

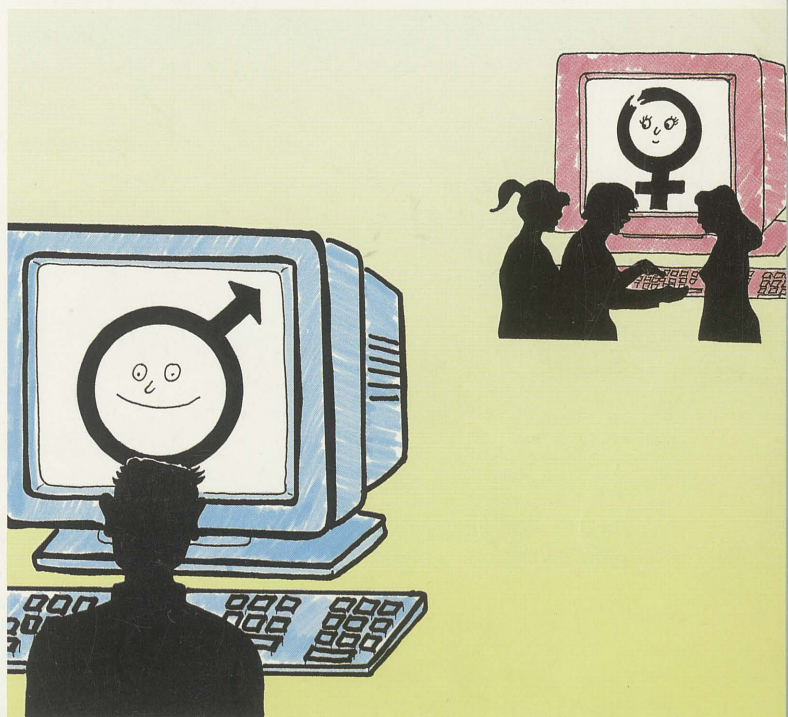
21908

A 355



Wissenschaftsmagazin der  
Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

# Forschung Frankfurt



Schein-Lösungen: Die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka ▶ Parkinson-Krankheit: Erfahrungen mit Langzeitbehandlung ▶ Jugend und Computer: Der computerisierte Weg in die Erwachsenenwelt ▶ Mädchen und Computer – (k)ein Gegensatz? ▶ Meteorologie: Auf den Spuren der Eisheiligen ▶ Technikforschung: Wie technische Systeme wachsen

1  
1992



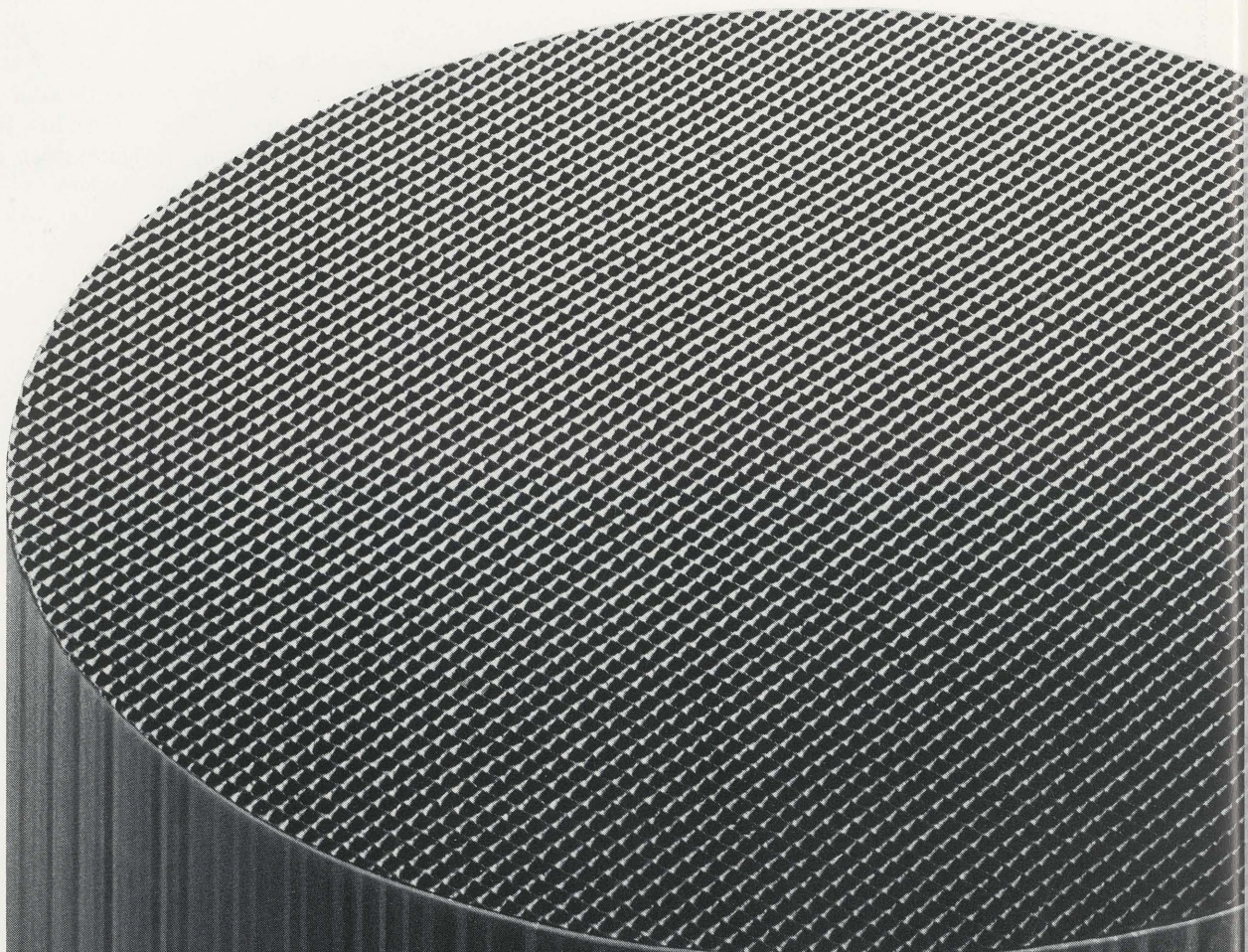
Zsg 12120

**Chemie  
für die Umwelt**

Degussa-Katalysatoren wandeln  
schädliche Autoabgase in  
harmlose Stoffe um. Vor 30 Jahren eine Aufgabe für  
unsere Forschung. Sie wurde erfolgreich gelöst.  
Millionen Autos in vielen Teilen der Welt fahren mit  
Degussa-Katalysatoren. Wir forschen weiter.

**Degussa** 

Metall. Chemie. Pharma.

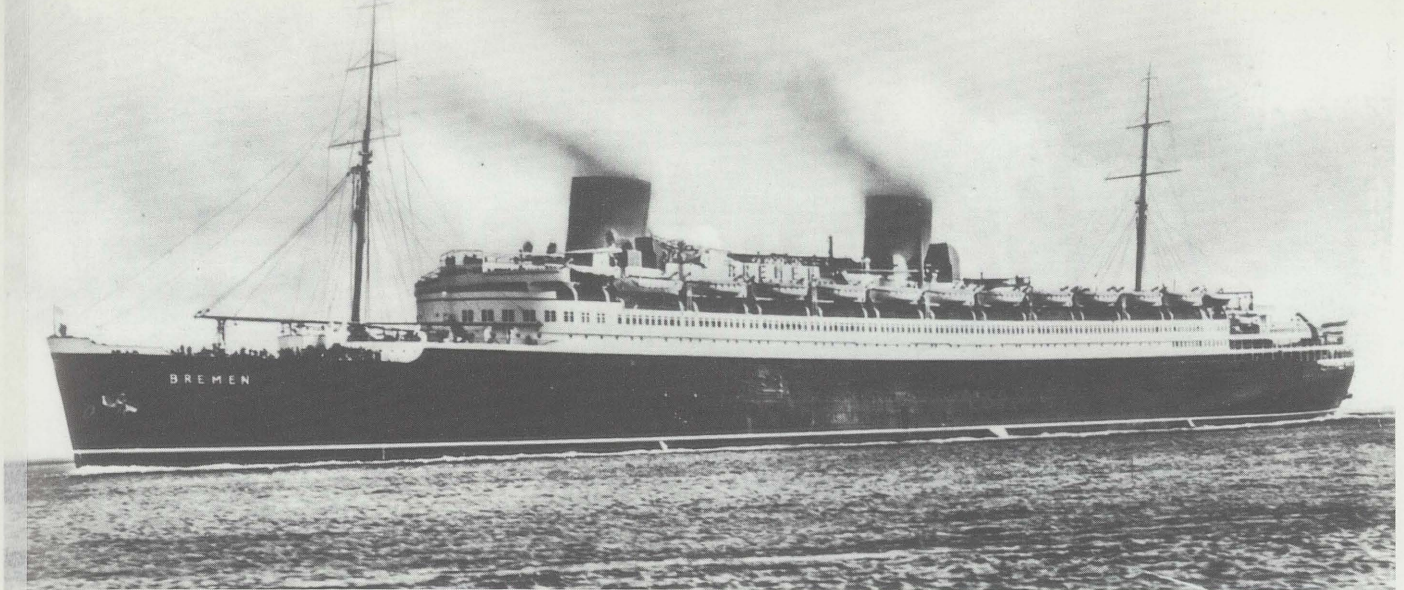


Stadt- u. Univ.-Bibl.  
Frankfurt/Main

0A 91

Degussa AG  
Postfach 11 05 33  
6000 Frankfurt 11





## Seite 2: Psychopharmaka

### Schein-Lösungen: Verschreibungspraxis von Psychopharmaka

800 000 Menschen in den alten Ländern der Bundesrepublik sind medikamentenabhängig, davon sind mehr als zwei Drittel Frauen. Neben dem Mißbrauch frei verkäuflicher Schmerzmittel muß vor allem die Einnahme ärztlich verordneter Psychopharmaka, besonders die Benzodiazepine, dafür verantwortlich gemacht werden. Die Medizinerin und Psychologin *Cornelia Krause-Girth* beleuchtet kritisch die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka: Dabei stellt sie fest, daß besonders Allgemeinmediziner und Internisten sich ausschließlich auf die unzureichenden Informationen der Pharmaindustrie verlassen und diese Medikamente häufig unsachgemäß verordnen.

## Seite 16: Parkinson-Krankheit

### Parkinson-Krankheit – Erfahrungen mit Langzeitbehandlung

Auch wenn die Ursache der Parkinson-Krankheit heute noch ungeklärt ist und eine Heilung bisher nicht möglich ist, so konnte doch die Lebenserwartung der Patienten durch medikamentöse Behandlung – insbesondere mit L-Dopa – deutlich verbessert werden: Sie sterben inzwischen kaum früher als gleichaltrige Gesunde. *Peter-Alexander Fischer*, der sich als Leiter der Abteilung Neurologie des Universitätsklinikum seit über 20 Jahren mit Diagnostik und Therapie dieser Alterskrankheit auseinandersetzt, stellt aktuelle Probleme der Parkinson-Forschung vor und beschäftigt sich besonders mit Erfahrungen bei der Langzeitbehandlung.

## Seite 28: Jugend und Computer

### Der computerisierte Weg in die Erwachsenenwelt

Männliche Computerkids sind keine Monster, unfähig zu sozialen Beziehungen und Kontakten. Im Gegenteil: sie sind überangepaßt. Der Computer erscheint den Computerfans als „Eintrittsticket“ in die Erwachsenenwelt. Generationenkonflikt und Gesellschaftskritik liegen nicht in ihrem Interesse. Die bruchlose Konventionalität zeigt sich auch in ihrer Vorstellung von Rollenidentität. Die Aneignung des Computers findet unter Ausschluß des Weiblichen statt. *Peter Noller* und *Gerd Paul* vom Institut für Sozialforschung schließen daraus, daß männliche Computerfans mit Hilfe der Computerbeschäftigung versuchen, eine ungebrochene, traditionell männliche Identität zu stabilisieren.

## Seite 38: Jugend und Computer

### Mädchen und Computer – (k)ein Gegensatz?

Leistungsfähig und kompetent, so erfahren sich weibliche Computerfans bei ihrer Beschäftigung mit dem Computer. Ihre Scheu, Kompetenz zu zeigen, verhindert jedoch, daß sie einen Platz in der öffentlichen Computerkultur besetzen. Ihre Verankerung in Beziehungen und ihre kommunikative Orientierung ermöglicht ihnen, die Computertechnik in größere Zusammenhänge einzuordnen und sich gleichzeitig davon zu distanzieren. Zu diesem Ergebnis kommt *Martina Ritter* vom Institut für Sozialforschung in einer Studie zur alltäglichen Computerbeschäftigung adoleszenter Mädchen.

## Seite 44: Meteorologie

### Auf den Spuren der Eisheiligen

Landwirte berücksichtigen sie seit Jahrhunderten bei ihren Feldarbeiten: Was bei ihnen Eisheilige, Schafskälte, Siebenschläfer, Altweibersommer heißt, nennen die Meteorologen kalendergebundene Witterungserscheinungen. Obwohl sich diese Ereignisse recht gut auf bestimmte Wetterlagen zurückführen lassen, ist es bis heute nicht gelungen, ihre eigentlichen Ursachen vollständig zu klären. Eine neue Bestandsaufnahme der kalendergebundenen Witterungserscheinungen haben die Meteorologen *Peter Bissolli* und *Christian-Dietrich Schönwiese* vorgelegt.

## Seite 54: Technikforschung

### Wie technische Systeme wachsen

Die Technik hat das Gesicht der Welt geprägt, in der wir leben. Sie ist die Quelle tiefgreifender Veränderungen, die sich zum teil mit atemberaubender Geschwindigkeit vollziehen. Wie technische Systeme wachsen, analysieren der Chemiker *Martin Trömel* und seine Mitarbeiterin *Susanne Loose* an einigen Beispielen mit einem mathematischen Modell. Über seine Motivation diese Fragestellung im Rahmen der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Technikforschung (IATF) zu untersuchen, berichtet *Martin Trömel* auf Seite 66.

## Seite 72: Impressum/Bildnachweis







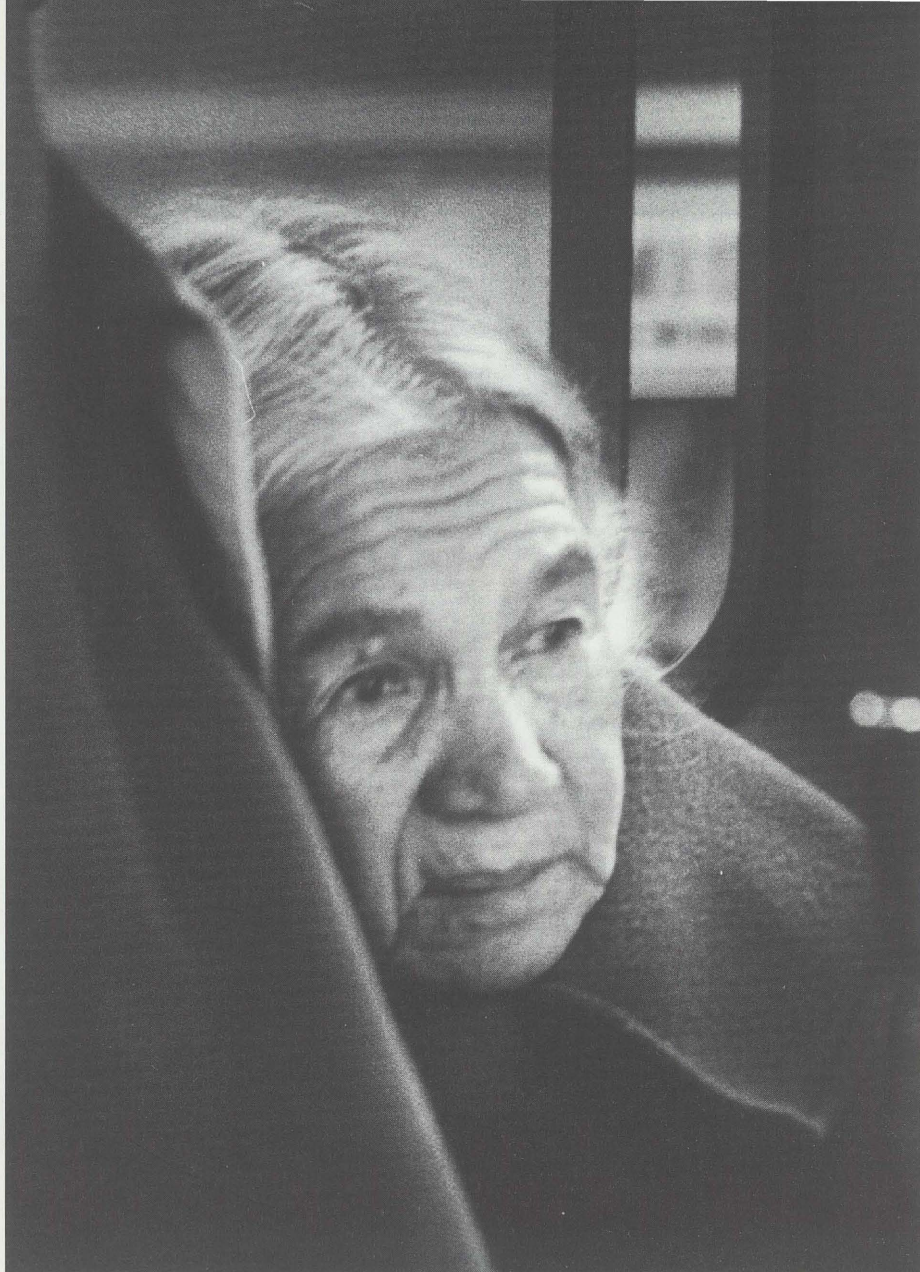


*Von Cornelia Krause-Girth*

*Mit der Verordnung von Psychopharmaka  
helfen viele Ärzte den Patienten – besonders  
älteren Frauen – bewußt oder unbewußt nur  
zum Schein: Eine an den Ursachen ihrer*

*Probleme ansetzende Therapie wird  
hinausgezögert, wenn nicht  
dauerhaft verhindert. Häufig  
führt die unsachgemäße  
Verschreibung von „Pillen für die  
Seele“ sogar zur  
Medikamentenabhängigkeit.*





**Tablettensucht:**  
Besonders ältere  
Frauen werden  
häufig Opfer von  
Fehlverordnungen  
der Ärzte.

**D**ie niedergelassenen deutschen Ärzte werden in den letzten Jahren immer wieder öffentlich angegriffen, weil sie unsachgemäß Medikamente, besonders im Bereich der Psychopharmaka, verordnen. Titel wie „Sucht auf Rezept“ [SPIEGEL 1988], „Pillen für den Störenfried“ [Voß 1983], „Für jedes Leiden eine Pille“ [Vogt 1985], „Milliardengeschäft mit der Gesundheit“ [STERN 1988], „Schlucken und Schweigen“ [Ernst und Füller 1988] beleuchten dies schlaglichtartig. Die seit Beginn der achtziger Jahre festzustellende Kritik zeigte Wirkung: Die Verordnung von Beruhigungsmitteln vom Typ der Benzodiazepine ging in den vergangenen zehn Jahren kontinuierlich zurück, nachdem bekannt geworden ist, daß sie süchtig machen können. Erst 1990 zeigte sich wieder ein leichter Anstieg. Was aber der Öffentlichkeit weitgehend verborgen blieb: Zwar verschrieben die Ärzte weniger Benzodiazepine, eine Gruppe von relativ nebenwirkungs-

armen Psychopharmaka, stattdessen wurden mehr Mittel verordnet, die deutlich stärkere Wirkungen auf den gesamten Organismus haben: die Antidepressiva und Neuroleptika (Abb. 1). Ein zweites Faktum gelangt erst jetzt langsam an die Öffentlichkeit: Frauen – besonders ältere – sind sehr viel häufiger Opfer ärztlicher Fehlverordnungen als Männer. Von den mittlerweile ca. 800000 medikamentenabhängigen Menschen in den alten Bundesländern sind gut zwei Drittel Frauen.

### **Steigende Verschreibungen im Alter**

Neben frei verkäuflichen Schmerzmitteln sind vor allem die ärztlich verordneten Benzodiazepine dafür verantwortlich. Zu dieser Stoffgruppe zählen mehr als zwei Drittel aller Schlafmittel (Hypnotika und Sedativa in der Fachsprache) und fast alle Beruhigungsmittel (Tranquilizer). Hauptkonsumenten nicht

nur der Benzodiazepine, auch der Antidepressiva und Neuroleptika, sind Frauen (Abb. 3 u. 4) – ein Phänomen, das sich übrigens auch in anderen europäischen Ländern und den Vereinigten Staaten und Kanada feststellen läßt. Mit dem Alter steigt der Psychopharmakakonsum erheblich an: Etwa die Hälfte aller Benzodiazepine wird Menschen über 65 Jahren verordnet (Abb. 2). Mit steigendem Alter vergrößern sich auch die Geschlechtsdifferenzen. Während bis zum Alter von 40 Jahren Frauen und Männer fast gleich selten Psychopharmaka bekommen, werden zwischen 40 und 64 Jahren etwa doppelt so viele Frauen als Männer und über 65 Jahren sogar dreimal so viele Frauen als Männer mit Psychopharmaka therapiert. Haben ältere Frauen in unserer Gesellschaft tatsächlich so viel mehr psychische Probleme als ihre gleichaltrigen Männer? Diese Frage stellt sich bei Betrachtung der Verordnungsdaten (Abb. 3 u. 4), läßt sich durch sie allerdings nicht beantworten.



**Deutschland an der Spitze:  
Pro Arztbesuch eine Verordnung**

Eine wichtige Ursache dürfte sein, daß Frauen generell häufiger zum Arzt gehen und in der alten Bundesrepublik durchschnittlich jeder Arztbesuch mit mindestens einem verordneten Medikament endet (durchschnittlich 1,1 Verordnung pro Konsultation). Ein Blick ins europäische Ausland zeigt, daß das nicht so sein muß: In Belgien und Italien enden durchschnittlich 8 Prozent der Konsultationen ohne Verordnung, in Spanien 16 Prozent, in Frankreich 22 Prozent, in Großbritannien 26 Prozent, in den USA 37 Prozent und in den Niederlanden sogar 44 Prozent ohne Verordnung [Schutjens 1987]. Die Folge der Verschreibungspraxis in der Bundesrepublik sind 741 Millionen Verordnungen, die den gesetzlichen Krankenkassen immerhin über 20 Milliarden DM Kosten pro Jahr verursachen – genau soviel, wie sie für ärztliche Leistungen ausgeben. Von den verordneten Medikamenten machen die Psychopharmaka, einschließlich Hypnotica und Sedativa, etwa 7 Prozent aus. Sie stehen damit an dritter Stelle der Verordnungshäufigkeit.

**Wann ist eine Therapie mit Psychopharmaka angemessen?**

Rational begründet ist eine Therapie mit Psychopharmaka dann, wenn bei einer eindeutig definierten Diagnose ein therapeutisch zweckmäßiges Präparat verordnet wird. Beispiel: Wenn bei quälenden Verfolgungängsten eines psychotisch erkrankten Menschen ein Neuroleptikum verordnet wird. Seine Wirksamkeit für genau diese Indikation muß mit kontrollierten klinischen Studien hinreichend belegt sein; außerdem dürfen keine unerwünschten Wirkungen bekannt sein, die die Unbedenklichkeit der Anwendung einschränken oder für eine negative Beurteilung sprechen. Zusätzlich

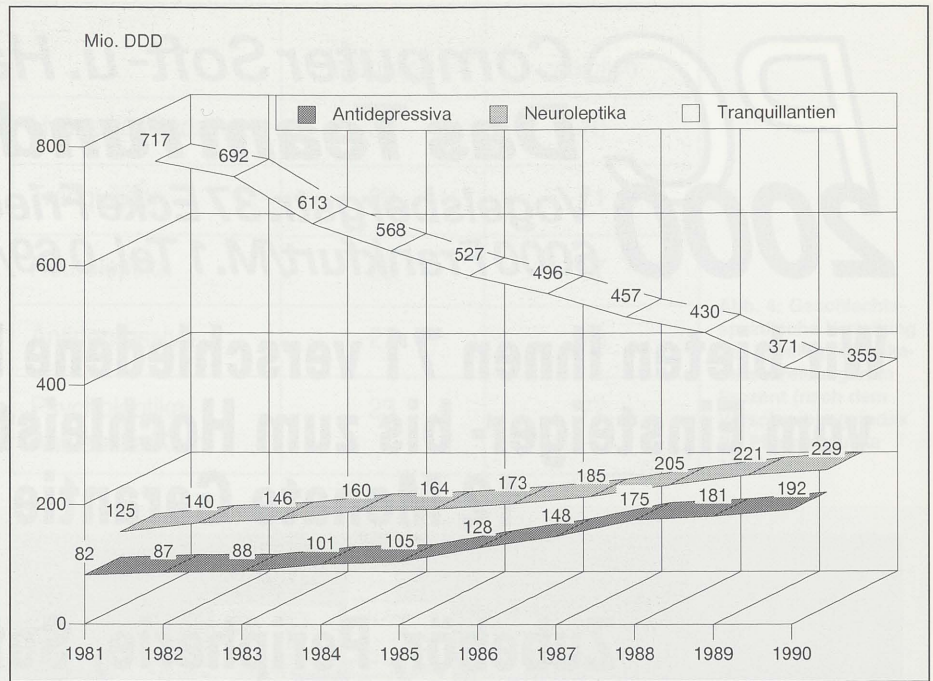


Abb. 1: Verordnungen von Psychopharmaka von 1981 bis 1990 nach von Experten definierter Tagesdosis (DDD = Defined Daily Dosis) [aus: Arzneiverordnungs-Report '91, hrsg. Schwabe/Paffrath, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, Jena 1991]. Die Tranquillantien sind gleich zu setzen mit Benzodiazepinen.

relevant sind Dosierung und Therapiedauer sowie die verfügbaren Behandlungsalternativen, wenn das Medikament nicht die Methode der Wahl ist.

Unangemessen ist eine Verordnung dagegen dann, wenn ein an sich zweckmäßiges Psychopharmakon bei einer Diagnose verordnet wird, für die seine Wirksamkeit gar nicht empirisch belegt ist, wie z.B. die Verordnung eines Beruhigungsmittels bei prämenstruellen Spannungen. Leider erlaubt unsere Arzneimittelgesetzgebung der Pharmaindustrie in Waschzetteln und Informationsbroschüren sowohl die Behauptung von Wirkungen, die nicht ausreichend nachgewiesen sind als auch die Nennung vielfältigster Diagnosen, bei denen die jeweiligen Präparate angeblich indiziert seien, obwohl keine kontrollierten klinischen Studien dazu vorliegen. Um sicher zu sein, bei welcher Diagnose ein

bestimmtes Medikament therapeutisch wirksam ist (soweit dies durch kontrollierte klinische Studien möglich ist), ist der verordnende Arzt auf industrieunabhängige wissenschaftlich objektive Informationsmedien angewiesen (z. B. transparent-telegramm oder Bewertender Arzneimittel-Index). Ärztinnen und Ärzte, die allein den Empfehlungen der Hersteller folgen (z.B. der Roten Liste, herausgegeben vom Bundesverband der pharmazeutischen Industrie) sind vor un-zweckmäßigen Verordnungen nicht geschützt. Leider finden sich dort auch vollkommen unbegründete Dosierungsempfehlungen.

**Bei Zulassung spielt Verbraucherschutz kaum eine Rolle**

Bei der Zulassungspraxis des Bundesgesundheitsministeriums hat der Ver-

Psycho-pharmaka	Alter in Jahren	Alter in Jahren		
		bis 40	40 bis 64	über 65
Hypnotika/ Sedativa		12	36	52
Tranquillizer		10	42	48
Neuroleptika		20	40	40
Antidepressiva		15	51	34

Abb. 2: Altersspezifische Verteilung von Psychopharmaka-Verordnungen in Prozent (nach dem Verschreibungsindex für Pharmazeutika 1990, erhoben vom Institut für medizinische Statistik im Auftrag der Pharmaindustrie).

Psycho-pharmaka	Alter in Jahren	Alter und Geschlecht					
		bis 40		40 bis 64		über 65	
		weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.
Hypnotika/ Sedativa		7	5	24	12	39	13
Tranquillizer		6	4	28	14	37	11
Neuroleptika		10	10	26	14	31	9
Antidepressiva		9	5	36	16	28	6

Abb. 3: Psychopharmaka-Verordnungen nach Alter und Geschlecht in Prozent (nach dem Verschreibungsindex für Pharmazeutika 1990).



# **PC** Computer Soft- u. Hardware GmbH **2000** **Das Team rund um den PC** Vogelsbergstr. 37 Ecke Friedberger Landstraße 6000 Frankfurt/M. 1 Tel. 0 69/49 94 86 Fax 43 97 82

**Wir bieten Ihnen 71 verschiedene Konfigurationen,  
vom Einsteiger- bis zum Hochleistungs- Computer  
12 Monate Garantie !!!**

**Zubehör, Peripherie, Software**  
**Unsere Experten helfen: Netzwerk, Datenbank, Text**  
**Fordern Sie unsere Preisliste an !!!**  
**Beratung Installation Kundenservice**

## Aritmo Konferenzmöbel



Mit dem neuen Aritmo Konferenzmöbel Programm von System B8 Büromöbel schaffen Sie den richtigen Rahmen für den Austausch kreativer Ideen.

Aritmo ist so entworfen, dass die Geometrie des Systems individuelle Kombinationen erlaubt - das Konferenztisch-Programm lässt sich somit auf natürliche Weise in die Architektur integrieren.

Passend zu den Tischprogrammen werden unterschiedliche Konferenzsessel angeboten - einen stapelbaren Freischwinger mit und ohne Armlehnen sowie einen Sessel mit Holzgestell, die beide optimalen Komfort und ergonomischen Sitz garantieren.

System Aritmo - Konferenzmöbel und Büroarbeitsplätze in gleicher Ausführung und Design bilden das Image Ihres Unternehmens.

Senden Sie diesen Coupon ein, - oder ein Fax, wenn Sie mehr über Aritmo Konferenz- und Büromöbel erfahren möchten.

Telefon: 069-56 80 64-65 . Fax: 069-56 80 66

Firma: \_\_\_\_\_

z. Hd.: \_\_\_\_\_

Strasse/Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

**Objekteinrichtungen - Bürosysteme**



**System B8 Büromöbel**

Niederlassung Frankfurt  
Escherheimer Landstrasse 311  
6000 Frankfurt am Main 1  
Telefon 069-56 80 64-65 . Fax 069-56 80 66



braucherschutz bisher scheinbar kaum eine Rolle gespielt, so daß eine große Zahl von Psychopharmaka auf dem Markt zugelassen sind, die von Experten als therapeutisch unzweckmäßig eingestuft werden. Dazu zählen beispielsweise alle Kombinationspräparate von Antidepressiva und Beruhigungsmitteln. Jede Verordnung eines solchen Mittels (bekanntestes Beispiel Limbatriol®, 1990 knapp eine Million mal verordnet) muß a priori als unzweckmäßig oder fahrlässig eingestuft werden. Seitdem die „Verordnung über unwirtschaftliche Arzneimittel“ in Kraft getreten ist (1. Okt. 1991), werden solche Arzneimittel, zu-

	männlich	weiblich
Hypnotika/Sedativa	30	70
Tranquilizer	29	71
Neuroleptika	33	67
Antidepressiva	27	73
Psycholeptika/ Analeptika/Kom.	23	77

Abb. 4: Geschlechtsspezifische Verteilung der Psychopharmaka-Verschreibungen in Prozent (nach dem Verschreibungsindex für Pharmazeutika 1990).

## Die wichtigsten Psychopharmaka- Gruppen



**BENZODIAZEPINE** (z. B. Valium®, Adumbran®, Lexotanil®, Noctamid®) werden als Schlaf- und als Beruhigungsmittel (als Hypnotika und Sedativa und als Tranquilizer) vermarktet. Sie sind die am häufigsten verordneten Psychopharmaka. 1990 wurden 1,3 Milliarden Einzeldosierungen in Deutschland verordnet, das heißt für jeden Bundesbürger im Durchschnitt etwa 20 Dosierungen [Glaeske 1991]. Sie sind geeignet zur kurzfristigen Befreiung von Angstsymptomen und zur Behandlung von Schlaflosigkeit und Schlafstörungen. Eine langfristige Behandlung (über vier Monate) sollte vermieden werden, weil sie auch in niedrigen Dosierungen zur Abhängigkeit führen können. Sie gehören zu den Hauptverursachern von Medikamentenabhängigkeit. Sie verstärken die Wirkung des Neurotransmitters Gammaaminobuttersäure im zentralen Nervensystem. Wichtigste Nebenwirkung sind Einschränkung des Reaktionsvermögens, Benommenheit, Verschlechterung

psychomotorischer Leistungen, Gleichgewichtsstörungen, Depressionen, Sehstörungen und anderes.

**NEUROLEPTIKA** (z.B. Immap®, Haldol®, Eunerpan®) werden eingesetzt bei Symptomen schizophrener und manischer Erkrankungen (Psychosen) wie z.B. Verfolgungängsten, Halluzinationen, schweren Erregungszuständen, Wahnideen. Sie haben eine breite unspezifische Wirkung auf das Nervensystem und führen zu einer Herabsetzung psychischer und motorischer Aktivitäten bei erhaltenem Bewußtsein und hemmen das Gefühlsleben bis zur Gleichgültigkeit gegenüber der Umwelt. Aufgrund der unerwünschten Nebenwirkungen sollten Neuroleptika nur von Fachärzten bei schweren psychiatrischen Erkrankungen eingesetzt werden. Die wichtigsten Nebenwirkungen sind EKG-Veränderungen, Schwitzen, Mundtrockenheit, motorische Störungen wie Zuckenkrämpfe, Nackensteife, Grimassieren, Verlust der Mimik, Trippelgang,

Zittern und der Drang zu ständiger Bewegung. Als irreversible Spätfolgen können nach längerer Behandlung unwillkürliche Kau-, Schmatz- und Schluckbewegungen oder Schleuderbewegungen der Extremitäten (sogenannte Spätdyskinesien) auftreten.

**ANTIDEPRESSIVA** (z.B. Saroten®, Ludiomil®) dienen der Behandlung sog. endogener Depressionen, können jedoch auch bei anderen Depressionsformen symptomatisch helfen. Sie müssen mindestens drei Wochen in einer bestimmten Dosierung eingenommen werden, um ihre therapeutische Wirkung entfalten zu können. Sie greifen in den Stoffwechsel bestimmter Überträgersubstanzen (Serotonin, Noradrenalin, Acetylcholin) im Nervensystem ein und haben eine Reihe unerwünschter Nebenwirkungen: z.B. Mundtrockenheit, Akkommodationsstörungen, Pulsbeschleunigung, Herzrhythmusstörungen, Schwindelgefühle, beeinträchtigt Reaktionsvermögen, Unruhe, Verwirrheitszustände.



sammengestellt in einer Negativliste, von den gesetzlichen Krankenversicherungen nicht mehr bezahlt. Es ist zu erwarten, daß die Verordnungen dadurch erheblich zurückgehen.

Alle Psychopharmaka wirken auf das gesamte Erleben und Verhalten der Menschen, beseitigen jedoch selten die Ursachen psychischer Probleme und Erkrankungen, die in der Regel aus dem Zusammenwirken körperlicher, psychischer und sozialer Faktoren entstehen (multifaktorielle Genese). Bei einigen depressiven Patienten läßt sich zum Beispiel ein Mangel an bestimmten Überträger-substanzen des Nervensystems feststellen (Serotonin- oder Noradrenalin-Mangel). Bestimmte Antidepressiva können diesen Mangel beseitigen, weil sie in den Stoffwechsel dieser Überträger-substanzen eingreifen. Ob sie damit jedoch die Ursachen oder Folgen der Depression beseitigen, ist noch ungeklärt.

In allen Fällen unzweckmäßiger Verordnungen wird den Patienten bewußt

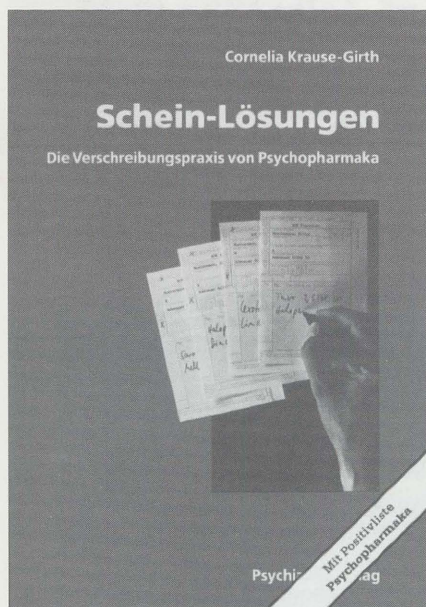
oder unbewußt nur zum Schein geholfen. Eine an den Ursachen ihrer Probleme ansetzende Therapie wird dadurch eher hinausgezögert, wenn nicht dauerhaft verhindert. Beispiele aus den drei wichtigsten Psychopharmaka-Gruppen sollen die häufigsten „Schein-Lösungen“ verdeutlichen.

### Benzodiazepine – Pillen für Schwache oder schwach durch Pillen?

Zur kurzfristigen Behandlung von Angstzuständen, schweren Unruhe- und Spannungsgefühlen und Schlafstörungen sind Benzodiazepine therapeutisch nützliche Medikamente. Sie sollten allerdings ausschließlich zur Befreiung schwerer Symptome und nicht bei kleineren Beschwerden angewendet werden. Vor ihrer Verordnung müssen die zugrundeliegenden Störungen diagnostiziert und behandelt werden. Bei Patienten mit Suchtvorgeschichte sind diese

Medikamente generell zu vermeiden, bei Verschreibung sollte die Menge dem Zeitraum zwischen den Arztbesuchen entsprechen, um die Möglichkeit einer Abhängigkeitsentwicklung beobachten zu können. Außerdem sollten die verordnenden Ärzte mit Entzugstechniken vertraut sein, wenn Mißbrauch auftritt. Diese schon 1974 von einem großen amerikanischen Ärzteverband (American Medical Association) formulierten Verordnungsregeln werden bis heute wenig beachtet. Drei Viertel aller Verordnungen müssen nur aufgrund der Diagnosen, die nicht in den eigentlichen Indikationsbereich fallen (wie z. B. psychosomatische Störungen oder vegetative Dystonie), als nicht zweckmäßig bezeichnet werden.

Ganz offensichtlich halten sich die Ärzte bei ihren Behandlungsentscheidungen meist an die Herstellerinformationen. Deren Unwissenschaftlichkeit wird dann besonders offenkundig, wenn einem Wirkstoff (z.B. Oxazepam) von ver-



## Buchtip

„Schein-Lösungen – Die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka“ ist auch der Titel des Buches von Cornelia Krause-Girth. Die Autorin hat in ihrem Buch die bundesdeutsche Ärzteschaft auf den wissenschaftlichen Prüfstand gestellt: Wer verschreibt für wen, auf Grund welcher Diagnose, welche Psychopharmaka? Die Beantwortung dieser Fragen liefert gesundheitspolitischen Sprengstoff, denn die Ergebnisse der Autorin fördern eine lange Mängelliste zutage. Die Verordnungsweise der Ärzte – insbesondere der Allgemeinmediziner und der Internisten – weicht häufig erheblich von den wis-

senschaftlichen Standards der Medizin und der Pharmakologie ab, wie Krause-Girth beweisen kann. Derartige Analysen und industrieunabhängige Darstellungen sind in der Bundesrepublik bisher rar. Die Ärzte orientieren sich meist an den Informationen der Pharmaindustrie, mußte die Autorin bei ihren Recherchen feststellen. Krause-Girth beläßt es nicht bei der trockenen Datenanalyse. Ihre Hinweise auf eine Gesundheitsförderung mit weniger Psychopharmaka, auf eine gemeindenahere Prävention und Stärkung der besonders betroffenen Frauen und älteren Menschen machen das Buch doppelt lesenswert.

Cornelia Krause-Girth: Schein-Lösungen – Die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka, Psychiatrie Verlag, Bonn 1989, Preis DM 29,80.

**dateam EDV-Systeme**  
Breidenstein GmbH  
PC-Systemhaus  
EDV-Satz · DTP  
Rechenzentrum  
Software

Stuttgarter Straße 18-24  
6000 Frankfurt am Main 1  
Telefon 0 69 / 26 00-960  
Telefax 0 69 / 26 00-969

Ein Unternehmen  
der Brönnner-Umschau  
Gruppe

Nutzen Sie die Vorteile eines **EDV-Partners** mitten in Frankfurt für Dienstleistungen rund um den PC!

Wir bieten an:

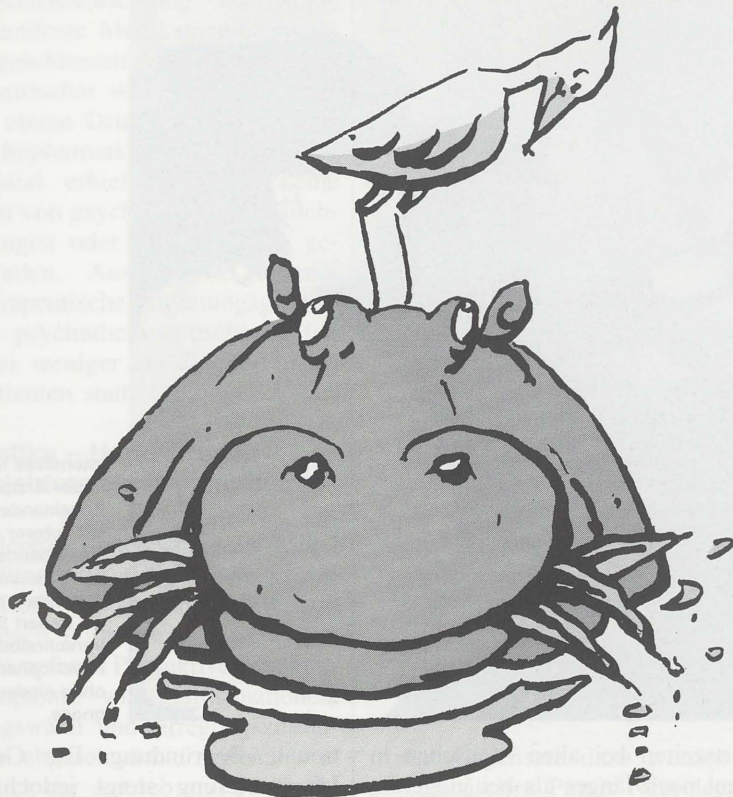
- PC's in unterschiedlichsten Ausstattungsvarianten zum aktuellen Tagespreis
- Netzwerktechnologie nach Ihren Ansprüchen
- Standard-Software
- Anwendungs-Software passend für Ihren Arbeitsbereich

*Wir sind aktiv für Sie -  
mitten in Frankfurt.*

**Rufen Sie uns an! Tel.: 0 69 / 26 00-960**



## Das Systemhaus der Großen mit dem Service im Kleinen



BITservice. Im Rhein-Main-Gebiet einer Ihrer größten Systemhaus-Partner im Bereich "Lehre und Forschung" für Personal Computer Systeme und RISC-Workstations sowie alle PC Dienstleistungen.



BITservice Rhein/Main GmbH  
Lyoner Str. 36 · 6000 Frankfurt 71  
Telefon 0 69 / 6 64 02 - 0  
Telefax 0 69 / 6 64 02 - 1 55

**BITservice**  
SERVICE AUF DEM PUNKT

## Wir sind für Sie in der Uni

Wir helfen Ihnen bei der Planung und Durchführung Ihrer Geschäfts- und Urlaubsreisen.

Wir vermitteln Ihnen:

- Flugscheine für alle Fluggesellschaften
- Bahnfahrkarten
- Urlaubsreisen aller namhaften Reiseveranstalter
- Hotelreservierungen im In- und Ausland
- Mietwagenreservierungen
- Visabesorgung

Wir freuen uns auf Ihren Anruf oder Ihren Besuch im Mensagebäude/Erdgeschoß neben der Studienberatung.



