

1408

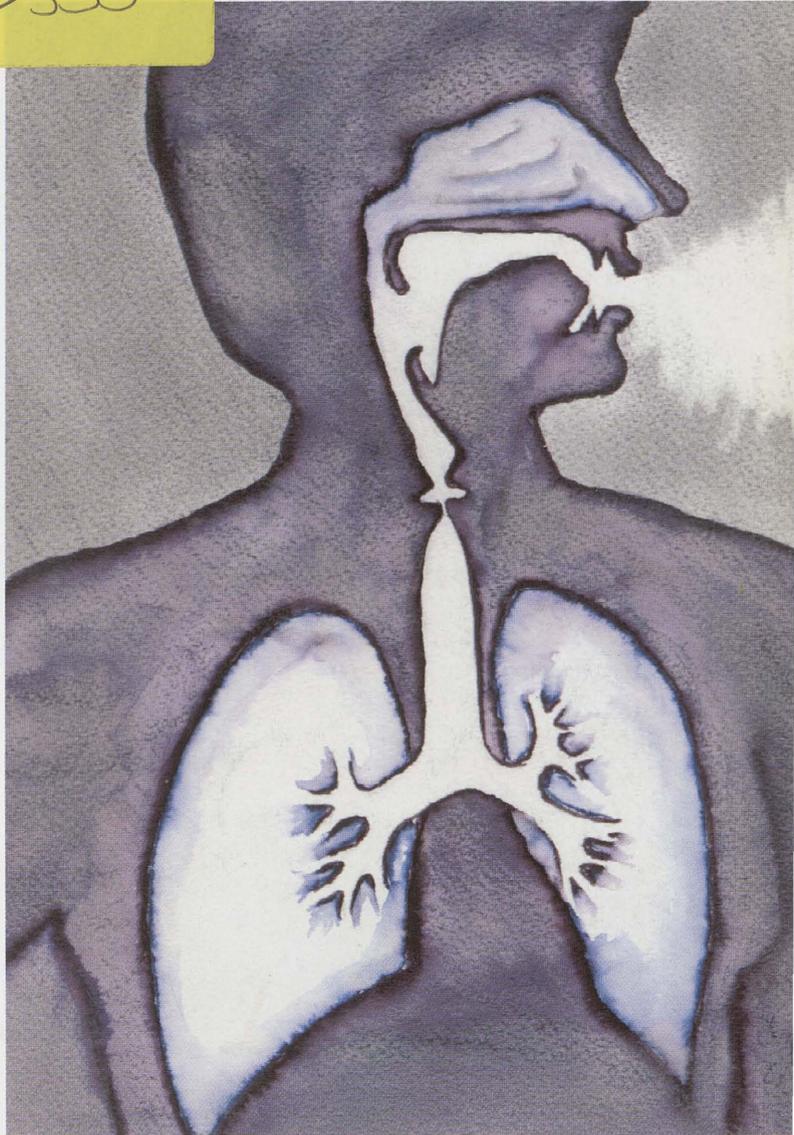


Wissenschaftsmagazin der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

H
A

Forschung Frankfurt

A 355



Ich sehe was, was Du nicht hörst – Struktur, Erwerb und Verwendung der Deutschen Gebärdensprache ▶ Kinderarbeit – Jobben von Kindern und Jugendlichen ▶ Johanniskraut als Antidepressivum ▶ Vorderasiatische Archäologie: Tell Chuera – Ein urbanes Zentrum des 3. Jahrtausends v. Chr. in Nordsyrien ▶ Pflanzenkrankheiten: Kohlhernie – Untermieter beutet seinen Wirt aus ▶ Stimm- und Sprachheilkunde: Der Stimme

Stauf der Spur
Frankfurt/Main

3
1998

Die Johanniskraut-Forschung Schwabe konzentriert sich auf Hyperforin:

Jüngste Ergebnisse festigen diesen Forschungsansatz
„...hyperforin must be considered
as an important antidepressive constituent
of St. John's Wort.“

Müller, W.E., Pharmacopsychiatry 31
(1998) (Suppl.) S. 1



Neuroplant[®] 300 Johanniskrautspezialextrakt

Phytopharmaka-High Definition
Unternehmensgruppe Dr. Willmar Schwabe



Neuroplant[®] 300, Filmtabletten. Wirkstoff: Trockenextrakt aus Johanniskraut. **Zusammensetzung:** 1 Filmtablette enthält: *Arzneilich wirksamer Bestandteil:* 300 mg Trockenextrakt aus Johanniskraut (2,5-5:1); Auszugsmittel: Ethanol 60% (m/m). *Sonstige Bestandteile:* Ascorbinsäure; Mikrokristalline Cellulose; Crospovidon; Dimeticon-Emulsion; Lactose 1H₂O; Macrogol; Magnesiumstearat; Modifizierte Maisstärke; Methylhydroxypropylcellulose; Saccharin-Natrium; Gefälltes Siliciumdioxid; Talkum; Vanillin; Farbstoffe E171, E172. **Anwendungsgebiete:** Psychovegetative Störungen, depressive Verstimmungen, Angst und/oder nervöse Unruhe. **Gegenanzeigen:** Lichtüberempfindlichkeit der Haut. Erstes Schwangerschaftsdrittel, Stillzeit, Kinder unter 12 Jahren. **Nebenwirkungen:** Vor allem bei hellhäutigen Personen durch Photosensibilisierung sonnenbrandähnliche Reaktionen der Hautpartien möglich, die starker Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren. **Darreichungsform und Inhalt:** Originalpackungen mit 60 Filmtabletten (N2) und 100 Filmtabletten (N3). **Spitzner Arzneimittel · Postfach 763 · 76261 Ettlingen** Stand: 7/98 N 300/7/98

Gebärdensprache



Ich sehe was, was Du nicht hörst – Struktur, Erwerb und Verwendung der Deutschen Gebärdensprache

4

Der Trugschluß, daß Gebärdensprache unsere gesprochene Sprache nur mit Gesten und Mimik umsetzt, ist immer noch weit verbreitet. Doch inzwischen können Linguisten nachweisen, daß die Gebärdensprachen genauso zu den natürlichen Sprachen gehören wie die Lautsprachen. Denn Gebärdensprachen verfügen über grammatische Strukturen, die denen der Lautsprachen gleichen. Die Linguistin *Helena Leuninger* untersucht mit ihrem Forschungsteam die Deutsche Gebärdensprache,

eine visuell-motorische Sprache, die sich von anderen Gebärdensprachen – wie der Japanischen – deutlich unterscheidet. Eine wichtige Quelle, um Modelle für die Sprachproduktion zu entwickeln, sind spontane Abweichungen von geplanten Äußerungen. Versprecher werden deshalb von den Frankfurter Sprachwissenschaftlern ebenso unter die Lupe genommen wie deren Pendant in der Gebärdensprache, die Vergebärdler, und dabei haben sie interessante Gemeinsamkeiten entdeckt.

Kinderarbeit



Jobben von Kindern und Jugendlichen

12

Jugendliche suchen schon früh ihre ökonomische Unabhängigkeit: Etwa die Hälfte aller Schüler und Schülerinnen der 8. und 9. Klasse jobben und erfüllen sich mit dem selbstverdienten Geld ihre teuren Konsumwünsche. In einer repräsentativen Studie zur Kinderarbeit in Hessen befragte die Psychologin *Ingrid Deusinger* über 2.700 Kinder aus den Bezirken Wiesbaden und Marburg. Nur einige Ergebnisse: 13jährige mit einer durchschnittlichen Jahresarbeitszeit von 26 Stunden verdienen etwa 200 DM im Jahr, 17jährige bei durchschnittlich 290 Arbeitsstunden kommen bereits mit