**Deutsches Reisebüro**

Telefon: Hausanschluß 1 43 34 + 1 43 35  
Postanschluß 7 07 49 10    Telefax: 7 07 48 67





Intensives Gespräch in der Arztpraxis: Die Auseinandersetzung mit schwer zu beschreibenden Problemen und unklaren Wünschen der Patienten dauert länger als Verschreibung von Psychopharmaka ohne eindeutige Diagnose.

schiedenen Herstellern unterschiedliche Indikationen zugeordnet werden (z.B. bei Adumbran<sup>®</sup> und Praxiten<sup>®</sup>). Die entsprechenden Unterschiede finden sich in der Verordnungspraxis wieder. Praxiten<sup>®</sup> wird bei anderen Diagnosen verordnet als Adumbran<sup>®</sup> mit dem gleichen Wirkstoff. Auch führte die manchen Präparaten zugeschriebene stimmungsaufhellende Wirkung, die bis heute nicht nachgewiesen ist, dazu, daß die so vermarkteten Medikamente (z.B. Lexotanil<sup>®</sup>) besonders häufig an Menschen mit depressiven Symptomen verschrieben wurden.

### Unkenntnis über Wirkungsdauer hat fatale Folgen

Obwohl lange bekannt ist, daß Benzodiazepinkonsumenten ein erheblich vergrößertes Unfallrisiko haben (für Autofahrer, die abends Benzodiazepine einnahmen, war es beispielsweise am nächsten Morgen fünffach erhöht), findet dieser Faktor bei der Verschreibung scheinbar keine Beachtung. Das ist gerade für alte Menschen, deren psychomotorische Leistungsfähigkeit sowieso schon eingeschränkt ist, tragisch. Wenn überhaupt, sollten ihnen nur kurz wirkende Benzodiazepine in geringen Dosen verordnet werden, deren Ausscheidung unabhängig von Alter und Leberfunktion erfolgt (z.B. Oxazepam und Lorazepam). Bei lang wirksamen Präparaten sind

Halbwertszeiten bei alten Menschen in der Regel noch länger als bei jüngeren. Konkret bedeutet das: nach einmaliger Gabe von Chlorazepat beispielsweise (Tranxilium<sup>®</sup>) ist bei jüngeren Patienten nach zwei Tagen noch die halbe Dosis wirksam, bei alten Menschen dauert es bis zu sechs Tagen, bis die Dosis auf die Hälfte gesunken ist. Der größte Teil der an alte Menschen verordneten Benzodiazepine, sowohl als Schlafmittel als auch als Beruhigungsmittel, sind von langer Wirkungsdauer, die mit dem Alter zunimmt.

Für die Verordnung mehrerer Benzodiazepine gibt es überhaupt keine ra-

tionale Begründung. Die Gefahr der Überdosierung steigt jedoch. Meines Erachtens gibt es keinen Grund, lang wirksame Benzodiazepine zu verordnen. Wenn die Patienten nicht selbst schnell merken, daß ihnen diese Medikamente langfristig nicht guttun, laufen sie Gefahr, abhängig zu werden. Selbst in niedriger Dosierung können Benzodiazepine nach einigen Wochen regelmäßiger Einnahme eine Abhängigkeit (low dose dependency) bewirken. Eine jüngst durchgeführte Untersuchung in einer ländlichen Region Norddeutschlands [Melchinger u.a. 1991] zeigte, daß 6,7 Prozent aller Patienten



Wartezimmer einer Hausarzt-Praxis: Die Mehrzahl der Ratsuchenden sind ältere Menschen.



von Allgemeinärzten, Internisten und Nervenärzten über so lange Zeiträume Medikamente mit Abhängigkeitspotential erhielten, daß auf die Gefahr einer Abhängigkeitsentwicklung oder eine bereits manifeste Medikamentenabhängigkeit geschlossen werden konnte. Durchschnittsalter war 66,4 Jahre. Bei mehr als einem Drittel aller Patienten, die Psychopharmaka mit Abhängigkeitspotential erhielten, waren keine Diagnosen von psychischen Befindlichkeitsstörungen oder Erkrankungen gestellt worden. Ausführliche diagnostisch-therapeutische Beratungsgespräche oder psychotherapeutische Hilfen fanden bei weniger als einem Fünftel dieser Patienten statt.

### Neuroleptika – Harte Drogen gegen leichtere Verstimmungen

Neuroleptika galten lange als Mittel der Wahl für die Akutbehandlung schwerer psychischer Erkrankungen aus dem schizophrenen Formenkreis. Sie wirken generell dämpfend. Produktive psychotische Symptome wie Halluzinationen, Verfolgungswahn und Erregungszustände werden abgeschwächt, zugleich vermindern sich der Antrieb und die Reaktionsfähigkeit. Auch die Gefühle werden gedämpft: es entsteht Gleichgültigkeit gegenüber äußeren Reizen. Die gravierenden vielfältigen Nebenwirkungen, die z. T. auch nach Absetzen der Medikamente fortbestehen, haben zu einer intensiven Diskussion um Nutzen und Risiken unter Fachleuten geführt. Die Diagnose einer schweren schizophrenen Erkrankung ist deshalb allein kein ausreichender Verordnungsgrund, zumal bekannt ist, daß bis zu 25 Prozent der Patienten auch unbehandelt wieder vollständig genesen.

Schon 1978 wurde von Experten [Hollister 1978] beklagt, daß zu viele Patienten überhaupt und zu viele zu lange mit Neuroleptika behandelt würden. Trotzdem stieg die Zahl der Verordnungen stetig an (Abb. 1), wobei die Hauptverordner mittlerweile Praktiker und Internisten sind (1990 wurden 85 Prozent der Neuroleptika von ihnen verordnet). Sie verwenden Neuroleptika heute bei Diagnosen, bei denen früher Tranquilizer verordnet wurden, bis diese ins Kreuzfeuer der Kritik gerieten. Es muß davon ausgegangen werden, daß der vielfache Ersatz von Tranquilizern durch Neuroleptika und ihre Verordnung bei Befindlichkeitsstörungen teilweise der Unkenntnis niedergelassener Ärzte über die gravierenden Nebenwirkungen und Gefahren zu verdanken ist.



Beratung in der Apotheke: Mit verantwortungsvoller und sachgemäßer Information können auch Pharmazeuten Patienten aufklären.

Im Gegensatz dazu werden in der psychiatrischen Praxis Neuroleptika zunehmend zurückhaltender angewandt. Grundsätzlich galten Neuroleptika nie als Medikamente der Allgemeinmedizin. Die Hersteller bieten jedoch mit ihren gänzlich unbegründeten Indikationsansprüchen die Grundlage für massenhafte Fehlverordnungen. Zum Beispiel steht in der Roten Liste 1991, einem der wichtigsten Nachschlagewerke, als Anwendungsbereich für Melleril retard® (Thioridazin): „Depressive Verstimmungen und psychovegetative Störungen mit Angst, innerer Unruhe, Schlafstörungen, prämenstruelle Spannung, klimakterische Beschwerden, dysphorische Grundstimmung (zu deutsch: Niedergeschlagenheit, die Verf.) und Reizbarkeit alter Patienten... funktionelle kardiovaskuläre Beschwerden, funktionelle gastrointestinale Störungen...“ Damit ist der Anwendungsbereich, insbesondere bei Frauen, Tür und Tor geöffnet. Vergegenwärtigt man sich demgegenüber die möglichen unerwünschten Wirkungen, wie vegetative Symptome, z.B. Steigerung der Pulsfrequenz, EKG-Veränderungen, Verstopfung, Potenzstörungen, Mundtrockenheit, aber auch motorische Störungen wie Zungenkrämpfe, Blickkrämpfe, Grimassieren, Nackensteife, Kiefersperre, Einschränkung der motorischen Beweglichkeit, Verlust der Mimik, Zittern, Drang zu ständiger Bewegung, um nur einiges zu nennen, so erschreckt es

umso mehr, daß diese Medikamente in weniger als der Hälfte aller Verordnungen bei Psychosen, d.h. den schweren psychischen Erkrankungen, bei denen ihr therapeutischer Nutzen belegbar ist, angewendet werden. Gerade diese Medikamente werden von Herstellerseite zunehmend für alte Menschen mit emotionalen Problemen empfohlen (z. B. Eunerpan®).

### Antidepressiva – auch ohne Depressionen

Die großen Arzneimittelskandale der letzten Jahre im Bereich Psychopharmaka bezogen sich auf Antidepressiva: Zum Beispiel Nomifensin (in den Präparaten Psyton® und Alival®) und Tryptofan-AS (z.B. Kalma®). Der Wunsch nach nebenwirkungsärmeren Mitteln gegen Depressionen hatte zur Entwicklung immer neuer Substanzen geführt, die – ohne ausreichend klinisch kontrolliert zu sein – auf den Markt kamen. Erst nachdem Patienten starke körperliche Schäden (z.B. das EMS, Eosinophilie-Myalgie-Syndrom) erlitten oder sogar starben, wurden einige dieser Präparate vom Bundesgesundheitsamt verboten. Das EMS äußert sich in Veränderungen des Blutbildes im Sinne einer Vermehrung der eosinophilen weißen Blutkörperchen und durch schwere Muskelschmerzen – oft Gelenkschmerzen –, Fieber, Hautreaktionen und Atemnot.



Bei strengeren Zulassungskriterien hätten diese Skandale vermieden werden können, denn schon damals war bekannt, daß die antidepressive Wirksamkeit der neuen Substanzen geringer war als die des altbekannten Imipramin zum Beispiel.

Antidepressiva sind Medikamente gegen schwere Depressionen und müssen, um die gewünschte Wirkung zu entfalten, mindestens drei Wochen in einer bestimmten Dosierung eingenommen werden. Ein Drittel aller Antidepressiva-Verordnungen ist schon deshalb un-zweckmäßig, weil keine Depressionen diagnostiziert worden sind! Ein zweites

Drittel wird bereits bei nicht näher definierten depressiven Zustandsbildern verordnet.

Viele Menschen – insbesondere alte Frauen – mit seelischen Problemen kommen zum Arzt, weil sie einsam sind und sich aussprechen möchten. Was sie erhalten ist ein Medikament, durch das sich zumindest ihr körperlicher Allgemeinzustand eher verschlechtert und die emotionalen Probleme selten vermindern. Antidepressiva, die nur von Zeit zu Zeit bei Bedarf eingenommen werden, können keine antidepressive Wirksamkeit entfalten. Diese Verordnungen sind überflüssig. Ein weiterer Teil wird in so geringer

Dosierung eingenommen, daß eine therapeutische Wirkung nicht entstehen kann.

### Die Gefahren der Kombinationspräparate

Besonders gefährlich sind Kombinationsprodukte in unausgewogener Zusammensetzung. Ein Beispiel ist das Limbatril®. Ein aus Expertensicht unzweckmäßiges Antidepressivum (eine Kombination von Amitriptylin und Chlordiazepoxid), denn ein sinnvolles Antidepressivum wird mit einem langwirksamen Benzodiazepin kombiniert. Beim Limbatril® und bei den Limbatril Tabs® ist das Antidepressivum deutlich unterdosiert (1/3 bis 1/6 der üblichen Dosis), beim Limbatril forte® erreicht man bei ausreichender Konzentration des Antidepressivums eine viel zu hohe Tranquilizerkonzentration, die sich durch Kumulation ständig vergrößert. Eine kontinuierliche Einnahme über mindestens drei Wochen, die für das Antidepressivum notwendig ist, muß wegen des mitgehaltenen Benzodiazepin-Wirkstoffes als fahrlässig betrachtet werden.

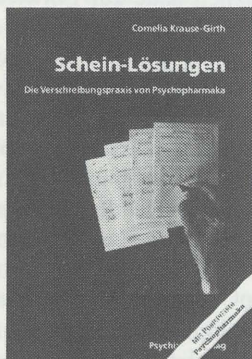
Seine Beliebtheit unter Ärzten, insbesondere Allgemeinmedizinern und Internisten, verdankt dieses Mittel vermutlich dem gänzlich unspezifisch formulierten Diagnosespektrum, das es zu einem „Breitband-Psychosomatikum“ macht. Der Hersteller preist es an zur Behandlung bei endoreaktiven Erschöpfungs- und Verstimmungszuständen mit Niedergeschlagenheit, Nervosität, Reizbarkeit, Konzentrationsschwäche, Schlaflosigkeit und funktionellen Organstörungen [Rote Liste 1991]. Für Experten ist das Limbatril® selbst ein krankheitsverursachender Faktor, der die sogenannten „Limbatril-Depressionen“ zur Folge haben kann. Darunter leiden Menschen, die dieses Medikament zum Teil über Jahre regelmäßig einnahmen und sich erst nach vollsten

## Verzweiflung

Meine Verzweiflung ist mir lieber  
 Als die Verzückung aus der Tablette.  
 Jeder sein eigener Stimmungsverschieber!  
 Wir legen uns chemisch an die Kette  
 Und trachten uns pharmazeutisch zu ändern.  
 Wir suchen Sanftmut bei RADEPUR  
 Und bei FAUSTAN, den Unglückabwendern,  
 Den Stützen von Intellekt und Kultur.  
 Gelingt es uns nicht, uns selber zu fassen,  
 So hilft uns ein winziges giftiges Ding,  
 Vorübergehend von uns abzulassen,  
 Und Weltprobleme werden gering.  
 Es ist schwer, sich abseits zu stellen  
 Und sich als Eigenprodukt zu verstehn  
 Und ohne Verzweiflung in sich die Quellen  
 Von Glück und Unglück springen zu sehn.

Eva Strittmatter

(Dieses Gedicht schrieb die Autorin Eva Strittmatter noch zu Zeiten der DDR, heute müßte sie lediglich die Namen der Psychopharma Radepur und Faustan gegen gängige bundesdeutsche Medikamente austauschen.)



3-88414-099-X 192 S., 29.80

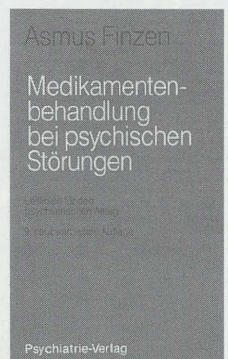
## Bei uns ist der Wahnsinn Programm!

Bücher und Zeitschriften für eine andere psychiatrische Praxis.  
 Denn: Irren ist menschlich!

Wir schicken Ihnen gerne unser Gesamtverzeichnis:

**Psychiatrie-Verlag**

Postfach 21 45  5300 Bonn 1



3-88414-094-9 300 S., 19.80 DM



Wochen der Entzugsbehandlung langsam erholen. Wahrscheinlich mischen sich bei diesen Patienten Faktoren der Abhängigkeitsentwicklung mit dem Umstand, daß langfristig und hochdosiert gegebene Antidepressiva nicht selten selbst einen Zustand chronischer Depressivität hervorrufen können, der als „pharmakogenes depressives Psychosyndrom“ [Böning 1982] beschrieben wird.

**Ursachen für fahrlässige Verordnungen**

Wo liegen die Ursachen für solche Entwicklungen? Niedergelassene Allgemeinärzte und Internisten sind qua naturwissenschaftlicher Ausbildung nicht auf die Behandlung von Menschen mit vielfältigen emotionalen, sozialen und psychischen Problemen vorbereitet, schon gar nicht auf die Probleme alter Menschen, bei denen sich die zunehmende Krankheitsanfälligkeit mit sozialen Problemen vermischt, wie Armut, Verlust von Angehörigen, soziale Isolation und Angst. Diese Menschen gelangen selten in den Genuß psychosozialer Hilfsangebote von psychologischen Beratungsstellen oder Psychotherapeuten. In aller Re-

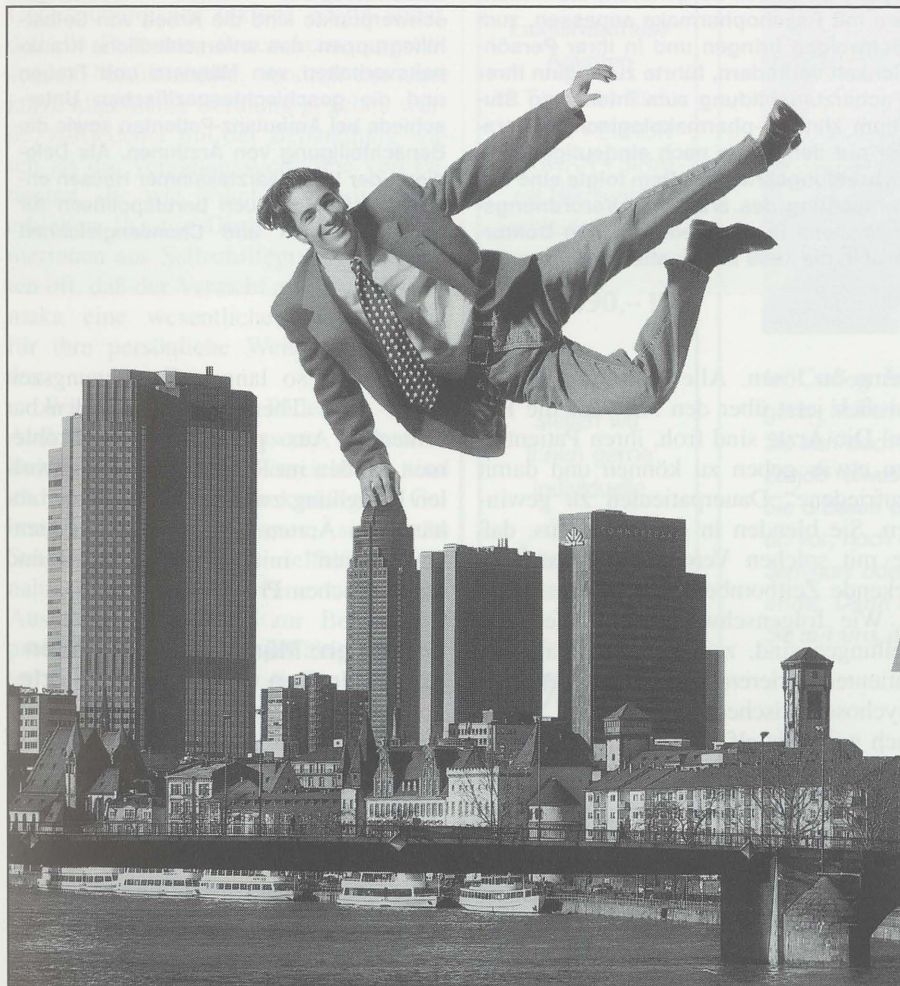
gel wenden sie sich zuerst an ihre Ärzte, oft schon mit der begründeten Erwartung, daß ihnen ein Medikament verordnet wird. Darüber hinaus erhalten sie am ehesten Hilfen von Wohlfahrtsverbänden, kirchlichen und sozialen Diensten. Wenn Patientinnen und Patienten selbst konkrete Arzneimittelwünsche äußern, bekommen sie diese fast immer vom Arzt auch erfüllt [nach Infra-Test 1985]. Die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit der Einnahme von Psychopharmaka ist abhängig von Bildung, Sozialstatus und Alter und dementsprechend bei alten Frauen am geringsten ausgeprägt. Je intensiver darüber hinaus die persönlichen Belastungen sind, desto häufiger ist der Griff zum Arzneimittel, das zeigte eine Studie der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung [Cranz 1987].

**Je höher Patientenzahl, umso mehr Psychopharmaka-Verordnungen**

In dem komplexen Prozeß, der schließlich die Verschreibung eines Psychopharmakons zum Ergebnis hat, spielen verschiedene Faktoren bei Arzt und

Patient eine Rolle: Auf Seiten der Ärzte sind nicht nur die Ausbildung und die psychosozialen Kompetenzen, sondern auch die konkrete Situation in der Praxis mitentscheidend für die Bereitschaft, z. B. Benzodiazepine zu verordnen. Je höher die Zahl behandelter Patienten, desto größer die Anzahl der Patienten, die langfristig Tranquilizer verordnet bekommen. Dies zeigte sich in Amerika ebenso wie in Deutschland [Chambers u.a. 1983, Glaeske 1991]. Bei einer hohen Patientenzahl in der Praxis sind Psychopharmaka die rationellste Methode, Patienten mit psychischen Problemen ohne großen Zeitaufwand zu behandeln.

Differenzierte Untersuchungen einzelner Ärzte zeigen jedoch deutlich individuelle Unterschiede. So gibt es wohl in jeder Region Ärzte, die sehr viel mehr Psychopharmaka verordnen als der Durchschnitt der Kollegen. Im Kreis Mettmann, einem Versicherungsbezirk mit ländlicher Struktur und kleineren Städten, verordneten 15 Prozent der niedergelassenen Ärzte allein 50 Prozent der Benzodiazepine an die dort Versicherten der AOK. Verallgemeinernde Aussagen über Ärzte, die besonders häufig Psychopharmaka verschreiben, sind



*Junge Einsteiger  
haben die Wahl  
unter 426 Banken.  
Die meisten  
landen bei uns.*

**Frankfurter Sparkasse**

*hat was*

**Frankfurter Sparkasse**



bisher schwer möglich. Fest steht, daß Patienten, die diese Medikamente haben möchten, ganz sicher Ärzte finden, von denen sie sie bekommen. In Hamburg drohen solchen „Vielverordnern“ berufsrechtliche Konsequenzen durch die Ärztekammer. Hier ist man der Auffassung, daß Verordnungsfehler den Tatbestand des ärztlichen Kunstfehlers erfüllen und nur ein restriktives Verordnungsverhalten den Gesetzen der ärztlichen Kunst entspricht und der Ausbreitung von Medikamentensucht entgegenwirken kann. 1983 hat die Hamburger Ärztekammer eine „Allgemeine Anordnung“ zur Rezeptierung von sogenannten Ausweichdrogen erlassen, die Ärzte dazu anhält, Medikamente mit Abhängigkeitspotential (vor allem Benzodiazepine) mit besonderer Aufmerksamkeit und nur in kleinen Packungen und mit zweifach gestempelten Rezepten zu verschreiben. Jeder Hamburger Arzt bekommt mehrmals jährlich eine „Aktuelle Liste Ausweichdrogen“, die ihn darüber informiert, welche Mittel mißbraucht werden können. Die Doppelstrategie dieser Kammer, Information und konsequente Verfolgung von Verstößen, hat die Verordnungsgewohnheiten in Hamburg offensichtlich verbessert [Damm 1991]. Leider wurde das Modell bisher in keinem weiteren Bundesland übernommen.

Am Anfang jeder Verschreibung stehen jedoch unorganisierte Probleme, Beschwerden und unklare Wünsche der Patienten, die es zu verstehen gilt, bevor über die Behandlungsmöglichkeiten entschieden werden kann. Allein die Existenz von Psychopharmaka, die laut Waschzettel der Pharmaindustrie ganz unspezifische Probleme lindern, kann die Ärzte dazu verführen, schon zu Beginn eine wirkliche Therapie mit einer Verordnung abzublocken. Konfrontiert mit Leid, das medizinisch nicht erklärbar ist und dem Wunsch der ratsuchenden Patienten, daß ihnen geholfen wird, ist es vielen Ärzten kaum möglich, die eigene Inkompetenz zur Behandlung dieser Probleme einzugestehen. Allerdings scheint dies bei männlichen Patienten immer noch eher möglich zu sein als bei weiblichen.

### **Trägerische Erleichterung: Diagnostisches Etikett für unlösbare Probleme**

Oft sind gerade die Patientinnen zunächst auch erleichtert, wenn aus ihren unlösbaren Problemen eine ernstzunehmende Krankheit qua diagnostischem Etikett geworden ist. Endlich ist jemand anderes dafür verantwortlich, ihre Pro-



**Dr. Cornelia Krause-Girth (40) studierte Psychologie, Soziologie und Medizin in Münster und machte ihre ersten therapeutischen Erfahrungen mit Verhaltens- und Gesprächstherapie. Als wissenschaftliche Angestellte arbeitete die Diplom-Psychologin dort in der Abteilung für Medizinische Psychologie der Universität. In Bremen begann sie ihre ärztliche Tätigkeit in der Psychiatrie. Die Angst, selber zu denen zu gehören, die Patienten mit Psychopharmaka anpassen, zum Schweigen bringen und in ihrer Persönlichkeit verändern, führte zu Beginn ihrer Facharztausbildung zum intensiven Studium klinisch-pharmakologischer Literatur auf der Suche nach eindeutigen Verschreibungskriterien. Dem folgte eine Untersuchung des ärztlichen Verordnungsverhaltens in der medizinischen Doktorarbeit, die 1989 in aktualisierter Form un-**

**ter dem Titel „Schein-Lösungen“ (s. Buchtip, Seite 8) erschien. Von der Psychiatrie in Bremen wechselte sie – auch beeinflusst durch diese Untersuchung – zur Psychotherapie in Frankfurt: Seit 1984 ist sie an der Universitätsklinik Frankfurt in der Abteilung Medizinische Psychologie als Leiterin der Psychosozialen Ambulanz tätig. Therapeutisch arbeitet sie überwiegend psychoanalytisch in Gruppen und Einzeltherapien. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Arbeit von Selbsthilfegruppen, das unterschiedliche Krankheitsverhalten von Männern und Frauen und die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei Ambulanz-Patienten sowie die Benachteiligung von Ärztinnen. Als Delegierte der Landesärztekammer Hessen engagiert sie sich auch berufspolitisch für soziale Medizin und Chancengleichheit von Ärztinnen.**

bleme zu lösen. Alle Hoffnungen richten sich jetzt über den Arzt auf die Pillen. Die Ärzte sind froh, ihren Patientinnen etwas geben zu können und damit „zufriedene“ Dauerpatienten zu gewinnen. Sie blenden in der Regel aus, daß sie mit solchen Verordnungen langsam tickende Zeitbomben anzünden.

Wie folgenschwer solche Weichenstellungen sind, zeigen die langjährigen Patientenkarrieren von Menschen mit psychosomatischen Problemen. Erst nach neun bis elf Jahren hat das Leiden solcher Patienten und Patientinnen ein Ausmaß erreicht, das ihre Ärzte dazu bringt, sich für inkompetent zu erklären und sie z.B. an stationäre Einrichtungen zu überweisen. Medikamentenabhängige Menschen kommen selten und wenn erst nach zehn bis zwanzig Jahren dazu, eine Entzugsbehandlung zu versuchen.

Nach einer so langen Gewöhnungszeit sind die Therapiechancen denkbar schlecht. Aus psychosozialen Problemen werden im Rahmen einer unheilvollen Beziehung zwischen voneinander abhängigen Ärzten und Patienten „Patientenkarrieren“ mit schwer lösbaren und medizinischen Problemen.

### **Lösungen: Mündige Patientinnen und Patienten und kritische Ärzte**

Ein unüberschaubares Angebot auf dem Arzneimittelmarkt und die Vermischung wissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse mit nicht belegbaren Behauptungen erschwert der Ärzteschaft ganz sicher die Beschränkung auf wenige therapeutisch zweckmäßige und gut erprobte Psychopharmaka. Im Interesse aller ist hier ein gesetzlich gesicher-



ter Verbraucherschutz angezeigt. Die Möglichkeiten der pharmazeutischen Industrie, den Markt zu bestimmen, würden dadurch erheblich begrenzt. Durch ausführliche Information der Bevölkerung über unerwünschte Wirkungen und Gefahren von Psychopharmaka und nichtmedikamentöse Behandlungsangebote von Angst, Streß und Schlaflosigkeit ließe sich zumindest der Tranquilizerverbrauch erheblich senken. Das zeigte auch ein Modellversuch in einer niederländischen Kleinstadt. Dort war die Information verbunden mit einem verbesserten Behandlungsangebot.

Überall dort, wo Menschen in ihrer unmittelbaren Umgebung konkrete Hilfen bei der Bewältigung ihrer Probleme finden, wird der Gang zum Arzt und die Verordnung eines Psychopharmakons unwahrscheinlicher. Von Psychopharmaka abhängige Menschen berichten oft über eine jahrelange Entwicklung, während der sie zunächst selbst andere als medikamentöse Lösungen suchten und erst allmählich zu chronischen Patienten wurden. In Befragungen äußerten viele Frauen, auch diejenigen, die regelmäßig Tranquilizer konsumierten, klare Antipathien gegenüber diesen Medikamenten. Meist wissen sie selbst, daß sie ihre Situation dadurch nicht verbessern. Eine Untersuchung aus Oxford zeigte sogar, daß die Patienten, denen keine angstlösenden Medikamente, sondern nur eine kurze allgemeine Beratung gegeben wurde, zufriedener mit der Behandlung waren als die Vergleichsstichprobe von Patienten, die wie üblich Benzodiazepine erhielten [Krause-Girth 1989]. Teilnehmerinnen aus Selbsthilfegruppen berichteten oft, daß der Verzicht auf Psychopharmaka eine wesentliche Voraussetzung für ihre persönliche Weiterentwicklung war.

Während jüngere Patienten durch Aufklärung und verbesserte alternative Behandlungsangebote erreichbar sind und so selbst unzweckmäßigen Gebrauch vermeiden können, sind zum Schutz alter Menschen vielfältige Maßnahmen erforderlich. Eine verbesserte Ausbildung der Ärzte zur Behandlung problembeladener und vielfältig erkrankter alter Menschen und die Kontrolle ihrer Verschreibungen ist ebenso zu fordern wie die Zusammenarbeit medizinischer und sozialer Dienste, die Sicherung der materiellen Existenzbedingungen und spezielle Gesundheitsförderungsprogramme für alte Menschen, in deren Zentrum die Stärkung von Selbstständigkeit und Selbstverantwortung stehen.



**Literatur**

Bewertender Arzneimittel-Index, Band 2: Hypnotika, Sedativa und Psychopharmaka 1983, Hg.: Greiser, E. u.a. medpharm Verlag, Wiesbaden.  
 Böning, J. (1982): Antidepressive Kombinationstherapie mit Neuroleptika und Tranquilizern. Nervenheilkunde 4, S. 172 - 175.  
 Cranz, H. (1987): Selbstmedikation - Analysen und Perspektiven. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft MBH, Stuttgart.  
 Chambers, C. D., White, O. Z.; Lindquist, J. H. (1983): Physicians attitudes and prescribing practices: A focus on minor tranquilizers. Journal psychoact. Drugs 15(1-2), 1983, S. 55 - 59.  
 Damm, K. H. (1991): Medikamentenabhängigkeit und ärztliche Verschreibungspraxis - Eine Berufsaufsichtsaufgabe der Ärztekammer Vortrag bei der Jahrestagung „Sucht“ 91/92 der Deutschen Hauptstelle gegen die Suchtgefahren am 6. Nov. 1991 in Aachen.

Finzen, A. (1990): Medikamentenbehandlung bei psychischen Störungen. Psychiatrie Verlag Rehbürg-Loecum, 8. Auflage.  
 Glaeske, G. (1992): Arzneimittelstatistik. In: Jahrbuch Sucht 92. Hg.: Deutsche Hauptstelle gegen die Suchtgefahren, Neuland-Verlag, Geesthacht.  
 Hollister, L.E. (1978): Clinical Pharmacology of Psychtherapeutic Drugs. Livingstone, New York, Edinburgh, London.  
 Krause-Girth, C. (1989): Schein-Lösungen. Die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka. Psychiatrie-Verlag Bonn.  
 Melzinger, H.; Schnabel, R.; Wynes, B. (1991): Verordnungspraxis von Medikamenten mit Abhängigkeitspotential. Institut für Entwicklungsplanung und Strukturforchung an der Universität Hannover GmbH, Hannover.  
 Schutjens, M.-H. (1987): Drug regulation in the Netherlands. Zentrum für Europäische Rechtspolitik an der Universität Bremen, Materialien 13.



**Inter-Reisen**

bietet:

**Luxusrundreise Ägypten**

15 Tage • 14 Nächte  
 CAIRO • LUXOR  
 ASSWAN • SINAI  
 mit Nilkreuzfahrt  
 und Badeaufenthalt  
 für

**DM 3.590,- !!!!**

Außerdem  
 stellen wir  
 Ihnen gerne  
 individuelle  
 variable  
 Ägyptenreisen  
 zusammen.

**Inter-Reisen**

Sandweg 34  
 6000 Frankfurt/M.  
 Tel.: 0 69/49 21 85  
 4 94 08 08  
 49 21 85

**Der Job für  
 Studenten, die nichts  
 anbrennen lassen.**



Le CroBag hat heute einen ganz heißen Tip: Verdienen Sie sich doch mit einem Teilzeitjob etwas dazu! Wann Sie arbeiten entscheiden Sie: ob vor, nach oder statt eines Seminars oder am Wochenende. Denn dann können Sie mit uns im Frankfurter

Hbf. immer frische, original französische Croissants und Baguettes backen und gleich an Ort und Stelle an den Mann bringen. Rufen Sie einfach an bei: LeCroBag, 060/27395155, Ansprechpartner: Herr Bartolatus.



*Das schnelle Bistrot*



# Untergang der Nervenzellen

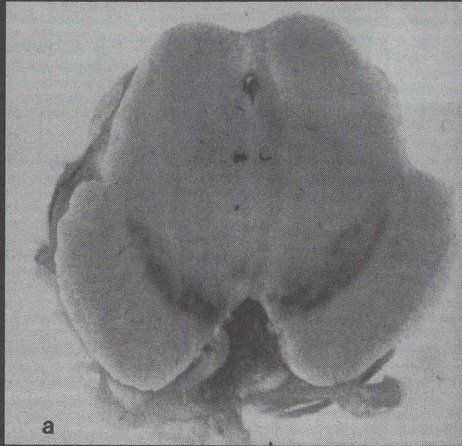


Abb. 1a: Substantia nigra (schwarzer Kern) im Gehirn eines gesunden Menschen. Das schwarze Pigment Melanin ist deutlich zu erkennen.

## KLINIK

Sog. stille Phase



Beginnendes Parkinson Syndrom



Vollbild



Akinetischer Endzustand

## NIGRABEFUND

Zellverlust i. Zona compacta

75%



100%



Abb. 1b: Von der stillen Phase, die bildlich nicht darstellbar ist und in der die Nervenzellen langsam abnehmen, bis zum Endstadium (Abb. 1c).

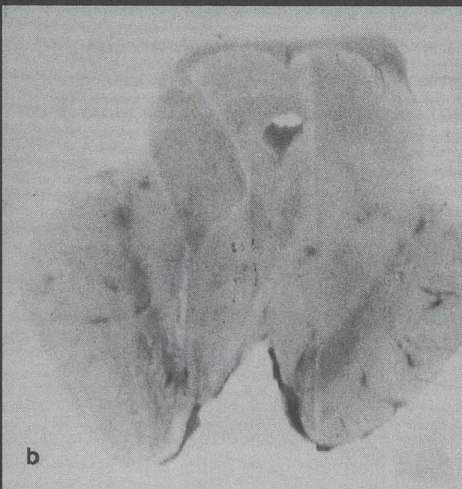
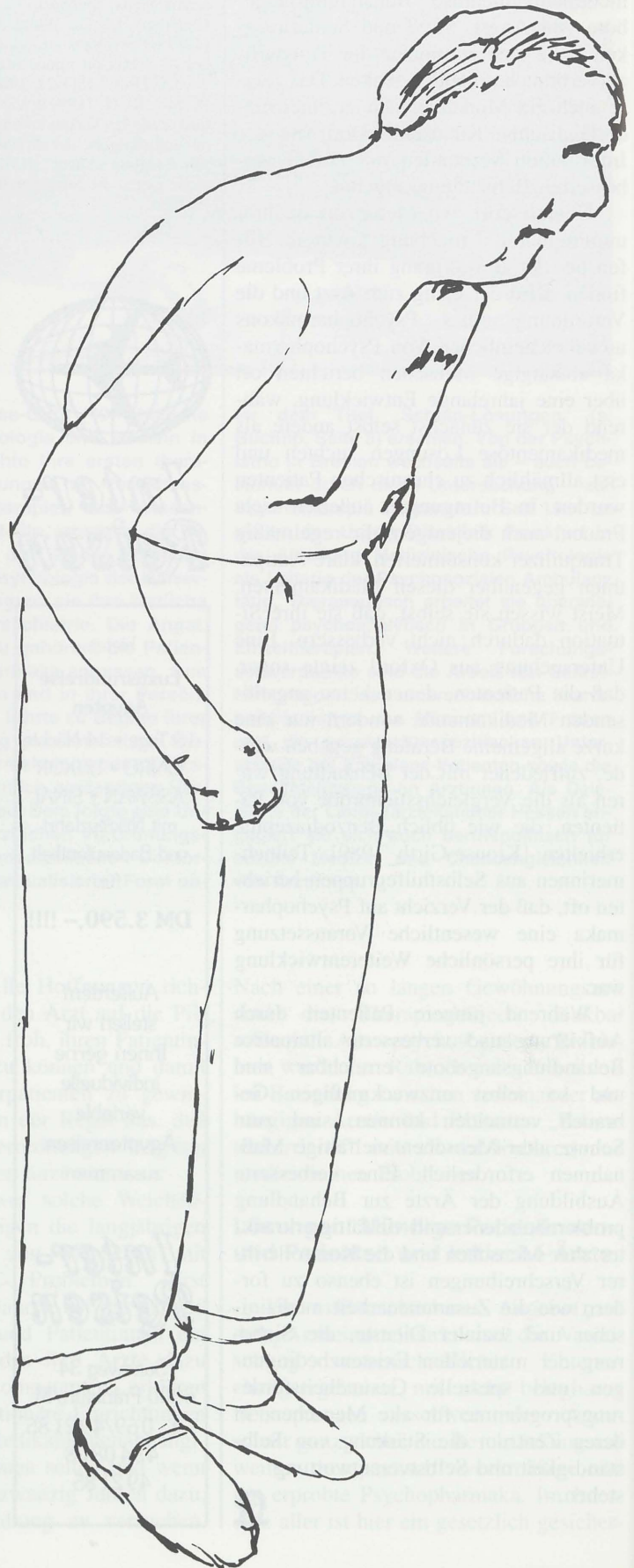


Abb. 1c: Untergang der Nervenzellen, die das schwarze Pigment Melanin enthalten, in der Substantia nigra eines Parkinson-Kranken.





# PARKINSON-KRANKHEIT

## Erfahrungen mit Langzeitbehandlung

Nach Beschreibung der klinischen Symptomatik der Parkinson-Krankheit 1817 vergingen fast 100 Jahre, bis die morphologische Grundlage der Erkrankung aufgedeckt wurde: In einem bestimmten Kerngebiet des Gehirns, der Substantia nigra (schwarzer Kern), kommt es zum Untergang von Nervenzellen, die das schwarze Pigment Melanin enthalten, und zum Auftreten typischer Zelleinschlüsse in den verbliebenen Nervenzellen, sogenannten Lewy-Körpern (*Abb. 1a und 1b*). Als Folge des Zellausfalls degenerieren die Verbindungen zwischen der Substantia nigra und einem anderen Kern der Basalganglien des Gehirns, dem Streifenkörper (*Corpus striatum*). Als Basalganglien werden paarige Kerne des Endhirns und Zwischenhirns bezeichnet, die für die Regelung der Motorik von großer Bedeutung sind. Sie bilden durch zahlreiche Verbindungen auch untereinander ein System mit Rückkoppelungskreisen (*Abb. 2*). In diesem System beeinflussen die nigrostriatalen Neurone den Erregungsfluß in der neuronalen Schleife von der Hirnrinde durch die Basalganglien wieder zur Hirnrinde. Diese Neuronenkreise sind bei der Planung, Initiierung und Ausführung von Bewegungen beteiligt. Bei der Verknüpfung der Basalganglien spielen verschiedene Überträgerstoffe (Neurotransmitter) eine Rolle, die untereinander in einem Gleichgewicht stehen.

Von Peter-Alexander Fischer

Für die Parkinson-Forschung erwiesen sich biochemische Befunde von herausragender Bedeutung, nach denen die nigrostriatale Erregungsübertragung durch Dopamin erfolgt. Der Neurotransmitter Dopamin ist bei Parkinson-Kranken im Striatum stark vermindert. Hieraus resultieren eine Störung der direkten dopaminergen Erregungsübertragung und ein Ungleichgewicht zwischen verschiedenen Überträgerstoffen im Gehirn, das ebenfalls die klinische Symptomatik beeinflusst. Die besondere Bedeutung des striatalen Dopaminmangels für die Parkinson-Krankheit wurde nicht zuletzt durch die einschneidende Besserung der Erkrankung nach Behandlung mit L-Dopa unterstrichen, das die Blut-Hirnschranke überwinden kann und im Gehirn zu Dopamin umgewandelt wird.

### Krankhafter Gewebsprozeß vor Auftreten der Symptome

Biochemische und neuropathologische Untersuchungen haben ergeben, daß klinische Parkinson-Symptome erst in Erscheinung treten, wenn ein erhebli-

cher Nervenzelluntergang eingetreten ist und die Dopaminverarmung im Striatum 70 bis 80 Prozent gegenüber der Norm beträgt. Dem Auftreten klinischer Krankheitszeichen geht also ein pathologischer Gewebsprozeß voraus, über dessen Dauer nichts bekannt ist und dessen Folgen zunächst kompensiert werden können. Das wissenschaftliche Interesse an Verläufen bei der Parkinson-Krankheit erstreckt sich deshalb über den symptomatischen Zeitraum hinaus auf die prämotorische Phase der Erkrankung, deren Erfassung für die angestrebte Verhinderung oder Frühtherapie der Erkrankung ebenso Voraussetzung ist wie die Kenntnis über auslösende Ursachen.

Die Parkinson-Forschung hat deshalb zwei Schwerpunkte: Einmal geht es um die Aufklärung der Ursachen der Erkrankung sowie der Mechanismen, die das Fortschreiten des Nervenzelluntergangs bedingen, und die Früherfassung des Nigraprozesses und seiner Folgen. Zum anderen konzentriert sich das Interesse auf den Verlauf der manifest gewordenen Erkrankungen, die Faktoren, die ihn bestimmen, die psychosozialen Auswirkungen des Leidens und die Ergebnisse therapeutischer Maßnahmen. In diesem Zusammenhang hat sich die Parkinson-Krankheit zu einer Modellkrankheit entwickelt, bei der sich viele Fragen stellen, die auch für andere chronische Hirnkrankheiten von Bedeutung sind.



Die Abteilung für Neurologie der Universität Frankfurt am Main beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit verschiedenen Aspekten der Parkinson-Krankheit. Die klinischen Bemühungen konzentrieren sich dabei auf Diagnostik und Langzeittherapie von Parkinson-Patienten, wobei bisher über 2000 Parkinson-Kranke betreut wurden. Durch zeitaufwendige Analysen über Jahre und Jahrzehnte in einem multivariaten Methodenansatz konnten wesentliche Faktoren, die den Verlauf der klinischen Parkinson-Symptomatik beeinflussen und bestimmen, herausgearbeitet werden. Durch eigene Therapiestudien und die Teilnahme an internationalen Kooperationen in der Therapieforschung war die Abteilung maßgeblich an der Entwicklung derzeit gültiger Behandlungskonzepte beteiligt.

An Subgruppen des Frankfurter Patientenguts wurden darüber hinaus verschiedene biochemische Untersuchungen und Analysen von Störungen des vegetativen Nervensystems durchgeführt. In weiteren Untersuchungsreihen wurde die Bedeutung bildgebender Verfahren und neurophysiologischer Untersuchungsmethoden für Diagnostik und Verlaufsbeurteilung bei Parkinson-Erkrankungen geprüft. Eine von der Frankfurter Arbeitsgruppe initiierte Forschungsrichtung beschäftigt sich mit den Interaktionen der Parkinson-Krankheit mit davon unabhängigen zerebralen Erkrankungen, die im Langzeitverlauf eine große Rolle spielen.

In mehr als 90 Prozent der Fälle entwickelt sich die Parkinson-Symptomatik aus unbekanntem Ursachen. Es gibt aber auch Erkrankungen geklärter Ätiologie als Folge bestimmter Vergiftungen (MPTP, CO, Mangan), von Hirntumoren und Hirnentzündungen. Man verwendet deshalb die Bezeichnung Parkinson-Syndrom als übergeordneten Begriff und unterscheidet zwischen Parkinson-Syndromen bekannter Ursache und dem ätiologisch ungeklärten (idiopathischen) Parkinson-Syndrom, das der Parkinson-Krankheit oder dem Morbus Parkinson entspricht. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts traten zahlreiche Parkinson-Syndrome nach Überstehen einer bestimmten Hirnentzündung (Encephalitis lethargica) auf. Nach dem Abklingen dieser Epidemie sind Parkinson-Erkrankungen nach Hirnentzündungen ausgesprochene Seltenheiten. Auch andere Parkinson-Syndrome geklärter Ätiologie spielen zahlenmäßig eine geringe Rolle, so daß derzeit dem idiopathischen Parkinson-Syndrom die praktisch größte Bedeutung zukommt.

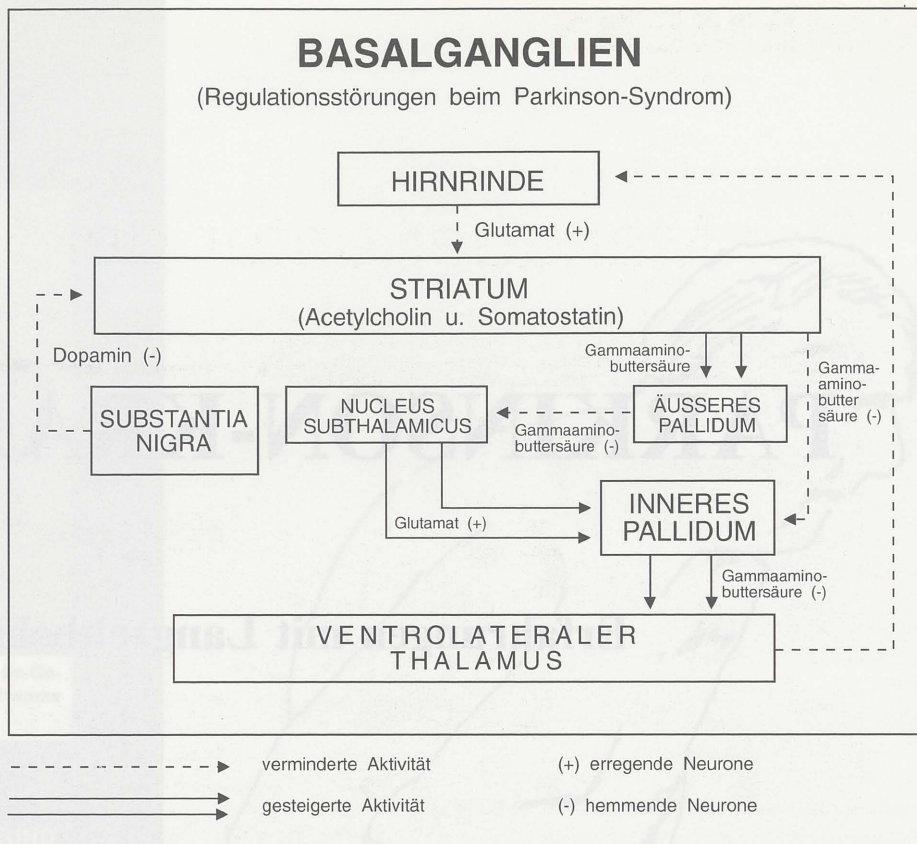
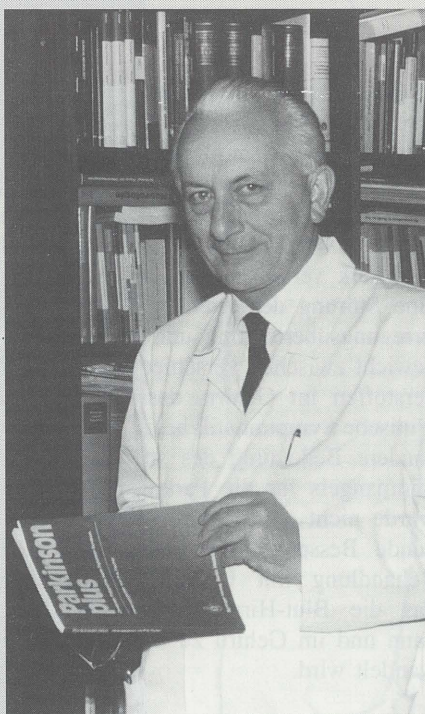


Abb. 2: Vereinfachtes Schema der Verbindungen der Basalganglien und dabei wirksamer Überträgerstoffe und ihre Störungen beim Parkinson-Syndrom.



Professor Dr. Peter-Alexander Fischer (62) ist Leiter der Abteilung für Neurologie des Zentrums der Neurologie und Neurochirurgie im Klinikum der Universität Frankfurt am Main. Nach dem Studium in Göttingen und Marburg war Fi-

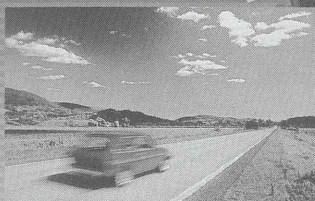
scher zunächst mehrere Jahre in der Inneren Medizin und in der Pathologischen Anatomie tätig. Er absolvierte seine Ausbildung zum Facharzt für Neurologie und Psychiatrie am Universitäts-Krankenhaus Hamburg-Eppendorf, wo er zuletzt als Oberarzt tätig war. Fischer habilitierte sich 1962 in Hamburg mit einer Arbeit über Hypophysenadenome. Neuroendokrinologie und neurologische Therapieforschung waren in dieser Zeit die Hauptarbeitsgebiete. Nach Übernahme der Leitung der Abteilung für Neurologie in Frankfurt am Main wurde Fischer 1971 auf die Professur für Neurologie berufen. Er war vier Jahre Prodekan des Fachbereichs Humanmedizin, 1987 und 1988 erster Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Neurologie und Präsident des 61. Deutschen Neurologen-Kongresses 1988 in Frankfurt am Main. Seit 1978 leitet Fischer die Frankfurter Parkinson-Symposien, die in diesem Jahr zum achten Mal stattfinden. Er ist Ehrenmitglied der Österreichischen Parkinson-Gesellschaft und erhielt 1991 für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Parkinson-Forschung den Preis der Burda-Stiftung in Wien. Schwerpunkte der derzeitigen Forschungstätigkeit sind die Parkinson-Krankheit und andere Basalganglienerkrankungen, gerontoneurologische Probleme und entzündliche Hirnkrankheiten.



# SIEMENS

## Der Manager unter der Motorhaube

Dieser 16-Bit-Microcontroller faßt Prozessor, Datenspeicher, Betriebssystem und Kundenprogramm auf nur 70 mm<sup>2</sup> zusammen. Hier seine technischen Eckdaten:  
Befehlszykluszeit: 100 ns (Nanosekunden); Interruptantwortzeit (max.) 400 ns;  
Taskwechsel in 100 ns.



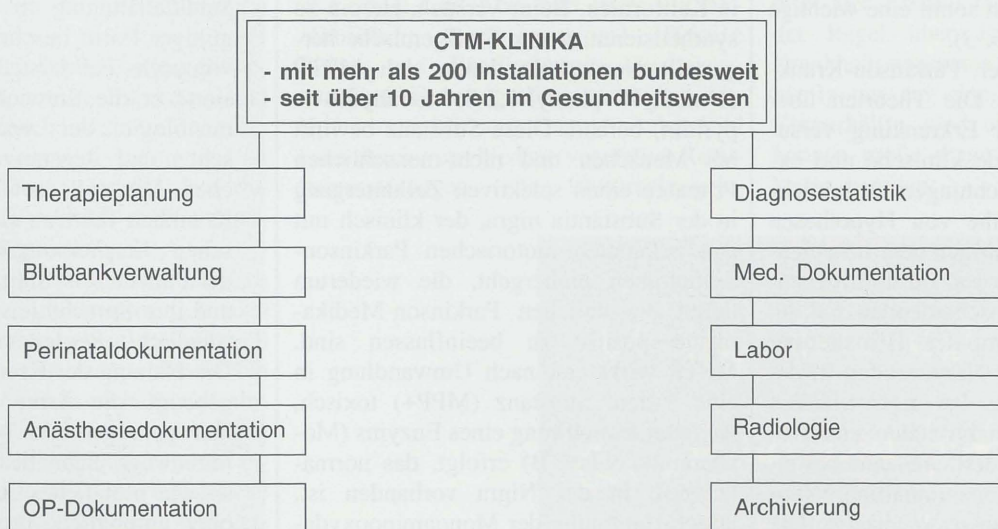
Der Boß im modernen Hochleistungsmotor ist immer ein Halbleiter-Chip – der Microcontroller. Er regelt Verbrauch, Leistung und Verbrennungsverhalten vollautomatisch und trägt so zum umweltschonenden Fahren bei. Diese Microcontroller sind vollwertige Ein-Chip-Computer. Als Spezialisten für komplexe, zeitkritische Abläufe steuern sie Motor, ABS-Bremsen und Fahrwerk im Auto. Unsere neuen 16-Bit-Microcontroller sind schneller, universeller und zukunftssicherer als jemals zuvor. Siemens bleibt vorn bei Innovationen – nicht nur beim Microcontroller.

**Innovationen  
sind unsere Stärke.  
Siemens.**

Siemens AG • Zweigniederlassung Frankfurt • Rödelheimer Landstraße 5-9 • 6000 Frankfurt 90 • Telefon (0 69) 7 97-0

### Wie dokumentieren Sie Ihre medizinischen Daten ?

## CTM-KLINIKA BIETET DIE KOMPLETTLÖSUNG: VOM EINZELPLATZ BIS ZUM VERBUND



**Hardware, Software, Netzwerk, Beratung ... alles in einer Hand**

**Rufen Sie uns an**

**CTM Computervertrieb Frankfurt GmbH**  
Otto-Volger-Straße 7b, 6231 Sulzbach/Ts.  
Telefon (0 61 96) 7 03 60

Besuchen Sie uns  
auf der CeBit '92  
11.03.-18.03.92  
Halle 1  
Stand 8i4/8k3

**ITOS**  
COMPUTER

Systemhaus



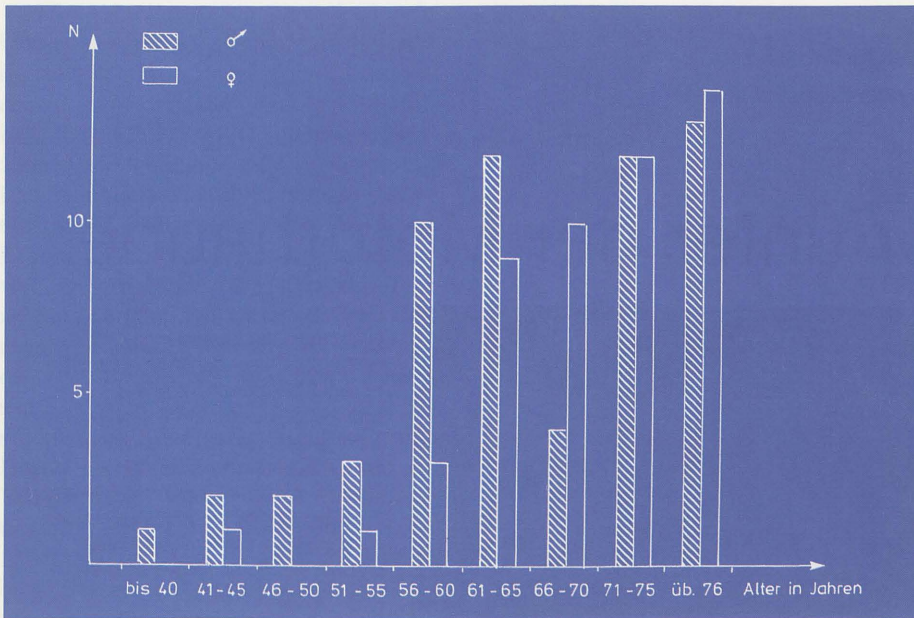


Abb. 3: Alters- und Geschlechtsverteilung von 100 unausgewählten Parkinson-Patienten, die 1991 in der Abteilung für Neurologie am Frankfurter Universitätsklinikum untersucht wurden.

### Morbus Parkinson – eine der bedeutendsten neurologischen Alterskrankheiten

Diese Parkinson-Krankheit im engeren Sinne tritt vornehmlich in der zweiten Lebenshälfte auf. Nach epidemiologischen Untersuchungen ist mit 90 bis 150 Parkinson-Kranken pro 100 000 Einwohnern zu rechnen. In der Altersgruppe zwischen 40 und 50 Jahren treten 40 Erkrankungen, in der Altersgruppe über 80 Jahren 2000 Fälle pro 100 000 Einwohner auf. Die Mehrzahl der Erkrankungen manifestiert sich um das 60. Lebensjahr. Der Morbus Parkinson ist somit eine wichtige Alterskrankheit (Abb. 3).

Die Ursache der Parkinson-Krankheit ist unbekannt. Die Theorien über die Entstehung der Erkrankung versuchen, möglichst viele klinische und experimentelle Beobachtungen zu berücksichtigen: Eine Reihe von Hypothesen sieht in einem vorzeitigen oder beschleunigten Alterungsprozeß im nigrostriatalen System den entscheidenden Faktor. Bereits bei der normalen Hirnalterung nimmt die Zahl der Nervenzellen in der Substantia nigra ab. Im nigrostriatalen System sind Enzymaktivitäten und Dopamingehalt vermindert, was eine besondere Anfälligkeit dopaminhaltiger Neurone für Alterungsprozesse anzeigt. Die Theorie einer vorzeitigen Alterung ist auch gut mit der Einordnung der Parkinson-Krankheit als degenerative Systemerkrankung vereinbar. Bei dieser Gruppe von Krankheiten beruhen die klinischen Symptome auf langsam fortschreitenden, systemgebundenen morphologischen Veränderungen im Nervensystem,

die sich in den betroffenen Strukturen nach einer meist längeren Periode normaler Funktion entwickeln. Die physiologischen Regressionsvorgänge besonders im nigrostriatalen System des Gehirns bedeuten eine Verringerung der funktionellen Reserven im Alter, die dann krankheitsbegünstigend wirken, wenn Schädlichkeiten hinzutreten. Letztere werden in externen oder bei Stoffwechselfvorgängen entstehenden Noxen gesehen.

Große Beachtung fand in diesem Zusammenhang eine Häufung von Parkinson-Syndromen bei Drogenabhängigen in Kalifornien. Beim Versuch, Heroin zu synthetisieren, waren Stoffgemische hergestellt worden, in denen sich MPTP (1-methyl-4-phenyl-1,2,3,4-tetrahydropyridin) befand. Diese Substanz bewirkt bei Menschen und nicht-menschlichen Primaten einen selektiven Zelluntergang in der Substantia nigra, der klinisch mit den bekannten motorischen Parkinson-Symptomen einhergeht, die wiederum durch die üblichen Parkinson-Medikamente positiv zu beeinflussen sind. MPTP wirkt erst nach Umwandlung in eine andere Substanz (MPP+) toxisch, die unter Einwirkung eines Enzyms (Monoaminoxidase-B) erfolgt, das normalerweise in der Nigra vorhanden ist. Durch Hemmung der Monoaminoxidase-B läßt sich die Nigraschädigung verhindern. MPTP führt nur im Bereich der Nigra zu einem Zelluntergang. In diesem Kern müssen besondere Bedingungen vorliegen, die diese gesteigerte Empfindlichkeit erklären. Hierfür wurden inzwischen eine Reihe biochemischer Besonderheiten herausgearbeitet, die die

Erscheinungsbild:

**Vielfalt von  
Aussehen  
Ausdruck  
und  
Verhalten  
geht verloren**

Der englische Arzt James Parkinson hat 1817 das später nach ihm benannte Krankheitsbild in seinem Aufsatz über die Schüttellähmung in auch heute noch gültiger Form beschrieben. Ausgehend von sechs Falldarstellungen charakterisierte er die Entwicklung und Phänomenologie der wichtigsten motorischen und vegetativen Krankheitszeichen. Die voll entwickelte Parkinson-Krankheit führt zu einem charakteristischen Erscheinungsbild. Die Mimik der Patienten ist starr und ausdruckslos und ihre Sprache leise und schwer verständlich. Begleitende Gestik fehlt. Die Haltung der Kranken ist nach vorn gebeugt, die Arme werden angewinkelt gehalten und beim Gehen nicht mitbewegt. Schnelles Starten ist ebenso wie plötzliches Anhalten erschwert oder unmöglich. Der Gang ist kleinschrittig und schlurfend. Drehbewegungen auf der Stelle gelingen nur unter Schwierigkeiten oder gar nicht. In verschiedenen Bereichen des Körpers, am häufigsten an den Händen, besteht ein Ruhezittern mit einer Frequenz um fünf Hertz. Alle feinmotorischen Lei-





Typische Haltung und mimische Verarmung bei Parkinson-Kranken.

stungen sind schwer gestört, so daß alltägliche Verrichtungen wie etwa Knöpfen, Löffeln, Schneiden sehr erschwert sind oder gar nicht mehr ausgeführt werden können. Beim Schreiben bringen die Patienten nur wenige, immer kleiner werdende Worte zu Papier, bis der Bewegungsablauf ganz stockt. Bei Tremor ist die Schrift zusätzlich verzerrt. Die Reaktion der Patienten auf Außenreize ist verzögert. Das Denkvermögen und die Reaktionsfähigkeit werden auch subjektiv als verlangsamt empfunden.

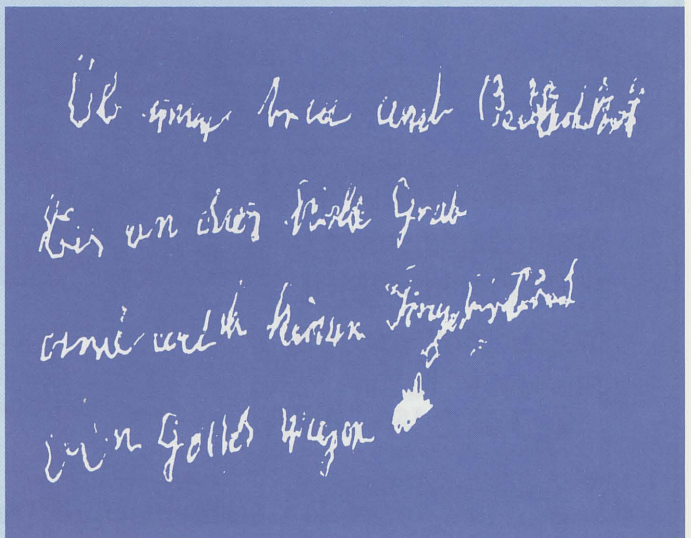
Die skizzierten Symptome verändern Parkinson-Kranke gleichsinnig, so daß sich alle schwerer Erkrankten ähnlich werden und wie verwandt wirken. Man kann die Parkinson-Krankheit als eindrucksvolles Beispiel für die typenbildende Kraft schwerer Krankheitszustände anführen, durch welche die vorgegebene Vielfalt von Aussehen, Ausdruck und Verhalten der Betroffenen verloren geht.

Die Beeinträchtigungen und Veränderungen der Parkinson-Kranken lassen sich auf die Kombination der **Kardinalsymptome Akinese** (allgemeine Bewegungsarmut und Verlangsamung mit Verlust an Ausdrucks- und Mitbewegungen), **Rigor**

(Erhöhung des Muskeltonus mit Unfähigkeit zur völligen Entspannung der Muskulatur), **Tremor** (Ruhetremor mit einer Frequenz zwischen drei und sieben Hertz und einem Gipfel bei fünf Hertz mit Akzentuierung durch emotional affektive Reize) und **Bradyphrenie** (Verlangsamung und Dehnung aller psychischen Abläufe) zurückführen. Das klinische Bild kann durch verschiedene vegetative Regulationsstörungen (z.B. Blutdruckregula-

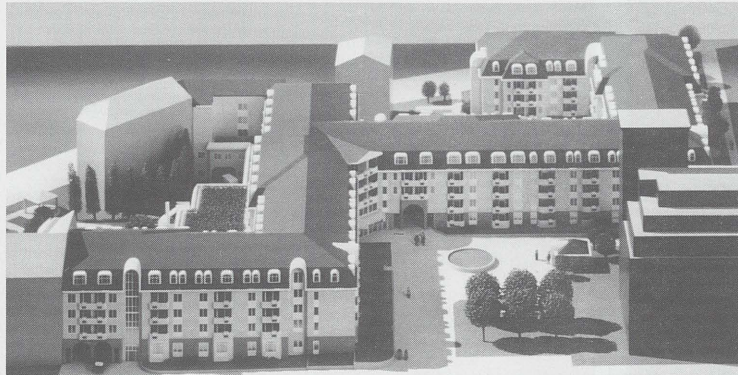
tionsstörungen, vermehrte Produktion von Hautoberflächenlipiden mit Salbengesicht, Verdauungsstörungen usw.) ergänzt werden. Die Entwicklung des Vollbilds der Erkrankung erstreckt sich in der Regel über Jahre. Die initialen Krankheitssymptome beschränken sich häufig nur auf eine Körperregion oder Körperhälfte, sind oft sehr gering und können große diagnostische Schwierigkeiten bereiten.

Normal große, aber stark verzerrte Schrift eines Parkinson-Kranken.





# Alles unter einem Dach!



Herzlich willkommen im neuen

## Wohnstift Frankfurt am Zoo

- Ruhige Lage zwischen Mouson- und Waldschmidtstraße;
- 321 Ein-, Zwei- und Drei-Zimmer-Appartements mit Duschbad und Schrankküche;
- mit Balkon/Loggia in den Normalgeschossen;
- mit Gemeinschaftsräumen wie Clubzimmern, Bibliothek, Musikraum, Festsaal;
- mit Serviceeinrichtungen wie Bankfiliale, Café-Kiosk, Friseursalon;
- mit Schwimmbad und physikalisch-therapeutischer Abteilung im Untergeschoß.

**Sichern** Sie sich Ihr Wohnrecht für ein **sicheres** Wohnen im Alter.

Nur für den **Erstbezug** stehen noch 1-, 2- und 3-Zimmer-Appartements zur Verfügung:

Normalgeschoß:	1-Zimmer-Appartement (32 qm)	DM 2.491,--
	u. rückzahlbares Darlehen	DM 27.000,--
Mansardgeschoß:	1-Zimmer-Appartement (30 qm)	DM 2.353,50
	u. rückzahlbares Darlehen	DM 25.000,--

Monatsentgelt jeweils inkl. Mittagsmenü u. Nebenkosten für eine Person.

**Vertrauen Sie unserer Erfahrung aus sieben Wohnstiften in Deutschland.**



die sympathische Adresse  
für ein gesichertes Alter.

GDA Wohnstift Frankfurt am Zoo  
Waldschmidtstraße 6  
6000 Frankfurt/M. 1  
Telefon: 0 69 / 4 05 85-0  
Mo. - Fr. 9 - 16 Uhr

Bitte schicken Sie unverbindlich ausführliche Informationen. ✂

Prospekt  Gesprächstermin

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Wohnort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

**GDA Gemeinschaft Deutsche Altenhilfe GmbH**



Möglichkeit offenlassen, daß bei der Entstehung der Parkinson-Krankheit noch unbekannte Substanzen eine Rolle spielen, die selektiv zellschädigend im Bereich der Nigra wirken.

### Probleme bei der Früherkennung

Trotz intensiver Bemühungen ist es bisher nicht gelungen, biochemische Marker der Parkinson-Krankheit zu finden, die bereits in dem Stadium vor Auftreten der motorischen Krankheitszeichen den in Gang befindlichen Nigraprozess anzeigen. Mit der Positronen-Emissions-Tomographie ist es zwar möglich geworden, den Dopamingehalt des Striatum beim Lebenden zu bestimmen und einen etwaigen Mangel nachzuweisen. Die Untersuchungsmethode ist jedoch zu aufwendig, um als Such-Methode in Reihenuntersuchungen eingesetzt zu werden.

Die Kompensationsmechanismen bei Nigraprozessen noch ohne Parkinson-Symptomatik sind nur zum Teil aufgeklärt. Die Hauptrolle dürften ein erhöhter Dopaminsatz, eine Änderung der Empfindlichkeit der Dopaminrezeptoren und ein neues Gleichgewicht der sich gegenseitig beeinflussenden zere-

bralen Neurotransmitter spielen. Ob der Nigraprozess und die mit ihm korrelierten biochemischen Störungen vor Entwicklung der motorischen Parkinson-Symptome das Auftreten von anderen, nicht-motorischen Beschwerden begünstigt, ist ebenfalls noch offen. Sicher gibt es keine obligaten oder charakteristischen Vorbotensymptome. Einzelfall-Beobachtungen sprechen jedoch dafür, daß in der prämotorischen Phase der Parkinson-Krankheit eine größere Neigung zu depressiven Verstimmungen besteht und häufiger durch andere Störungen nicht erklärbare Mißempfindungen oder Schmerzen in den Gliedmaßen auftreten.

### Parkinson-Therapie: Besserung der Symptome, keine Heilung

Eine Heilung der Parkinson-Krankheit ist beim derzeitigen Stand der Wissenschaft nicht möglich. Dagegen stehen zur symptomatischen Behandlung verschiedene Verfahren zur Verfügung, die es ermöglichen, den Patienten über viele Jahre wirksam zu helfen. Bei der Parkinson-Therapie ist zwischen medikamentösen Behandlungsverfahren, chirurgischer Therapie und unterstützenden Maßnahmen wie Krankengymnastik

und Gruppentherapie zu unterscheiden. Die größte Bedeutung haben medikamentöse Behandlungsverfahren, die auf den Kenntnissen über die Neuropathologie, Biochemie und Pathophysiologie der Erkrankung aufbauen.

Der striäre Dopaminmangel ist nach den gegenwärtigen Kenntnissen das pathophysiologisch wichtigste Defizit bei der Parkinson-Krankheit und deshalb Ausgangspunkt therapeutischer Maßnahmen (Abb. 4a und 4b). An erster Stelle steht die Dopaminsubstitution durch Zufuhr von L-Dopa, das nach Überwinden der Blut-Hirnschranke im Gehirn zu Dopamin decarboxyliert wird. Die anderen Therapieverfahren werden durch die Vorgänge im Bereich der dopaminergen Synapse verständlich, die man im Sinne einer Verbesserung der gestörten dopaminergen Erregungsübertragung zu beeinflussen sucht. Dies geschieht durch die Stimulierung dopaminergischer Rezeptoren mit Dopamin-Agonisten oder durch ein vermehrtes Dopaminangebot infolge Hemmung des intrazerebralen Dopaminabbaus durch Monoaminoxidase-Hemmer vom Typ B.

Andere Behandlungen basieren auf Beeinflussungen der Wechselwirkungen zwischen den Neurotransmittern. Anti-

## Die Alternative zur manuellen DNA/RNA-EXTRAKTION! Einziger vollautomatischer DNA/RNA-Extraktor auf dem Weltmarkt

### AUTOGEN MODELL 540

Unerläßlich für jedes leistungsfähige Forschungslabor.  
Ein Gerät für alle Anwendungen in der DNA/RNA-Isolation.

- PLASMIDE/COSMIDE
- M 13 PHAGEN DNA
- Genomische DNA/RNA

aus Vollblut, Gewebe aller Arten, Maus- und Rattenschwänzen, Tumorzellen, Bakterienkulturen, Pflanzenzellen...

Die hochreine DNA ist ideal geeignet für Sequenzier- und PCR-Anwendungen

Äußerst einfache Bedienung:  
**Proben laden - Extraktionsprotokoll auswählen - Start drücken**

12 Proben können simultan in 1 - 1,5 Stunden isoliert werden. Crosskontamination ist durch geprüfte Sicherheitsvorrichtungen völlig ausgeschlossen. Dadurch besonders geeignet für klinische Studien mit PCR-Techniken.

Die Spezialisten von MWG BIOTECH überzeugen Sie gerne bei einer Gerätevorführung mit Ihren eigenen Proben. Rufen Sie uns an.



Abb.: Modell AutoGen 540 mit Zentrifugen- und Pipettiermodul. Das patentierte Prinzip vom Gentie Institut of Boston vereint alle Schritte der manuellen Extraktion.

**MWG-BIOTECH**  
Gesellschaft für angewandte Biotechnologie

Sportparkstr. 7 · D-8017 Ebersberg  
Tel. (0 80 92) 2 40 71 · Fax (0 80 92) 2 10 84



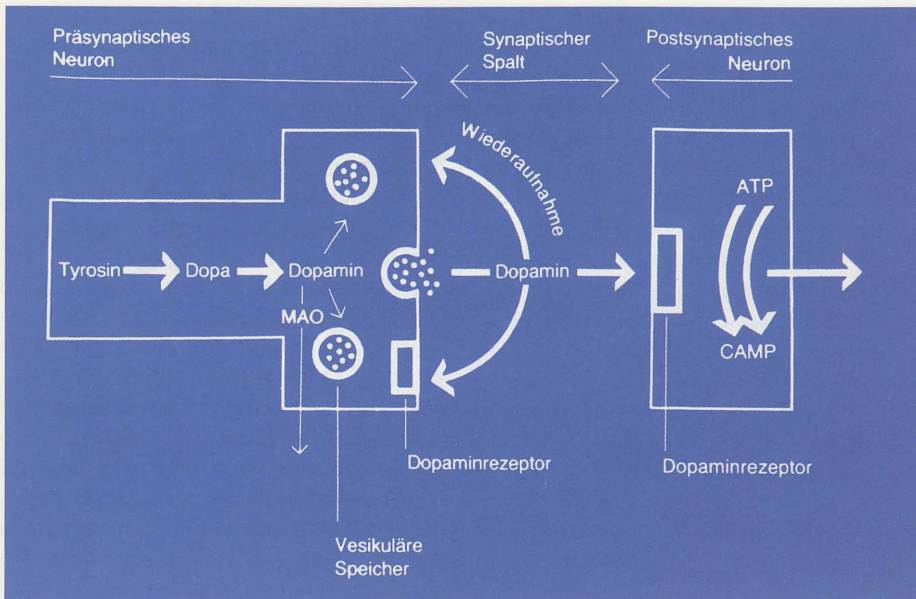


Abb. 4a: Aus einem vereinfachten Schema einer dopaminergen Synapse werden therapeutische Ansätze bei der Parkinson-Krankheit verständlich: Die Zufuhr von L-Dopa führt zu einem vermehrten Dopaminangebot. Die Dopamin-Agonisten stimulieren den postsynaptischen Rezeptor, die Hemmung des am Dopaminabbau beteiligten Enzyms MAO-B bewirkt ein vermehrtes Dopaminangebot.

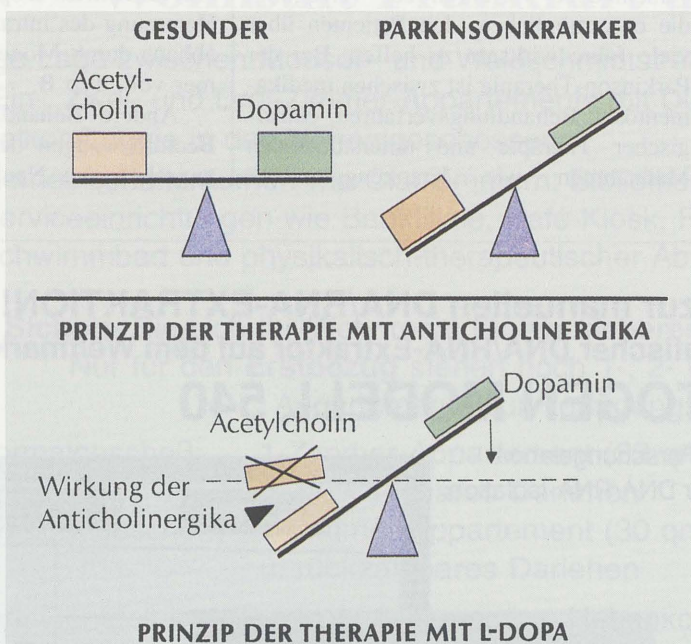


Abb. 4b: Andere Parkinson-Mittel wirken über einen Eingriff in die Balance der Überträgerstoffe. Das Gleichgewicht zwischen Acetylcholin und Dopamin ist durch den Dopaminmangel bei Parkinson-Kranken gestört. Durch Hemmung der cholinergen Übertragung wird ein neues Gleichgewicht hergestellt.

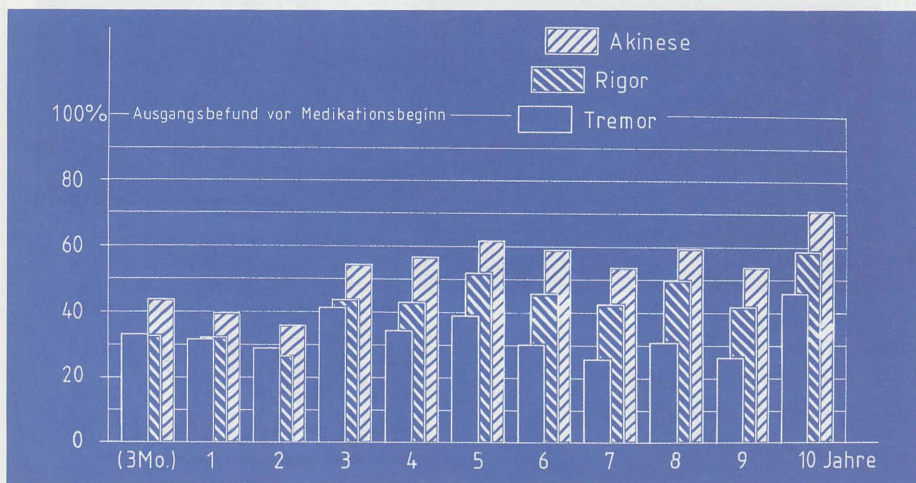


Abb. 5: Verhalten der Parkinson-Kardinalsymptome unter L-Dopa-Therapie während einer Periode von zehn Jahren. Die Daten stammen von Patienten des Frankfurter Universitätsklinikums.

cholinergica reduzieren die relative krankheitsbedingte cholinerge Überaktivität. Amantadine wirken auf einen anderen Überträgerstoff. Die genannten Behandlungsverfahren können als Monotherapie oder in den verschiedensten Kombinationen vorgenommen werden, so daß im Einzelfall eine komplizierte Therapieabstimmung erforderlich ist. Durch die moderne Parkinson-Therapie konnte die früher auf das Dreifache erhöhte Sterblichkeit der Parkinson-Kranken drastisch reduziert werden. Die Lebenserwartung von Parkinson-Patienten hat sich der gleichaltriger Gesunder angenähert.

### L-Dopa-Therapie – wirksamste medikamentöse Behandlung

Die L-Dopa-Therapie ist das wirksamste medikamentöse Behandlungsverfahren. Nach Einführung der L-Dopa-Therapie konnten die klinische Parkinson-Symptomatik in einem bis dahin nicht erreichbaren Ausmaß gebessert und das zentrale klinische Symptom Akinese positiv beeinflusst werden (Abb. 5). Die Verträglichkeit der L-Dopa-Behandlung wurde durch den Zusatz eines peripher wirksamen Decarboxylasehemmers verbessert. Diese Substanz bewirkt, daß L-Dopa erst im Gehirn in Dopamin umgewandelt wird. Wenn trotzdem die anderen genannten Parkinson-Mittel Verwendung finden und an der Entwicklung weiterer Medikamente zur Behandlung der Parkinson-Krankheit gearbeitet wird, so hat dies in Problemen während der Langzeittherapie seine Ursache. Nach mehrjähriger Anwendung von L-Dopa läßt seine Wirksamkeit langsam nach. Gleichzeitig können Nebenwirkungen auftreten. Eine inkonstante Beeinflussung der motorischen Störungen mit Fluktuationen der Beweglichkeit und periodisch auftretende Überbeweglichkeiten sind in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung.

Um den genannten Problemen entgegen zu wirken, werden verschiedene Therapiekombinationen angewandt. So stellt die Durchführung einer Parkinson-Langzeittherapie dauernd wandelnde Aufgaben an den behandelnden Arzt. Bei der Aufstellung von Therapieplänen für Parkinson-Kranke liegt in der Regel eine komplexe Situation vor. Neben Art und Schwere der Krankheitssymptome müssen verschiedene Merkmale des bisherigen Krankheitsverlaufs, zerebrale und interne Begleitkrankheiten und die vielfältigen Faktoren der sozialpsychologischen Lebenssituation wie Familienstand, Berufstätigkeit, Umweltverhalten



etc. berücksichtigt werden (Abb. 6). In jeden Therapieplan gehen somit verschiedene Faktoren des speziellen Krankheitsfalles ein, die nicht immer identisch mit der Schwere der Parkinson-Symptome sein müssen.

**Parkinson-Therapie – immer eine Langzeitbehandlung**

Mit allen Parkinson-Mitteln gelingt nur eine Symptombeeinflussung, nicht aber eine Heilung der Erkrankung. Die Parkinson-Therapie ist deshalb immer als Langzeittherapie zu konzipieren. Neben der primären Wirksamkeit spielen bei allen Medikamenten die Konstanz der Effektivität und die Nebenwirkungen im Langzeitverlauf eine besondere Rolle. Die Wirksamkeit jedes Parkinson-Mittels läßt bei gleichbleibender Dosierung im Laufe unterschiedlicher, meist mehrjähriger Zeiträume nach. Es ist deshalb häufig die Erhöhung der Dosis oder aber die Zugabe einer Zweitme-

dikation erforderlich. In fortgeschrittenen Stadien und beim Vorhandensein zerebraler Begleiterkrankungen kann aber auch eine geringere Toleranz gegenüber der Parkinson-Behandlung auftreten und eine Reduktion der Medikamentendosis erforderlich werden.

Großes praktisches und wissenschaftliches Interesse fand die Herausarbeitung von Faktoren, die den Verlauf der Parkinson-Krankheit beeinflussen. Es zeigte sich, daß es unterschiedlich schnell fortschreitende Nigradegenerationen und damit verschiedene Verlaufsformen gibt. Ungünstige Verläufe sind durch schnelles Fortschreiten der Krankheitssymptome und nur kurzes Ansprechen auf die Therapie gekennzeichnet. Darüber hinaus konnte die besondere Bedeutung zerebraler Zweitkrankheiten für die Behandlungsaussichten durch Beobachtungen während der Langzeittherapie aufgezeigt werden. Additive Hirnkrankheiten wie Durchblutungsstörungen oder Hirnsubstanzminderungen (Hir-

natrophy) bewirken über die Beeinflussung von Kompensationsmechanismen eine Destabilisierung des jeweiligen Krankheitsbildes. Das Nebeneinander von Parkinson-Symptomen und Symptomen einer zerebralen Zweitkrankheit oder Multisystemerkrankung wird als Parkinson plus bezeichnet. Der Begriff kennzeichnet einen wichtigen Wandel im Krankheitsbild und eine veränderte prognostische Situation. Die Kombinationen von Parkinson-Erkrankungen mit davon unabhängigen im Alter aber zunehmend häufigen Hirndurchblutungsstörungen oder Hirnsubstanzminderungen bekommen immer größere Bedeutung, da mit zunehmender allgemeiner Lebenserwartung auch das durchschnittliche Erkrankungsalter der Parkinson-Kranken ansteigt und durch die erfolgreiche Langzeitbehandlung viele Parkinson-Patienten älter als früher werden. Durch die Erfolge der modernen Parkinson-Behandlung erleben immer mehr Parkinson-Kranke weit fortgeschrittene

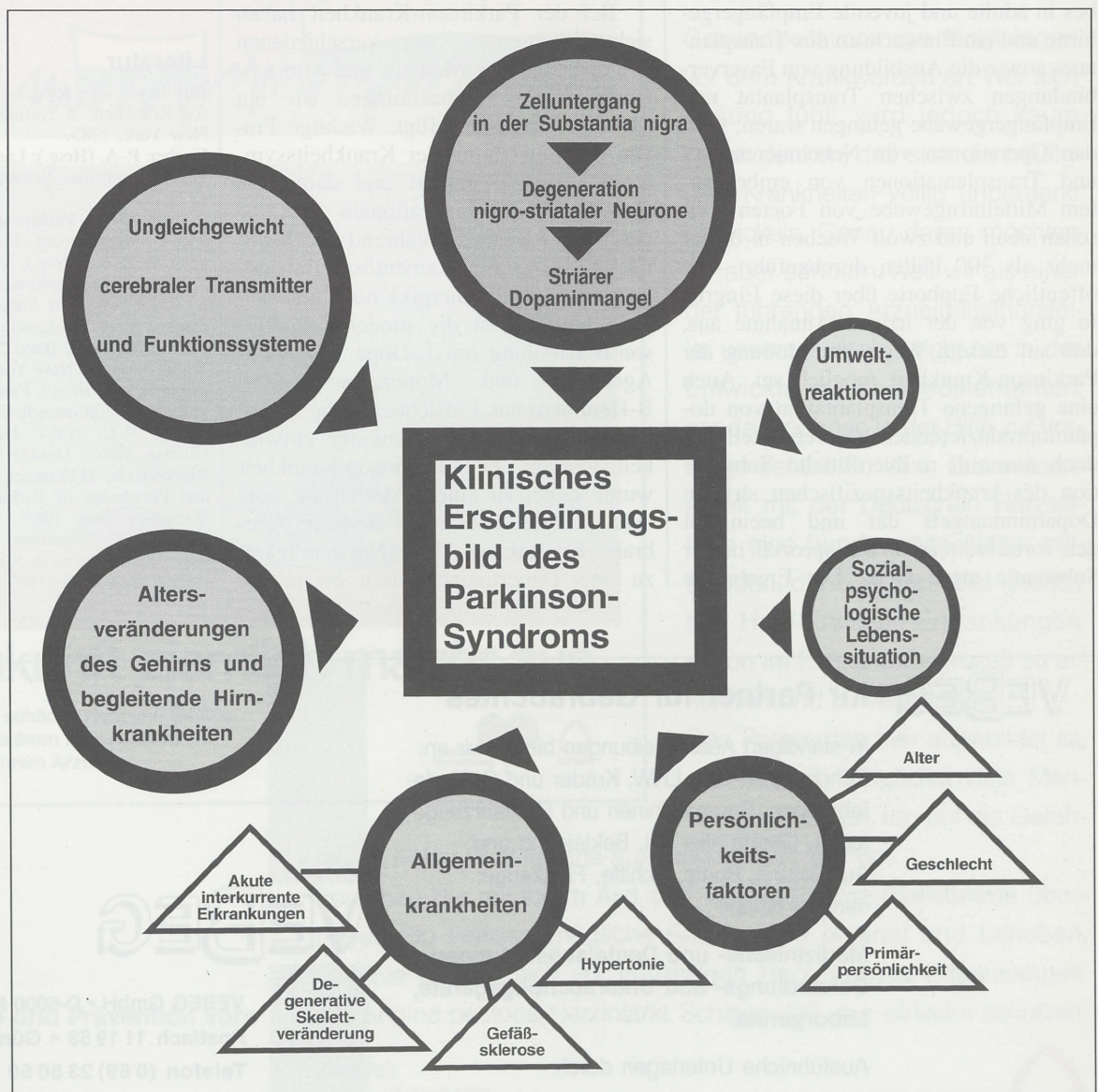


Abb. 6: Einflußfaktoren auf das klinische Erscheinungsbild des Parkinson-Syndroms.



Stadien des zugrundeliegenden Gewebeprozesses. Klinisch sind diese Spätstadien durch eine zunehmend geringere Beeinflussung der Bewegungsstörungen durch die Therapie, Zunahme der Nebenwirkungen und das Hervortreten psychoorganischer und vegetativer Störungen gekennzeichnet. Es entstehen variantenreiche Krankheitsbilder, in denen die klassische Parkinson-Symptomatik nur noch den unterschiedlich deutlichen Kern ausmacht.

### Transplantationen – eine neue Therapiemöglichkeit?

Großes Interesse in der Öffentlichkeit fanden Versuche, die Parkinson-Krankheit durch Transplantation von dopaminproduzierendem Gewebe zu bessern. Hierfür kommen Nebennierenmark des Patienten (autologe Transplantation) und Mittelhirngewebe von Foeten (homologe Transplantation) in Betracht. Nachdem in Tierversuchen die Transplantation embryonalen Hirngewebes in adulte und juvenile Empfängergerne und ein Einwachsen des Transplantates sowie die Ausbildung von Faserverbindungen zwischen Transplantat und Empfängergerne gelungen waren, wurden Operationen von Nebennierenmark und Transplantationen von embryonalem Mittelhirngewebe von Foeten zwischen neun und zwölf Wochen in bisher mehr als 300 Fällen durchgeführt. Die öffentliche Euphorie über diese Eingriffe ging von der irrigen Annahme aus, daß auf diesem Wege eine Heilung der Parkinson-Krankheit möglich sei. Auch eine gelungene Transplantation von dopaminproduzierendem Gewebe stellt jedoch nur eine zellvermittelte Substitution des krankheitsspezifischen striären Dopaminmangels dar und beeinflusst den fortschreitenden Basisprozeß in der Substantia nigra nicht. Die Ergebnisse

dieser chirurgischen Therapie waren überwiegend negativ. In der Mehrzahl der Fälle konnte nicht der Beweis für ein Anwachsen des Transplantats geführt werden. Die erreichten Besserungen erlaubten nicht das Absetzen der medikamentösen Behandlung und sind in ihrer Ursache umstritten. Die besten Aussichten bezüglich des Transplantationsergebnisses hat die Verpflanzung embryonalen Mittelhirngewebes. Diese Therapie ist jedoch mit vielen noch ungelösten medizinischen Fragen und sehr großen ethischen Bedenken verbunden. In Deutschland sind derartige Eingriffe nicht erlaubt. Die Transplantationen stellen derzeit eine experimentelle Behandlungsform dar, deren Ergebnisse von vielfältigem theoretischen Interesse sind. Eine Lösung der Therapieprobleme bei der Parkinson-Krankheit bedeuten sie nicht.