3.640 DM jährlich nach Hause. Babysitten, Haus- und Gartenarbeiten machen mit 30 Prozent den größten Anteil der Tätigkeiten aus. Etwa 30 Prozent der Jugendlichen sparen für größere Anschaffungen. 15 Prozent der Kinder stellten fest, daß ihr Jobben ihre Schulleistungen „mehr oder weniger“ beeinträchtigt. Den meisten Kindern wie Erwachsenen ist offenbar nicht bewußt, daß es sich bei ihrem Job um verbotene Kinderarbeit handelt, da sie gegen eine oder mehrere der strengen gesetzlichen Vorschriften des Jugendarbeitsschutzgesetzes verstoßen.

Johanniskraut als Antidepressivum



Johanniskraut – von der Pflanze zum Molekül

22

Obwohl Johanniskraut schon seit Jahrtausenden in unserem Arzneischatz beheimatet ist, spielen Tees und Extrakt-Zubereitungen aus Johanniskraut als Antidepressivum erst seit zehn Jahren eine Rolle. Inzwischen gibt es – allerdings fast ausschließlich in Deutschland – hochdosierte, standardisierte Extrakt-Präparate, deren Verordnung sprunghaft auf 25 Prozent aller verschriebenen Antidepressiva angestiegen ist. Unstreitbarer Vorteil dieser Johanniskraut-Extrakt-Präparate gegenüber den alten Trizyklika und auch gegenüber den modernen selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmern: Es gibt deutlich weniger unerwünschte Nebenwirkun-

gen. Während die klinische Wirksamkeit dieser Extrakte in kontrollierten Untersuchungen belegt werden konnte, war die Frage nach dem pharmakologischen Wirkmechanismus und damit nach dem antidepressiven Bestandteil des Johanniskrauts lange offen. Der Pharmakologe *Walter E. Müller* und seine Arbeitsgruppe konnten jetzt nachweisen, daß Hyperforin ein für die antidepressive Wirkung wichtiger Inhaltsstoff ist. Außerdem zeigte ihre Untersuchung, daß Johanniskraut-Extrakt an zentralen noradrenergen und serotoninergen Synapsen ähnliche biochemische Effekte wie andere Therapieformen hervorruft.

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 20,- pro Jahr einschließlich Porto. Die Kündigung ist jeweils zum Jahresende möglich.

Hiermit bestelle ich FORSCHUNG FRANKFURT zum Preis von DM 15,- als Schüler- bzw. Studentenabo einschließlich Porto (Kopie des Schüler- bzw. Studentenausweises lege ich bei).

Name Vorname

Straße, Nr. PLZ, Wohnort

(nur für Universitätsangehörige): Hauspost-Anschrift

Datum Unterschrift

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von zehn 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 zweite Unterschrift:

Datum Unterschrift

Gewünschte Zahlungsart bitte ankreuzen:

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

Konto-Nr. Bankinstitut

Bankleitzahl Ort

Datum Unterschrift

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

Bitte richten Sie Ihre Bestellung

An den Präsidenten der Johann Wolfgang-Goethe-Universität,
„FORSCHUNG FRANKFURT“,
Postfach 111932, 60054 Frankfurt

Wissenschaftsmagazin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

Impressum

Herausgeber

Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Redaktion

Ulrike Jaspers, Referentin für Wissenschaftsberichterstattung, Senckenberganlage 31, 60054 Frankfurt am Main, Raum 1053, Telefon (069) 798-23266, Telefax (069) 798-28530

Vertrieb

Ingrid Steier, Senckenberganlage 31, 60054 Frankfurt am Main, Raum 1052, Telefon (069) 798-22472

Anzeigenverwaltung und Druck

Anzeigenagentur Alpha, Informationsgesellschaft mbH, Finkenstraße 10, Postfach 14 80, 68623 Lampertheim, Telefon (06206) 939-0, Telefax (06206) 939-232

Herstellung, Layout, Reprographie

Rudolf J. Manke, Computerservice, Sperlingweg 3, 68623 Lampertheim, Telefon (06206) 910313, Telefax (06206) 910315

Gestaltung

Martin Steinacker, Togostraße 79, 13351 Berlin, Telefon (030) 4525514, Ulrike Jaspers und Markus Gögele

Bezugsbedingungen

FORSCHUNG FRANKFURT kann gegen eine jährliche Gebühr von 20,- DM, abonniert werden. Das Einzelheft kostet 5,- DM bei Versand zzgl. Porto. Einzelverkauf u.a. im Buch- und Zeitschriftenhandel in Uni-Nähe und beim Vertrieb.

Die Beilage „FORSCHUNG FRANKFURT extra“ erscheint zur Buchmesse im Oktober und wird kostenlos mit der vierten Ausgabe des Wissenschaftsmagazins geliefert.

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

Hinweis für Bezieher von FORSCHUNG FRANKFURT (gem. Hess. Datenschutzgesetz): Für Vertrieb und Abbonnementsverwaltung 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.

16. Jahrgang

ISSN 0175-0992

Bildnachweis

Titelbild: Illustration von Volker Gall, Frankfurt

Inhalt: Struwwelpeter-Illustration von Roman Melka, Frankfurt (Gebärdensprache); Foto von Uwe Dettmar, Frankfurt (Kinderarbeit); Foto von Walter E. Müller, Frankfurt (Johanniskraut); Foto von Jan-Waalke Meyer, Frankfurt (Vorderasiatische Archäologie); Foto von Manfred Ruppel, Frankfurt (Pflanzenkrankheiten); Illustration von Volker Gall, Frankfurt (Stimm- und Sprachheilkunde)

Gebärdensprache: Seite 4 Struwwelpeter-Illustration von Roman Melka; Seite 5-11 alle Fotos von Uwe Dettmar

Kinderarbeit: Seite 12-20 alle Fotos von Uwe Dettmar

Johanniskraut als Antidepressivum: Seite 22-29 Abbildungen von Walter E. Müller; Seite 27 unten Zeichnung von Elmar Lixenfeld, Frankfurt; Seite 29 Foto von Uwe Dettmar

Vorderasiatische Archäologie: Foto und Abbildungen zusammengestellt von Jan-Waalke Meyer; Seite 34 Foto und Seite 40 oben Foto aus: Ursula Moortgat-Correns, Die Bildwerke von Djebelet el Beda, in ihrer räumlichen und zeitlichen Umwelt, Verlag Walter de Gruyter, Berlin 1972; Seite 36 oben Foto aus: Ursula Moortgat-Correns, Charab Sejar, Eine Frühabassidische Ruinenstätte in Nordmesopotamien; Gebrüder Mann Verlag Berlin 1992; Seite 44 unten Foto aus: Anton Moortgat, Tell Chuera in Nordost-Syrien, Westdeutscher Verlag, Köln 1958

Pflanzenkrankheiten: Seite 46-48 alle elektronenmikroskopischen Aufnahmen von Manfred Ruppel, Frankfurt; alle übrigen Fotos und Abbildungen Seite 48-53 von Jutta Ludwig-Müller

Stimm- und Sprachheilkunde: Seite 54-62 Abbildungen und Fotos von Volker Gall, Seite 58 unten und 63 Foto von Uwe Dettmar

Rückkopplung: Seite 80 Foto aus: Max von Oppenheim, Der Tell Halaf, Leipzig 1931

Vorderasiatische Archäologie

34



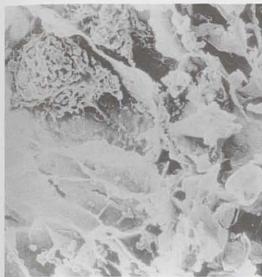
Tell Chuera – Ein urbanes Zentrum des 3. Jahrtausends v. Chr. in Nordsyrien