### Morbus Parkinson – Krankheit mit Modellcharakter

Bei der Parkinson-Krankheit haben sich Erkenntnisse aus verschiedenen Fachgebieten der Medizin und klinisch-neurologische Beobachtungen wie ein Mosaik zusammengefügt. Wichtige Fragen der Entstehung der Krankheitssymptome konnten geklärt und damit die Grundlage für eine rationale Therapie geschaffen werden. Während die historisch älteste medikamentöse Behandlung mit Anticholinergika noch auf Empirie beruhte, ist die moderne Parkinson-Behandlung mit L-Dopa, Dopamin-Agonisten und Monoaminoxidase-B-Hemmern aus Einsichten in die Pathomechanismen der Erkrankung entwickelt worden. Die Parkinson-Krankheit wurde dabei zu einem Modell für eine behandelbare, aber nicht heilbare zerebrale Erkrankung. Die Notwendigkeit zu einer Dauertherapie stellt sie in eine

Reihe mit anderen Krankheiten, die, wie die Zuckerkrankheit, ebenfalls behandelbar, aber nicht heilbar sind und während der Dauertherapie eine Vielzahl von neuen Problemen aufwerfen. Die Parkinson-Krankheit hat aber auch Modellcharakter als Alterskrankheit. Interaktionen mit zerebralen Altersvorgängen und das Zusammentreffen mit im Alter häufigen anderen Körperkrankheiten konfrontieren bei der Betreuung und Behandlung von Parkinson-Kranken mit den schwierigen Problemen der Multimorbidität in der zweiten Lebenshälfte. Endlich ist die Parkinson-Krankheit ein Modell für krankheitsbedingte Kommunikationsstörungen, die sich aus der veränderten Ausdrucks- und Willkürmotorik ergeben und Resignation und Isolierung der Patienten begünstigen. So stellen sich auf vielen Gebieten trotz wichtiger Fortschritte der Parkinson-Forschung Fragen, deren Beantwortung eine weitere interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordern.



### Literatur

- Birkmayer, W.; Riederer, P. (Hrsg.): Die Parkinson-Krankheit. 2. Auflage, Springer-Verlag Wien-New York, 1985.
- Fischer, P.-A. (Hrsg.): Langzeitbehandlung des Parkinson-Syndroms. Schattauer Stuttgart-New York, 1978.
- Fischer, P.-A.: Parkinson-Syndrom. Themen der Medizin 4, Nürnberg, 1981.
- Fischer, P.-A. (Hrsg.): Parkinson plus. Zerebrale Polyopathie beim Parkinson-Syndrom. Springer Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1984.
- Fischer, P.-A.: Parkinson-Syndrom. In: Handbuch der Gerontologie. Band 5, Seite 251-273, Fischer-Verlag Stuttgart-New York, 1989.
- Fischer, P.-A. (Hrsg.): Parkinson-Krankheit und Niagra-Prozeß. Editiones Roche Basel, 1991.
- Koller, W.C. (Ed.): Handbook of Parkinson's Disease. Marcel Dekker New York-Basel, 1987.
- Riederer, P., H.Przuntek (Eds.): Early Diagnosis and Prevention of Parkinson's Disease. Springer Wien-New York, 1989.
- Yahr, M.D.; Bergmann, K.J. (Eds.): Parkinson's Disease. Advances in Neurology, Vol.45, RAVEN PRESS New York, 1987.

## VEBEG Ihr Partner für Gebrauchtes

In ständigen Ausschreibungen bieten wir an:  
Fahrzeuge (PKW, LKW, Kräder und Geländefahrzeuge, Baumaschinen und Hubfahrzeuge),  
techn. Geräte aller Art, Bekleidung und Ausrüstung, Boote, Schiffe, Flugzeuge;  
darüber hinaus

**Medizinische- und Dentalausstattungen,  
Behandlungs- und Untersuchungsgeräte,  
Laborgeräte.**

Ausführliche Unterlagen durch:

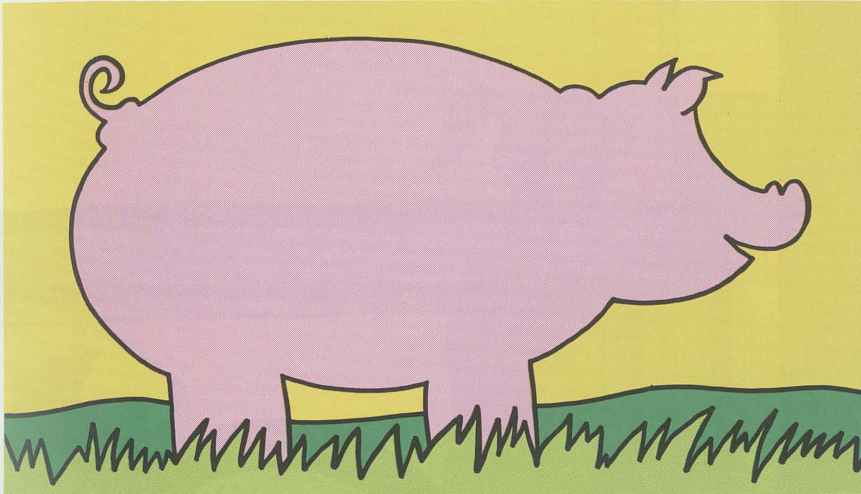
# VEBEG

VEBEG GmbH • D-6000 Frankfurt am Main  
Postfach 11 19 53 • Günderrodestraße 21  
Telefon (0 69) 23 80 50 • Telex 4 12 148



# Krankheiten vermeiden ist immer besser als heilen

Wenn Ihr Blut zu fett ist, sieht



Ihre Zukunft ziemlich mager aus

Zuviel Fett im Blut schädigt Herz und Gefäße.  
Deshalb sollten Sie Ihren Wert kennen.  
Sprechen Sie mit Ihrem Arzt!



Gesundheitsvorsorge fängt lange vor dem Krankwerden an. Wer sich gesund fühlt, wird jedoch kaum daran denken, daß sich die häufigsten Krankheiten völlig unbemerkt entwickeln. Genau daran möchten wir aber erinnern. Weil wir als einer der führenden Arzneimittelhersteller unsere Aufgabe nicht nur in der Entwicklung von Medikamenten, sondern ebenso in der Hilfe zur Vorsorge sehen. So ist in Zusammenarbeit mit der Deutschen Herzstiftung eine bundesweite Aktion entstanden, die sich zum Ziel gesetzt hat, Herz-Kreislauf-Erkrankungen schon im Entstehungsprozeß zu erkennen und zu verhindern.

Das Poster, das hier abgebildet ist, soll deshalb möglichst viele Menschen erreichen, um auf die Gefahren zu hoher Blutfettwerte aufmerksam zu machen.

Sprechen Sie mit Ihrem Arzt, und lassen Sie Ihre Blutfettwerte überprüfen. So werden mögliche Erhöhungen erkannt und behoben, und Sie können sich vor frühzeitigen Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Angina pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall usw. wirksam schützen.

**Knoll – in Therapie und Prävention vorn**

Knoll AG  
6700 Ludwigshafen

**BASF** Gruppe



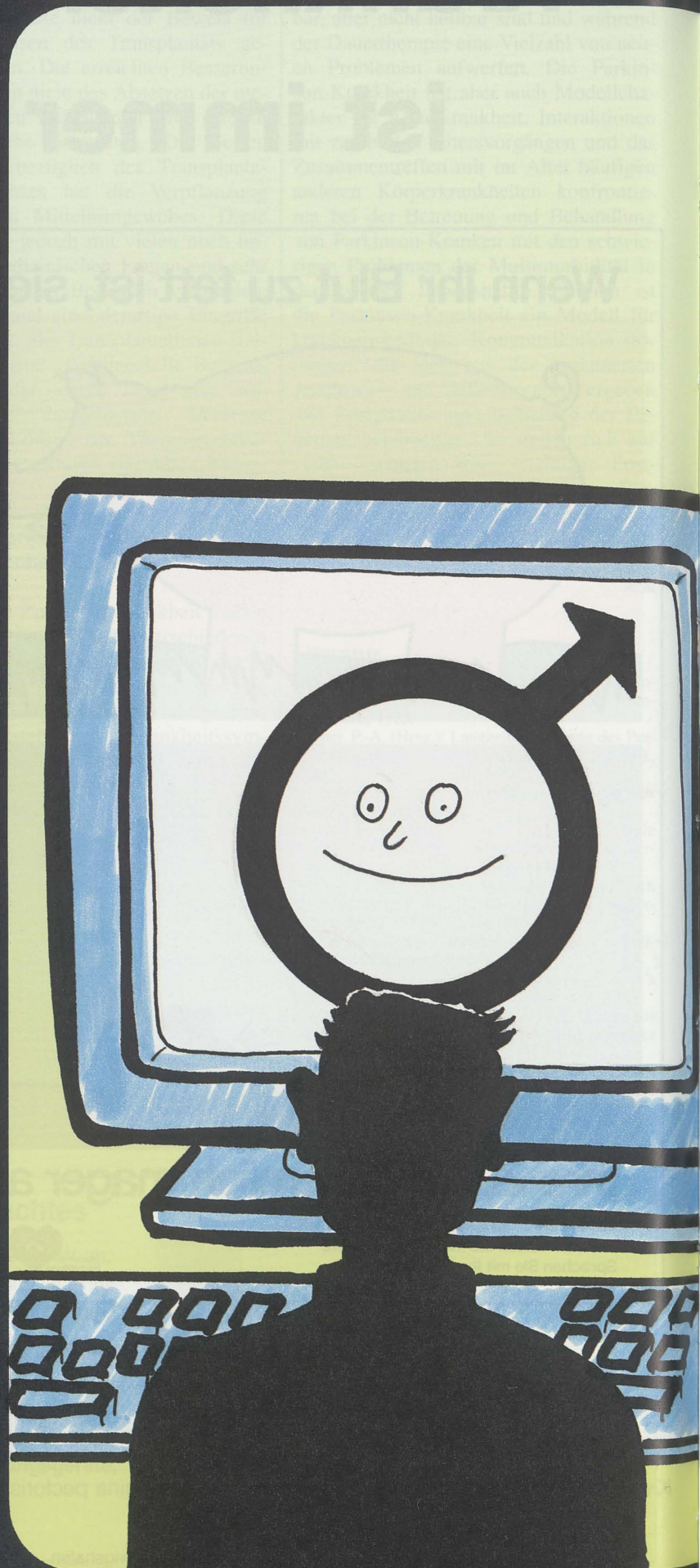


# Der computerisierte Weg in die

Von Peter Noller  
und Gerd Paul

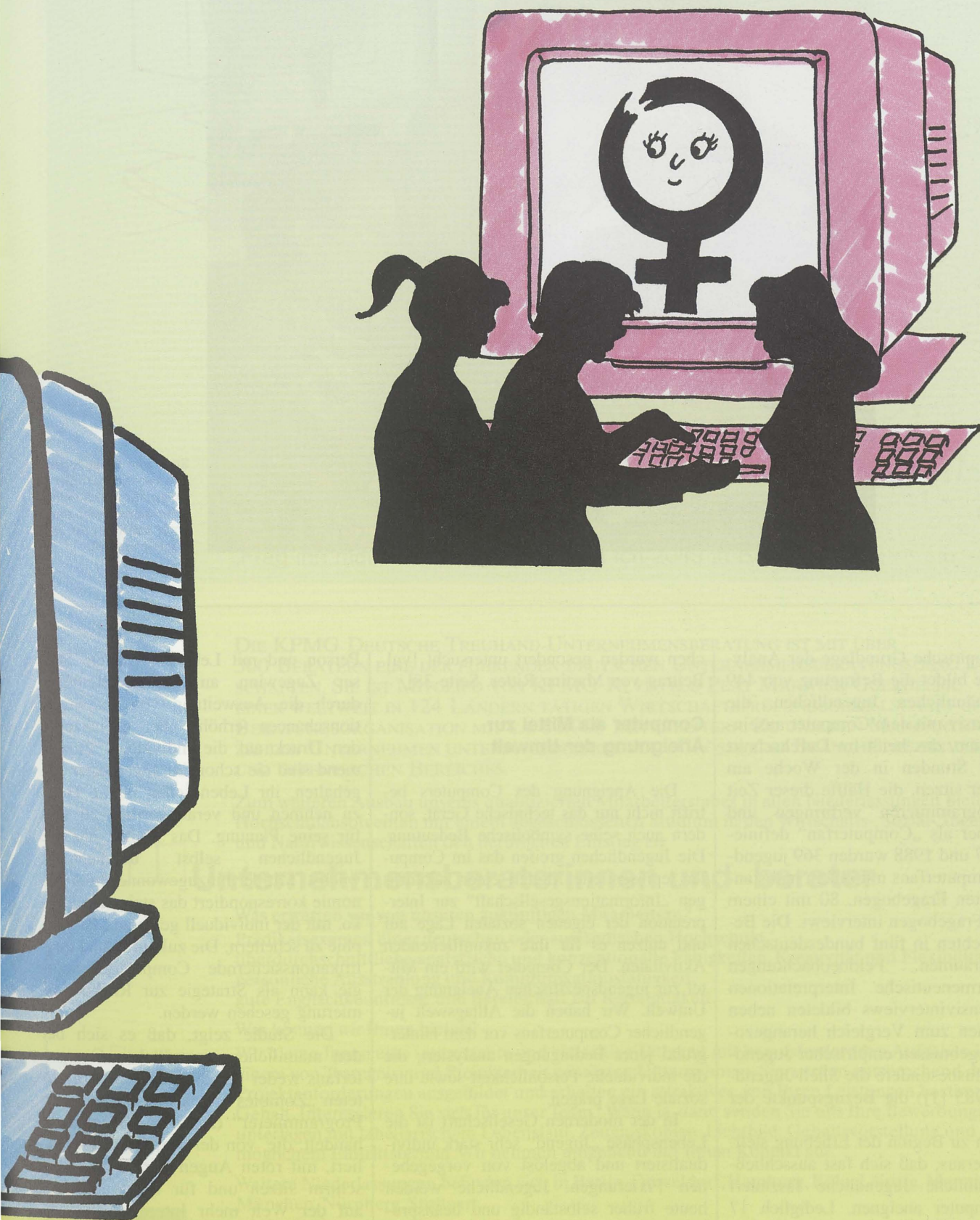
Mitte der achtziger Jahre wurden Chancen und Risiken der Computertechnologie vielfach am Beispiel der sogenannten »Chip-Generation« oder der Subkultur jugendlicher Hacker diskutiert. Die computerbegeisterten und häufig auch programmierenden Jugendlichen standen einerseits als besonders anfällig für eindimensionales »digitales Denken«, »soziale Isolation«, »Realitätsfremdheit« oder eine »technisierte Persönlichkeit«, andererseits galten die »Computer-Kids« als Beispiel für den zukünftigen Umgang mit dieser Technologie.

Die Studie »Jugendliche Computerfans«, die vom Bundesministerium für Forschung und Technologie im Rahmen des »Verbunds sozialwissenschaftliche Technikforschung« finanziert und am Institut für Sozialforschung, Frankfurt, durchgeführt wurde, stellt die Frage, welche Bedeutung die intensive Beschäftigung mit Computern im Alltag hat: Untersucht wurden der Stellenwert des Computers im Leben der Jugendlichen, seine Bedeutung für Lebensentwürfe und Orientierungen sowie die Persönlichkeitsentwicklung der Computerfans.





# Erwachsenenwelt







Spaß und Ernst liegen nah beieinander: Der Computer ist für männliche Jugendliche der erste Schritt in die Erwachsenenwelt.

**E**mpirische Grundlage der Analyse bildet die Befragung von 449 männlichen Jugendlichen, die sich intensiv mit dem Computer auseinandersetzen, das heißt im Durchschnitt über 13 Stunden in der Woche am Computer sitzen, die Hälfte dieser Zeit mit Programmieren verbringen und sich selber als „Computerfan“ definieren. 1987 und 1988 wurden 369 jugendliche Computerfans mit einem halbstandardisierten Fragebogen, 80 mit einem offenen Fragebogen interviewt. Die Befragten lebten in fünf bundesdeutschen Ballungsräumen. Feldbeobachtungen und hermeneutische Interpretationen von Intensivinterviews bildeten neben zahlreichen zum Vergleich herangezogenen Ergebnissen empirischer Jugendstudien (insbesondere die Shell-Jugendstudie 1985 [1]) die Bezugspunkte der Analyse.

Schon zu Beginn der Erhebung stellte sich heraus, daß sich fast ausschließlich männliche Jugendliche fasziniert den Computer aneignen. Lediglich 17 Mädchen fielen unter die Definition des Computerfans. Wir konzentrierten deshalb die Studie geschlechtsspezifisch auf männliche Jugendliche, die Mäd-

chen wurden gesondert untersucht [vgl. Beitrag von Martina Ritter, Seite 38].

### Computer als Mittel zur Aneignung der Umwelt

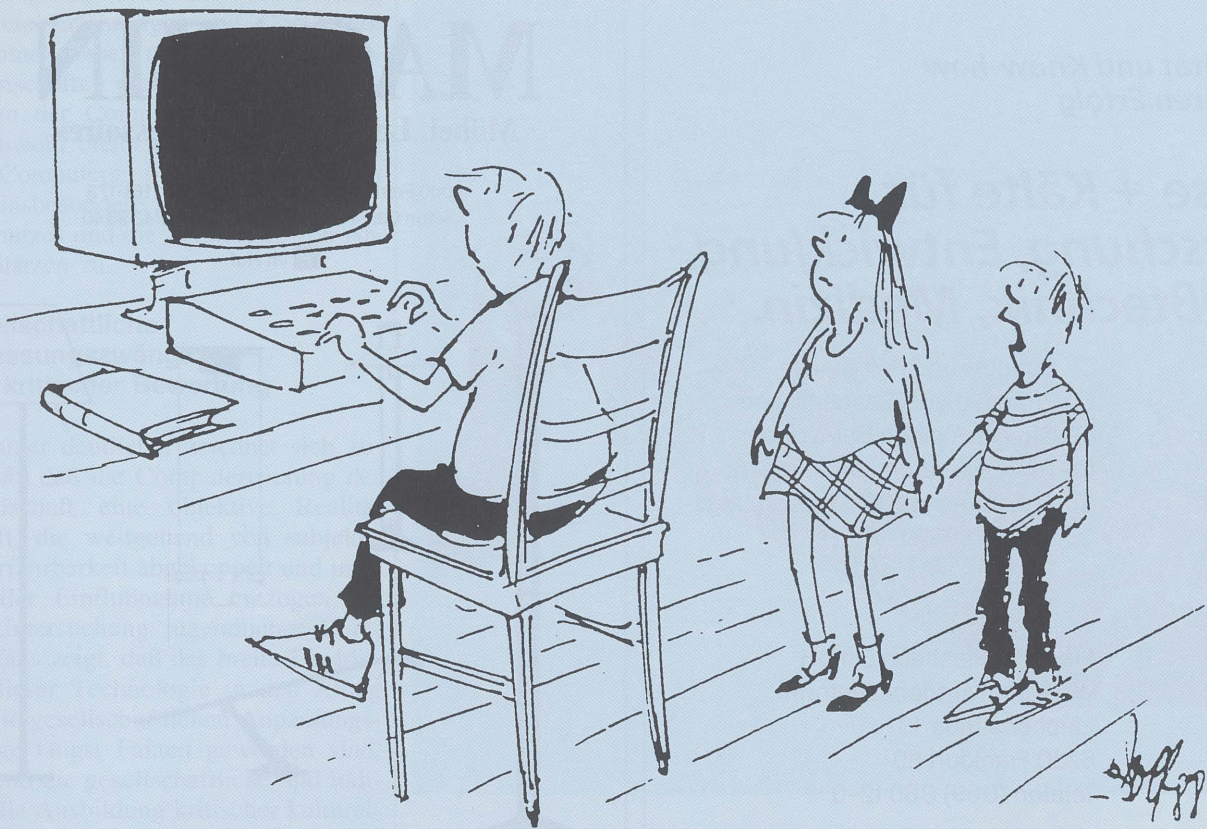
Die Aneignung des Computers betrifft nicht nur das technische Gerät, sondern auch seine symbolische Bedeutung. Die Jugendlichen greifen das im Computer repräsentierte Modell einer zukünftigen „Informationsgesellschaft“ zur Interpretation der eigenen sozialen Lage auf und nutzen es für ihre zukunftsleitenden Aktivitäten. Der Computer wird ein Mittel zur jugendspezifischen Aneignung der Umwelt. Wir haben die Alltagswelt jugendlicher Computerfans vor dem Hintergrund jener Bedingungen analysiert, die die individuelle Persönlichkeit sowie ihre soziale Lage prägen.

In der modernen Gesellschaft ist die Lebensphase „Jugend“ sehr stark individualisiert und abgelöst von vorgegebenen Fixierungen. Jugendliche werden heute früher selbständig und beanspruchen in der Regel größere Autonomie im emotional-sozialen Bereich als frühere Generationen. Sie experimentieren früher und vielfältiger mit der eigenen

Person und mit Lebensentwürfen. Dieser Zugewinn an Selbstbestimmung durch die Ausweitung von Individualisierungschancen erhöht aber gleichzeitig den Druck auf die Individuen. Zunehmend sind sie schon im Jugendalter angehalten, ihr Leben selbst in die Hand zu nehmen und verantwortlich zu sein für seine Planung. Das Risiko, das die Jugendlichen selbst übernehmen, wächst. Mit der hinzugewonnenen Autonomie korrespondiert das steigende Risiko, mit der individuell geplanten Biographie zu scheitern. Die zukunfts- und qualifikationssichernde Computertechnologie kann als Strategie zur Risikominimierung gesehen werden.

Die Studie zeigt, daß es sich bei den männlichen jugendlichen Computerfans weder um die vielfach befürchteten „Zombies“ noch um „zwanghafte Programmierer“ (Joseph Weizenbaum) handelt, die, von der sozialen Welt isoliert, mit roten Augen vor ihrem Bildschirm sitzen und für nichts anderes auf der Welt mehr Interesse aufbringen. Im Vergleich dazu wird heute der Umgang mit dem Computer als weniger dramatisch empfunden. Dies hängt damit zusammen, daß in den letzten





„Frag ihn mal, was ich kriege, wenn ich 2049 in Rente gehe!“



DIE KPMG DEUTSCHE TREUHAND-UNTERNEHMENSBERATUNG IST MIT ÜBER 300 BERATERN EINE DER FÜHRENDEN DEUTSCHEN UNTERNEHMENSBERATUNGSGESellschaften. SIE IST MITGLIED VON KPMG KLYNVELD PEAT MARWICK GOERDELER, EINER WELTWEIT IN 124 LÄNDERN TÄTIGEN WIRTSCHAFTSPRÜFUNGSGESellschaft UND BERATUNGSORGANISATION MIT CA. 80.000 MITARBEITERN. ZU UNSEREN MANDANTEN ZÄHLEN UNTERNEHMEN UNTERSCHIEDLICHER ART, GRÖSSE UND BRANCHE DES PRIVATEN UND ÖFFENTLICHEN BEREICHES.

Zum weiteren Ausbau unseres qualifizierten Mitarbeiterstabes in allen Niederlassungen bieten wir Hochschulabsolventen mit einem abgeschlossenen Studium in den Wirtschafts-, Sozial-, Ingenieur- und Naturwissenschaften den beruflichen Einstieg als



## Unternehmensberaterinnen und -berater

Was erwarten wir von unseren zukünftigen Mitarbeitern?

Prädikatsexamen einer deutschen oder ausländischen Hochschule, überdurchschnittliche analytische und konzeptionelle Fähigkeiten, Kreativität und Flexibilität, persönliche Ausstrahlung und Kommunikationsfähigkeit, gute Englischkenntnisse und Bereitschaft zur Reisetätigkeit.

Was können wir Ihnen bieten?

Wir bieten Ihnen eine interessante und vielseitige Tätigkeit mit herausfordernden Aufgaben in einem von Teamgeist und Projektarbeit geprägten Unternehmen. Sie werden entsprechend den Projektanforderungen ausgebildet und erhalten ein attraktives, von Ihren Leistungen bestimmtes Gehalt. Interessieren Sie sich für unser Team? Wenn ja, dann senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit tabellarischem Lebenslauf, Zeugniskopien, Lichtbild, Gehaltsvorstellung und möglichem Eintrittstermin. Wir nehmen umgehend mit Ihnen Kontakt auf.

Weitere Niederlassungen befinden sich in Berlin, Düsseldorf, Hamburg, Köln, Leipzig, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart.



**KPMG Deutsche Treuhand-Unternehmensberatung GmbH**

Westendstraße 28 · 6000 Frankfurt 1



Qualität und Know-how  
für Ihren Erfolg

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

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

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

d 2.9059


**MESSER GRIESHEIM** 

# MAGAZIN

Möbel, Leuchten und Accessoires

Frankfurt GmbH

6000 Frankfurt 1 · Hanauer Landstr. 161-173  
Telefon 069/4 9600 23 · Telefax 069/4398 40

 im Hof




Licht und Leuchten; Beratung und Planung:  
Zum Sehen, zum Hinsehen und zum Ansehen

## DIE MIETEN STEIGEN, DIE BAUPREISE AUCH.

52

**D**eshalb: Wenn Sie jetzt Ihr eigenes Haus oder Ihre eigene Wohnung kaufen, stoppen Sie für sich sofort diese Entwicklung. **D**enn Sie sichern sich mit einem VEREINSBANK-Immobilien-Darlehen eine gleichbleibende monatliche Rate, die vielleicht niedriger ist als Ihre bisherige Miete. **L**assen Sie sich doch unverbindlich einen exakten Finanzierungsplan ausrechnen. **V**on unserem Immobilien-Spezialisten. **B**evor die Baupreise noch weiter steigen.

In Frankfurt:  
Bleidenstraße 12  
 (069) 2174-1



**BAYERISCHE  
VEREINSBANK**



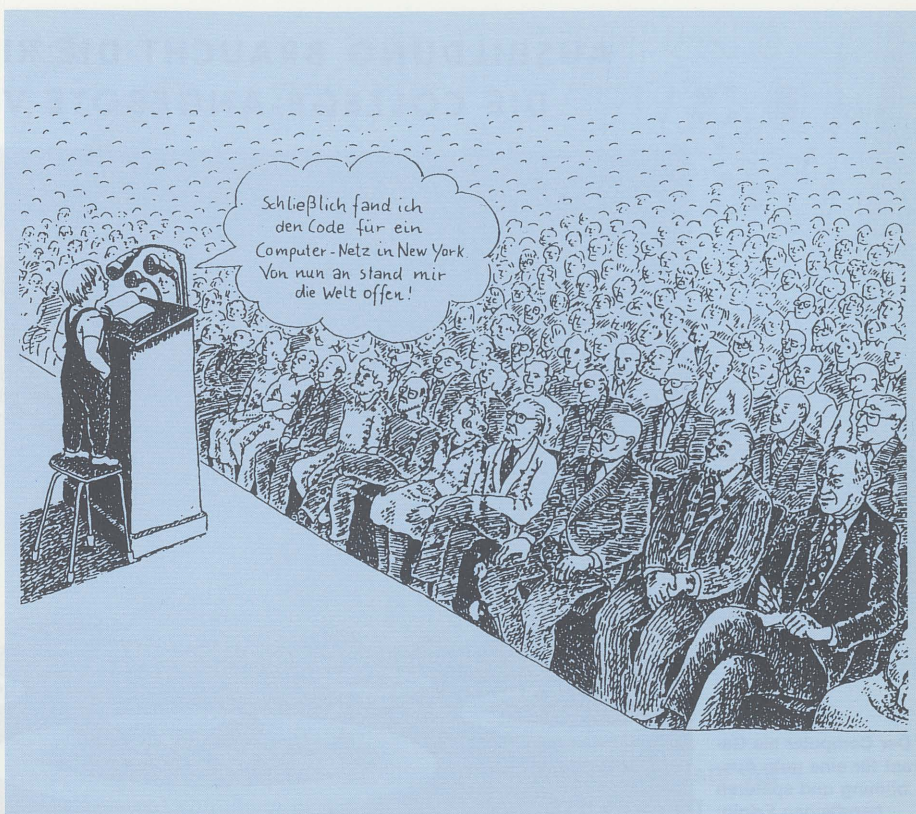
Jahren große Teile der Bevölkerung konkrete Erfahrungen mit Computern gesammelt haben und auch die Sozialwissenschaften mehr über die Auswirkungen der Computernutzung wissen. Gleichwohl bleibt die Veralltäglichsung des Computers problematisch. Dies trifft insbesondere auf Fragen des Datenschutzes und die Zerstörung von Arbeitsplätzen zu.

### Gesellschaftliche Anpassungszwänge statt kritischer Bewertung

Immer deutlicher zeichnet sich zudem ab, daß die Computerisierung der Gesellschaft eine objektive Realität schafft, die weitgehend von subjektiver Erfahrbarkeit abgekoppelt und individueller Einflußnahme entzogen ist. Die Untersuchung jugendlicher Computerfans zeigt, daß das breite Eindringen dieser Technologie in den Alltag und die gesellschaftlichen Anpassungszwänge längst Fakten geworden sind, während die gesellschaftliche und individuelle Ausbildung kritischer kultureller Bewertungskriterien für die Frage, wie wir in unserem Alltag mit Computern leben wollen, weit hinterherhinkt.

### Typischer Computerfan: Gymnasiast aus der Mittelschicht

Insgesamt zeigt die Untersuchung ein relativ einheitliches Bild der männlichen jugendlichen Computerfans. Bei der untersuchten Gruppe, und besonders bei den jugendlichen Programmierern, handelt es sich überwiegend um Gymnasiasten mit vielfach starkem mathematisch-naturwissenschaftlichem Interesse. Die Mehrheit der Jungen stammt aus der Mittelschicht, ein hoher Prozentsatz der Väter hat einen technischen Beruf. Der überwiegende Teil der Befragten hatte sehr genaue Vorstellungen über den Fortgang der Ausbildung und den zukünftigen Berufsweg – knapp die Hälfte äußerte den Wunsch, „etwas mit EDV“ machen zu wollen. Der Apfel fällt also nicht weit vom Stamm – offensichtlich wird in einer spezifischen Mittelschichtgruppe Jungen die Beschäftigung mit dem Computer als kulturelle Qualifikation für den weiteren Lebensweg nahegebracht. Das Beispiel macht deutlich, daß die familiäre Herkunft für die Aneignung von kulturellem Kapital nicht unwichtig ist, auch wenn dies der These zu widersprechen scheint, daß Einflüsse aus der Familie die Lebenschancen eines Individuums nicht mehr aus-



## Technik und Alltag

### Neue Themen für sozialwissenschaftliche Forschung

Vor gerade mal zwei Jahrzehnten stellte Steven Jobs seinen in der Garage zusammengebauten berühmten „Apple II“ vor, den ersten funktionsfähigen PC (Personal Computer), der schon wenige Jahre später als Massenprodukt einen unerhörten Siegeszug nicht nur durch die Betriebe, sondern auch durch die Wohnstuben begann. Die damit eingeleitete „Informatisierung“ der Gesellschaft prägt den Alltag und verändert gewohnte Wahrnehmungs- und Denkweisen. Zugleich irritiert der Bruch mit der Alltäglichkeit die Menschen und ruft Ängste und Befürchtungen gegenüber dem Computer ebenso hervor wie mythische Heilserwartungen.

Für die sozialwissenschaftliche Forschung war dies Anlaß, den Alltag als Stätte der Auseinandersetzung der denkenden und handelnden Subjekte mit der Technik zu thematisieren. Technik war aber bislang für die Soziologie, die sich weitgehend auf die Abschätzung der Technikfolgen konzentrierte, kaum ein Thema. Erst seit Mitte der achtziger Jahre wurde in den Sozialwissenschaften das mit der massenhaften

Verbreitung der Computertechnologie verknüpfte gesellschaftliche Problem unter dem Aspekt „Technik und Alltag“ diskutiert. Auch am Institut für Sozialforschung wird diesem Forschungsschwerpunkt in mehreren Projekten nachgegangen: „Jugendliche Computerfans“, „Neue Technologien, Technikleitbilder, Lebensstile und Urbanität“ sowie im Rahmen einer „Sozialwissenschaftlichen Technikberichterstattung“. Die zentrale Frage dabei ist, welche Spielräume für gesellschaftliche Gestaltung und Veränderung des Technisierungsprozesses bestehen, wenn das Spannungsverhältnis zwischen den eigensinnigen Handlungsoptionen der Subjekte und der Überformung ihres Denkens und Handelns von der Ausdehnung technischer Rationalitäten auf den Alltag beherrscht wird. Das Eindringen der neuen Techniken in den Alltag, ihre subjektive Aneignung wie ihre Veralltäglichsung, werden in dieser Perspektive als erzwungener wie gewollter Prozeß erfaßt und sowohl als Möglichkeit für neue Erfahrungen und die Bildung sozialer Beziehungen als auch deren Verhinderung begriffen.







dividuen relativ unabhängige „technologische“ Welteinstellung.

Auffallend sind die den Lebensentwürfen der Jungen zugrundeliegenden Werte und Orientierungen. Im Mittelpunkt stehen Arbeit, Durchsetzung des Leistungsprinzips sowie Etablierungs- und Aufstiegswünsche. Am höchsten ist die Sicherheit bewertet, die sich auf Ausbildung, Arbeitsplatz, finanzielle Absicherung im Alters- und Krankheitsfall bezieht. Sehr hoch eingeschätzt werden berufliche Leistung, Aufgabentreue, Ordnung, Disziplin und Pflichterfüllung. Nachdrücklich wird die Vorstellung abgelehnt, einmal aus der Gesellschaft auszusteigen. Jungen, die häufig programmieren, lehnen es für sich kategorisch ab, in den Tag hinein zu leben. Auch diese Wertinhalte lassen vermuten, daß die Aneignung des Computers eng verknüpft ist mit einer bestimmten konventionellen kulturellen Formierung innerhalb der Mittelschicht, in der der Bezug zur kognitiv-instrumentellen Kompetenz und zum Leistungsethos dominiert.

**Verharmlosend positives Bild der Zukunft**

Im Vergleich mit anderen Jugendlichen zeichnen die Computerfans ein deutlich optimistischeres Bild der gesellschaftlichen Zukunft. Die Computerisierung der Gesellschaft wird durchaus positiv erfahren, sowohl für die gesellschaftliche Entwicklung, als auch für die eigenen Zukunfts- und Berufschancen. Ihre Visionen knüpfen häufig an die am Computer gemachten Allmachts-



vorstellungen an: „Computer sind alltäglich, alles wird von ihnen gesteuert“. Zugleich ist hier auch ein Trend zur Verharmlosung festzustellen: „Die Zukunft wird so aussehen: ein bißchen weniger Bäume, ein bißchen weniger Natur, aber ansonsten ganz gut“.

Auch die Reaktionen der Jungen auf technische Katastrophen waren im großen und ganzen verhalten. Zwar wurde Angst zugestanden, aber eine gewisse Immunisierung gegen die Folgen etwa einer Reaktorkatastrophe sind feststellbar: Technische Katastrophen nehmen im Meinungsbild der Befragten den Charakter einer Naturkatastrophe an.

**Verborgene Ängste vor sozialem Abstieg**

Dieser offensichtliche Zweckoptimismus drängt freilich die Frage auf, ob sich dahinter nicht auch Ängste verbergen. Und sie existieren in der Tat, häufig als Angst vor Arbeitslosigkeit oder Abrutschen in die Sozialhilfe. Auf die Frage, wie wohl das Jahr 2000 aussehen wird, antwortet ein Teil der Jungen, daß sich die Welt dann „total verändert hat“, und „wer im Jahr 2000 kein Basic kann, wird ein Analphabet sein“, „keiner wird mehr ohne Computer auskommen können, die Menschen werden sich nur

*Studienreihe des Instituts für Sozialforschung Frankfurt/Main (IFS)*

*Peter Noller, Gerd Paul*

**Jugendliche Computerfans**

*Selbstbilder und Lebensentwürfe – Eine empirische Untersuchung*

*Campus*

*Mit den »Computerkids« haben sich in den achtziger Jahren Befürchtungen über und Hoffnungen auf die gesellschaftsverändernde Rolle des Computers und seine Auswirkungen auf alltägliche Vorstellungen und Verhaltensweisen verbunden. Welche Bedeutung hat der Computer für ihre Lebensgestaltung, Zukunftspläne und Bilder von sich und der Welt? Welche Auswirkungen hat die Beschäftigung mit dem Computer auf die Identitätsbildung der Jugendlichen? Was sind die Gründe für die Faszination des Computers, und warum beschränkt sich die intensive Beschäftigung mit ihm fast ausschließlich auf männliche Jugendliche?*

**Buchtip**

„Jugendliche Computerfans – Selbstbilder und Lebensentwürfe“ – so heißt der Titel der als Buch erschienenen Zusammenfassung der Untersuchung von Peter Noller und Gerd Paul. Darin werden die Ergebnisse der fundierten empirischen Studie im Detail wiedergegeben. Gerade vor dem Hintergrund der häufigen Spekulationen über die Folgen der Computerbeschäftigung und den Phantasien über die sozial völlig ausgeklinkten „Computerkids“ ist diese Untersuchung von besonderem Interesse. Die empirischen Ergebnisse korrigieren gängige Vorstellungen von Computerfans und zeichnen das Bild einer berufs- und leistungsorientierten Grup-

pe männlicher Jugendlicher, die insgesamt recht konventionell ausgerichtet ist. Der Computer erscheint als Eintrittsticket in die Erwachsenenwelt: berufliche Sicherheit und gesellschaftliche Akzeptanz der eigenen Leistung scheint dem Computerfachmann garantiert. Gesellschaftskritik und Generationenkonflikt sind diesen Jugendlichen eher fremd. Die Quintessenz der Untersuchung ist sowohl entlastend als auch beunruhigend: die männlichen Computerkids sind keine Monster, unfähig zu normalen sozialen Beziehungen und Kontakten; sie sind geradezu das Gegenteil: überangepaßt.

Peter Noller, Gerd Paul, *Jugendliche Computerfans – Selbstbilder und Lebensentwürfe*, Studienreihe des Instituts für Sozialforschung Frankfurt am Main, Verlag Campus, Frankfurt 1991, Preis DM 29,-.





noch mit dem Computer unterhalten“. „Im Jahr 2000“ so beschreibt dies ein Junge „werden viele Leute arbeitslos sein und die meisten Betriebe werden vom Computer übernommen werden.“

Aber auch wenn die Jungen durchaus zum Teil in der Lage sind, die computerisierte Welt mit all ihren negativen Elementen zu beschreiben, so haben sie doch ein relativ geringes Bewußtsein von gesellschaftlichen Problemen. Wer wie die Computerkids im großen und ganzen mit der Gesellschaft zufrieden ist und sie so, wie sie ist, in die Zukunft hinein verlängert, nimmt ihre Probleme kaum wahr.

Worauf ist dieses Phänomen zurückzuführen? Und: was hat es zu tun mit der Aneignung des Computers? Gibt es gar einen Zusammenhang zwischen der

Aneignung der neuen Maschinen und der Entwicklung eines maschinellen Charakters der Persönlichkeit? Das jedenfalls befürchtet Joseph Weizenbaum, der die Macht der Computer in der Überformung der Persönlichkeit durch die „instrumentelle Vernunft“ zu erkennen glaubt und damit den Verlust der menschlichen Fähigkeit prognostiziert, Fragen an die eigene Person oder an die Welt zu stellen.

Wir sind diesen Fragen in der Analyse der Persönlichkeitsmerkmale sowie Identitätsbildung jugendlicher Computerfans nachgegangen. Identität meint hier den doppelten Prozeß der Vergesellschaftung, das heißt Integration in die gesellschaftlichen Allgemeinheiten und Individuierung, also Ausbildung einer persönlichen Identität.

### Reibungslose Integration durch Anpassung an vorhandene Normen

Die Analyse zeigt, daß ein Zusammenhang zwischen dem Engagement am Computer und der Persönlichkeit der Jungen besteht. Der Computer ist dabei für die Jungen ein Vehikel für die relativ reibungslose Integration in die Gesellschaft. Als Symbol einer technologisch geprägten Zukunftsvision und Garant beruflicher Sicherheit übernimmt der Computer Orientierungsfunktion. Seine Aneignung ist für die Jungen gleichbedeutend mit einer vorberuflichen Qualifikation und bietet zugleich das Gefühl, der Erwachsenen- und Berufswelt ein Stück näher zu sein. Die Identitätsfindung der Jungen kann dabei als Anpassung an die gesellschaftlichen Verhältnisse beschrieben werden. Vor allem bei Jungen, die häufig programmieren, kann eine deutliche Neigung zur Kontrolle über Menschen und Dinge festgestellt werden, die sich aber nicht zu einem autoritären Persönlichkeitstyp verdichtet, sondern durchaus in einem kommunikativen und offenen Beziehungszusammenhang eingebettet bleibt.

Bemerkenswert ist der Preis, den diese Jugendlichen mehrheitlich dafür zahlen, daß sie sich in ihrem Anpassungsstreben an die Erwachsenenwelt und an normative Außenkriterien wie Karriere, Geld und Leistung orientieren, als deren symbolischen Träger sie den Computer ansehen. Es fehlen sinnstiftende Orientierungen, die aus der Innenperspektive



Auf den Computer ist Verlaß, er ist eben frei von menschlichen Regungen, verspricht die Werbung.



der Subjekte kommen: Orientierungen, die den Anspruch der Person gegen das gesellschaftliche Realitätsprinzip artikulieren und damit auch Momente der individuellen Teilhabe am gesellschaftlichen Wandlungsprozeß erfahrbar machen. Dies kommt in einem ausgeprägten Gefühl der Jungen zum Ausdruck, in der Massengesellschaft austauschbar zu sein sowie in einem auffallenden Mangel an Engagement für die eigene Lebensführung.

So hat die faszinierende Beziehung zum Computer zwei Seiten. Auf der einen geht sie mit der Tendenz zur Einschränkung von Erfahrungen und zu einem eindimensionalen, objektivierten Interpretationsmuster von Weltzusammenhängen einher. Nicht das Subjekt, sondern der vom Computer repräsentierte technische und gesellschaftliche Fortschritt wurde als Subjekt gesellschaftlicher Entwicklung interpretiert. Auf der anderen Seite gelingt es den Jungen offensichtlich durch die frühzeitige Orientierung an die Erwachsenenwelt eine an objektiven, gesellschaftlich vorgegebenen Außenkriterien orientierte Übereinstimmung zwischen der eigenen Lebensperspektive und der Integration in die Gesellschaft herzustellen. Dabei bleibt allerdings die Perspektive aus dem Inneren des Individuums ausgeblendet.

### Unter Ausschluß des Weiblichen: Typisch männliche Rollenidentität

Deutlich wird dabei auch, daß die männlichen Computerfans sich mit der Aneignung des Computers einen Raum bewahrt haben, der frei ist von Weiblichem. Sie übernehmen damit bruchlos den typisch männlichen Zusammenschluß von beruflicher Individualisierung und traditioneller Berufsrollenidentität: dies zeigt, daß die Aneignung des Computers männliches Rollenverhalten bestärkt und damit die männliche, an Leistung orientierte Identität stabilisiert. Nicht die technisierte Persönlichkeit erweist sich als Charakteristikum der intensiven Computerbeschäftigung, sondern die Reproduktion eines männlichen objektivierenden Interpretationsmusters von Welt.

Der faszinierende Umgang mit dem Computer ist für adoleszente männliche Jugendliche heute offensichtlich eine Möglichkeit, den Widerspruch von Integration in die Gesellschaft und Ausbildung einer relativ autonomen Identität auf eine spezifisch männliche Weise zu lösen. Der Rückgang der persönlichkeitsformenden Kraft der Eltern und anderer Sozialisationsinstanzen hinterläßt ein

Vakuum, in das die technologische Kultur der medialen Welt eindringt. An die Stelle der kritischen Auseinandersetzung mit der Computerisierung des Alltags tritt die unhinterfragte Anpassung an das Gegebene. Die Arbeit am Computer kann den entsprechenden Zweifel nicht hervorbringen. Und andere Medien spielen bei den Computerfans auch kaum eine Rolle: lediglich ein Zehntel von ihnen führt Lesen als Teil der Freizeitaktivität an.