Unabhängig vom mesopotamischen Zweistromland gab es in Vorderasien in der frühen Bronzezeit noch ein zweites, erst vor einigen Jahren wiederentdecktes Reich namens Ebla. Aus den Ebla-Texten sind über hundert Fürstentümer namentlich bekannt, unter ihnen auch Tell Chuera. Diese Stadt gehörte vermutlich zu den Vasallenstaaten des Ebla-Reiches und wurde von etwa 15.000 Menschen bewohnt – eine beachtliche Größe für eine Siedlung aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. Ein Frankfurter Archäologen-Team um *Jan-Waal-*

ke Meyer versucht, aus den Grabungsfunden die Ausmaße dieser Stadt, die Architektur und Nutzung der Bauten zu erschließen und somit mehr darüber zu erfahren, wie die Menschen zu jener Zeit gelebt haben. Die differenzierten Baustrukturen von Tell Chuera, das im heutigen Nordsyrien unweit der türkischen Grenze gelegen ist, lassen auf eine komplexe soziale Gliederung der Bevölkerung schließen; offensichtlich gab es Spezialisten für administrative, produktive, distributive und religiöse Tätigkeiten.

Pflanzenkrankheiten

46



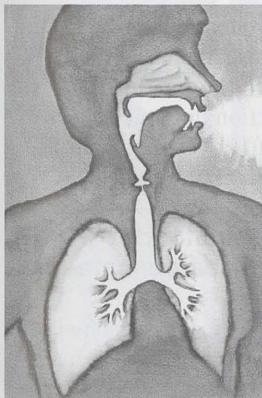
Kohlhernie: Untermieter beutet seinen Wirt aus

Durch Pflanzenkrankheiten entstehen weltweit hohe Ernteverluste. Besonders betroffen sind auch die Kohlpflanzen, die zur Familie der Kreuzblütler gehören: Circa 10 Prozent der Anbaufläche sind von einem Schleimpilz befallen, der häufig die gesamte Ernte vernichtet. Bei der als Kohlhernie bezeichneten Krankheit bilden sich – verursacht durch den Pilz – Wurzeltumore, die den Stoffwechselhaushalt des Kohls nachhaltig beeinflussen. Die Dauerspo-

ren des Pilzes sind mindestens 12 bis 15 Jahre im Boden infektiös und können auch in den anderen Pflanzen weiterleben, damit bietet eine wechselnde Fruchtfolge kaum Schutz. Die Botanikerin *Jutta Ludwig-Müller* und ihre Arbeitsgruppe haben die einzelnen Schritte der Infektion analysiert und dabei zwei pflanzliche Botenstoffe entdeckt, deren Synthese in dem Pilz bzw. in der Pflanze zu krankhaften Zellwucherungen in den Wurzeln führt.

Stimm- und Sprachheilkunde

54



Der Stimme auf der Spur

Die Stimme stimmt – oder stimmt nicht. Doch wie läßt sich feststellen, ob das Zusammenspiel im Stimmfunktionskreis optimal verläuft oder ob Fehlleistungen vorliegen? Der Phoniater *Volker Gall* und sein Team haben jetzt ein Verfahren entwickelt, das der Stimme optisch auf die Spur kommt, ohne – wie bei der Kehlkopfspiegelung – in den Prozeß der Stimmbildung von außen einzugreifen. Erstmals ist es möglich, gesprochene Sprache, aber auch Gesang, über einen längeren Zeitraum hinweg mit Hilfe von Compu-

terprogrammen so darzustellen, daß die einzelnen Zyklen, in denen sich die Stimmritze öffnet und schließt, über ganze Wörter miteinander verglichen werden können. Die Methode „Glottale Segmentierung von Stimme und Sprache“ wird an der Goethe-Universität nicht nur für die Diagnose von Stimmstörungen eingesetzt, sondern auch in der Therapie: Patienten und Therapeuten können mit diesem visuellen Feedback den Verlauf der Therapie genau verfolgen und Qualitätsverbesserungen deutlich sehen.