Die Auswirkungen der Beschäftigung mit dem Computer auf die Persönlichkeit und das Weltbild von Jugendlichen (und Erwachsenen) wird deshalb zukünftig auch davon abhängig sein, inwieweit es gelingt (zum Beispiel durch die Intergration des Faches EDV in die

Gesellschaftskunde in der Schule), im gesellschaftlichen Diskurs kulturelle Bewertungskriterien zu entwickeln, die es dem einzelnen möglich machen, die Diskrepanz von Computerverbreitung und individueller Aneignung mit der politischen Frage zu beantworten: wie will ich, wie wollen wir in unserem Alltag mit den neuen Technologien leben.



### Literatur

- [1] Shell 1985: Jugendwerk der DeutschenShell (Hg.): Jugendliche und Erwachsene 85. Generationen im Vergleich. Bd. 1-5, Opladen.  
[2] Weizenbaum, Joseph 1977: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Frankfurt am Main.



Apple Computer

## Von Menschen und Mäusen...



John Steinbecks berühmter Roman ist die Geschichte zweier Freunde. Wenn wir von Menschen und Mäusen reden, dann meinen wir auch Freundschaft - eine gute und glückliche:

Die Freundschaft zu unseren Kunden und die Freundschaft zu einem einzigartigen Computersystem mit Maus.  
Dem Apple Macintosh.

Gute und dauerhafte Freundschaft muß man pflegen. Als Führer

Apple Systemhändler in Deutschland bieten wir unseren Kunden optimale Lösungen für vielfältige Anwendungsbereiche, Schulungen und Service. Das Vertrauen unserer Kunden hat uns zu Freunden gemacht.

Schreiben Sie oder rufen Sie uns an zu einem Gespräch von Mensch zu Mensch. Wir finden Lösungen für Menschen und Mäuse.

#### Hauptverwaltung:

5600 Wuppertal 11  
Vohwinkelstraße 58  
Tel. 0202/73 99-0  
Fax 0202/73 99-100

#### Niederlassungen:

2000 Hamburg 1  
Wendenstraße 4  
Tel. 040/23 32 27  
Fax 040/23 21 89

4000 Düsseldorf 11  
Schiess-Straße 50  
Tel. 0211/52 60 8-0  
Fax 0211/52 60 8-22

6000 Frankfurt 50  
Berners Straße 53  
Tel. 069/507 61 61  
Fax 069/507 57 09

6800 Mannheim 31  
Chemnitzstraße 6-8  
Tel. 0621/70 90 29  
Fax 0621/70 57 84

8000 München 50  
Anton-Fehr-Straße 9  
Tel. 089/812 92 77  
Fax 089/812 73 33

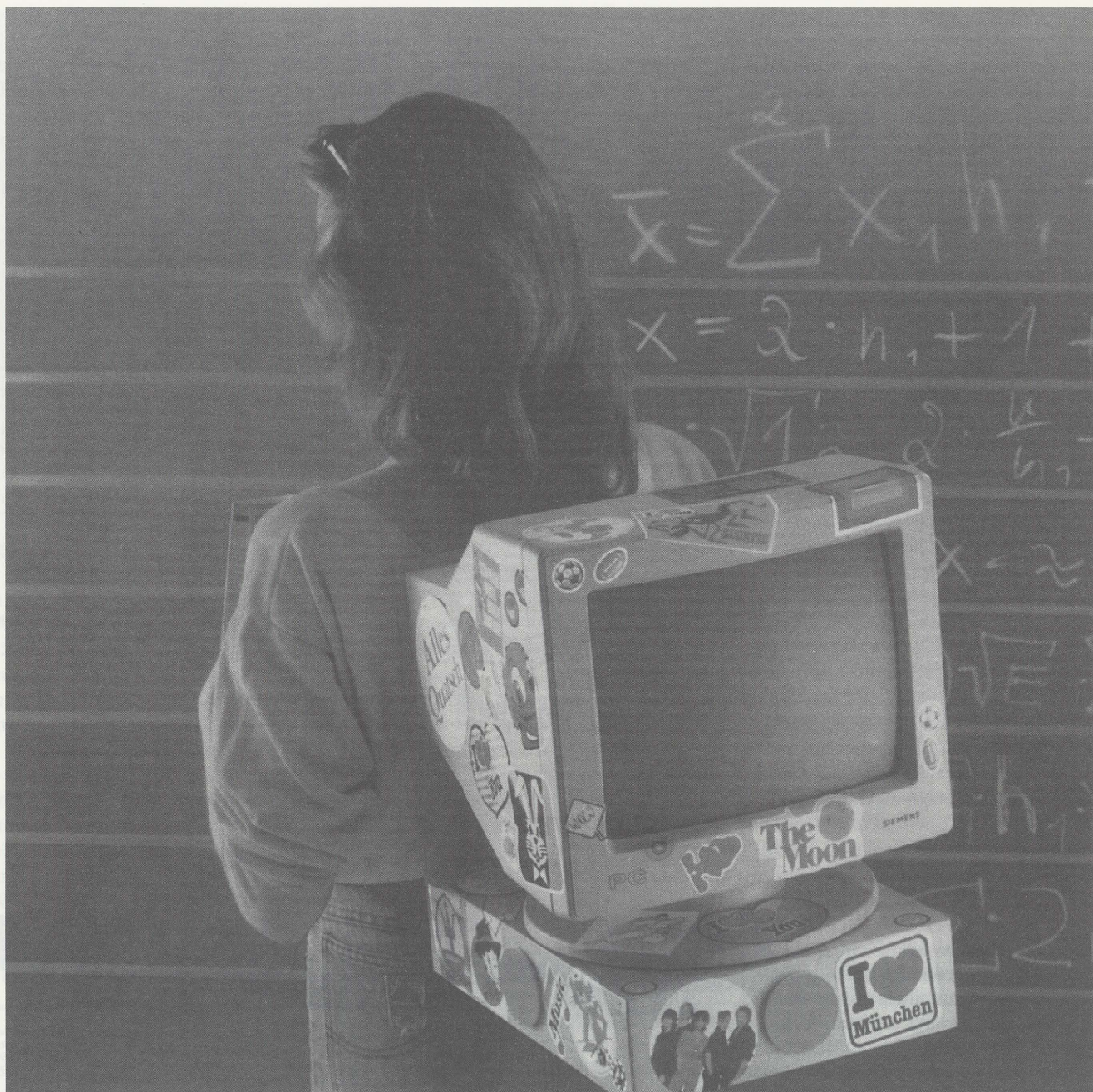
8900 Augsburg  
Remboldstraße 1b  
Tel. 0821/55 04 74  
Fax 0821/55 24 53

O-7025 Leipzig  
Dortmunder Straße 20  
Tel. 0037/41/24 98 348

Brosius-Köhler Computer







# „Mädchen und Computer – (k)ein Gegensatz?“

*Von Martina Ritter*



Mädchen, die sich in ihrer Freizeit mit dem Computer beschäftigen, tun dies mit viel Mut und Leidenschaft gegen vielfältigen Widerstand. Sie verbinden aber große Hoffnungen und Wünsche mit dem technischen Gerät. Um die Bedeutung des Computers für diese Mädchen zu verstehen, wurde am Institut für Sozialforschung eine gesonderte Untersuchung zur alltäglichen Computerbeschäftigung von adolescenten Mädchen durchgeführt.

Die Situation dieser Mädchen ist prekär, denn die Computerkultur ist eine weitgehend männliche Kultur: die männlichen Fans sehen sich als besonders begabt und bevorzugen eine Computerbeschäftigung in einem Raum, in dem Mädchen keinen Platz haben. Die Jungen orientieren sich damit an einem Image, das an koedukativen Schulen, durch männlich dominierte Kurse und fast ausschließlich männliche Lehrpersonen, wie auch in der Werbung verstärkt wird.

Die zentrale Fragestellung der Untersuchung ist deshalb, was es insbesondere für Mädchen bedeutet, sich mit einem technischen Artefakt auseinanderzusetzen, das generell als männlich wahrgenommen wird. Mit welchen Phantasien wird es besetzt und welche Gestaltungsspielräume gibt es für die Mädchen – unterscheiden sie sich von denen der Jungen? Und: wie beeinflusst die Beschäftigung mit dem Computer die Lebensentwürfe, Zukunftsvorstellungen und Orientierungen von Mädchen?

Zur Beantwortung sollte schon in der Anlage der Untersuchung die Adoleszenzsituation von Mädchen in unserer Gesellschaft systematisch einbezogen werden. Angesichts der eher spärlichen Forschungslage über Mädchen in der Jugend- und Techniksoziologie mußte die Untersuchung sich an der Perspektive der befragten Mädchen orientieren, um mit Hilfe qualitativer Methoden der empirischen Sozialforschung grundlegende Zugänge zum Komplex „Mädchen und Computer in der Adoleszenz“ zu gewinnen.

In der Studie werden die biographischen Erzählungen von fünf Mädchen im Alter von 16 bis 20 Jahren tiefenhermeneutisch interpretiert und exemplarisch vorgestellt.\* Die Leitadeninter-

\* Insgesamt wurden 1989 zehn mehrstündige Einzel-Interviews, drei Gruppengespräche mit je drei Mädchen und Protokolle der Interviewsituation und Kontaktaufnahme gemacht. Der Fragebogen wurde nach einem Pretest mit drei offenen Interviews und der Analyse der siebzehn Interviews des oben angeführten Projekts des Instituts für Sozialforschung über jugendliche Computerfans entwickelt. Die befragten Mädchen kommen alle aus Mittelschichtsfamilien und besuchen Gymnasien bzw. den gymnasialen Zweig einer additiven Gesamtschule.



Spaß und Freude bei der Beschäftigung mit dem Computer: „Wir Mädchen können das, auch wenn die Jungen lachen...“. Die Zeichnungen sind dokumentiert in der Studie „Mädchenbildung und neue Technologien“, herausgegeben vom Hessischen Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (1988).

views enthielten Fragen zu Themenbereichen wie Computerbeschäftigung, Beziehungen zu Freunden und Freundinnen, zu Eltern und zu Jungen und Mädchen in Schule und Gruppen, Selbstdarstellung, Zukunftsvorstellungen und Gesellschaftsbild. Aus den alltäglichen Interpretationen der Mädchen selbst können so durch tiefenhermeneutische Analysen Annäherungen an die Bedeutung ihrer Computerbeschäftigung in einer männlich dominierten Welt gewonnen werden.

**Reduktion auf ein bestimmtes Bild von Weiblichkeit**

Die Adoleszenzsituation von Mädchen ist in doppelter Weise von ihrem Geschlecht bestimmt: zum einen – und dies trifft auf die Jungen ebenso zu – ist dies die Phase in der durch physische und psychische Entwicklungen zunächst eine Verunsicherung, dann aber auch ein Stabilisierungsschub in Richtung einer eindeutigen Geschlechtsidentität stattfindet. Für beide Geschlechter steht die Fra-



Kommunikation am Computer: Das Gemeinschaftserlebnis ist für Mädchen viel wichtiger als für Jungen.



ge der eigenen Sexualität, des zukünftigen Lebens in einer Liebesbeziehung und der Eingliederung in gesellschaftliche Vorgaben einer gelungenen weiblichen oder männlichen Lebensweise oder deren Kritik im Mittelpunkt der Entwicklung.

Zum zweiten werden die Mädchen jedoch mit gesellschaftlichen Stereotypisierungen in allen Lebensbereichen auf ihre Weiblichkeit bezogen und reduziert: sie werden zum Sonderfall, gemessen an der allgemeingültigen männlichen Normalbiographie bezogen auf Bildungs- und Berufsvorgaben, auf Familienplanung und Lebenssituation. Bisherige Untersuchungen der feministischen Mädchenforschung [Hagemann-White 1984, Schlutz 1980] haben gezeigt, daß den Mädchen in der Adoleszenz die Beschränktheit des traditionellen weiblichen Lebensentwurfs zum Problem wird: Leistungslust, Kompetenzwünsche, Ansprüche an Weltteilhabe, die symbolische und tatsächliche Besetzung von öffentlichen Räumen, Kreativitätswünsche, sexuelle Bedürfnisse und Beziehungswünsche und zuguterletzt berufliche Wünsche werden – vielschichtig und widersprüchlich miteinander verknüpft – als zur Weiblichkeit konträr stehend wahrgenommen. In dieser hochkomplexen, widersprüchlichen und schwierigen Situation versuchen nun adoleszente Mädchen sich den Computer anzueignen und in ihre alltägliche Beschäftigung zu integrieren: welche Bedeutung kann dieses technische Artefakt für sie in ihrer Lebenslage gewinnen?



▲ „Chancen 2000“ – Neues aus Bildung, Beruf und Karriere stellen die Veranstalter der CeBIT auf einer Informationsbörse für Schüler und Studenten vor. Besonderes Interesse fand diese Sonderausstellung 1991 bei jungen Frauen.

### Computer versprechen Zugang zur männlichen Welt

In den Interviews der befragten Mädchen ist deutlich geworden, daß auch sie selbst den Computer als männlich wahrnehmen: der Computer, die Computerwelt, die Beschäftigung mit diesem Objekt gehört in eine männliche Welt, die – in der Wahrnehmung der Mädchen – den Zugang zur Welt insgesamt verspricht. Der Computer wird zu einem Symbol für die gelingende, erfolgreiche und gestalterische Teilhabe an einer von Männern bestimmten allgemeinen Welt. Mit der Computerbeschäftigung stellen sich die Mädchen vor, einen Eintritt, sei er auch nur symbolisch, in die Welt zu vollziehen. In mehreren wichtigen Konfliktfeldern wird der Computer so für die Mädchen zum Medium der individuellen Lösung von – wie ich meine – gesellschaftlichen Problemen:

Der Antagonismus von Beruf und Familie im Leben von Frauen scheint für die Mädchen durch die Computerbeschäftigung auflösbar: der Computer wird zu einer Utopie einer gelungenen Verbindung von Familienwünschen und Berufsorientierung. Sie stellen sich vor, mit dem Computer zu Hause berufstätig sein und gleichzeitig ihre Kinder versorgen zu können. Der heute immer noch schier unlösbare Konflikt zwischen Berufs- und Familienarbeit verstellt den Mädchen dabei den Blick auf die tatsächliche Arbeit und Belastung in der





Familienarbeit und auf die Folgen einer Erwerbs-Heimarbeit. Weibliche Erfahrungen – die Auswirkung von Heimarbeit für Frauen und die Belastungen durch Hausfrauen- und Familienarbeit – werden nicht tradiert und haben diese pragmatisch orientierte und unkritische Lösungsvorstellung von grundsätzlichen Konflikten zur Folge.

**„Leistungsfähig, obwohl weiblich“**

Neben dieser pragmatischen Einbeziehung des Computers in die Lebensplanung hat die Beschäftigung mit ihm jedoch auch starke symbolische Gehalte. Der Computer wird von den Mädchen als Garant für die Erfahrung von Leistung und Kompetenz wahrgenommen. Die Beherrschung dieses Männerobjekts ermöglicht den Mädchen, eine besondere Erfahrung von Produktivität und Subjekthaftigkeit: gerade durch die gesellschaftlich gestützte Wahrnehmung der Unvereinbarkeit von Weiblichkeit und Kompetenz, durch die gesellschaftliche und individuelle Polarisierung von Weiblichkeit und Leistung hilft die erfolgreiche Programmierstellung den Mädchen,

sich ihrer Kreativität und Produktivität zu versichern. Sie erleben und erfahren sich als leistungsfähig und weiblich, oder: leistungsfähig obwohl weiblich.

**Anerkennung von Jungen eher Wunsch als Realität**

Dabei, so zeigen die Interviews, fürchten die Mädchen aber immer, doch nicht weiblich genug zu sein. Ihr Festhalten an den von ihnen selbst als männlich wahrgenommen Wünschen nach Produktivität und Leistungsfähigkeit stellt in ihren eigenen Augen ihre Weiblichkeit in Frage. Diese Unsicherheit bestimmt die konflikthafte Beschäftigung mit dem technischen Objekt, aber auch den Gewinn durch die Computerbeschäftigung. Dieser liegt in der imaginierten Anerkennung durch die Jungen als kreatives und kompetentes Subjekt, das mehr kann als die „anderen“ Mädchen. Der Maßstab ihrer Kompetenz, ihrer Individualisierung und ihrer Besonderheit sind die Jungen: von diesen glauben sie sich anerkannt und geschätzt als am Computer interessiertes und nicht so traditionell weibliches Mädchen.

Jedoch ist diese Anerkennung tatsächlich mehr eine Imagination und ein Wunsch, denn Realität. Aus den Interviews und Beobachtungsprotokollen von Kontaktaufnahme und Interviewsituation wird ersichtlich, daß die Mädchen ihre Computerbeschäftigung eher geheimhalten: wenige Menschen ihres Umfeldes wissen von diesem Interesse, die Mädchen nehmen nicht teil an dem unter Jungen üblichen Austauschen von Programmen und Diskussionen. Der Schritt in die feindliche und männlich dominierte öffentliche Welt ist offensichtlich sehr schwierig und kann von den Mädchen nicht geleistet werden, denn sie begeben sich immer in die Gefahr, als unweibliche Mädchen, als „Blaustrumpf“ und „Emanze“ erkannt zu werden. Die Besetzung der öffentlichen Computerkultur gelingt nicht oder nur sehr schwach.

Mit der Verheimlichung vermeiden die Mädchen allerdings auch – und dies ist tatsächlich im höchsten Maße realitätsgerecht – in eine Konkurrenz mit den Jungen zu treten. Denn auch für diese ist die Verknüpfung von erotischer Weiblichkeit und Kompetenz hochpro-

Dr. Peter Noller (42) (im Bild links) studierte zunächst Betriebswirtschaft im Fachbereich Werbung an der Fachhochschule Pforzheim mit dem Abschluß zum Diplom-Betriebswirt (fh). Es folgte ein Studium der Soziologie, Philosophie und Politik in Heidelberg, London und Frankfurt. Nach dem Diplom arbeitete er an verschiedenen Forschungsprojekten zum sozialpsychiatrischen Gesundheitswesen und der Drogenszene. Die Promotion erfolgte 1987 am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität mit der Arbeit „Junkiemaschinen. Rebellion und Knechtschaft im Alltag von Heroinabhängigen“. Peter Noller ist seit 1986 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sozialforschung mit dem Schwerpunkt „Technik und Alltag“.

Dr. Gerd Paul (42) studierte nach dem Lehrerexamen für Deutsch und Politik in Frankfurt und Berlin Soziologie. Er arbeitet seit 1981 am Institut für Sozialforschung. 1989 promovierte er am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Universität Frankfurt über „Die Bedeutung von Arbeit und Beruf für Ingenieure“. Gegenwärtig arbeitet Gerd Paul zusammen mit Peter Noller an dem Projekt „Neue Technologien, Lebensstile und Urbanität“.

Martina Ritter (30) studierte Soziologie, Philosophie und Politologie in Frankfurt. Von 1986 bis 1989 hat sie sich in dem Projekt „Heranwachsende und



Computer“ des Instituts für Sozialforschung mit den geschlechtsspezifischen Aneignungsweisen des Computers beschäftigt. Danach begann sie mit ihrer Dissertation über Mädchen und ihre Computerbeschäftigung, die von der Friedrich-Ebert-Stiftung finanziert wurde. Seit 1992 ist Martina Ritter wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut

für Sozialforschung. Ihr Forschungsinteresse bei der Untersuchung alltäglicher Technisierungsprozesse gilt weiter den eigenen Wegen von Frauen und Mädchen, die sich mit technischen Objekten auseinandersetzen und versuchen diese in ihr Selbstkonzept jenseits traditioneller Konstruktionen von Weiblichkeit zu integrieren.



blematisch. Die Mädchen balancieren so erneut individuell eine gesellschaftlich etablierte Unfähigkeit aus. Sie lassen den Jungen den Vortritt und die Phantasie der einzigartigen Männlichkeit und gewinnen privatissimo und imaginiert die Anerkennung als kompetentes Mädchen. Jedoch ist dieser Gewinn an Besonderheit eine Individualisierung gegen das eigene Geschlecht – sie sind besondere Mädchen, weil sie anders sind, als die „anderen“ Mädchen.

**Chance zur Kritik an einer technisierten Welt**

In den Interviews taucht immer auch das Wissen um die besondere instrumentelle Logik des Computers auf. Die Mädchen sind daran interessiert und wollen sie sich aneignen, aber sie fürchten auch, ihre als weiblich wahrgenommene Fähigkeit, Beziehungen eingehen und tragen zu können, zu verlieren. Der Computerlogik und der technisch-instrumentellen Welt halten sie immer ihre Erfahrungen als in Beziehungen eingebundene Subjekte entgegen. Sie sehen deutlich die Gefahr einer Verabsolutierung der instrumentell-technischen Orientierung und halten fest an einem an Kommunikation und Beziehungen orientierten Selbstkonzept.

So besteht für sie in der Konfrontation der verschiedenen Welten und Orientierungen die Chance zur Kritik an jeweils traditioneller Männlichkeit und Weiblichkeit, die Chance zur Kritik an einer technisierten Welt, die den Menschen zum Restrisiko reduziert. Hier liegt der zentrale Unterschied zur Computerbeschäftigung von Jungen: während diese eine konventionelle und traditionell männliche Identität mit Hilfe des Mediums Computer stabilisieren, gewinnen die Mädchen eher ein reicheres Konzept des Selbst durch ihre Computerbeschäftigung. Ihre Verankerung in Beziehungen und ihre kommunikative Orientierung ermöglicht ihnen, die Computertechnik in größere Zusammenhänge einzuordnen und sich gleichzeitig davon zu distanzieren. Sie haben damit Kriterien an der Hand, mit denen sie den Sinn und die Folgen von technischen Artefakten überprüfen können.

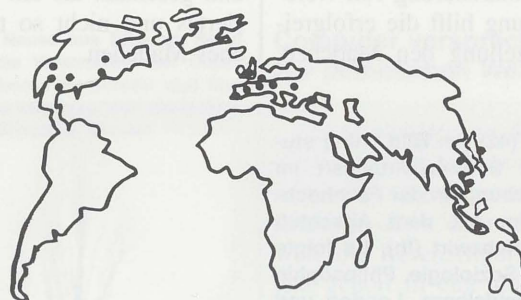


**Literatur**

Carol Hagemann-White (1984): Sozialisation Weiblich-männlich? Alltag und Biografie von Mädchen, Opladen.  
 Dagmar Schultz (1980): „Ein Mädchen ist fast so gut wie ein Junge“. Sexismus in der Erziehung – Interviews – Berichte – Analysen, Berlin.



**Überall wo wir sind brauchen wir Sie**



Als deutsches Dienstleistungsunternehmen mit weltweiten Aktivitäten bieten wir Ihnen viele interessante Wege, Ihre persönliche und berufliche Zukunft zu gestalten. Vielfältige und anspruchsvolle Aufgaben erwarten Sie nicht nur im Inland, sondern auch in unseren Tochtergesellschaften im europäischen und außereuropäischen Ausland auf den Gebieten

**Elektrotechnik/Energietechnik  
 Maschinenbau/Fahrzeugtechnik  
 Umweltschutz/Sicherheitstechnik**

**Unsere Erwartungen**  
 Sie haben ein technisches Studium mit Erfolg abgeschlossen. Wünschenswert, aber nicht Bedingung, ist eine abgeschlossene praktische Ausbildung. Sie sind einsatzfreudig, mobil und aufgeschlossen für den Kontakt mit anderen Menschen. Für einen Einsatz im Ausland sind darüber hinaus gute Englischkenntnisse erforderlich. Weitere Fremdsprachenkenntnisse sind von Vorteil.

**Ihre Aufgabe**  
 Das Aufgabengebiet umfaßt ein breites Spektrum ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeiten speziell in den Bereichen Begutachtung/Prüfung, Forschung und Beratung auf den Gebieten der Sicherheitstechnik, des Umweltschutzes und der Qualitätssicherung. Weiterhin gehört die Akquisition neuer Kunden zu Ihren Aufgabenschwerpunkten.

**Unser Angebot**  
 Neben einer intensiven Einarbeitung und fortschrittlichen Vertragsbedingungen bieten wir Ihnen gezielte Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?  
 Dann senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins und Ihres Gehaltswunsches an den TÜV Rheinland e.V., Personalwesen, Postfach 10 17 50, D-5000 Köln 1.



**TÜV Rheinland**

Dienstleistungen zur Sicherheit für Mensch, Technik und Umwelt



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

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

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

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

Dank der Hilfsbereitschaft ihrer Mitglieder und Förderer hat die Vereinigung seit ihrer Gründung für die Universität und ihre Fachbereiche sowie zur Dotierung von Geldpreisen große Beträge zur Verfügung gestellt – allein in den letzten fünf Jahren mehr als DM 5 Mio. als Zuwendung und nahezu DM 1 Mio. als Darlehen. Damit konnte sie immer wieder Engpässe in den verschiedenen Bereichen beseitigen und große Wirkungen erzielen.

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

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

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

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

Die *Geschäftsstelle* der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e. V. befindet sich in der Universität, Senckenberganlage 31, 10. Stock, Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main 11, Tel. (069) 798-3931, Frau Hilde Schmidt.

*Geschäftsführer:* Klaus-Dieter Geiger, Bockenheimer Landstr. 10, 6000 Frankfurt am Main 1, Tel. (069) 718-3672.

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

## Beitrittserklärung

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

DM \_\_\_\_\_ zu zahlen.

\_\_\_\_\_  
Name, Vorname bzw. Firma

\_\_\_\_\_  
Beruf

\_\_\_\_\_  
Straße, Nr. bzw. Postfach

\_\_\_\_\_  
PLZ, Ort

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

## Abbuchungs-Ermächtigung

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

Nr. \_\_\_\_\_ BLZ \_\_\_\_\_ Bankinstitut \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

vom \_\_\_\_\_ an abgebucht wird.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift



# Auf den Spuren der Eisheiligen

Eine neue Bestandsaufnahme der kalendergebundenen Witterungserscheinungen



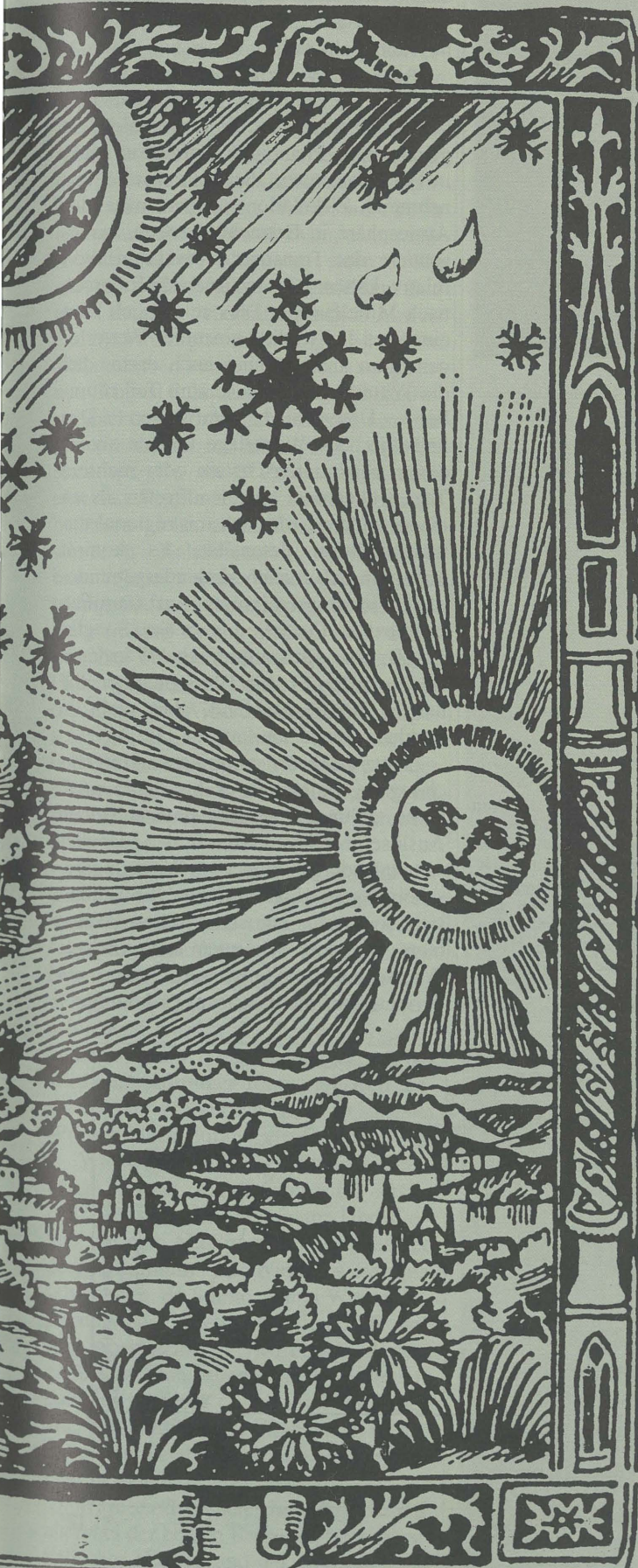


Von Peter Bissolli und  
Christian-Dietrich Schönwiese



eit über 200 Jahren sind sie bekannt und damals wie heute in der Landwirtschaft gefürchtet: Die Rede ist von den „Eisheiligen“.

Im allgemeinen Sprachgebrauch verbindet man damit einen häufig um Mitte Mai einsetzenden Kälterückfall, der oft mit Nachtfrösten verbunden ist. Dieses Phänomen gehört zu den kalendergebundenen Witterungserscheinungen, die in der Meteorologie auch als „Singularitäten“ oder „Witterungsregelfälle“ bezeichnet werden. Weitere Beispiele dafür sind die „Schafskälte“, der „Siebenschläfer“, der „Altweibersommer“ und das „Weihnachtstauwetter“. Doch obwohl sich diese Ereignisse recht gut auf bestimmte Wetterlagen zurückführen lassen, ist es bis heute noch nicht gelungen, ihre eigentlichen Ursachen vollständig zu erklären oder gar eine zuverlässige längerfristige Witterungsprognose damit zu ermöglichen. In unserer Arbeitsgruppe am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt (Leitung Professor Dr. Christian-Dietrich Schönwiese) wurde im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts eine neue Bestandsaufnahme dieser Witterungsregelfälle vorgenommen. Mit Hilfe von Klimadaten der letzten circa 40 Jahre, teilweise auch der letzten 100 Jahre und mehreren statistischen Methoden wurde speziell der Frage nachgegangen, ob und wie sich die einzelnen Witterungsregelfälle innerhalb der Bundesrepublik Deutschland in ihrem Eintrittsdatum, ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und ihrer Intensität im Lauf der vergangenen Jahrzehnte verändert haben und welche Bedingungen hierfür eine Rolle spielen können [2,3,5].





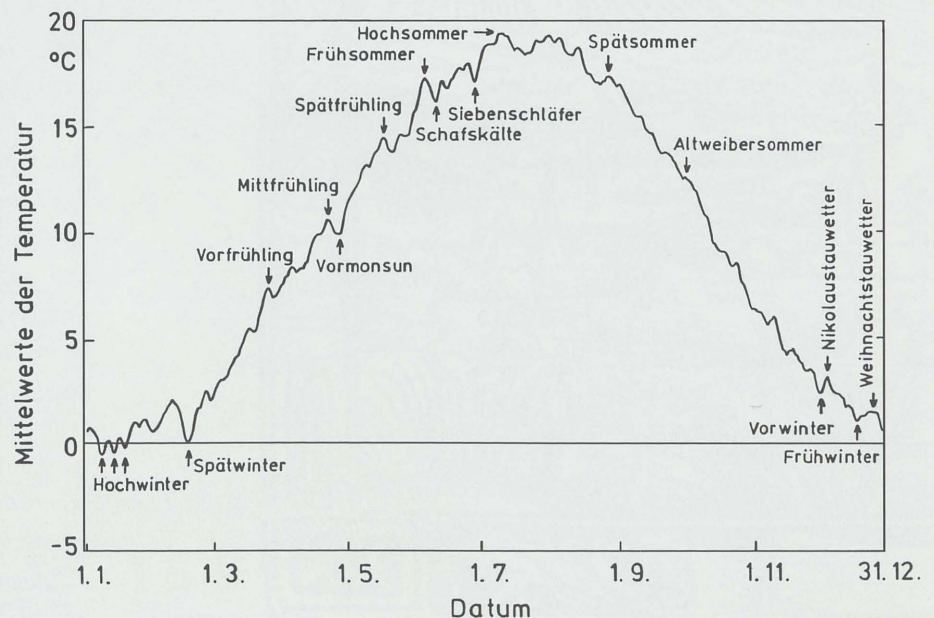


Bereits im Jahr 1788 befaßte sich A. Pilgram mit den gefürchteten Eisheiligen. Nach damaliger Vorstellung sollte diese Witterungserscheinung genau an drei bestimmte Kalendertage gebunden sein, nämlich 11. bis 13. Mai im Norden und 12. bis 14. Mai im Süden Deutschlands, das heißt an die Namenstage der Heiligen Mamertus, Pankratius, Servatius und Bonifatius; später kam für den 15. Mai noch die „kalte Sophie“ hinzu. Diese vermeintlich strenge Kalenderbindung führte zunächst zu der irrigen Vorstellung, daß kosmische Einflüsse dafür verantwortlich sein könnten. Hinweise auf die Eisheiligen finden wir auch in zahlreichen Bauernregeln [7].

Doch schon ab Mitte des 19. und erst recht im 20. Jahrhundert folgte eine Reihe von empirischen Untersuchungen anhand von Beobachtungsdaten, also z.B. von Temperaturmeßwerten, die zunächst nur an sehr wenigen Orten, später aber zunehmend flächendeckend über mehrere Jahrzehnte, in Einzelfällen sogar über mehr als 100 Jahre vorlagen. Dabei zeigte es sich, daß die Eisheiligen tatsächlich immer wieder als Maikälterrückfälle auftauchten. Die strenge Kalenderbindung an drei bestimmte Tage ließ sich allerdings nicht mehr aufrechterhalten, wohl aber eine Bindung an einen etwas längeren Zeitabschnitt. Ferner konnte bereits Mitte des 19. Jahrhunderts festgestellt werden, daß nicht nur im Monat Mai markante kalendergebundene Witterungsereignisse (Wärme- und Kälteperioden) auftreten, sondern über das ganze Jahr verteilt. Einige von ihnen sind uns bis heute in ihren volkstümlichen Bezeichnungen erhalten geblieben, z.B. „Schafskälte“ (Mitte Juni), „Altweibersommer“ (Ende September) oder „Weihnachtstauwetter“ (Ende Dezember). Auch für diese Ereignisse gilt keine

▲ Später Frosteinbruch: Kirschblüten – Opfer der Eisheiligen.

Abb.1: Kalendergebundene Mittelwerte, dreitägig übergreifend gemittelt, der bodennahen Lufttemperatur an der Station Frankfurt/Main-Flughafen 1949-1985. Man erkennt den typischen Jahresverlauf der Temperatur (Maximum im Sommer, Minimum im Winter), überlagert von mehreren „Zacken“, welche zum Teil (Pfeilmarkierungen) auf kalendergebundene Witterungserscheinungen (Singularitäten) hindeuten. Einige dieser Singularitäten tragen sehr bekannte Namen (z.B. Schafskälte, Siebenschläfer, Altweibersommer).



ganz strenge, sondern nur eine bedingte Kalenderbindung. Insbesondere kann also das Eintrittsdatum und die Intensität dieser Erscheinungen von Jahr zu Jahr etwas unterschiedlich sein; außerdem treten diese Ereignisse in der Regel zwar in relativ vielen Jahren, aber nicht in jedem Jahr auf.

Aus diesen Eigenschaften konnte aber auch geschlossen werden, daß rein kosmische Ursachen für diese kalendergebundenen Phänomene offenbar nicht in Frage kommen. Vielmehr wurden zunehmend Zirkulationsmechanismen der Atmosphäre in Betracht gezogen, insbesondere der Transport (Advektion) von relativ kalten oder warmen Luftmassen nach Mitteleuropa. Dies zeigte sich zum einen bei Fallstudien einzelner Wetterlagen, zum anderen aber auch darin, daß die Witterungsereignisse zum Teil räumliche Unterschiede aufweisen. Das heißt, je nach Wetterlage können sie an einem bestimmten Ort ein oder mehrere Tage früher oder später auftreten als an einem anderen, oft auch mit regional unterschiedlicher Intensität. Es kommt auch vor, daß manche kalendergebundenen Witterungsereignisse nur räumlich begrenzt in Erscheinung treten. So gibt es z.B. eine spätsommerliche Wärmeperiode um den 11. bis 12. September, die nur in Norddeutschland, aber nicht in Süddeutschland markant ist [1,2,3].

Trotz all dieser empirischen Untersuchungsergebnisse ist es bis heute noch nicht gelungen, einen physikalischen Auslösemechanismus zu finden, der diese kalendergebundenen Witterungserscheinungen erklären könnte. Es handelt sich somit um ein statistisches Phänomen, von dem wir zwar mit gewisser Wahrscheinlichkeit wissen, wann es kommt, aber nicht, warum es kommt.



**Besonderheit oder Regelmäßigkeit?**

In *Abbildung 1* ist der mittlere Jahresgang der Lufttemperatur in Bodennähe (das heißt: in zwei Meter über dem Erdboden gemessen) für die Station Frankfurt/Main-Flughafen dargestellt. Auf den ersten Blick erkennen wir den typischen Jahresverlauf der Temperatur, nämlich das Maximum im Sommer und das Minimum im Winter. Dies ist astronomisch, das heißt durch die wechselnde Sonneneinstrahlung bedingt. Wäre nur dieser astronomische Effekt wirksam, dann müßte diese Kurve allerdings einen völlig glatten Verlauf zeigen. Stattdessen sind aber deutlich charakteristische Abweichungen vom glatten Jahresgang in Form von mehreren kleinen „Zacken“ zu erkennen. August Schmauß [8] bezeichnete diese Zacken als „Singularitäten“, also als Besonderheiten im Jahresgang. Andererseits spiegeln diese Zacken aber auch eine Art Regelmäßigkeit wider, denn sie bedeuten nichts anderes, als daß an bestimmten Kalendertagen relativ kalte bzw. relativ warme Witterungsereignisse häufiger oder intensiver (oder beides) aufgetreten sind als an anderen Kalendertagen. Der bekannte Klimatologe Hermann Flohn [6] hat für diese Erscheinungen den Begriff „Witterungsregelfall“ vorgeschlagen. Beide Begriffe, „Singularität“ und „Witterungsregelfall“, werden in der Meteorologie auch heute noch synonym für alle kalendergebundenen Witterungsphänomene verwendet.

Nun wäre es aber denkbar, daß die Zacken in *Abbildung 1* rein zufällig entstanden sind. Dazu stellen wir uns das folgende Gedankenexperiment vor: Wir haben eine mehrjährige Datenreihe von Temperatur-Tageswerten vorliegen. Anschließend werden die Daten „durcheinandergewürfelt“, das heißt, jedem Tag wird ein bestimmter Temperaturwert dieser Reihe willkürlich neu zugeordnet (Prinzip eines Zufallsgenerators).

Wie würde nun der mittlere Jahresgang unserer Zufallsdatenreihe aussehen? Der typische Temperatur-Jahresverlauf mit dem Maximum im Sommer und dem Minimum im Winter wäre verschwunden, da Sommer- und Wintertemperaturwerte miteinander vermischt wären. Aber „Zacken“ würden in diesem zufälligen Jahresgang auch auftreten, denn es ist nicht zu erwarten, daß sich alle Temperaturwerte (hohe und niedrige) genau gleichmäßig auf alle Kalendertage verteilen.

Wäre es demnach also möglich, daß auch bei der echten Reihe gar kein physikalischer Hintergrund der „Zacken“ exi-



**Bauernregeln**

**Eisheilige:**

*Pankraz (12. Mai) und Servaz (13. Mai) sind zwei böse Brüder, was der Frühling gebracht, zerstören sie wieder.*

*Pankraz, Servaz, Bonifaz und die kalte Sophie (12. bis 15. Mai), vorher lach' nie.*

*Vor Nachtfrost bist Du sicher nicht, bevor Sophie (15. Mai) vorüber ist.*

**Siebenschläfer:**

*Regnet es am Siebenschläfertag (27. Juni), es noch sieben Wochen regnen mag.*

*Das Wetter am Siebenschläfertag, sieben Wochen bleiben mag.*

*Regnet's an St. Peter's-Tag (29. Juni), drohen 30 Regentag'.*

**Übriger Jahresverlauf:**

*Sonnt sich der Dachs in der Lichtmeßwoche (Anfang Februar), bleibt er vier Wochen noch im Loche.*

*Aprilwetter und Kartenglück wechseln jeden Augenblick.*

*St. Urban (25. Mai) gibt der Kält' den Rest, wenn Servatius (13. Mai) noch was übrig läßt.*

*Wie's Wetter zu Metardi (8. Juni) fällt, es bis zum Monatsende hält.*

*Hundstage (24. Juli bis 23. August) heiß, Winter lang weiß.*

*Gießt's an St. Gallus (11. Oktober) wie ein Faß, dann wird der nächste Sommer naß.*

*Wenn der Winter vor Allerheiligen nicht kommt, kommt er nicht vor Martini (11. November).*

*Wenn's auf Weihnacht ist gelind, sich noch viel Kält' einfind'.*

aus: H. Malberg: Bauernregeln. Springer, Berlin 1989.







**Altweibersommer:** Warme Spätsommertage locken Spinnen ihre feinen Netze über herbstlich blühende Gräser zu ziehen.

stiert, sondern daß auch die Natur einfach nur „gewürfelt“ hat? Da wir keine physikalische Ursache kennen, wäre dies zwar tatsächlich möglich, aber dem einzelnen Zacken in *Abbildung 1* kann man es nicht ohne weiteres ansehen, ob er zufällig entstanden ist oder nicht. Doch mit den in unserer Untersuchung angewandten statistischen Methoden läßt sich zeigen, daß zumindest einige Zacken mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Zufallsprodukte sind [1,2,3,5].

**Eintrittshäufigkeiten**

Aber die Sache hat immer noch einen Haken: Bisher haben wir nur einen

mittleren Jahresgang betrachtet, das heißt für jeden Kalendertag einen Mittelwert über mehrere Jahre. Dies sagt aber noch nichts darüber aus, wie oft, das heißt, in wieviel Jahren es an einem bestimmten Kalenderdatum relativ kalt bzw. warm war. Es wäre nämlich möglich, daß auch ein größerer Zacken, also ein relativ hoher bzw. niedriger Mittelwert eines bestimmten Kalenderdatums durch einen einzigen „Ausreißer“ entstanden ist, also durch ein einziges Jahr, in dem es an dem betreffenden Kalendertag außerordentlich warm bzw. kalt war. Folglich darf sich eine Untersuchung der Singularitäten nicht allein auf Mittelwerte beschrän-

ken, sondern sie muß auch die Häufigkeit des Eintretens relativ warmer bzw. kalter Tage mit umfassen.

In *Abbildung 2* ist exemplarisch für einige Singularitäten Westdeutschlands das mittlere Eintrittsdatum und die Eintrittshäufigkeit in Prozent angegeben. Dabei muß man folgendes bedenken: Eine Singularität kann ja, wie erwähnt, in manchen Jahren einige Tage früher, in anderen Jahren einige Tage später eintreten. Je größer man nun die „Spannbreite“ des Eintrittsdatums vorgibt, also je ungenauer das Eintrittsdatum ist, desto größer ist im allgemeinen die Eintrittshäufigkeit. Nun ist aber weder ein zu ungenaues Eintrittsdatum noch eine

Singularität	Witterungscharakter	mittleres Eintrittsdatum	Eintrittshäufigkeit in %	Intensität in Grad C	Großwetterlage
Spätwinter	kalt und trocken	14.02.-20.02.	60	-3	Nord-, Ost- und Südostlagen, Tief über Mitteleuropa
Spätrühling	warm und trocken	07.05.-18.05.	95	+5	Ost-, Südost-, Südwestlagen
Schafskälte	kühl und regnerisch	10.06.-12.06.	81	-4	Nord- und Nordwestlagen
Siebenschläfer	kühl und regnerisch	27.06.-01.07.	70	-3	Nord- und Nordwestlagen
Hochsommer	warm und trocken	03.07.-14.07.	89	+4	Hoch über Mitteleuropa Ost- und Nordostlagen
Nikolaustauwetter	mild und feucht	04.12.-05.12.	56	+2	Südwest und Nordwestlagen
Frühwinter	kalt und trocken	17.12.-21.12.	53	-2	Hoch über Mitteleuropa
Weihnachtstauwetter	mild und feucht	24.12.-29.12.	53	+2	West- und Südwestlagen

**Abb. 2:** Einige ausgewählte Singularitäten, Bezugszeitraum 1946 bis 1986. Datenbasis: Temperatur- und Niederschlagsdaten von 32 Stationen innerhalb der Bundesrepublik Deutschland.



zu geringe Eintrittshäufigkeit für praktische Zwecke sinnvoll. Man muß also einen Kompromiß finden, nämlich eine „optimale“ Spanne des Eintrittsdatums und eine dazugehörige „optimale“ Eintrittshäufigkeit. Wiederum mit Hilfe von statistischen Methoden ist es tatsächlich möglich, solche optimalen Größen zu ermitteln [3,9]. Dieses aufgezeigte Verfahren läßt sich natürlich nicht nur auf Temperaturdaten, sondern auch auf andere meteorologische Daten (z.B. Niederschlag) anwenden [1,2,3].

Eine weitere wichtige Kenngröße einer Singularität ist ihre Intensität, das heißt, wie stark ausgeprägt die Temperaturabweichung (relativ warm bzw. relativ kalt) vom mittleren Jahresgang im Mittel ist. Auch dies ist in *Abbildung 2* angegeben.

### Charakteristische Großwetterlagen

Frühere statistische Untersuchungen haben gezeigt, daß Singularitäten nicht nur in meteorologischen Meßreihen, z.B. der Temperatur, sondern auch bei Häufigkeiten von charakteristischen Großwetterlagen erkennbar sind. Es ist daher naheliegend, anzunehmen, daß die Singularitäten der Temperatur und diejenigen der Großwetterlagen etwas miteinander zu tun haben: Wenn die Verteilung von relativ warmen bzw. kalten Tagen über den Jahresverlauf kalendergebunden ist, müßte dies auch für die jeweiligen dazugehörigen Wetterlagen, also für die Lagen der Hoch- und Tiefdruckgebiete in Europa gelten, die ja im wesentlichen für den Transport von kalten und warmen Luftmas-



Weihnachtstauwetter: Bis zum Heiligabend ist der Dezember-Schnee häufig schon geschmolzen – zurück bleiben tiefe Pfützen und die Hoffnung auf weiße Weihnacht im nächsten Jahr.



Legacy  
Super-Station  
2200 Allrad



### Mit Allrad sicher durch den Winter

- Permanenter Allradantrieb. ABS.
- 16-Ventil-Einspritzmotor. 100 kW (136 PS).
- Servolenkung. Fernsteuerbare Zentralverriegelung.
- Lederlenkrad höhenverstellbar. Heizbare Vordersitze. Elektrisch verstellbare Außenspiegel.
- Elektrisches Glasschiebedach. Motorantenne.
- Wahlweise 2x5 Gänge durch Getriebeuntersetzung oder vollelektronische 4-Stufen-Automatik.
- Bis 585 kg Zuladung und 1900 kg Anhängelast gebremst.
- Auch als Limousine Sedan. Auch als 2000er-Version mit 85 kW (115 PS)

 **SUBARU HÄUSLER**

*Brot vom Bäcker. SUBARU von Häusler.*

Rainer Häusler GmbH, Hanauer Landstr. 208-216, 6000 Ffm 1  
Telefon 069 / 44 80 73; Telefax 069 / 49 06 26



sen nach Mitteleuropa verantwortlich sind.

Auch diese Fragestellung läßt sich mit Hilfe von statistischen Analysen bearbeiten, wobei jedoch auch hier wieder einige Besonderheiten beachtet werden müssen. Für die Entstehung einer Temperatursingularität sind nämlich nicht unbedingt diejenigen Wetterlagen wesentlich, die allgemein besonders häufig auftreten, sondern nur diejenigen, die gleichzeitig mit relativ kalten bzw. warmen Tagen an bestimmten Kalendertagen häufiger auftreten als an anderen Kalendertagen.

Nehmen wir als Beispiel die Schafskälte oder den Siebenschläfer. Beides sind Singularitäten, die sich durch ein relativ häufiges Auftreten einer kalten und oft auch niederschlagsreichen Witterung um Mitte bzw. Ende Juni auszeichnen (vgl. Abb. 2). Insbesondere ab Juni treten in Mitteleuropa aber auch sehr häufig Westwetterlagen auf. Bei diesen Wetterlagen wird nun vom Atlantik her relativ feuchte Meeresluft nach Mitteleuropa transportiert. Da im Juni aber das Meer im Vergleich zum Festland noch relativ kühl ist (das Wasser erwärmt sich im Verlauf des Frühjahres und Sommers

wesentlich langsamer als das Festland), ist auch die transportierte Luft relativ kühl. So gesehen könnte man vermuten, daß daher besonders diese Westwetterlagen für die Schafskälte und den Siebenschläfer verantwortlich sind, zumal die Westlagen am häufigsten von allen Wetterlagen vorkommen. Doch nach genauere Auswertung zeigt es sich, daß weniger die Westlagen, sondern vor allem die Nord- und Nordwestlagen zu diesen Singularitäten führen. Dies hängt damit zusammen, daß zum einen bei Nord- und Nordwestlagen ebenfalls kühle Luft nach Mitteleuropa transportiert wird, zum anderen sich die Nord- und Nordwestlagen ihrerseits entsprechend „singulär“ verhalten, das heißt, sie treten an den betreffenden Kalendertagen der Schafskälte und des Siebenschläfers häufiger auf als an den Tagen davor und danach.

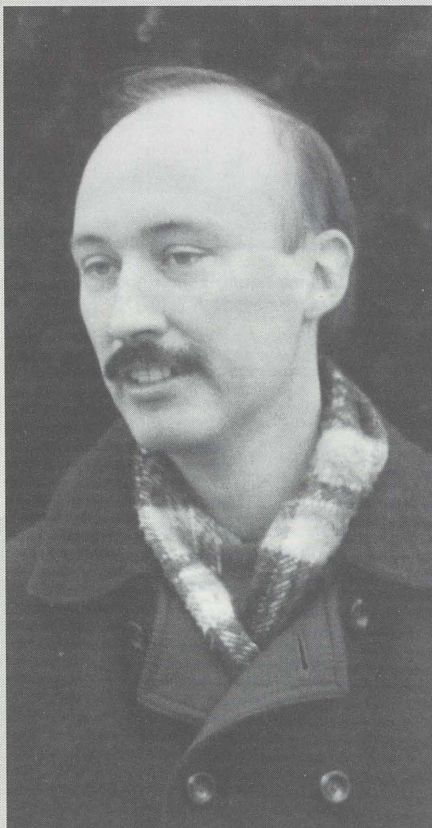
Natürlich kann die Rückführung der Temperatur- und Niederschlagssingularitäten auf bestimmte Wetterlagen noch nicht die eigentlichen Ursachen der Singularitäten erklären, denn es ist nach wie vor unbekannt, warum die Wetterlagen selbst auch kalendergebunden in Erscheinung treten.

### Regionale Unterschiede

Wie bereits erwähnt, können Singularitäten regional verschieden sein. Zwar treten die meisten Singularitäten an nahezu allen untersuchten Wetterstationen in Deutschland auf, aber ihre Eintrittshäufigkeiten und Intensitäten können von Ort zu Ort sehr unterschiedlich sein. So kommt z.B. das Weihnachtstauwetter in nördlichen Gebieten häufiger vor als im Westen und Südwesten Deutschlands, während es im Südosten zwar stark ausgeprägt ist, aber im Eintrittsdatum sehr stark schwankt und sogar bis in den Januar hineinreichen kann. Ein anderes Beispiel ist der Mittfrühling (um den 20. April), der seine größte Intensität im Südwesten Deutschlands aufweist, während er im Norden und Osten nur sehr abgeschwächt vorkommt [3].

### Veränderungen im Lauf der Jahrzehnte

Veränderungen der Singularitäten im Verlauf der Jahrzehnte und Jahrhunderte sind zwar schon lange bekannt, werden jedoch selten beachtet. So waren in früheren Jahrhunderten die Eisheiligen



Dr. Peter Bissolli (32) studierte Meteorologie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt und war über mehrere Jahre in der Forschungsgruppe von Professor Schönwiese tätig, zunächst als studentische Hilfskraft, später als wissen-

schaftlicher Mitarbeiter. Während dieser Zeit wirkte er an mehreren Forschungsprojekten zu den Themen „Treibhauseffekt“ und „Kalendergebundene Witterungserscheinungen“ mit. 1991 erfolgte seine Promotion, Titel der Doktorarbeit „Eintrittswahrscheinlichkeit und statistische Charakteristika der Witterungsregelfälle in der Bundesrepublik Deutschland“. Seitdem ist er als Meteorologe beim Deutschen Wetterdienst beschäftigt.

Prof. Dr. Christian-Dietrich Schönwiese (51) wurde 1981 an die Universität Frankfurt, Institut für Meteorologie und Geophysik (Fachbereich 17), berufen. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Analyse und Interpretation der jüngeren Klimageschichte mit vorwiegend statistischer Methodik, insbesondere auch die Abgrenzung anthropogener („Treibhauseffekt“) und natürlicher Mechanismen im Klimageschehen. Daneben wendet er sich atmosphärisch-biosphärischen Beziehungen sowie Problemen des Witterungsablaufes zu. Seine Publikationen umfassen auch populärwissenschaftliche Werke wie die Bücher „Klimaschwankungen“ (1979), „Der Treibhauseffekt“ (mit B. Diekmann, 1987, Umwelt-Sachbuchpreis 1989) und „Klima im Wandel“ (1992). Er ist Mitglied zahlreicher Gremien und Vereinigungen, darunter der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ und dem Autorenkreis „Sachdialog Naturwissenschaft und Medien“.





sehr viel stärker ausgeprägt als heute, während das Weihnachtstauwetter wahrscheinlich erst seit Anfang unseres Jahrhunderts existiert.

Diese Entwicklungen über längere Zeitspannen hinweg können bei Datenreihen über mehrere Jahrzehnte zurückverfolgt werden, sofern man hinreichend lange Beobachtungsreihen zur Verfügung hat. Leider gibt es für Deutschland nur wenige Reihen auf Tagesbasis, die lückenlos bis in das vorige Jahrhundert zurückreichen; zumindest für die Jahre des Zweiten Weltkriegs liegen an vielen deutschen Klimastationen keine Daten vor. Zu den Ausnahmen gehört die süddeutsche Bergstation Hohenpeißenberg, die eine vollständige Reihe von Temperaturtagesmittelwerten für weit mehr als 100 Jahre aufweist. Teilt man diese Daten für den Zeitraum 1881 bis 1985 in übergreifende Zeitabschnitte von je 35 Jahren auf, die jeweils um fünf Jahre auseinanderliegen, erhält man fünfzehn solcher Zeiträume (Abb. 3).

Zeitraum	Eisheilige			Spätfrühling			
	Eintrittsdatum	Eintrittshäufigkeit in %	Intensität in Grad C	Eintrittsdatum	Eintrittshäufigkeit in %	Intensität in Grad C	Mittelwert in Grad C
1881-1915	11.-19.05.	94	-5.9	12.-16.05.	69	+3.8	+0.2
1886-1920	11.-19.05.	89	-5.5	13.-19.05.	80	+4.7	+0.5
1891-1925	06.-20.05.	97	-6.2	14.-16.05.	57	+3.0	+0.7
1896-1930	01.-11.05.	91	-5.6	14.-18.05.	66	+4.1	+0.2
1901-1935	14.-20.05.	74	-4.6	04.-16.05.	97	+5.9	+0.6
1906-1940		-	-	05.-13.05.	86	+5.3	+0.6
1911-1945	09.-11.05.	49	-3.3	05.-15.05.	91	+5.9	+0.5
1916-1950		-	-	05.-15.05.	91	+5.8	+0.5
1921-1955	10.-16.05.	71	-4.9	13.-17.05.	66	+4.0	+0.2
1926-1960	12.-16.05.	63	-3.9	13.-17.05.	66	+4.2	+0.3
1931-1965	10.-16.05.	74	-4.7	01.-15.05.	97	+6.5	+0.6
1936-1970		-	-	10.-14.05.	69	+4.3	+1.0
1941-1975		-	-	12.-14.05.	60	+3.6	+1.0
1946-1980	12.-16.05.	60	-3.4	12.-14.05.	54	+3.0	+0.6
1951-1985	11.-15.05.	60	-3.2	08.-14.05.	80	+5.1	+0.6

Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der beiden konkurrierenden Singularitäten Eisheilige und Spätfrühling anhand der Temperaturreihe vom Hohenpeißenberg. Die Eisheiligen sind nicht in jedem Zeitraum markant aufgetreten. In der letzten Spalte

sind die kalendergebundenen Mittelwerte in Grad C (jeweils als Abweichung vom mittleren Jahresgang, das heißt, positive Mittelwerte bedeuten: im Mittel wärmer als der Jahreszeit entsprechend) für die Zeitspanne 12. bis 14. Mai angegeben.

WOHNUNGS- UND  
ENTWICKLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
ORGAN DER  
STAATLICHEN  
WOHNUNGSPOLITIK



NASSAUISCHE  
HEIMSTÄTTE

# Seit 70 Jahren dient unsere Arbeit dem Ziel, das Recht auf Wohnen zu verwirklichen.

In unserem Arbeitsgebiet in Südhessen haben wir in dieser Zeit mit dem Bau von rd. 120.000 Mietwohnungen, 14.000 Eigenheimen, 12.000 Siedlerstellen, 3.000 Eigentumswohnungen und zahlreichen Infrastruktureinrichtungen wie Kindergärten, Kindertagesstätten, Bürgerhäusern, Kulturzentren, Dorfgemeinschaftshäusern, Arztpraxen, Läden, usw. zur Erfüllung dieser Aufgabe beigetragen. Wir betreiben die Sanierung von historischen Altstädten, die Ent-

wicklung von Neubaugebieten und Altstandorten und wir verwalten im südhessischen Raum in eigenem Besitz und für Dritte über 60.000 Mietwohnungen.

Wenn Sie mehr über unsere Arbeit erfahren wollen - schreiben Sie oder rufen Sie uns an: Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Abt. 0100 DD, Schaumainkai 47, 6000 Frankfurt am Main 70, Telefon: 069 - 6069 319, Telefax: 069 - 6069 303.



Für jeden dieser Zeiträume lassen sich wieder kalendergebundene Mittelwerte, Eintrittshäufigkeiten und Intensitäten berechnen. Anhand dieser Ergebnisse sind dann die Unterschiede in den einzelnen Zeitabschnitten zu erkennen.

Als Beispiel betrachten wir die zeitliche Entwicklung der beiden Singularitäten Eisheilige (kalt) und Spätfrühling (warm) (vgl. Abb. 3). Beide haben ungefähr das gleiche mittlere Eintrittsdatum, welches in die Zeit Anfang bis Mitte Mai fällt. In manchen Jahren war es um diese Zeit also relativ kalt, in anderen Jahren relativ warm, teilweise sind in der ersten Maihälfte nacheinander ein relativ kalter und dann ein relativ warmer Witterungsabschnitt eingetreten oder umgekehrt. Man kann das so interpretieren, daß diese beiden Singularitäten (Eisheilige und Spätfrühling) miteinander „konkurrieren“. Vergleichen wir nun die verschiedenen Zeiträume von je 35 Jahren untereinander, so sehen wir, daß sich beide Singularitäten sowohl in ihrem Eintrittsdatum als auch in ihrer Eintrittshäufigkeit und ihrer Intensität geändert haben. Die kalendergebundenen Mittelwerte für die dreitägige Zeitspanne vom 12. bis 14. Mai, in der die Eisheiligen hauptsächlich erwartet werden, sind für alle Zeiträume positiv. Dies besagt, daß in den letzten 100 Jahren der Spätfrühling durchgehend die „stärkere“ Singularität war. Am höchsten sind die Mittelwerte für die Intervalle 1936 bis 1970 und 1941 bis 1975, in denen die Eisheiligen überhaupt nicht sichtbar in Erscheinung getreten sind. Die Konkurrenz zwischen zwei unterschiedlichen Singularitäten ist daher als eine mögliche Ursache der zeitlichen Veränderungen anzusehen. Eine weitere Ursache ist darin zu suchen, daß sich auch die Häufigkeiten der charakteristischen Wetterlagen und ihre Wirkung auf Temperatur und Niederschlag im Lauf der Jahrzehnte verändert haben [3].

### Ein Nutzen für die praktische Wetterberatung?

Primär haben unsere Untersuchungen zu einer neuen wissenschaftlichen Bestandsaufnahme der Singularitäten geführt. Die praktische Anwendung, insbesondere in der Wetter- und Witterungsvorhersage, ist nur sehr eingeschränkt gegeben, da sich die Kalenderbindung dieser Phänomene von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich gestalten kann. Das Einzelereignis für ein bestimmtes Jahr bleibt daher unvorhersagbar. Lediglich die Eintrittshäufigkeit über viele Jahre hinweg ist prognostisch nutzbar, z.B.

wenn zu einem alljährlich wiederkehrenden Termin ein Fest im Freien gefeiert werden soll, oder auch in der Landwirtschaft, wenn es darum geht, das Risiko für das Ausbringen bestimmter Pflanzen vor gewissen Kälteeinbrüchen im Frühjahr abzuschätzen (Frostgefahr). So lassen sich also die Singularitäten sehr wohl für die Wetterberatung der Landwirte und verschiedener anderer Nutzergruppen einsetzen. Beim Deutschen Wetterdienst, wo Wetterberatungen durchgeführt und Wetterauskünfte erteilt werden, liegen die Ergebnisse unserer Untersuchungen bereits vor.

Eine besondere Bedeutung haben die Singularitäten übrigens im Zusammenhang mit Fragestellungen, die auf die kalendergebundenen Häufigkeiten des Unter- bzw. Überschreitens bestimmter Schwellenwerte abzielen, z.B. des Unterschreitens der Tagesminimumtemperatur von 0 Grad C (sogenannte Frosttage) oder des Überschreitens der Tagesmaximumtemperatur von 25 Grad C (sogenannte Sommertage). Speziell zur Untersuchung der Singularitäten der Sommertage, die z.B. auch im Hinblick auf die Verderblichkeit von Lebensmitteln oder Medikamenten von Interesse sind, existiert inzwischen eine neue Studie [4]. Es zeigte sich dabei, daß die Sommer-



Die Siebenschläfer-Singularität und die Siebenschläfer-Bauernregel haben mit diesem gleichnamigen possierlichen Nagetier nichts zu tun.

tag-Singularitäten sich noch wesentlich markanter im Jahresverlauf abheben (natürlich nur im Sommerhalbjahr) als die vorher untersuchten Temperatursingularitäten. Für längerfristige Planungen von Lebensmitteltransporten könnte also das jeweilige Eintrittsdatum dieser Sommertag-Singularitäten mit in Betracht gezogen werden. Das Risiko einer Überschreitung der 25 Grad-Grenze an einem bestimmten Kalendertag läßt sich über die Berechnung der Eintrittshäufigkeiten der Singularitäten abschätzen. Übrigens stimmen Sommertag- und Temperatursingularitäten des Sommerhalbjahres in ihrem Eintrittsdatum weitgehend überein.

Ob die Singularitäten jemals als ein brauchbares Hilfsmittel für die langfristige Witterungsvorhersage (also z.B. die Vorhersage eines kalten oder warmen Sommers mehrere Wochen oder Monate im voraus) dienen können, bleibt abzuwarten. Ein Bedarf an solchen Langfristvorhersagen besteht auf jeden Fall, zumal die beim Deutschen Wetterdienst verwendeten aufwendigen Computermodele kurzfristig das Wetter zwar relativ zuverlässig vorhersagen können, aber eben nur für etwa eine Woche.

Für längere Zeiträume gibt es derzeit noch keine Vorhersagemethoden, auf die man sich wirklich verlassen kann. Die vielen sogenannten Bauernregeln, die oft zitiert werden und zum Teil auch die Singularitäten widerspiegeln, können keineswegs alle für bare Münze genommen werden. Obwohl ihre Vorhersagen zum Teil immer noch eine respektable Trefferquote von 65 Prozent oder mehr erzielen [7], ist bei diesen Regeln zu bedenken, daß sie im allgemeinen nur auf Wetterbeobachtungen in ganz bestimmten Regionen basieren und außerdem oft aus einer Zeit stammen, die vor der Kalenderreform im Jahr 1582 liegt. Dies gilt z.B. auch für die bekannte Siebenschläfer-Regel, nach welcher nach einem verregneten Siebenschläfertag (27. Juni) sieben Wochen Regenwetter zu erwarten sind. Die Regel hat eine abenteuerliche Legende [siehe Kasten auf Seite 53], die aber mit dem Siebenschläfertier nichts zu tun hat.

Daß gerade um den Siebenschläfertag eine kühl-regnerische Singularität auftritt, besagt nur, daß um den 27. Juni kühle und nasse Witterungen relativ häufig festzustellen sind. Die Schlußfolgerung, daß wegen der Siebenschläfer-Singularität auch die Siebenschläfer-Bauernregel gelten muß, darf man daraus jedoch nicht ziehen. Kühle und niederschlagsreiche Tage sind im Sommer nämlich meist generell keine Seltenheit,





Siebenschläfer-Kirche in Rothhof bei Passau: Den Hochaltar hat der Künstler Johann Baptist Modler 1757 als eine bizarre Grotte gestaltet, auf deren Gestein die sieben Jünglinge der altchristlichen Legende, als kleine Rokokoprinzinnen gekleidet, in tiefen Schlaf versunken sind.

Siebenschläfer, nach der Legende sieben Jünglinge: Marimianus, Malchus, Serapion, Dionysius, Johannes, Martinianus und Konstantinus, die sich, um einer Christenverfolgung unter Kaiser Decius (251) zu entgehen, in einer noch jetzt gezeigten Höhle im Berge Kalion bei Ephesus verborgen hatten, daselbst einschließen, inzwischen vermauert wurden und erst 446 nach zufälliger Wiedereröffnung der Höhle unter Theodosius II. wieder aufwachten und dann, nachdem sie vor dem herbeigeeilten Bischofe Martin und dem Kaiser selbst das Wunder bezeugt hatten, vom Glorienschein der Heiligkeit umgeben starben. Die Sage, die, wie die Verehrung der sieben Heiligen selbst, weit durch den Orient, bis zu den Abessinern hin, verbreitet ist und auch in einer "Die Höhle" überschriebenen Sure des Korans begegnet, erscheint auch schon frühzeitig im Abendlande, zuerst in dem Sendschreiben Gregors von Tours an den Bischof Sulpitius von Bourges um 570, dann in den griechischen Menologien. Die "Acta Sanctorum" erzählen sie unter dem 27. Juli. Paulus Diakonus versetzt sie merkwürdigerweise nach Deutschland. Auch in altfranzösischer und altdentscher Sprache sind mehrere Bearbeitungen der Legenden vorhanden, von denen eine gereimte deutsche, wohl noch dem 13. Jahrh. angehörende, durch Th. von Karajan herausgegeben worden ist ("Vonden siben slafären", Heidelberg 1839). Der Gedächtnistag der Siebenschläfer in der römischen Kirche ist der 27. Juni, in der griechischen der 4. August. Es ist ein weit verbreiteter Volksglaube, daß, wenn es am 27. Juni regnet, während der folgenden sieben Wochen jeden Tag etwas Regen fällt.

Aus Brockhaus' Konversationslexikon. Vierzehnter Band. J.A. Brockhaus in Leipzig, Berlin und Wien 1895.

unabhängig davon, ob es am Siebenschläfer gerade geregnet hat oder nicht. Wegen der Kalenderreform müßte übrigens der wahre „Stichtag“ der Bauernregel zehn Tage später sein, also der 7. Juli. Nachgewiesen wurde bereits, daß die Bauernregel mit Berücksichtigung dieser Zeitverschiebung einer größeren Treffergenauigkeit hat [7]. Doch für Anfang Juli sagen die Singularitäten bereits „Hochsommer“ an; ein verregneter 7. Juli kommt also nicht allzu häufig vor.



### Literatur

- [1] Bissolli, P. und Schönwiese, C.-D.: Singularitäten in der Bundesrepublik Deutschland 1946-1986. Vorläufige Ergebnisse einer statistischen Analyse anhand ausgewählter Stationen. Met. Rdsch. 40, 147-155 (1987).
- [2] Bissolli, P. and Schönwiese, C.-D.: Spatial and temporal variations of singularities in the Federal Republic of Germany 1881-1986. Met. Rdsch. 42, 33-42 (1990).
- [3] Bissolli, P.: Eintrittswahrscheinlichkeit und statistische Charakteristika der Witterungsregelfälle in der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin. Berichte des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt/Main Nr. 88 (1991).
- [4] Bissolli, P.: Statistische Beziehungen zwischen der Anzahl der Sommertage und der Anzahl der

Stunden mit einer Temperatur von mindestens 25 Grad C. Deutscher Wetterdienst Offenbach, Abschlussarbeit (1991).

[5] Bissolli, P. und Schönwiese, C.-D.: Kalendergebundene Witterungserscheinungen in neuem Licht. Nat. Rdsch. 44, 169-175 (1991).

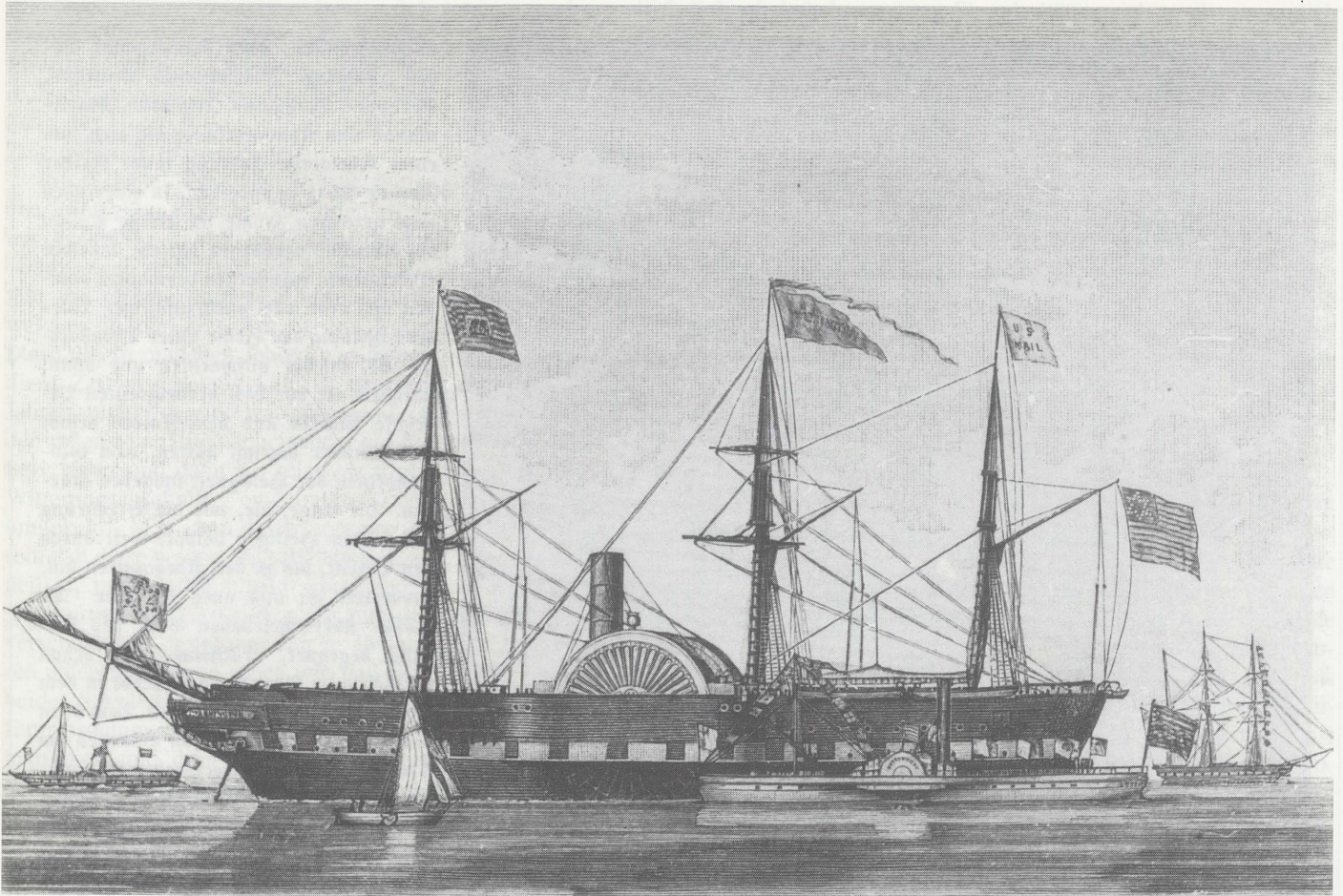
[6] Flohn, H.: Witterung und Klima in Deutschland. Hirzel, Leipzig 1942.

[7] Malberg, H.: Bauernregeln. Ihre Deutung aus meteorologischer Sicht. Springer, Berlin 1989.

[8] Schmauß, A.: Singularitäten im jährlichen Witterungsverlauf von München. Deutsches Meteorolog. Jahrbuch Bayern 1928 B.

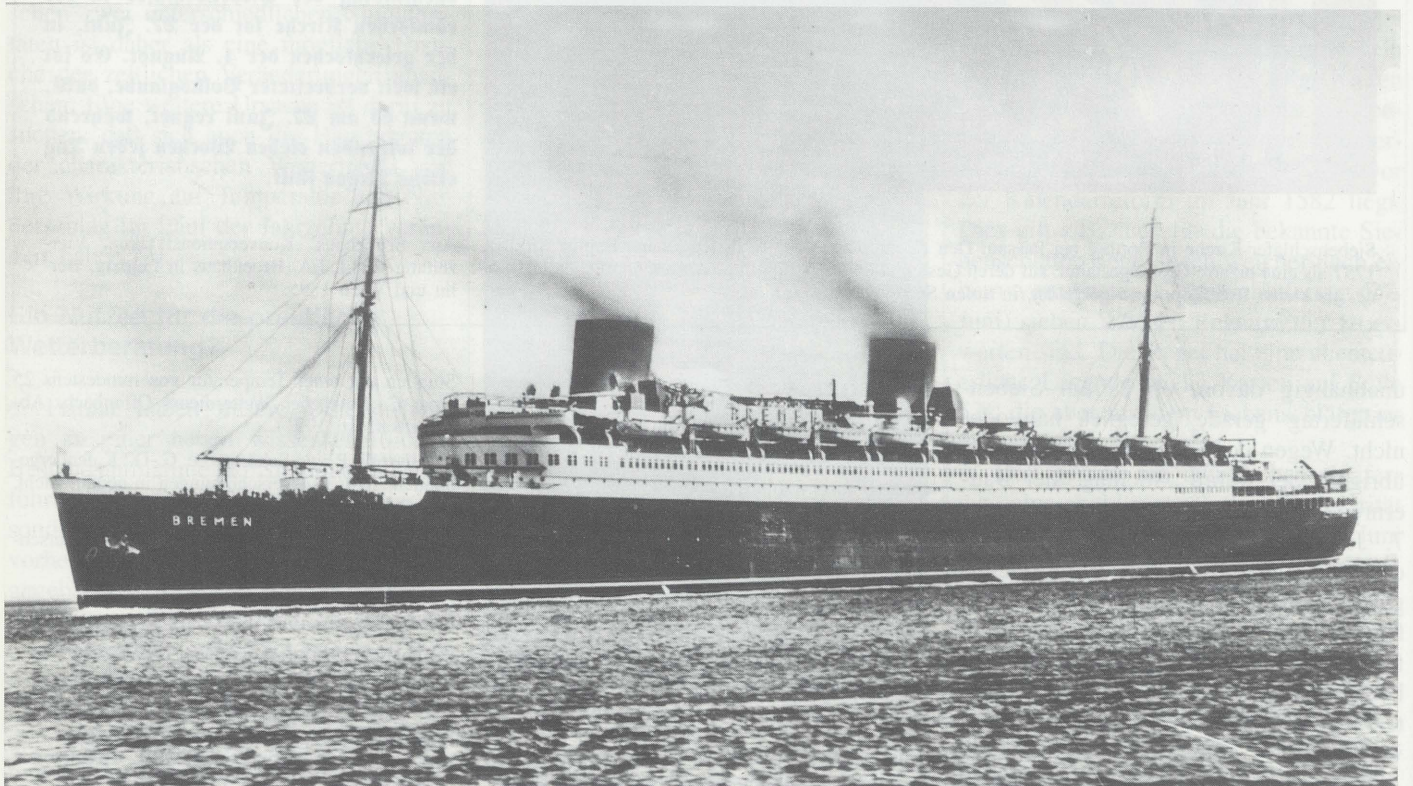
[9] Schönwiese, C.-D.: Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler. Borntraeger, Berlin/Stuttgart, 2. Aufl. 1992.





Technischer Fortschritt, schneller am Ziel: Mindestens vierzehn Tage, bei ungünstigen Windverhältnissen sogar drei Wochen, dauerte 1847 noch die Atlantiküberquerung mit dem Postdampfer „Washington“. Als schnellstes

Schiff in der Transatlantik-Route wurde die „Bremen“ 1929 mit dem „Blauen Band“ ausgezeichnet. Von der englischen Küste aus erreichte der Schnelldampfer New York in knapp fünf Tagen.





# Wie technische Systeme wachsen

Von Martin Trömel und  
Susanne Loose

Die Frage, wie Technik wächst, wird hier nur in dem Sinne zu beantworten gesucht, welche Zeitabhängigkeit einige wenige exemplarische technische Systeme aus sehr verschiedenen Bereichen aufweisen. Die Frage selbst kann auch anders gestellt werden, nämlich als Frage nach den Ursachen der jeweiligen Zeitabhängigkeit und damit nach den Mechanismen des Wachstums (vgl. [1]). Eine allgemeine Antwort hierauf müßte in einer universellen Theorie technischer Wachstumsprozesse bestehen und ist wahrscheinlich nicht möglich. Deshalb geht es im folgenden um eine möglichst präzise Beschreibung bestimmter Abläufe, die häufig auffällige formale Ähnlichkeiten aufweisen.

Der Systembegriff, der sich für die Beschreibung technischer Wachstumsprozesse bewährt, ist der gleiche wie in der Physik: Betrachtet werden nur materielle Systeme, die durch eine gedachte Grenze klar von ihrer Umgebung unter-

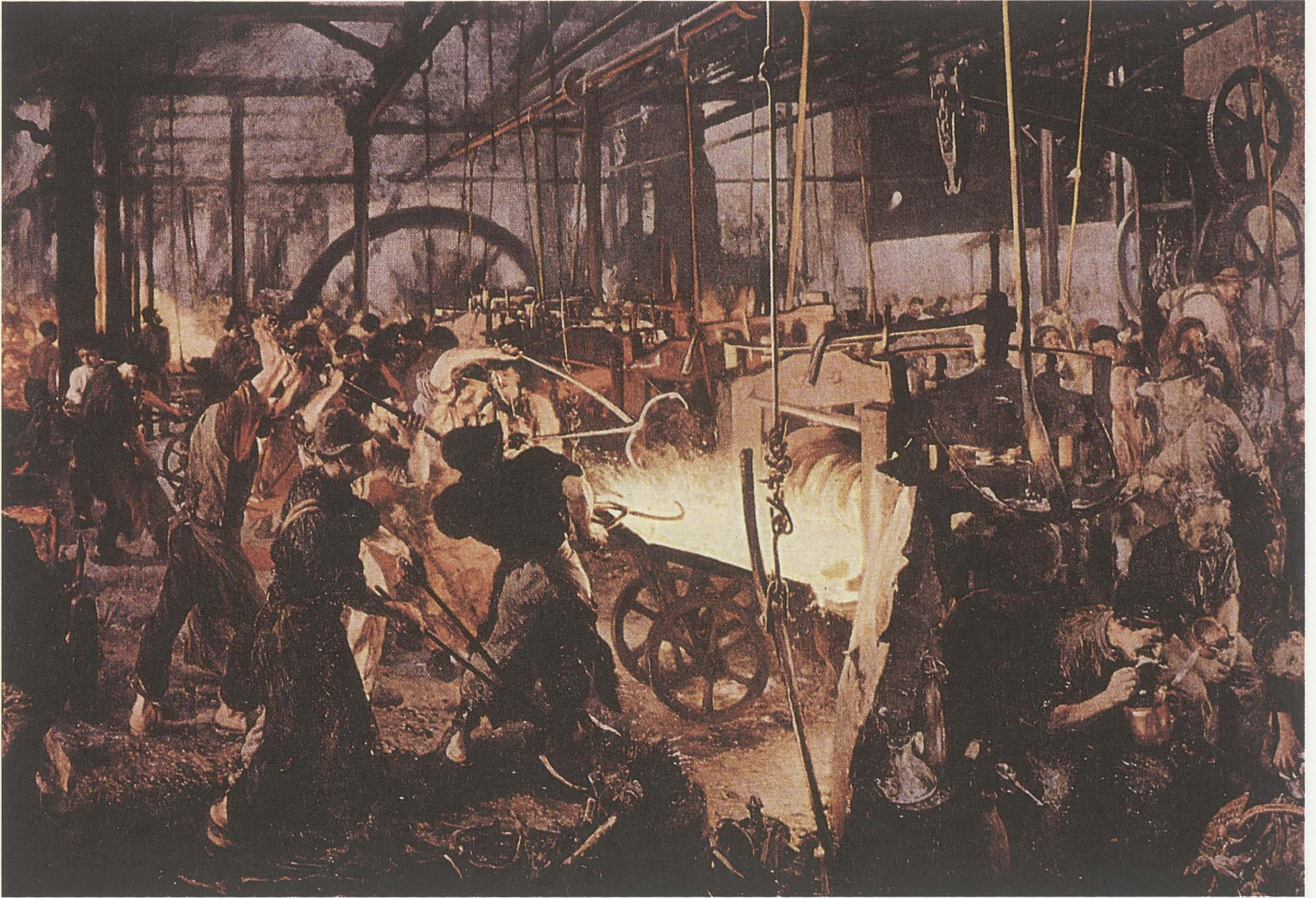
*Technik hat nicht nur das Gesicht der Welt geprägt, in der wir leben. Sie ist auch weiterhin die Quelle tiefgreifender Veränderungen, die sich zum Teil mit atemberaubender Geschwindigkeit vollziehen und damit das Leben jedes einzelnen nachhaltig beeinflussen. Wer die Umwelt, in der er lebt, besser verstehen möchte, wird sich auch für diese Veränderungen interessieren und damit für die Frage, wie Technik wächst, oder genauer gesagt: wie technische Systeme wachsen. Diese Frage ist Gegenstand eines Forschungsprojekts, das wir im Rahmen der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Technikforschung (IATF) bearbeiten.*

scheidbar sind. Eine „natürliche“ Grenze existiert nicht. Vielmehr ist die Wahl der Grenze in das Ermessen des Betrachters gestellt, doch muß sie so gezogen sein, daß ein solches technisches System alles umfaßt, was mit der jeweiligen Technik zusammenhängt. Man kann in diesem Sinne etwa den Ruhrbergbau oder den Transatlantik-Flugverkehr als technische Systeme definieren und die Abgrenzung in zweckmäßiger Weise

vornehmen. Zu jedem dieser Systeme muß dann die Gesamtheit der Betriebsanlagen und technischen Geräte ebenso gehören wie die Beschäftigten, die sie organisieren, konstruieren und betreiben.

Technische Systeme sind offene Systeme im Sinne der Thermodynamik: sie tauschen in aller Regel Materie und Energie mit ihrer Umgebung aus. Ihr Wachstum soll als zeitliche Veränderung beschrieben werden, ähnlich wie man z.B. in der chemischen Kinetik die Veränderungen chemischer Systeme mit der Zeit beschreibt. Dabei wird geprüft, ob sich bestimmte zahlenmäßig angebbare Größen gemäß einer bestimmten Funktion der Zeit ändern. Das können etwa Produktions- oder Dienstleistungszahlen sein: in den oben genannten Fällen z.B. die Anzahl der jährlich über den Atlantik transportierten Personen oder die geförderte Kohlemenge. Ebenso können es aber Leistungsdaten innerhalb des Systems sein wie etwa die pro Hauer und Schicht geförderte Menge.





Die Hast des Arbeitens in der Fabrikhalle stellt Adolph Menzel mit seinem Bild „Das Eisenwalzwerk“ (1872-1875) dar. Durch das scheinbare Chaos macht der Maler deutlich, wie die Menschen sich beeilen, dem rigorosen Lauf der Maschinerie zu folgen. Dabei müssen die Arbeiter ihre elementarsten Bedürfnisse unterordnen.

### Technische und naturwissenschaftliche Systeme

Zeitliche Veränderungen ähnlich den hier interessierenden sind aus den Naturwissenschaften bekannt: aus der Chemie z.B. die sich selbst beschleunigenden autokatalytische Reaktionen; aus der Physik die Kettenreaktion, die bei der Kernspaltung abläuft; aus der Biologie etwa das Mikrobewachstum. Solche Ähnlichkeiten dürfen jedoch nicht die grundlegenden Unterschiede verdecken, die zwischen technischen und naturwissenschaftlichen Systemen bestehen. Der Hauptunterschied ist darin zu sehen, daß zu den Elementen eines technischen Systems stets auch Menschen gehören, deren Einwirkung auf die anderen Elemente des Systems dessen technischen Charakter ausmacht. Zielorientiertes technisches Handeln bringt erst diejenigen materiellen Veränderungen hervor, die als Wachstum des Systems in Erscheinung treten.

Am Anfang eines solchen Wachstumsprozesses steht in aller Regel eine Erfindung. Die technisch handelnden Menschen sind in der Lage, diese Erfindung für ihre Zwecke zu nutzen, das heißt die Kenntnis der Erfindung in materielle Veränderungen umzusetzen. Da-

mit sind immaterielle Faktoren, insbesondere Bewußtsein, Informationen und Zwecke, maßgeblich für die materiellen Veränderungen innerhalb des Systems. In den genannten chemischen, physikalischen oder biologischen Systemen, deren Wachstum Ähnlichkeiten zu dem technischen Systeme aufweist, sind derartige Faktoren nicht im Spiel, vielmehr bewirken blinde Wechselwirkungen zwischen gleichartigen oder untereinander sehr ähnlichen Elementen die jeweilige Veränderung des Systems.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, daß die Veränderungen in chemischen, physikalischen oder biologischen Systemen wiederholbar (reproduzierbar) sind. Man kann mit ihnen experimentieren, das heißt unter Einhaltung bestimmter Bedingungen ihre Veränderungen untersuchen. Ganz anders bei den technischen Systemen: ihre Veränderungen unterliegen der Einmaligkeit des historischen Prozesses. Die Bedingungen, unter denen ein technisches System wächst, sind bestimmt durch die jeweilige historische, politische, ökonomische Situation, den Stand und die Veränderungen des technischen Könnens und der Interessenlage der jeweiligen Gesellschaft. Eine technische Entwicklung ist schon deshalb unwiederholbar.



Wenn hier versucht wird, bestimmte Aspekte des historischen Prozesses mit mathematischen Methoden zu behandeln, wie sie dem Naturwissenschaftler geläufig sind, so darf der Gegensatz zwischen der nomothetischen (allgemeine Gesetze aufstellenden) Betrachtungsweise des Naturwissenschaftlers und der idiographischen (den Einzelfall beschreibenden) des Historikers darüber keinesfalls vernachlässigt werden. Daß im folgenden verschiedene Wachstumsprozesse mit mathematischen Funktionen gleichen Typs beschrieben werden, impliziert nicht eine allgemeine Gesetzmäßigkeit, sondern zeigt nur die Anwendbarkeit eines bestimmten mathematischen Modells auf eben diese Einzelfälle an; und Gleichungen, die etwa aufgestellt werden können, sind nicht Zeitgesetze (wie in der chemischen Kinetik), sondern allenfalls charakteristische Gleichungen ohne universelle Gültigkeit.

Abbildung 1 stellt noch einmal die wesentlichen Unterschiede zwischen technischen und naturwissenschaftlichen Systemen einander gegenüber und beschreibt ihre Veränderungen. Angesichts der Unterschiede zwischen der zeitlichen Veränderung technischer und biologischer Systeme ist es problema-

Naturwissenschaftliche Systeme	Technische Systeme
gleichartige Elemente	Elemente verschiedener Art, u. a. Menschen
blinde Wechselwirkung	u. a. zielbewußtes Verhalten
Bedingungen frei definierbar (Experiment)	Bedingungen durch historische Situation definiert (kein Experiment möglich)
Reproduzierbarkeit	historische Einmaligkeit
Wachstumsanalyse nomothetisch	Wachstumsanalyse idiographisch

Abb. 1: Zusammenstellung wesentlicher Unterschiede zwischen naturwissenschaftlichen und technischen Systemen.