Impressum/Bildnachweis

2

Rückkopplung

80

Ich sehe was, was Du nicht hörst

Struktur, Erwerb und Verwendung der Deutschen Gebärdensprache

Von Daniela Happ, Susanne Glück,
Annette Hohenberger,
Jörg Keller, Helen Leuninger und
Roland Pfau

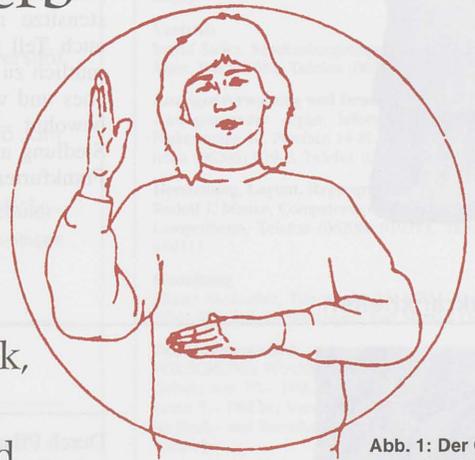


Abb. 1: Der Gebärdenraum: In diesem festgelegten Raum spielt sich das differenzierte Regelsystem ab [aus Boyes Braem 1995].



Solange auch nur zwei Gehörlose auf dieser Erde leben, werden sie, wenn sie einander begegnen, Gebärden benutzen.

1. Schlegel Lony

Linguisten interessieren sich bekanntermaßen für jede ihnen zugängliche natürliche Sprache, weil jede Sprache interessante theoretische Aspekte enthält, die uns neue Aufschlüsse über die Beschaffenheit unseres Sprachvermögens geben. So verhält es sich auch mit den Gebärdensprachen, wobei der augenfälligste Unterschied zu Lautsprachen, die Verwendung der visuellen Modalität, keineswegs so bedeutsam ist, wie viele vielleicht meinen mögen, denn Gebärdensprache verfügt – wie wir im folgenden zeigen werden – über grammatische Einheiten und grammatische Strukturen, die denen der Lautsprachen gleichen [Glück/Pfau 1997, Keller 1998, Pfau 1997, Sauer u.a. 1997]. Gebärdensprachen sind für die linguistische Forschung also keine Ausnahmesprachen, sondern eine Datenquelle wie jede andere Sprache auch.

An der Goethe-Universität werden derzeit in mehreren Projekten verschiedene Aspekte der Deutschen Gebärdensprache untersucht. Einerseits wird in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Gebär-

densprachforschung in Hamburg, der katholischen Gehörlosenseelsorge Frankfurt PAX und weiteren Gehörlosenseelsorgen in Deutschland ein ökumenisches Lexikon religiöser Gebärden erstellt; dieses Projekt wird von der Europäischen Union gefördert. Ein weiteres, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) getragenes Projekt beschäftigt sich mit der Sprachproduktion und mit Vergebärdlern, sprachlichen Fehlleistungen in Deutscher Gebärdensprache.