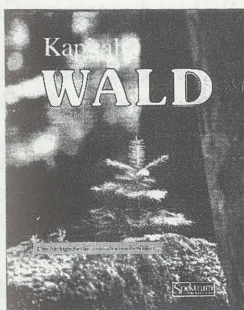
tisch, die Abläufe in technischen Systemen als „Wachstum“ zu bezeichnen, da dies eine Naturwüchsigkeit suggeriert, die bei zielbewußt geführten technischen Prozessen zweifellos nicht gegeben ist. Es ist indessen durchaus üblich, in entsprechender Weise von wirtschaftlichem Wachstum zu sprechen. Daher mag diese analoge Redeweise hier eben-

falls erlaubt sein, solange man sich dieser Problematik bewußt bleibt.

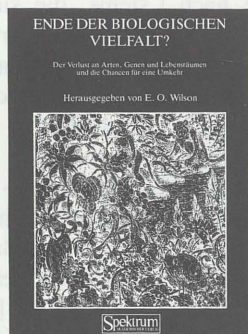
**Technikwachstum: ein Gegenstand interdisziplinärer Forschung**

Die geschilderte Art, die Entwicklung technischer Systeme zu analysieren, eignet sich vom Ansatz her beson-

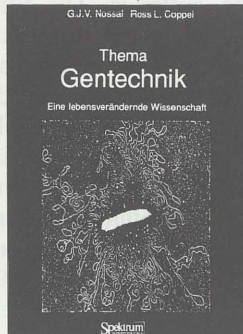
**Spektrum Akademischer Verlag**



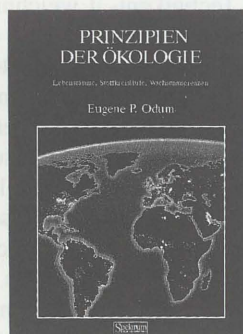
208 Seiten, ISBN 3-86025-040-X  
DM 68,- / sfr 65,- / öS 530,-



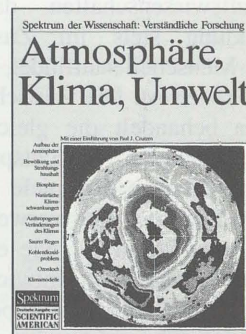
ca. 560 Seiten, ISBN 3-89330-661-7  
DM 58,- / sfr 55,- / öS 452,-



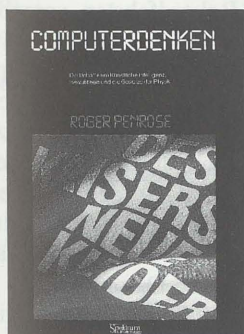
ca. 224 Seiten, ISBN 3-86025-021-3  
DM 32,- / sfr 30,- / öS 250,-



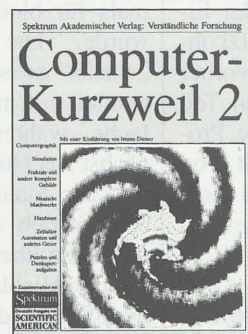
312 Seiten, ISBN 3-89330-712-5  
DM 48,- / sfr 46,- / öS 375,-



232 Seiten, ISBN 3-89330-752-4  
DM 46,- / sfr 44,- / öS 358,80



480 Seiten, ISBN 3-89330-708-7  
DM 48,- / sfr 46,- / öS 375,-



ca. 200 Seiten, ISBN 3-86025-030-2  
DM 39,80 / sfr 37,- / öS 310,-



196 Seiten, ISBN 3-89330-754-0  
DM 46,- / sfr 44,- / öS 358,80



224 Seiten, ISBN 3-89330-753-2  
DM 46,- / sfr 44,- / öS 358,80

Dies ist lediglich eine kleine Auswahl unseres Buchprogramms. Nähere Informationen zu weiteren Titeln erhalten Sie in Ihrer Buchhandlung.

**Spektrum**  
AKADEMISCHER VERLAG  
**Mönchhofstraße 15  
D-6900 Heidelberg**



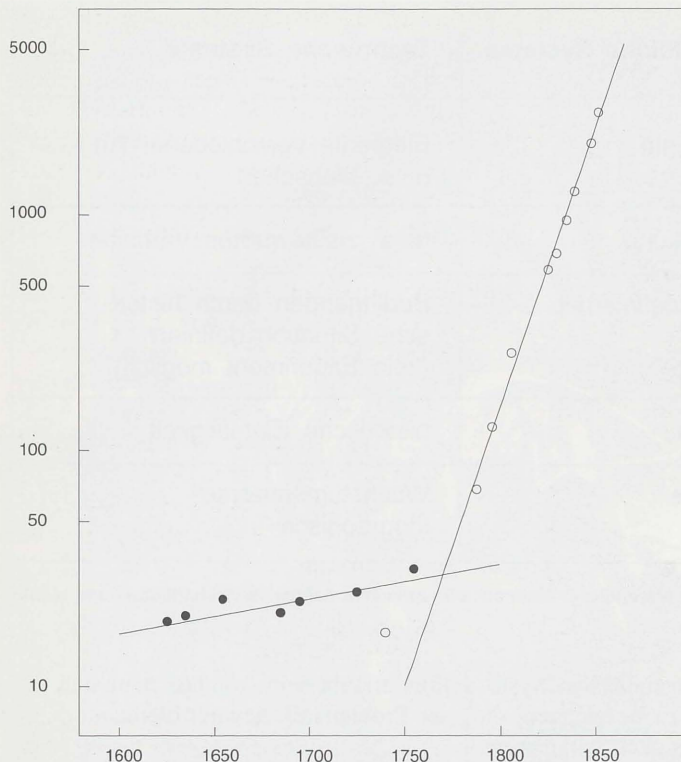


Abb. 2: Eisenproduktion in Großbritannien 1620 – 1852 in Tausend t/Jahr. ●: Schmiedeeisen, ○: Roheisen.

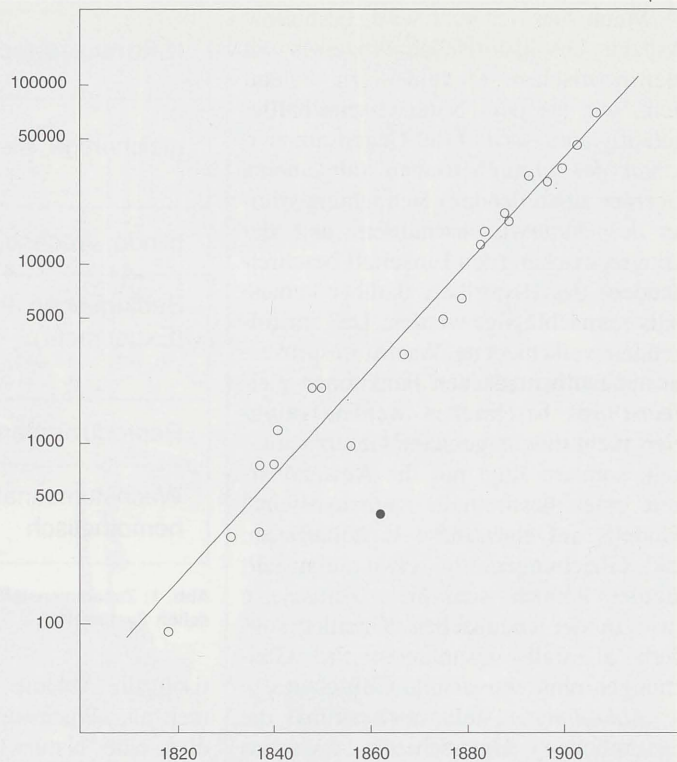


Abb. 3: Maschinenleistung (PS) von Schiffen, die das „Blaue Band“ für die schnellste Atlantiküberquerung errangen (1819 -1909). ●: Erster Schraubendampfer.

ders für die interdisziplinäre Behandlung, schon weil mathematische Methoden, wie sie dem Naturwissenschaftler vertraut sind, hier auf (technik-)historische Probleme angewandt werden. Darüber hinaus betreffen solche Untersuchungen ganz unmittelbar die Gesellschaftswissenschaften, da Technikentwicklung stets im Zusammenwirken von Menschen stattfindet, also ein sozialer Prozeß ist. Die Wirtschaftsgeschichte etwa behandelt die gleichen Vorgänge unter anderen Gesichtspunkten. Eines der folgenden Beispiele zeigt auf der Grundlage des hier verwendeten mathematischen Modells, wie eine prähistorische Technik sich entwickelt hat. Dies mag für die Kulturanthropologie von Bedeutung sein und berührt sich mit paläoanthropologischen Fragestellungen.

**Analyse technischer Wachstumsprozesse: Exponentielles Wachstum**

In zahlreichen Fällen, insbesondere in der Anfangsphase einer Entwicklung, aber keineswegs immer, zeigen technische Systeme das exponentielle Wachstum, das durch gleichen prozentualen Zuwachs in gleichen Zeiträumen gekennzeichnet ist [1]. Diese Art des Wachstums wird auch für den wissenschaftlichen Fortschritt, etwa in der Zahl der auf einem Gebiet tätigen Wissenschaftler oder der Anzahl wissen-

schaftlicher Publikationen angetroffen [2]. Beispiele solchen Wachstums mit zunehmender Geschwindigkeit müssen indes stets genauer daraufhin untersucht werden, ob die Zunahme tatsächlich exponentiell ist, da sehr häufig auch systematische oder nichtsystematische Abweichungen auftreten. Die Frage nach dem exponentiellen Charakter des Wachstums kann stets in einfacher Weise beantwortet werden, indem die zeitliche Veränderung in einer Graphik logarithmisch aufgetragen wird. Ein exponentieller Verlauf erscheint dann in der graphischen Darstellung als Gerade, und Abweichungen sind leicht zu erkennen.

Als Beispiel sei genannt die Eisengewinnung in England im 17. bis 19. Jahrhundert (Abb. 2). Hier zeigen die Kurven das Einsetzen eines neuen exponentiellen Wachstumsprozesses als Folge einer neuen Entwicklung, nämlich der Eisenverhüttung mit Koks (statt Holzkohle) ab etwa 1750. Dabei war das vorher gewonnene Eisen zu einem großen Teil Schmiedeeisen, während später die Produktion von Roheisen (das heißt von kohlenstoffreichem Gußeisen, aus dem später dann auch Schmiedeeisen gewonnen wurde) das Bild bestimmte [3].

**Extensive und intensive Größen**

In diesem Beispiel sind die Kenngrößen Produktionszahlen, das heißt extensive Größen (deren Werte sich bei einer

gedachten Vervielfachung des Systems in entsprechender Weise vervielfachen). Ähnliche Wachstumskurven erhält man jedoch auch für intensive Größen (die bei Vervielfachung des Systems unverändert bleiben) wie z.B. technische Merkmale und Leistungen innerhalb des Systems, die sich im Zuge der Entwicklung verändern. Während extensive Größen die quantitative Beschaffenheit eines Systems charakterisieren, sind intensive ein Maß für seine Qualität. Als Beispiel sei die Leistung von Schiffen im Transatlantik-Verkehr aufgeführt, und zwar von Schiffen, die vor 1914 jeweils das „Blaue Band“ für die schnellste Atlantiküberquerung erhielten (Abb. 3). Diese Daten [4] spiegeln den jeweiligen Stand der Technik besonders deutlich wider, da das Blaue Band immer nur für kommerzielle Passagierfahrten und niemals für bloße Rekordfahrten vergeben wurde. Die Leistung der Schiffe „wuchs“ zwischen 1819 und 1914 exponentiell auf mehr als das Siebenhundertfache, während die Schiffsrümpfe zunächst aus Holz, dann aus Eisen, schließlich aus Stahl gebaut wurden; während der Antrieb zunächst über Schaufelräder, dann über Schrauben erfolgte; während schließlich die Dampfturbine an die Stelle der Kolbendampfmaschine trat. Nur einer dieser technischen Sprünge hinterließ in dieser Wachstumskurve des technischen Systems „Transatlantik-Dampfschiffverkehr“ eine tiefergreifen-



de Spur, indem der erste schraubenge- triebene Dampfer mit einer ungewöhn- lich niedrigen Leistung auskam, so daß sein Bildpunkt weit unterhalb der Kurve liegt.

Ähnliche Kurven wie in *Abbildung 3* ergeben sich auch für die Tonnage die- ser Schiffe und für ihre Geschwindig- keit, wobei diese Anzeichen für das Er- reichen einer Sättigung, das heißt einer Obergrenze zeigt.

**Unregelmäßiger Verlauf:  
Verflechtung mit politischen und  
ökonomischen Vorgängen**

In vielen Fällen finden sich Abwei- chungen von exponentiellen Wachstum- kurven, die politische oder ökonomische Ereignisse widerspiegeln. *Abbildung 4* gibt in logarithmischer Darstellung die Steinkohleförderung in Deutschland wie- der [5]. Der exponentielle Anstieg zwi- schen 1871 und 1914 bricht mit dem er- sten Weltkrieg ab. Die Kurve zeigt dann einen unregelmäßigen Verlauf mit extre- men Minima in den Jahren 1923 und 1945. Das zweite bedarf keines Kom- mentars; bei dem ersten handelt es sich um das Jahr der Inflation und des Ruhr- kampfes. Tatsächlich scheint dieser die Ursache für den extremen Abfall der Förderung zu sein: die entsprechende Kurve der deutschen Braunkohleförde- rung [5], die auch während und zwi- schen den Weltkriegen weitaus regelmä-



Die harte Arbeit im Eisenwalzwerk hat Adolph Menzel 1872 in dieser Bleistiftzeichnung festge- halten.

ßiger verläuft, läßt nur 1931 die Welt- wirtschaftskrise und 1945 den Zusam- menbruch des Deutschen Reiches erken- nen (*Abb. 5*). Daß der Anstieg bei der Steinkohle sich nach dem Ersten Welt- krieg nicht fortsetzte, dürfte in erster Li-

nie auf die Konkurrenz anderer Energie- träger, insbesondere des Erdöls, zurück- gehen, doch haben auch die Instabilität der politischen und ökonomischen Ver- hältnisse sowie die Veränderung der Be- rechnungsgrundlage (Wegfall des Saar- landes und Oberschlesiens) das Ihre bei- getragen. Diese Kurven zeigen, daß sta- bile äußere Verhältnisse (das heißt in der Umgebung des jeweiligen techni- schen Systems) eine notwendige Bedin- gung für gleichmäßiges exponentielles Wachstum sind. Stabile Verhältnisse werden freilich immer nur für begrenzte Zeit bestehen können. Daher wird auch der tatsächliche Verlauf von Wachstums- prozessen immer nur für bestimmte Zeit- räume mit einfachen Gleichungen zu be- schreiben sein.

**Sättigung und Grenzen  
des Wachstums**

In einer begrenzten Welt kann expo- nentielles Wachstum nur zeitweise statt- finden. Es muß dann zu einer Sättigung, das heißt zum Stillstand führen. In den bisherigen Beispielen war nur das expo- nentielle Wachstum zu beschreiben, was in Form einer Gleichung mit zwei Para- metern möglich ist. Der eine gibt an, wann der Vorgang sich abgespielt hat; der andere kennzeichnet die Schnellig- keit des Anstiegs. Will man einen konti- nuierlichen Übergang zur Sättigung be- schreiben (der nicht mit dem mehr oder

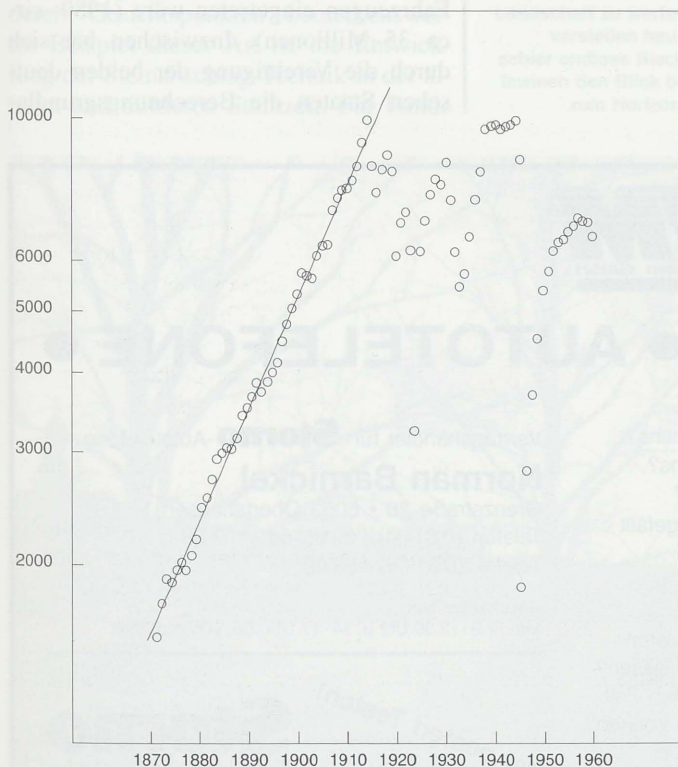


Abb. 4: Steinkohleförderung in Deutschland 1871 – 1959 (1913 = 10.000).

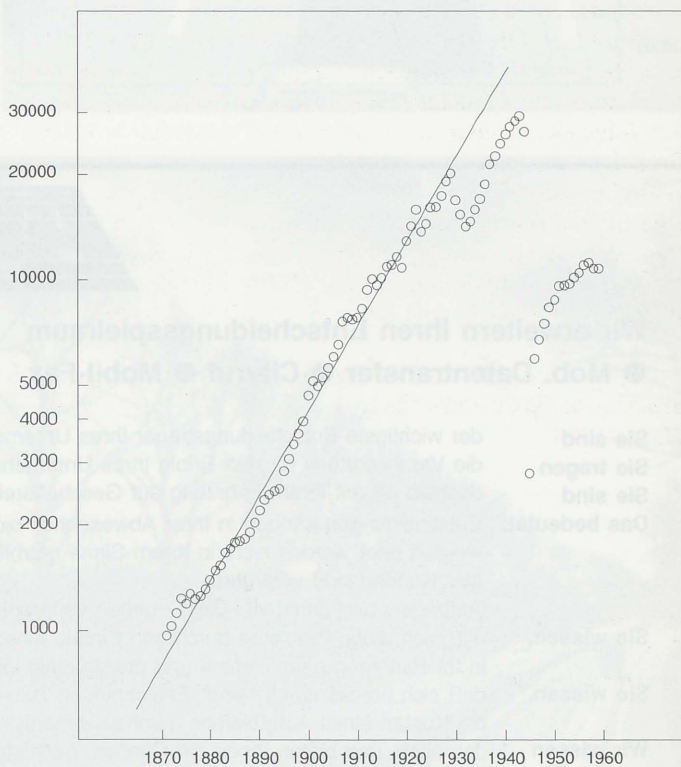


Abb. 5: Braunkohleförderung in Deutschland 1871 – 1959 (1913 = 10.000).



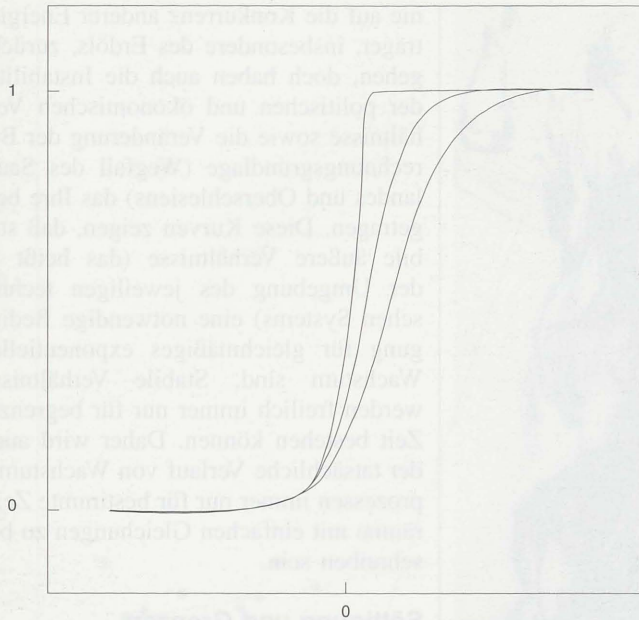


Abb. 6: Verallgemeinerte logistische Kurven (Mitte: logistische Kurve).

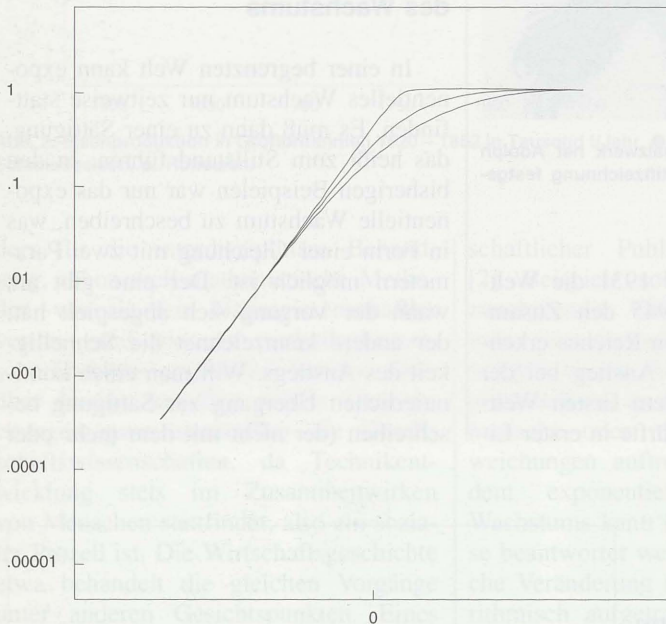


Abb. 7: Verallgemeinerte logistische Kurven, logarithmisch dargestellt.

weniger chaotischen Verlauf der letzten Beispiele verwechselt werden darf), so kommt zunächst die „logistische Kurve“ (mittlere Kurve in *Abbildung 6*) in Betracht [1]. Sie zeigt in der Anfangsphase einen exponentiellen Verlauf und erfordert mit dem Sättigungswert einen Parameter mehr als die Exponentialfunktion. Indessen zeigt diese lange bekannte Kurve eine besondere Symmetrie, die nicht notwendigerweise gegeben sein muß. Wir verwenden daher eine abgewandelte Funktion, die ein rascheres oder langsames Einmünden in die Sättigung zuläßt (obere bzw. untere Kurven in *Abbildung 6*). Hierzu ist ein vierter Parameter erforderlich. In logarithmischer Darstellung erscheinen solche Funktionen (deren Grenzkurven zu Anfang stets Exponentialfunktionen sind) als mehr oder weniger sanfte Übergänge von ansteigenden Geraden zur Horizontalen (*Abb. 7*). Dieser Kurventyp kann als verallgemeinerte logistische Kurve bezeichnet werden, und ein Beispiel soll seine Brauchbarkeit zur Beschreibung tatsächlicher Abläufe zeigen. (Zu anderen Funktionen, die die Sättigung wiedergeben, siehe [1].)

Der Kraftfahrzeugbestand in der Bundesrepublik Deutschland [6] kann als Ausschnitt einer solchen verallgemeinerten logistischen Kurve dargestellt werden (*Abb. 8*). Sie hatte bis 1989 die Sättigung bei weitem noch nicht erreicht. Es läßt sich extrapolieren, daß diese Sättigung unter gleichbleibenden Verhältnissen erst bei circa 48 Millionen Fahrzeugen eingetreten wäre (1989: circa 35 Millionen). Inzwischen hat sich durch die Vereinigung der beiden deutschen Staaten die Berechnungsgrundla-



**Wir erweitern Ihren Entscheidungsspielraum**  
 ● Mob. Datentransfer ● Cityruf ● Mobil-Fax

● **AUTOTELEFONE** ●

**Sie sind** der wichtigste Entscheidungsträger Ihres Unternehmens?  
**Sie tragen** die Verantwortung für den Erfolg Ihres Unternehmens?  
**Sie sind** deshalb oft mit Ihrem Fahrzeug auf Geschäftsreise?  
**Das bedeutet:** Entscheidungen können in Ihrer Abwesenheit nicht gefällt werden oder werden nicht in Ihrem Sinne getroffen!  
 Ihre Kunden sind verärgert!  
 Aufträge - und damit viel Geld - gehen verloren!  
**Sie wissen,** daß sich diese Probleme durch den Einbau eines Telefons in Ihr Fahrzeug ganz einfach und preisgünstig lösen lassen?  
**Sie wissen,** daß sich bereits durch "eine" Entscheidung zur rechten Zeit die Kosten eines Autotelefons mehr als amortisieren können?  
**Wir wissen** das auch, und bieten Ihnen die Chance, nachfolgende Möglichkeiten zu nutzen!

Vertragshändler für **Storno**-Autotelefone

**Norman Barnickel**  
 Grenzstraße 28 • 6053 Obertshausen  
 Telefon (0 61 04) 4 59 65 od. 4 59 38  
 Telefax (0 61 04) 4 58 49

Geschäftszeiten:  
 Mo - Fr 9 - 12.30 Uhr u. 14 - 17 Uhr, Sa. von 9 - 12 Uhr

Am besten Testen!

**Storno**  
 Funktelefone für Profis.



ge so stark verändert, daß eine Aussage nicht mehr möglich ist.

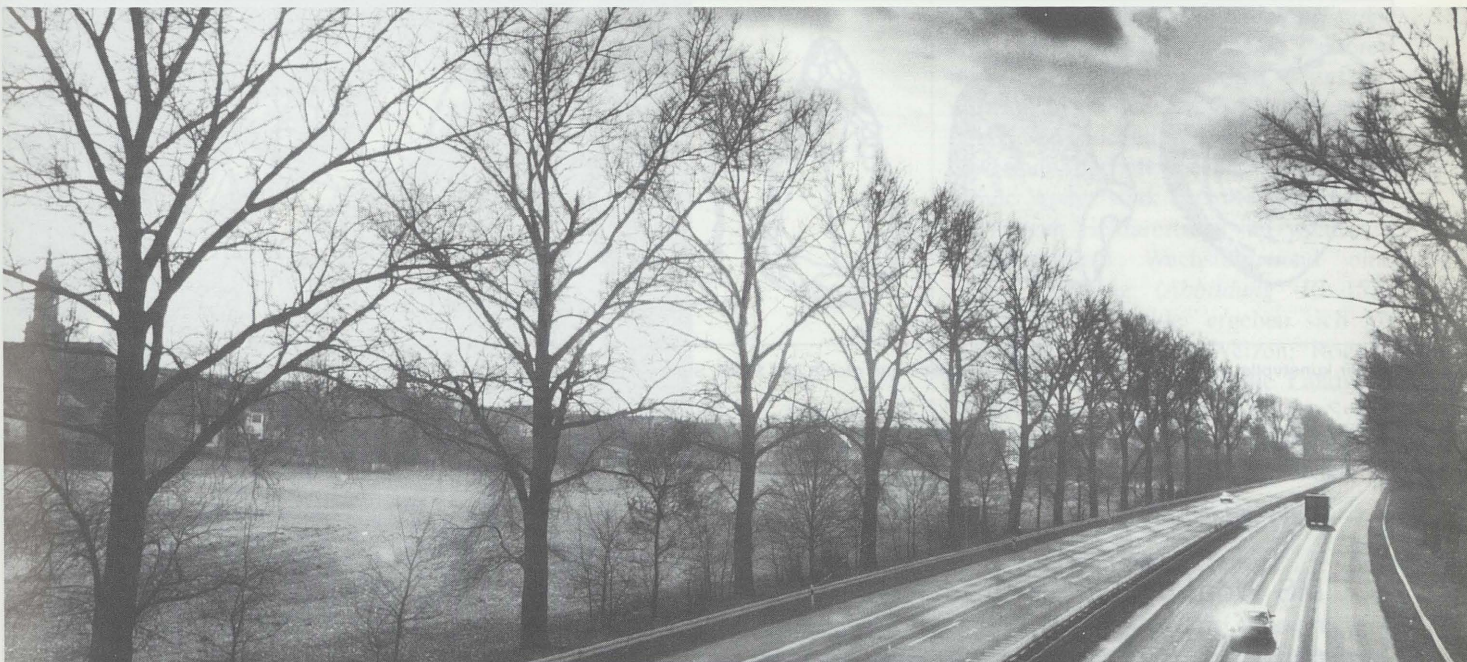
### Haben Wachstumskurven prognostischen Wert?

Eine Voraussage zukünftiger Entwicklungen aufgrund solcher Extrapolationen wäre von erheblichem Interesse, und Wachstumskurven sind zum Teil eigens zu diesem Zweck untersucht worden [1]. Jede Aussage dieser Art steht aber, wie die letzten Beispiele gezeigt haben, unter dem Vorbehalt, daß die äußeren Verhältnisse hinreichend stabil bleiben müssen. Zudem ist es nicht möglich, aus einem exponentiellen Verlauf, der noch keine Anzeichen von Sättigung zeigt, auf den Sättigungswert zu extrapolieren. Schließlich kann das unvorhersehbare Auftreten eines neuen, überlegenen Konkurrenzverfahrens die Situation jederzeit von Grund auf ändern. Unter allen diesen Vorbehalten mag eine Vorhersage ihren begrenzten Wert haben.

### Konkurrenz und Verdrängung

Schon *Abbildung 2* zeigte, wie ein älteres technisches Verfahren (Eisenverhüttung mit Holzkohle) durch ein neu entwickeltes (Eisenverhüttung mit Koks) verdrängt wurde. In der logarithmischen Darstellung stellt sich eine solche Situation als das Schneiden zweier Geraden dar, sofern beide Verfahren sich noch in der Phase des exponentiellen Anstiegs befinden. Ein auch unter anderen Gesichtspunkten bemerkenswertes Beispiel dieser Art ist die Entwicklung der Steinabschlag-Technik in der älteren und mittleren Steinzeit. Für Funde

Etwa 48 Millionen Fahrzeuge sind derzeit in der Bundesrepublik zugelassen. Diese Zahl spiegelt sich auch auf Deutschlands Straßen wider. Während man früher noch Zeit hatte, beim Autofahren auch gelegentlich einen Blick auf die Landschaft zu werfen, vorstellen heute schier endlose Blechlawinen den Blick bis zum Horizont.





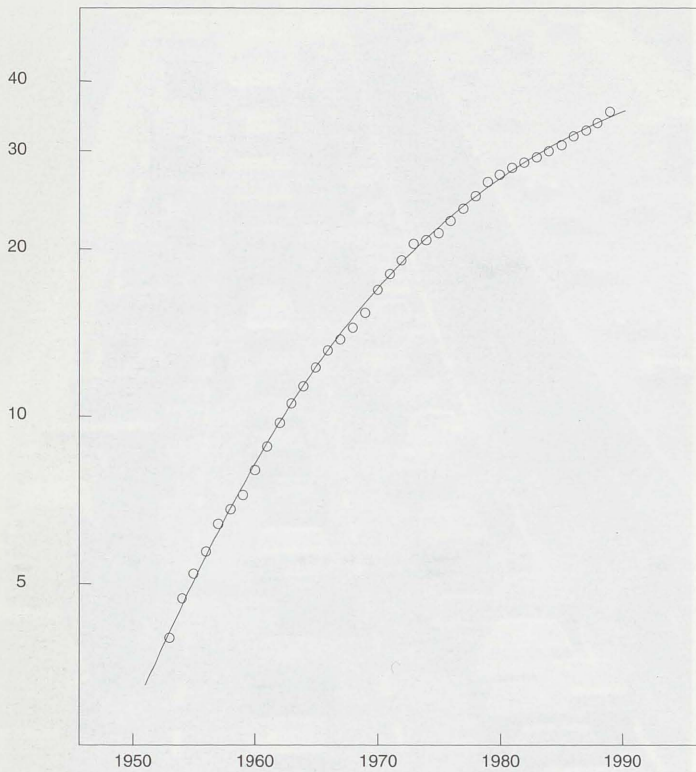


Abb. 8: Kraftfahrzeugbestand der Bundesrepublik Deutschland 1953 - 1989 in Mio. Fahrzeugen.

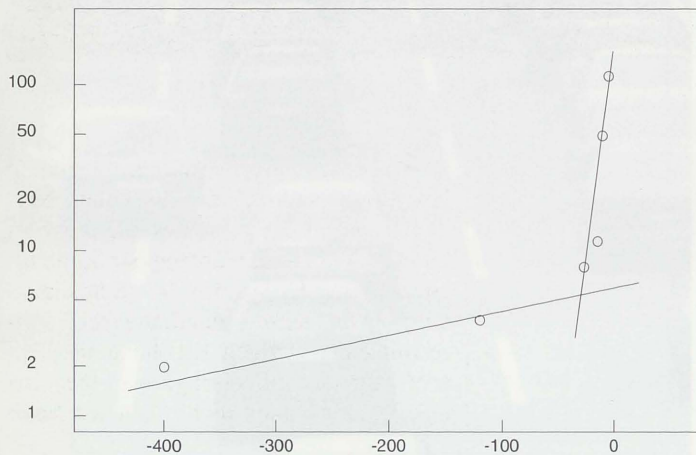
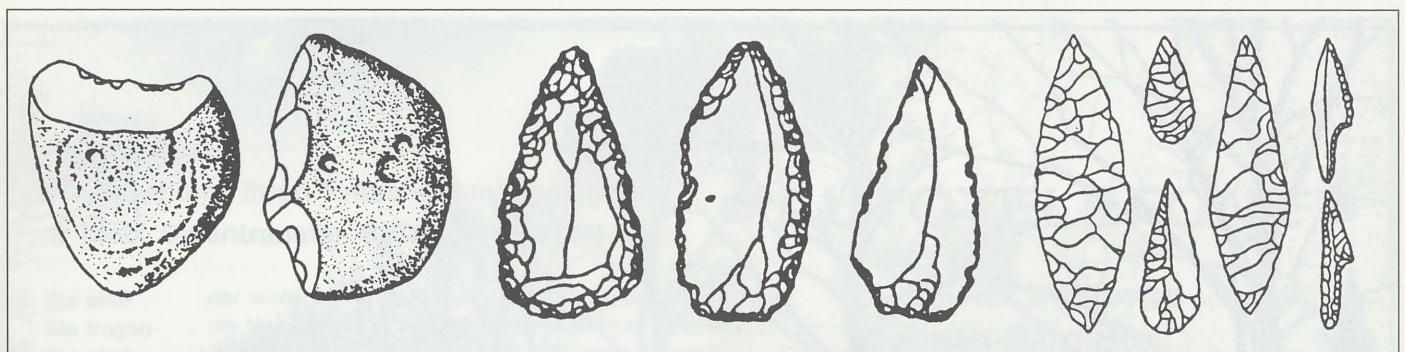


Abb. 9: Spezifische Schneidenlängen in cm/kg Rohstoff in der paläo- und mesolithischen Steinbearbeitung (bei Mehrfachangaben nur maximale Werte). Zeitangabe in Tausend Jahren.

aus verschiedenen Zeiten gibt A. Leroi-Gourhan [7] die Schneidenlänge pro Kilogramm Stein an und findet einen Verlauf, der einer Exponentialfunktion ähnelt.

Die logarithmische Darstellung dieses Verlaufs (in der die Datierungen zum Teil unter Berücksichtigung von Calder [8] ergänzt oder geringfügig abgeändert sind) zeigt jedoch ein anderes Bild (Abb. 9): es handelt sich um zwei deutlich verschiedene Abläufe, von denen der erste (in Abbildung 9 nur etwa zur Hälfte dargestellt) von etwa 800.000 vor Christus bis circa 30.000 vor Christus insgesamt nur eine geringe Veränderung mit sich bringt. Dann setzt eine weitaus raschere Entwicklung ein, die bis zum Mesolithikum (circa 8.000 vor Christus, letzter in Abbildung 8 eingetragener Punkt) zu einer Steigerung auf das Zehnfache führt. Im folgenden Neolithikum bricht die Entwicklung ganz ab: die spezifischen Schneidenlängen gehen drastisch zurück; neben der bloßen Abschlagtechnik werden nunmehr auch Bohren und Schleifen als neue Techniken eingeführt und führen zu ganz veränderten Werkzeugformen. Besonders bemerkenswert ist, daß hier bis zum Mesolithikum einschließlich kein neues technisches Verfahren ins Spiel kommt. Ein- und dieselbe Technik wird vielmehr im Gesamtzeitraum in einer Weise verbessert, die nur auf handwerkliche Tradition zurückgeführt werden kann.

Am Anfang der Entwicklung, die um circa 30.000 vor Christus einsetzt, steht daher nicht eine Erfindung bzw. das Aufkommen einer neuen Technik, sondern eine neue Art der Traditionsver-



Immer kunstvollere Werkzeuge, immer mehr Schneide aus gleich viel Stein: Steinwerkzeuge vor 800.000, 140.000 und 18.000 Jahren.

**SCHREIBBÜRO WITTA GENZMER**

Texte jeder Art auch in englischer Sprache · Wissenschaftliche Arbeiten, Dissertationen, Habilitationsschriften (auch handschriftliche Manuskripte)

MS Word 4/5.0/5.5/Word für Windows · IBM PC Text4 · Outline Schriften - Laserdruck

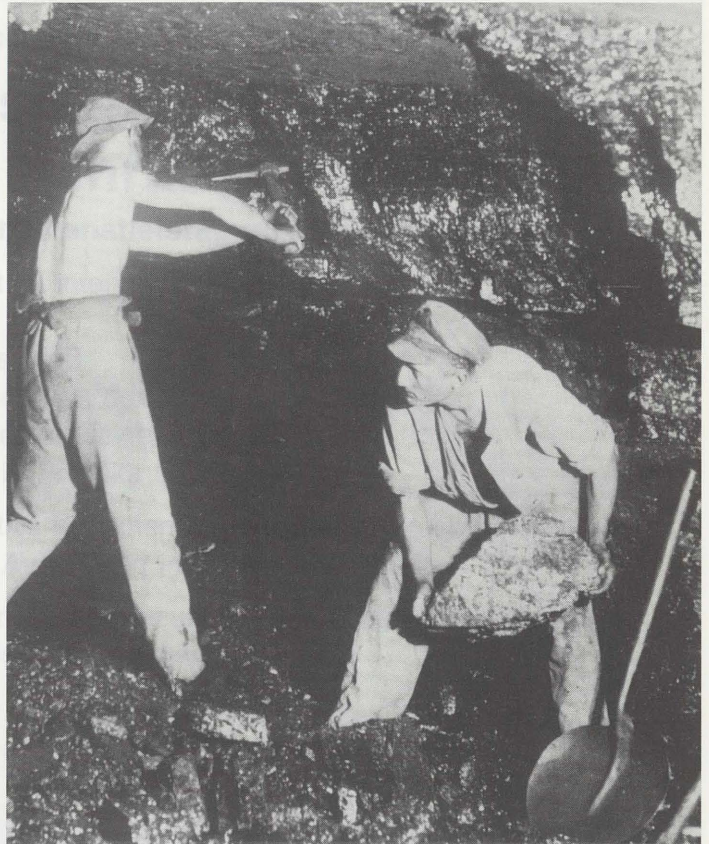
Schumannstraße 42 - Frankfurt am Main 1 -Tel. 069/748800 - Fax 069/742616



mittlung, also des Lehrens und Lernens. Die Paläontologie verzeichnet etwa um diese Zeit das Auftreten der ersten Neanthropinen (Cro-Magnon-Stadium), von denen uns nach Leroi-Gourhan etwas mehr als 30.000 Jahre trennen. In Übereinstimmung damit gibt Calder für ihr Auftreten in Europa etwa 33.000 vor Christus an und nennt für den spätesten Neandertalerfund eine Zeit von circa 32.000 vor Christus (Leroi-Gourhan: etwa 50.000 vor Christus). Hier scheint mithin ein intensiver Parameter, der die paläo- und mesolithische Technik der Steinbearbeitung kennzeichnet, die Konkurrenz zweier Menschenpopulationen in Europa widerzuspiegeln, die nach den Fossilfunden mit Verdrängung der einen endete. Diese Entwicklung kann so verstanden werden, daß die neue Population über eine überlegene Technik der Informationsvermittlung verfügte, welche die neue Qualität der handwerklichen Tradition erst möglich machte. Möglicherweise war dies eine leistungsfähigere Sprache.

Leroi-Gourhan, der die enge Verknüpfung der Entwicklung von Sprache und Technik betont, hat auf die andere

1935 stand Handarbeit im Bergbau noch an erster Stelle. Typische Werkzeuge waren Abbauhammer, Keilhaue und Schaufel.



Das Prinzip von Konkurrenz und Verdrängung im Mesolithikum setzt sich auch im 20. Jahrhundert fort: Der Abbauhammer im Bergbau wird von der Stoßschrämmaschine abgelöst.

Qualität der technischen Entwicklung bei den Neanthropinen aus einem Vergleich mit der Kurve des Gehirnvolumens geschlossen: während der allmähliche Anstieg der spezifischen Schneidlänge über mehrere hunderttausend Jahre mit einer stetigen Erhöhung des Gehirnvolumens einherging, war dies bei den Neanthropinen nicht mehr der Fall.

### Halbtechnische Systeme

Für die zeitliche Veränderung mancher technischer Systeme sind Faktoren maßgeblich, die starken, zufällig schwankenden äußeren Einflüssen unterliegen. Zu solchen Systemen zählt z.B. die Landwirtschaft, die durch das wechselnde Wetter stark beeinflusst wird. Daher zeigen Hektarerträge bei wiederum exponentiellem Wachstumstrend eine starke Streuung (Abbildung 10 [5]). Ganz ähnliche Bilder ergeben sich für die Hektarerträge bei Weizen, Roggen und Gerste. Systeme wie die Landwirtschaft können als halbtechnische Systeme bezeichnet werden, da nur ein Teil der wachstumsbestimmenden Faktoren technisch kontrolliert ist.

### Wie wächst Technik?

Die eingangs schon angesprochene Frage nach den Mechanismen des



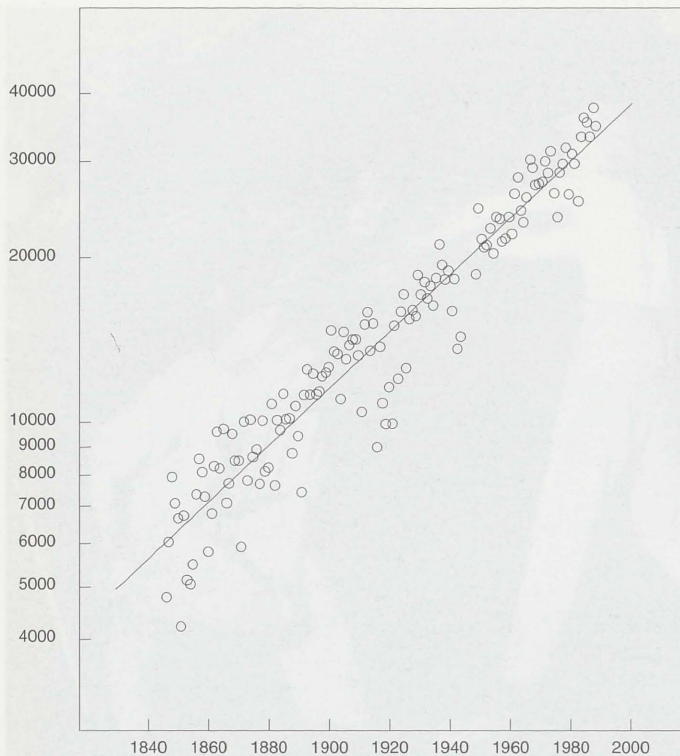


Abb. 10: Hektarerträge für Kartoffeln in Deutschland bzw. in der Bundesrepublik 1846 – 1989 in kg/ha.