Die grammatische Struktur der Deutschen Gebärdensprache

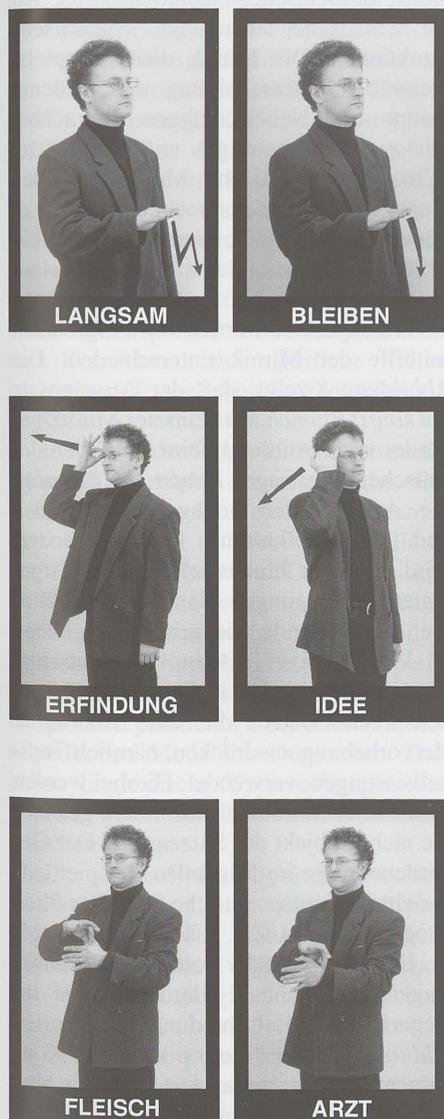
Im Mittelpunkt jeder sprachwissenschaftlichen Forschung steht die Untersuchung der formalen Regeln einer Sprache, denn in jeder natürlichen Sprache wird die Beziehung zwischen Form und Bedeutung durch solche Regeln, die Grammatik, hergestellt. Dies gilt für Lautsprachen ebenso wie für Gebärdensprachen.

Im Gegensatz zur Amerikanischen, Britischen oder beispielsweise auch Thailändischen Gebärdensprache ist die Deutsche Gebärdensprache noch wenig erforscht. Es zeigt sich jedoch jetzt schon, daß sich die grammatischen Systeme dieser Sprachen deutlich voneinander unterscheiden – eine Tatsache, die wir als Lin-

guisten in bezug auf natürliche Sprachen geradezu erwarten. Im folgenden werden wir fast ausschließlich die formalen Strukturen der Deutschen Gebärdensprache skizzieren, als da sind Phonologie, Morphologie und Syntax. Deutsche Gebärdensprache ist eine visuell-motorische Sprache. Ihre Strukturen werden nach einem differenzierten Regelsystem manuell und nicht-manuell (Mimik, Blickrichtung usw.) in einem festgelegten Raum, dem Gebärdenraum, ausgedrückt (Abb. 1).

Den Begriff „Phonologie“ verwenden wir in Übereinstimmung mit der Forschung modalitätsneutral. Er bezeichnet die Theorie aller distinktiven formalen Eigenschaften unterhalb der Morphemebene, also unterhalb der Ebene der Wortbestandteile: phonologische Merkmale, Phoneme, Silben und Beschränkungen für die Kombination von Phonemen in Laut- und Gebärdensprachen.

Abb. 2: Bei den Gebärdensminimalpaaren wird jeweils nur eine phonologische Eigenschaft verändert.



Gebärden setzen sich aus vier distinktiven phonologischen Eigenschaften zusammen: Handform, Handstellung, Ausführungsstelle und Bewegung. Man kann die distinktive Funktion phonologischer Eigenschaften an Minimalpaaren illustrieren.

Abb. 3: Gebärde PUR: eine Zweihandgebärde, bei der beide Hände unterschiedliche Handformen haben.



ren. Solche Minimalpaare zeichnen sich dadurch aus, daß durch Veränderung nur einer phonologischen Eigenschaft (bei Beibehaltung aller anderen phonologischen Eigenschaften) die Bedeutung des Ausdrucks verändert wird (gebärdensprachliche Ausdrücke werden in Großbuchstaben notiert). Lautsprachlichen Minimalpaaren, wie Bein/Pein, lachen/lassen oder Mine/Minne, sind die Gebärdensminimalpaare (Abb. 2) vergleichbar: LANGSAM/BLEIBEN, ERFINDUNG/IDEE, FLEISCH/ARZT.