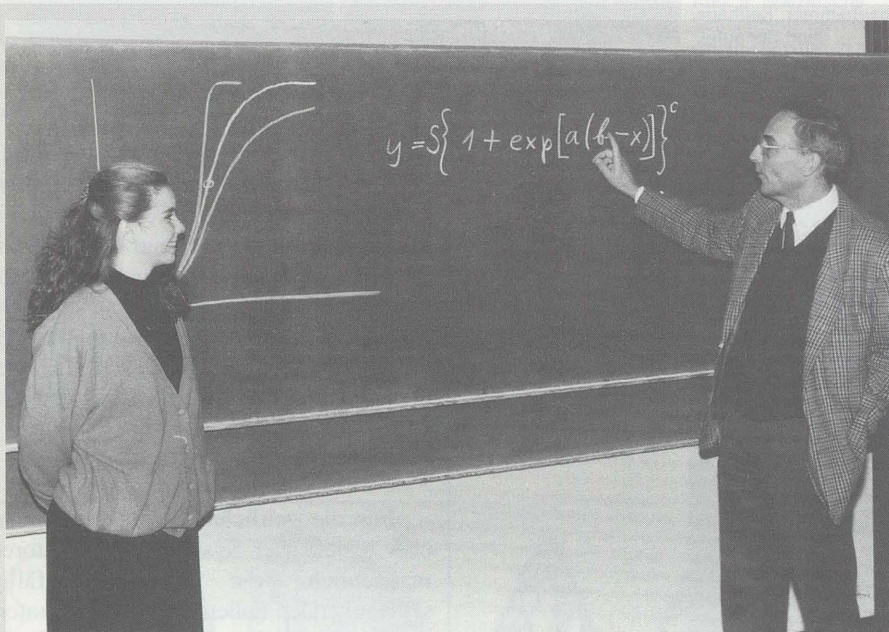
Wachstum technischer Systeme bleibt einstweilen unbeantwortet, und selbst das häufige Auftreten des exponentiellen Wachstums ist noch weitgehend unverstanden. Angesichts der enormen Komplexität jeder technischen Entwicklung ist beim derzeitigen Stand der Dinge eine detaillierte Diskussion jeden Einzelfalles erforderlich, und es bleibt zunächst völlig offen, ob eine solche Analyse zum Erfolg führt und welcher der vielen Faktoren, die eine Entwicklung bestimmen, sich im jeweiligen Fall als maßgeblich erweist. Analogieschlüsse auf formal ähnliche naturwissenschaftliche Systeme sind jedenfalls nicht angebracht.

Ein Prinzip allerdings läßt sich für solche Betrachtungen ohne weiteres aus der chemischen Kinetik übernehmen: stets bestimmt der langsamste Teilvorgang den Ablauf des gesamten Prozesses. Es sind daher weniger die Antriebskräfte als die Widerstände und Hemmnisse, die den tatsächlichen zeitlichen Verlauf bestimmen. Nur: welches sind jeweils diese begrenzenden Faktoren? Dafür kommen rein technische Sachverhalte in Betracht, wie etwa der jeweilige Stand der technischen Entwicklung; ebenso auch wirtschaftliche: wie rasch kann das erforderliche Kapital für eine neuartige Produktion oder Dienstleistung aufgebracht werden? Oder aber gesellschaftliche: wie rasch können Mitarbeiter herangebildet werden, die in der Lage sind, ein bestimmtes technisches Verfahren zu betreiben und weiterzuentwickeln? Fragen dieser Art stellen sich, sobald die Untersuchung über die bloße empirische Ermittlung von Wachstumskurven hinausgeführt werden soll, und sie werden für unsere zukünftige Arbeit von erheblicher Bedeutung sein.



**Literatur**

[1] Vgl. R. U. Ayres: Prognose und langfristige Planung in der Technik. Hanser-Verlag, München 1971, sowie die dort zitierte Literatur.  
 [2] Vgl. N. Rescher: Wissenschaftlicher Fortschritt. Eine Studie über die Ökonomie der Forschung. Verlag de Gruyter, Berlin, New York 1982.  
 [3] M. Trömel: Freie Energie: eine thermodynamische Größe als limitierender Faktor der Technikentwicklung. Technikgeschichte 57 (1990), 1-14.  
 [4] T. Hughes: Der Kampf ums Blaue Band. Edition Maritim, Hamburg 1988.  
 [5] Daten nach W.G. Hoffmann: Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1965, ggf. ergänzt nach den Statistischen Jahrbüchern der Bundesrepublik Deutschland.  
 [6] Quelle: Statistisches Bundesamt, zit. nach Frankfurter Rundschau vom 7.7.1990.  
 [7] A. Leroi-Gourhan: Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst. Verlag Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1988.  
 [8] N. Calder: Chronik des Kosmos. Umschau-Verlag, Frankfurt a.M. 1984.



Professor Dr. Martin Trömel (57) lehrt und forscht seit über 20 Jahren als Professor für Anorganische Chemie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität. 1969 habilitierte er sich mit einer Arbeit über die Strukturchemie von Oxiden des Zinns und des Bleis. Zweimal von 1974 bis 1975 und von 1989 bis 1990 war Trömel Dekan des Fachbereichs Chemie. und später als Akademischer Oberrat an der Johann Wolfgang Goethe-Universität. 1969 habilitierte er sich mit einer Arbeit über die Strukturchemie von Oxiden des Zinns und des Bleis. Zweimal von 1974 bis 1975 und von 1989 bis 1990 war Trömel Dekan des Fachbereichs Chemie.

Susanne Loose (24) studiert seit Oktober 1987 in Frankfurt Chemie und Mathematik für das Lehramt an Gymnasien. Im Oktober 1990 legte sie ihre Zwischenprüfung ab. Seit Frühjahr 1991 arbeitet sie als wissenschaftliche Hilfskraft in dem Projekt über das Wachstum technischer System mit.

und später als Akademischer Oberrat an der Johann Wolfgang Goethe-Universität. 1969 habilitierte er sich mit einer Arbeit über die Strukturchemie von Oxiden des Zinns und des Bleis. Zweimal von 1974 bis 1975 und von 1989 bis 1990 war Trömel Dekan des Fachbereichs Chemie.

Susanne Loose (24) studiert seit Oktober 1987 in Frankfurt Chemie und Mathematik für das Lehramt an Gymnasien. Im Oktober 1990 legte sie ihre Zwischenprüfung ab. Seit Frühjahr 1991 arbeitet sie als wissenschaftliche Hilfskraft in dem Projekt über das Wachstum technischer System mit.



Geben Sie Ihrer Karriere die richtige Zukunft durch die fundierte und bewährte Fortbildung zum/zur

## **Wirtschaftsberater/in als zukünftige Führungskraft** in Unternehmen der Finanzdienstleistungsbranche

- Ihr Einsatz:**
- Engagement und Bereitschaft zu intensivem Lernen
  - 15 Monate Zeit
  - Fachhochschul-/Hochschulabschluß
- Unser Einsatz:**
- Schulung durch Dozenten/innen aus der Unternehmens-Praxis
  - Angenehmes Arbeitsklima in einer kleinen Lerngruppe
  - Umsetzen der Lernerfahrung in Praktika und Projektarbeit

Die Übernahme in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis bei einem renommierten Unternehmen der Finanzdienstleistungsbranche ist nach 15 Monaten Ausbildung im Institut garantiert!

Die Fortbildung wird bei Vorliegen der individuellen Voraussetzungen durch das AFG gefördert. Darüber hinaus bestehen Förderungsmöglichkeiten durch das Institut.

**Beginn: Oktober 1992**

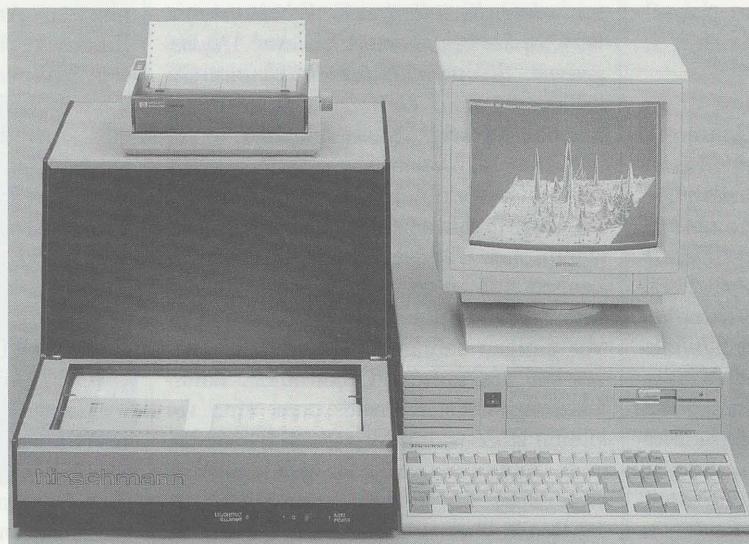
Rufen Sie uns an: **mibeg-Institut**  
**Sachsenring 37-39**  
**5000 Köln 1**  
**Telefon: 02 21/33 60 431 Frau Billau**

**mibeg**

## **eLSCRIPT 400-AT**

***Das Densitometer der neuen Leistungsklasse für Forschung und Routine***

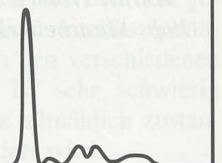
***A new "High Performance" Densitometer for research and clinical use***



**hirschmann**

**ATH**

Analysentechnik Hirschmann GmbH, Hochstraße 35, W-8028 Taufkirchen, Telefon 75 15 15, Fax 6 12 21 57





# Interdisziplinäres Arbeiten in Frankfurt



Seit Mitte der achtziger Jahre gibt es an der Johann Wolfgang Goethe-Universität eine Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Technikforschung (IATF). In ihr arbeiten Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaftler, Pädagogen, Theologen aber auch Wissenschaftler aus den Fachbereichen Neuere Philologien, Sportwissenschaften und Arbeitslehre, Geographie und Chemie. Während des Semesters treffen sich die Mitglieder der Arbeitsgruppe regelmäßig zu Kolloquien. Mit dem einzigen Naturwissenschaftler der IATF, mit Professor Martin Trömel, sprach Andrea Bockholt, Mitarbeiterin von FORSCHUNG FRANKFURT.

**?** Herr Professor Trömel, Sie sind der einzige Naturwissenschaftler in dieser interdisziplinären Arbeitsgruppe. Was hat Sie bewogen, sich dieser Arbeitsgruppe, die sich hauptsächlich aus Gesellschafts- und Geisteswissenschaftlern zusammensetzt, anzuschließen?

**▷** Das war einmal das Interesse an der gesellschaftlichen Bedeutung der technischen Chemie, die enorme Auswirkungen auf unser aller Leben hat. Ich kann die Vorgeschichte mal schildern. Vor einigen Jahren, 1984, lud die Universität des Dritten Lebensalters naturwissenschaftliche Professoren ein, vor älteren Hörern zu referieren. Ich habe damals auch einen Vortrag gehalten, und zwar über das Haber-Bosch-Verfahren, das heißt über die Ammoniak-Synthese aus Luftstickstoff. Das ist wirklich ein Verfahren, das den Gang der Weltgeschichte wesentlich beeinflusst hat. Daß in der Bundesrepublik heute in der Landwirtschaft Überschüsse produziert werden, liegt unter anderem an diesem Ver-

fahren. Es gibt aber auch ausgesprochen negative Folgen: Im Ersten Weltkrieg sind 10 Millionen Menschen ums Leben gekommen, weil das Haber-Bosch-Verfahren es möglich gemacht hat, diesen Krieg so lange zu führen. Kurz nachdem ich den Vortrag gehalten hatte, bekam ich Kontakt zu dieser interdisziplinären Arbeitsgruppe. Ich hatte den Eindruck, daß die Mitglieder der IATF sehr froh waren, daß auch aus den naturwissenschaftlichen Fachbereichen sich dort jemand beteiligen wollte.

**?** Mit welchem Ziel ist die IATF gegründet worden, und was versteht man in der Arbeitsgruppe unter Interdisziplinarität?

**▷** Das Ziel war, durch die interdisziplinäre Arbeit, die gesellschaftlichen Folgen von Technik zu analysieren und auf diesem Gebiet Forschung zu betreiben. Das zeigt sich auch am ursprünglichen Namen der Arbeitsgruppe, die sich zunächst Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Technikfolgenforschung nannte. Jetzt heißt sie Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Technikforschung. Daran erkennt man, daß sich die Akzente ein bißchen verschoben haben. Das Ziel war – und ist auch heute noch – die Analyse der



Wechselwirkung von Technik und Gesellschaft. Die Auffassung von Interdisziplinarität ist wahrscheinlich nicht einheitlich. Ich würde es mal so sagen: wenn ich es richtig beurteile, sind die Sozialwissenschaftler wohl vor allem an den gesellschaftlichen Aspekten der Forschung interessiert und dann natürlich auch im Rahmen der IATF bereit, mit Vertretern anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten. Das ist jedoch ein vergleichsweise begrenzter Aspekt. Ich für meinen Teil habe immer sehr großen Wert darauf gelegt, daß ich nicht nur zu meinem eigenen Fach dort etwas untersuchen kann, sondern auch Anregungen bekomme zu Projekten, die zwischen den Fächern plaziert sind.

**?** *Gibt es denn viele Studenten, die sich für interdisziplinäre Projekte interessieren?*

**▷** Das ist natürlich eine sehr problematische Sache, weil solche Untersuchungen als Qualifikationsarbeiten – wie etwa Diplom- oder Doktorarbeiten – sehr schwer unterzubringen sind. Bei der Arbeit, die ich jetzt hier in FORSCHUNG FRANKFURT mit Frau Loose zusammen vorstelle, ist es relativ schwer zu sagen, welcher Disziplin sie eigentlich zuzuordnen ist. Wir behandeln historische Sachverhalte mit Methoden, die von den Technik-Historikern nicht so ohne weiteres akzeptiert wer-



den, die für uns Naturwissenschaftler dagegen selbstverständlich sind.

**?** *Abgesehen von den unterschiedlichen Forschungsgegenständen unter-*

*scheiden sich die Naturwissenschaften von den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften auch in den Methoden. Gibt es in der Arbeitsgruppe aufgrund dieser Unterschiede manchmal Verständigungsprobleme zwischen den Wissenschaftlern der unterschiedlichen Disziplinen?*

**▷** Ja, sicher. Das führt auch dazu, daß die Kontakte nicht so eng sind, wie ich sie mir wünschen würde. Eine etwas engere Zusammenarbeit findet zwischen einigen Mitgliedern dieser Gruppe statt. Gemeinsame Projekte hat es zum Beispiel mit Herrn Ropohl, Philosophie der Technik, gegeben, aber auch mit Herrn Hoffmann, Sozialethik und Herrn Schrödter, Religionsphilosophie.

**?** *Welche Aspekte aus dem Bereich der Sozialethik interessieren Sie besonders?*

**▷** Mich hat besonders die Frage beschäftigt, wie es bei Technikrezeption zu irrationalem Verhalten kommt. Das Irrationalitätsproblem ist vor einigen Jahren aufgeworfen worden. Als wir angefangen haben darüber zu diskutieren, hat sich herausgestellt, daß der Begriff Irrationalität außerordentlich schwer zu fassen ist. Nachdem wir uns mehrere Jahre damit beschäftigt haben, glauben wir heute, daß man in manchen technischen Projekten Irrationalität nachweisen kann. Es muß gefragt werden, ob ein Projekt überhaupt sinnvoll ist. Das führt in den Bereich der Technikbewertung hinein. Ein Musterbeispiel ist die Weltraumforschung, denn es hat sich in den seit Jahrzehnten geführten Diskussionen nie ein überzeugender Grund angeben lassen, warum man bemannte Weltraumfahrt betreiben soll.

**?** *In den USA gibt es seit ein paar Jahren eine wissenschaftliche Disziplin, die sich „cultural studies“ nennt. Bei den cultural studies arbeiten Wissenschaftler ganz unterschiedlicher Fächer zusammen. Die Wissenschaftler der cultural studies gehen davon aus, daß Kultur eine Einheit ist und daher als Ganzes betrachtet werden muß. Interdisziplinarität heißt hier: Jeder Wissenschaftler hat sein Forschungsgebiet, wendet jedoch neben seinen eigenen Methoden auch Methoden aus den anderen Disziplinen an. Ist es in der IATF schon vorgekommen, daß auf unterschiedlichen Wegen gleiche Fragen aufgetreten sind?*

**▷** Ich glaube nicht. Wenn ich es richtig sehe, wurden die Fragestellungen der einzelnen Teilnehmer von vornher-

ein interdisziplinär konzipiert. Was dort gefordert wird, daß die Wissenschaftler eines bestimmten Fachs auch Methoden anderer Fächer anwenden, das ist in Wirklichkeit schwer zu realisieren. Der Wissenschaftler hat sein Fach gelernt und ist gewohnt, das auch auszuüben. Noch schwerer wiegt allerdings, daß er durch diese Ausbildung und jahrelange Übung auch bestimmte Denkmuster und



Verhaltensweisen entwickelt hat, die ihn in gewisser Weise prägen. Er kann gar nicht so leicht auf andere Methoden umdenken.

**?** *Hat es in der IATF schon einmal Überlegungen gegeben, ein einziges Projekt aus verschiedenen Perspektiven zu untersuchen?*

**▷** In gewisser Weise ja, aber eigentlich nur – wenn ich es richtig sehe – bei Projekten, die von Vertretern zweier oder allenfalls dreier verschiedener Disziplinen gemeinsam konzipiert worden sind. Insgesamt ist die Breite der Interdisziplinarität nicht sehr groß. Man kann wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte an einem Projekt sehr gut untersuchen. Das interdisziplinäre Arbeiten ist jedoch schwierig. Als sich die interdisziplinäre Arbeitsgruppe seinerzeit zu formieren begann, haben wir ein Symposium zu dem Thema „Technikentwicklung als sozialer Prozeß“ veranstaltet. Dieses Symposium hat deutlich gezeigt, daß das eigentliche interdisziplinäre Arbeiten zwischen den verschiedenen Fächern liegt. Das ist sehr schwierig und kommt nur ganz allmählich zustande, indem es praktiziert wird.





**?** Welchen Einfluß hatte die IATF auf Ihr Forschungsprojekt?

**▷** Ich habe aus den Diskussionen in der IATF Anregungen zu einer ganzen Reihe von Fragestellungen bekommen. Diese spezielle hier - „Das Wachstum technischer Systeme“ - zählte zu denen, die ich der IATF 1986 zur Bearbeitung vorgeschlagen habe. Ich habe dann für das Projekt im Rahmen der Arbeitsgruppe Förderung beantragt. Die Fragestellung selbst entwickelte sich aus meinem persönlichen Interesse. Für die Grenzen des Wachstums interessiere ich mich bereits seit den siebziger Jahren. Ich hatte die Grundlagen seit damals schon in der Schublade.

**?** In Ihrem Forschungsprojekt „Das Wachstum technischer Systeme“ wenden Sie ein mathematisches Modell auf ein technik-historisches Problem an.

*Nun ist es bei historischen Prozessen doch so, daß sie einmalig, nicht wiederholbar, abhängig von gesellschaftlichen und politischen Gegebenheiten sind. Wie lösen Sie dieses Dilemma?*

**▷** Ich kann es eigentlich gar nicht lösen. Ich kann nur sagen, dieses Problem bleibt bestehen. Wenn wir irgendeinen Vorgang mit einer einfachen Formel beschreiben können, dann stellen wir fest, es sind bestimmte äußere Bedingungen relativ konstant geblieben. Es gibt Gegenbeispiele. An ihnen kann man negative oder positive Effekte politischer oder ökonomischer Vorgänge direkt von den Wachstumskurven ablesen. Man sieht daran, daß bestimmte Bedingungen einigermaßen gleich bleiben müssen, damit ein gleichmäßiges Wachstum auftritt. Im übrigen muß man wirklich von Einzelfall zu Einzelfall die Daten analysieren. Man kann sicherlich nicht das tun, wozu der Naturwissenschaftler immer neigt: Gesetzmäßigkeit zu unterstellen.

**?** Die Erfindung steht bei Ihnen am jeweiligen Beginn eines Wachstumsprozesses. Am Anfang einer Entwicklung stehen doch aber häufig mehrere Ansätze gleichzeitig zur Disposition. Wäre es nicht auch interessant zu untersuchen, warum sich gerade ein bestimmter Ansatz durchsetzen konnte?

**▷** Es ist nicht nur die Erfindung alleine. Das hieße, mich mißverstehen. Ohne die Erfindung geht es aber nicht. Sie muß allerdings auch Erfolg haben, sonst gibt es ja kein Wachstum. Es gibt viele Erfindungen, die vielleicht ein technisches Problem genauso gut lösen wie andere, die sich aber nicht durchsetzen können. Auch von gesellschaftlicher Seite her sind bestimmte Voraussetzungen zu berücksichtigen. Es muß ein Be-

darf bestanden haben und die Entwicklung muß ökonomisch vertretbar gewesen sein. Der Bedarf der Gesellschaft oder das Interesse einer Gesellschaft an einer bestimmten Erfindung bedeutet nicht, daß diese Erfindung auch möglich ist. Die Technik hat hier wegen ihrer naturgesetzlichen Grundlagen durchaus ihren eigenen Stellenwert. Das wollte ich vor allem zum Ausdruck bringen, wenn ich die Erfindung an den Anfang solcher Wachstumsprozesse stelle. Es gibt allerdings auch andere Entwicklungen,



die einen Wachstumsprozeß beschleunigen können. In unserem Beitrag „Wie technische Systeme wachsen“ haben wir am Beispiel der paläolithischen Stein-technik gezeigt, daß eine andere Art des Lehrens und Lernens sich revolutionär auf einen Wachstumsprozeß ausgewirkt hat.

# HIMALAYA TRAVEL SERVICE

Indien \* Nepal \* Tibet \* Pakistan \* Seidenstraße

Individualreisen \* Studienreisen \* Expeditionen  
 Flug- und Hotelbuchungen \* Mietwagen mit Fahrer

Himalaya Travel Service • Eschersheimer Landstraße 526 • 6000 Frankfurt 50  
 Telefon 0 69 / 53 35 00 • Telefax 0 69 / 58 18 19



# Register der in FORSCHUNG FRANKFURT erschienenen Beiträge von 1/1989 bis 1/1992

## 01 Rechtswissenschaften

**Europäisches Umweltrecht – Grenz-  
überschreitende Abfallentsorgung und  
Ressourcenkonflikt im gemeinsamen  
Markt**

von Peter von Wilmsowky

4/89

**Europäisches Umweltrecht –  
Umweltgesetzgebung in der EG**

von Thomas Schröder und Manfred Zuleeg

4/91

## 02 Wirtschaftswissenschaften

**Der Mensch als Maßstab für neue  
Arbeitsformen**

von Hartmut Kreikebaum und Klaus-Jürgen Herbert

1/89

**Umbruch im Ostblock –  
Revoluten und Reformen**

von Jiri Kosta

4/89

**Integrierter Umweltschutz in der  
chemischen Industrie**

von Hartmut Kreikebaum und Rolf Schmidt

2/91

## 03 Gesellschaftswissenschaften

**Politische Mythen – Das Nibelungen-  
schicksal und die deutsche Nation**

von Herfried Münkler

1/89

**Computernutzer helfen sich selbst –  
UserGroups in den USA als soziale  
Bewegung**

von Klaus R. Allerbeck und Wendy J. Hoag

2/89

**Die Frankfurter Soziologentage**

von Wolfgang Glatzer und Bärbel Weiß

3/90

**Sozialpolitik im gesellschaftlichen  
Wandel**

von Richard Hauser und Hilmar Schneider

1/91

**Einbürgerung von Ausländern  
in der Bundesrepublik**

von Seyed Shahram Iranbony

1/91

**Friedensforschung und Golf-Krieg**

von Lothar Brock

2/91

**Frauenforschung – Verborgene Paral-  
lelen zwischen alter und neuer Frauen-  
bewegung**

von Ute Gerhard und Ulla Wischermann

3/91

**Frauenforschung – Rentenreform '92  
auf Kosten erwerbstätiger Frauen**

von Mechthild Veil und Karin Prinz

3/91

## 04 Erziehungswissenschaften

**Drogenpolitik als Kunst des Möglichen**

von Henner Hess

4/90

**Sonderpädagogik – Arm in einem  
reichen Land**

von Gerhard Iben

2/91

## 05 Psychologie

**Daumenlutschen beruhigt – Warum  
ältere Kinder am Daumen lutschen**

von Wolf Lauterbach und Martina Zorbach

2/89

**Entwicklungspsychologie und intuitive  
Physik – Was jeder tut und keiner weiß**

von Friedrich Wilkening und Sabina Lamsfuß

1/90

## 06a Evangelische Theologie

Im genannten Zeitraum keine Beiträge

## 06b Katholische Theologie

Im genannten Zeitraum keine Beiträge

## 07 Philosophie

**Theorie der Architektur – Architektur  
der Vermittlung**

von Konrad Ott

4/91

## 08 Geschichtswissenschaften

**Universitätsgeschichte – Von der hohen  
Schule des Geistes zur Hochschule der  
Gleichgeschalteten**

von Notker Hammerstein

3/89

**Universitätsgeschichte – Stiftungen  
zum Wohle von Stadt und Wissenschaft**

von Fred G. Rausch

3/89

**Universitätsgeschichte – Studentisches  
Leben im Dritten Reich**

vom Arbeitskreis der Katholischen Hochschulgemeinde

3/89

**Die Familienmorde Constantins des  
Großen**

von Maria Radnoti-Alföldi

2/90

**Numismatik – Hast Du was, bist du was**

von Silvana Balbi de Caro, Dirk Backendorf, Holger Komnick, Eva-Brigitte Mertzdorf, Hans-Christoph Noeske, Helmut Schubert, Maria Radnoti-Alföldi und David G. Wigg

4/90

**Europa zwischen den Kriegen –  
Eisernes Kreuz und Roter Stern**

von Manfred Zeidler

4/91

## 09 Klassische Philologie und Kunstwissenschaften

**Archäologie – Kleidung im antiken  
Griechenland**

von Anastasia Pekridou-Gorecki

1/91

## 10 Neuere Philologien

**Der amerikanische Dokumentarfilm –  
Zeitgeschichte auf Zelluloid**

von Mo Beyerle

2/89

**Französische Revolution – Freiheit,  
Gleichheit, Uniformität**

von Brigitte Schlieben-Lange und Wolfgang Geiger

3/89

**Cerebrale Sprachstörungen: Sprache –  
Geist – Bewußtsein**

von Dieter Hillert

4/89

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

von Ernst Erich Metzner

1/90

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

von Sabine Hock und Peter Kuhn

1/90

**Das heimliche Regiment der Sprache  
im Comic**

von Bernd Dolle-Weinkauff

3/90

**Spanische Literatur – Die Bestie oder  
der Engel**

von Mechthild Albert

3/91

## 11 Ost- und Außereuropäische Sprach- und Kulturwissenschaften

**Osmanisches Reich – Die Türkei in der  
europäischen Reiseliteratur des 18. und  
19. Jahrhunderts**

von Ingeborg Hauenschild und  
Barbara Kellner-Heinkele

4/90

## 12 Mathematik

Im genannten Zeitraum keine Beiträge

## 13 Physik

**Schwerkraftexperiment – Auf der  
Suche nach der fünften Kraft**

von Gerhard Müller

4/89

## 14 Chemie

**Archäometrie – Uhren für die  
Vor- und Frühgeschichte**

von Hans-Ulrich Chun, Hans Martin Buschbeck,  
Rainer Dönig und Reinhard Geßler

2/90

**Atmosphärenchemie: OH – Wasch-  
mittel der Atmosphäre**

von Franz Josef Comes

4/91

**Wie technische Systeme wachsen**

von Martin Trömel und Susanne Loose

1/92

## 15 Biochemie, Pharmazie und Lebensmittelchemie

Im genannten Zeitraum keine Beiträge



## 16 Biologie

- Peptid-Antibiotika: Wie werden sie in der Zelle hergestellt?**  
von Karl-Dieter Entian, Cortina Kaletta und Norbert Schnell 1/89
- Artenrückgang und Artenschutz bei Tieren**  
von Bruno Streit und Elke Kentner 1/90
- Biologische Uhr – Lebensalter und physiologische Zeit**  
von Roland Prinzinger 3/90
- Botanik: Goethes Urpflanze – ein Ende als Anfang**  
von Klaus Ulrich Leistikow 3/90
- Pflanzliche Ernährungsstörungen durch Luftschadstoffe**  
von Roswitha Jurat-Wild und Hermann Schaub 4/90
- Paläopathologie – Was Knochen erzählen**  
von Johanna Hammerl, Tobias Angert, Reiner Protsch und Joachim Happ 4/90
- Anthropologie: Zwillinge – Doppelte Lottchen oder zwei Persönlichkeiten?**  
von Tobias Angert, Reiner Protsch und Johanna Hammerl 1/91
- Verhaltensforschung – Wie finden Zugvögel ans Ziel?**  
von Andreas J. Helbig und Wolfgang Wiltshcko 3/91
- Flußökologie – Kieselalgen als Indikator für Gewässerqualität**  
von Horst Lange-Bertalot und Christine Schmidt 4/91

## 17 Geowissenschaften

- Bodenerosion – Umwelteinflüsse verändern das Relief der Erde**  
von Arno Semmel 2/89
- Bohrorganismen helfen, fossile Meeresbecken zu rekonstruieren**  
von Martina Bundschuh, Ingrid Glaub, Klaus Hofmann, Gudrun Radtke und Klaus Vogel 3/89
- Probleme der Bodennutzung in der west-afrikanischen Savanne**  
von Peter Müller-Haude 1/91
- Meteorologie: Auf den Spuren der Eiseiligen – Bestandsaufnahme der kalendergebundenen Witterungserscheinungen**  
von Peter Bissolli und Christian-Dietrich Schönwiese 1/92

## 18 Geographie

- Ein amerikanisches Dilemma – Hispanics im Abseits**  
von Volker Albrecht 2/89
- Namibias Startkapital – Die ehemals deutsche Kolonie kann auf Infrastruktur aufbauen**  
von Heinrich Lamping 1/90
- Studenten – Pendler-Universität Frankfurt**  
von Bodo Freund 2/90

## 19 Humanmedizin

- Energiewandlung in der Atmungskette**  
von Gebhard von Jagow 1/89
- Ursachen und Entstehung geistiger Behinderung**  
von Ulrich Langenbeck 1/89
- Alzheimer Krankheit – Wie krankhafte Proteine die Hirnrinde zerstören**  
von Heiko und Eva Braak 2/89
- Autoimmun-Erkrankungen: Zerstörungen von Organen durch das Immunsystem**  
von Bernhard Otto Böhm 3/89
- Nuklearmedizin – Herzdiagnostik mit monoklonalen Antikörpern**  
von Richard P. Baum und Gustav Hör 4/89
- Kardiologie – Ballondilatation von Herzkranzgefäß-Verengungen**  
von Horst Sievert, Christian Vallbracht, Gisbert Kober und Martin Kaltenbach 4/89
- Innere Medizin – Zellkulturmodelle in der Diagnostik**  
von Iris Löw-Friedrich und Wilhelm Schoeppe 1/90
- Blut-Wachstumsfaktoren – Wie Blutzellen entstehen**  
von Arnold Ganser, Oliver Gerhard Ottmann und Dieter Hoelzer 2/90
- Blut-Wachstumsfaktoren – Hilfe für das Immunsystem**  
von Dieter Hoelzer 2/90

Unternehmen:

Verbände:

Kommunen:

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

Die Leistungen der Beratungsstelle für Wissenstransfer:

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



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



**Blut-Wachstumsfaktoren – Mehr Lebensqualität für Dialyse-Patienten**  
von Wilhelm Schoeppe **2/90**

**Virologie – Gefahr durch gentechnisch hergestellte Medikamente?**  
von Holger Rabenau, Jindrich Cinatl und Hans Wilhelm Doerr **3/90**

**Osteoporose – Dual-Photonen-Osteodensitometrie zur Früherkennung und Verlaufbeobachtung**  
von Jürgen Frohn und Gustav Hör **4/90**

**Zellkultur-Untersuchungen zu immunologischen Grundlagen der Abstoßungsmechanismen bei Lebertransplantationen**  
von Bernd H. Markus, Martin Franz und Albrecht Encke **1/91**

**Zahnmedizin – Parodontitis**  
von Peter Raetzke **2/91**

**Neue Wege bei der Behandlung von Rheuma**  
von Joachim Peter Kaltwasser und René Gottschalk **2/91**

**Atherosklerose – Lipoprotein (a): Ein Risikofaktor für Herzinfarkt**  
von Gerhard M. Kostner, Winfried März und Werner Groß **3/91**

**Hörstörungen: Der Hörsturz – Neuere Erkenntnisse zur Therapie**  
von Christian Desloovere **4/91**

**Schein-Lösungen – Die Verschreibungspraxis von Psychopharmaka**  
von Cornelia Krause-Girth **1/92**

**Parkinson-Krankheit Erfahrungen mit Langzeitbehandlungen**  
von Peter-Alexander Fischer **1/92**

**Nordamerika-Forschung**

**Ein amerikanisches Dilemma – Hispanics im Abseits**  
von Volker Albrecht **2/89**

**Grenzgänger zwischen Welten – Über den Grenzverkehr zwischen Mexiko und Texas**  
von Peter Lieser **2/89**

**Der amerikanische Dokumentarfilm – Zeitgeschichte auf Zelluloid**  
von Mo Beyerle **2/89**

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

**Institut für Sozialforschung**

**Industrielle Rationalisierung und demokratische Kultur**  
von Ludwig von Friedeburg **3/90**

**Frauenforschung zur Teilzeitarbeit – Grenzgängerinnen und Vorbottinnen**  
von Christel Eckart **3/91**

**Der computerisierte Weg in der Erwachsenenwelt**  
von Peter Noller und Gerd Paul **1/92**

**Mädchen und Computer – (k)ein Gegensatz?**  
von Martina Ritter **1/92**

**Sonstiges**

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

**Adolph Lowe – Laudatio für Adolph Lowe**  
von Marion Gräfin Dönhoff **2/90**


**Hochschulpolitik – Die Rolle der Hochschulen in Europa**  
von Klaus Ring **2/91**

**20 Informatik**

Im genannten Zeitraum keine Beiträge


**21 Sportwissenschaften und Arbeitslehre**

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



Die besondere Adresse für elegantes Wohnen mit Stil.

Die Apartment-Residenz Johann Wolfgang ist Ihre richtige Adresse für gastliches Wohnen auf Zeit. Sie haben die Wahl zwischen komfortabel ausgestatteten Apartments für ein und zwei Personen, Maisonetten mit Dachterrassen oder Penthouse-Suiten.



Unseren Gästen steht neben der hauseigenen Sauna und dem Solarium auch ein Fitnessraum zur Verfügung.

Die zentrale und doch ruhige Lage der Apartment-Residenz hat eine ideale Verkehrsanbindung.

Wir freuen uns darauf, Sie bei uns zu begrüßen.

Apartment-Residenz Johann Wolfgang  
Großer Hasenpfad 141-145  
6000 Frankfurt 70  
Tel. 0 69/68 09 20  
Fax 0 69/68 65 71

Die 5 Bereiche des  
**EDV - Systemhauses**  
**deus ex machina GmbH**  
Stockwiesentstr. 19  
6128 Höchst/Odw. - I  
Tel: 06163 - 6408 Fax: 06163 - 6878

**Bereich 1:**  
**Konfiguration von eigenen Rechnersystemen**  
unter Einsatz von Systemkomponenten namhafter Hersteller.  
z. B.: INTEL, ECS, Adaptec, EIZO, CYRIX, Fujitsu, Teac, SPEA, JVC, Hitachi

**Bereich 3:**  
**Erstellung von Individual - Software + Branchenlösungen im Bereich von UNIX-OS/2-DOS-NOVELL**

**Bereich 2:**  
**Vertrieb von Peripheriegeräten sowie Standardsoftware**

**Bereich 4:**  
**Installation von Netzwerken mit Anbindung an größere Systeme sowie Mehrplatzrechner unter Einsatz von EURIX / UNIX**

**Bereich 5:**  
**Software-Schulungen durch qualifiziertes Schulungspersonal - auch In-Haus - mit individueller Terminplanung.**



# Forschung Frankfurt Abonnement

FORSCHUNG FRANKFURT, das Wissenschaftsmagazin der J. W. Goethe-Universität, stellt viermal im Jahr Forschungsaktivitäten der Frankfurter Universität vor. Es wendet sich an die wissenschaftlich interessierte Öffentlichkeit und die Mitglieder und Freunde der Universität innerhalb und außerhalb des Rhein-Main-Gebietes.

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

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

Name  Vorname

Straße, Nr.  PLZ, Wohnort

(nur für Universitätsangehörige:) Hauspost-Anschrift

Datum  Unterschrift

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

Datum  Unterschrift

Gewünschte Zahlungsart bitte ankreuzen:

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

Konto-Nr.  Bankinstitut

Bankleitzahl  Ort

Datum  Unterschrift

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

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

Wissenschaftsmagazin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

## Impressum

### Herausgeber

Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

### Redaktion und Gestaltung

Ulrike Jaspers, Referentin für Wissenschaftsberichterstattung, Senckenberganlage 31, Postfach 11 19 32, 6000 Frankfurt am Main, Raum 1057, Telefon (069) 798-3266, Telefax (069) 798-8530, Mitarbeit: Andrea Bockholt.

### Vertrieb

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

### Visuelle Konzeption

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

### Anzeigenverwaltung und Herstellung

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

### Bezugsbedingungen

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

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

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

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

10. Jahrgang

ISSN 0175-0992

### Abbildungen

**Titelbild:** Konzeption und Illustration Barbara Vogt, Frankfurt. Seite 1: Foto: Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven.

**Psychopharmaka:** Seite 2 und 3 Konzeption und Illustration: Barbara Vogt; Seite 4 Foto: Regina Schmeken, München; Seite 5 Grafik: Willi Lenz, Biblis; Seite 7, 10 und 11 Fotos: Ulrike Deuser, Frankfurt; Seite 14 Foto: Simone Humml, Frankfurt.

**Parkinson-Krankheit:** Seite 16 bis 26 alle Abbildungen: Peter-Alexander Fischer, Frankfurt; Seite 18 Foto: Simone Humml.

**Jugend und Computer:** Seite 28 und 29 Konzeption und Illustration Barbara Vogt; Seite 30 Foto: Commodore Büromaschinen GmbH, Frankfurt; Seite 31 Karikatur: Cartoon-Caricature-Contor, München; Seite 33 Karikatur aus Wang Edition Nr.1 Computer Cartoons; Seite 34 Anzeigenvorlage: Microsoft, München; Seite 35 und 36 Karikatur: Cartoon-Caricature-Contor; Seite 36: Anzeigenvorlage: Philips über Werbeagentur Krammling & Fürst, München; Seite 38 Foto: Siemens, München; Seite 39 Zeichnung aus Hrsg. Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung, "Wir Mädchen können das, auch wenn die Jungen lachen...", Sonderreihe, Heft 28, Wiesbaden 1988; Seite 39 Foto: Commodore Büromaschinen GmbH; Seite 40 Foto: Deutsche Messe AG, Hannover; Seite 40 Zeichnung aus Hrsg. Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung; Seite 41 Foto: Simone Humml; Seite 42 Zeichnung aus Hrsg. Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung.

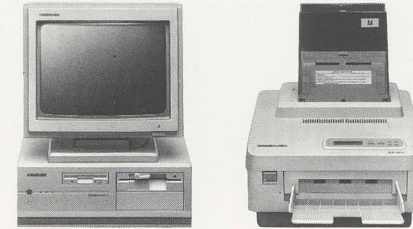
**Meteorologie:** Seite 44 und 45 Konzeption und Illustration Barbara Vogt; Seite 46 bis Seite 51 alle Grafiken: Peter Bissolli; Seite 46 Foto: AgriMedia, Rellingen bei Hamburg; Seite 47 Farbabbildungen aus Georg Haddenbach, Bauernregeln, Bauernweisheiten, Bauernsprüche, Falken Verlag, Niedernhausen 1986/87; Seite 48 und 49 Foto: Okapia, Frankfurt; Seite 50 Foto: Simone Humml; Seite 52 Foto: Okapia; Seite 53 Foto: Kunstverlag Gregor Peda, Passau.

**Technikforschung:** Seite 54 Fotos: Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven; Seite 57 bis 64 alle Grafiken: Martin Trömel; Seite 56 und 59 Reproduktion: Kunstgeschichtliches Institut der Universität, Frankfurt; Seite 61 Fotos: Deutsche Presse-Agentur (dpa); Seite 62 Abbildung Steinwerkzeuge aus Georg Wagner, Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte, Verlag der Hohenlohe'schen Buchhandlung F. Rau, Öhringen 1960; Seite 63 Fotos: Deutsches Bergbau-Museum, Bochum; Seite 64 bis 68 alle Fotos: Simone Humml.





■ **Besser, Sie rechnen mit uns, wenn es um Ihr Netzwerk geht.**



Kennen Sie das Gefühl, wenn man machtlos vor seinem Computer sitzt, der Drucker phantasiert, das gesamte Netzwerk streikt? Wir nicht mehr. Und dafür gibt es drei gute Gründe. Erstens: *unser Desktop 486 S*. Mit seinem 80486-SX-Prozessor laufen ca. 90 Prozent aller Speicherzugriffe ohne Wartezyklen ab. Ein Netzwerk-Server, für den Tempolimit also kein Thema ist. Zweitens: *unser Laserprinter SLB-1081 A*. 8 Seiten pro Minute, 300 x 300 dpi, Speichererweiterung bis zu 4 MB; Netzwerkspezialisten wissen, was das bedeutet. Drittens: *der umfassende Samsung Service*, der die Schnittstellen Ihres Netzwerks nahtlos miteinander verknüpft. Und das alles lassen Sie sich am besten nicht zweimal sagen.

### ■ **Gesagt, getan.**

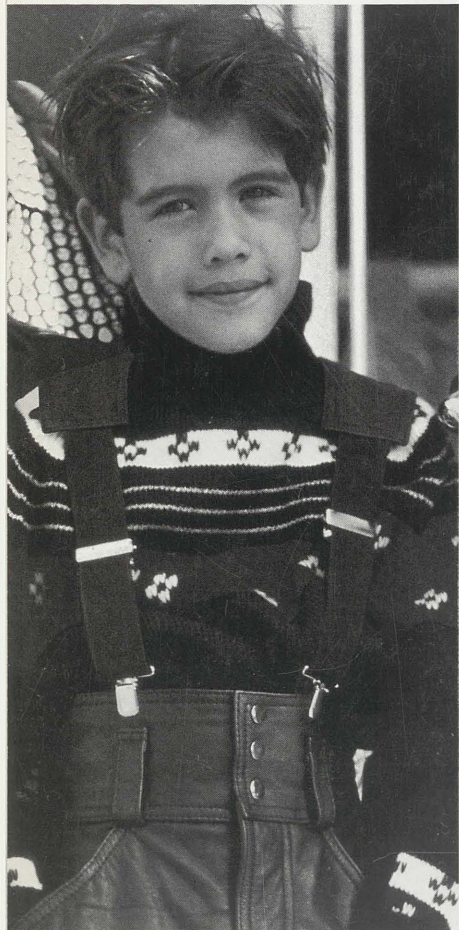
Wir haben etwas gegen unberechenbare Netzwerke. Sie auch? Mehr gegen Coupon – am schnellsten per Fax-Anfrage.  
SAMSUNG INFORMATION SYSTEMS GMBH,  
Postfach „Sammy“, 6200 Wiesbaden 100,  
Tel. (0 61 96) 76 02-0, Fax (06 11) 59 92 86.

 **SAMSUNG**  
Technology that works for life.

SAMSUNG



# Wir sorgen schon jetzt für ihre Ausbildung in einem vereinten Europa.



Schon jetzt richten wir internationale Ausbildungsprogramme für Auszubildende in ganz Europa ein.

Wenn es um die Zusammenarbeit in Forschung, Marketing und Produktion geht, ist Europa für uns schon längst kein weißer Fleck auf der Landkarte mehr.

Ein gemeinsames europäisches Ausbildungssystem steckt allerdings noch in den Kinderschuhen. Da ergibt sich die Frage, welchen Stellenwert die unterschiedlichen Bildungssysteme haben, wenn 1993 die Grenzen fallen.

1989 haben erstmals junge Leute aus England eine kaufmännische Ausbildung in

unserer Zentrale begonnen, 1990 folgten weitere Jungen und Mädchen aus England und den Niederlanden. Darüber hinaus wurde ein Partnerschaftsabkommen mit einer Fachschule in Paris

## <sup>®</sup> **Hoechst High Chem**

abgeschlossen, das den gegenseitigen Austausch von Schülern und Lehrkräften vorsieht.

Für die Zukunft planen wir eine internationale Klasse in Frankfurt mit europäischen Teilnehmern.

Denn Hoechst High Chem steht auch für unseren Beitrag zu einer zukunftsorientierten Berufsausbildung. Damit vielen Schülern in einem grenzenlosen Europa später alle Möglichkeiten offenstehen. Gerne senden wir Ihnen weitere Informationen über unsere Arbeit. Rufen Sie uns an: 01 30-30 65.

Hoechst AG, InfoService  
6230 Frankfurt am Main

**Hoechst** 