Die Gebärden LANGSAM/BLEIBEN unterscheiden sich lediglich in der Bewegung; Handform und Ausführungsstelle sind gleich. Bei LANGSAM wird die Gebärde zweimal mit sachter Bewegung ausgeführt, bei BLEIBEN einmal mit abruptem Anhalten. Anders bei ERFINDUNG und IDEE, die sich nur in der Handform voneinander unterscheiden, während Bewegung und Ausführungsstelle identisch sind. Die Gebärden FLEISCH/ARZT schließlich unterscheiden sich hinsichtlich der Ausführungsstelle: FLEISCH wird zwischen Daumen und Zeigefinger der anderen Hand ausgeführt, ARZT an deren Handgelenk.

Manche lexikalischen Einheiten der Deutschen Gebärdensprache (Wörter, Wortverbindungen) werden mit einer Hand ausgeführt, andere mit beiden Händen. Die Deutsche Gebärdensprache kennt 32 Handformen, eine Vielzahl von Ausführungsorten, Handstellungen und Bewegungen, aus deren Kombination eine unendliche Vielfalt von Gebärdenswörtern entsteht. Sowohl die Kombination von phonologischen Eigenschaften bei Einhandgebärden als auch die bei Zweihand-

gebärden unterliegt starken Beschränkungen. So ist es beispielsweise bei Zweihandgebärden möglich, daß beide Hände unterschiedliche Handformen haben, wie bei der Gebärde PUR (Abb. 3).

In solchen Fällen darf aber nur die dominante Hand bewegt werden; je nach Händigkeit die rechte oder linke Hand. Aus diesem Grund ist die Gebärde in Abbildung 4 keine wohlgeformte Gebärde in Deutscher Gebärdensprache, weil hier die linke Hand eine andere Handform (A-Hand) als die rechte Hand hat und beide Hände sich bewegen.

Solche Beschränkungen hängen nicht damit zusammen, daß die Ausführung einer Zweihandgebärde – wie der in Abbildung 4 – motorisch unmöglich ist. Es handelt sich hier vielmehr um eine klare sprachspezifische Beschränkung. In anderen Gebärdensprachen sind vergleichbare Gebärden zugelassen. Solche einzelsprachlichen kombinatorischen Beschränkungen sind uns auch aus den Lautsprachen bekannt. Im Deutschen beispielsweise kann kein Wort mit /mk/ beginnen; es gibt aber Sprachen, in denen solche Wortanfänge ganz normal sind, so im Swahili *mkono* „Hand“.



Abb. 4: Eine unmögliche Gebärde: beide Hände haben unterschiedliche Handformen, aber bewegen sich; das ist nach den Regeln der Deutschen Gebärdensprache unmöglich.

Die morphologische Komponente einer Grammatik befaßt sich mit der Struktur komplexer Wörter, mit Komposition (*Preßkopf*), Derivation (*Kind/Kindheit*) und Flexion (*du frag-st ihn*). Auf alle drei Arten der Wortbildung wollen wir kurz eingehen. Bei Komposition werden zwei oder mehr freie Morpheme miteinander verknüpft, allerdings nicht in ihrer flektierten Form; so ist *Preß-* in *Preßkopf* der Stamm des Verbs *pressen*. Komposita in Deutscher Gebärdensprache sind keine Kopie der lautsprachlichen Komposita, sondern unterliegen eigenen Regeln [vgl. Brennan 1990]: „Preßkopf“ wird in Deutscher Gebärdensprache als *KOPFPRESS* gebärdet. Dieses Beispiel zeigt, daß bei Komposita, deren Teile an unterschiedlich „hohen“ Ausführungsstellen im Gebärdenraum gebärdet werden, der Teil mit der höheren Ausführungsstelle (*KOPF*)



Abb. 5: MÖNCHCHEF: ein nach den Regeln der Deutschen Gebärdensprache gebildetes Kompositum, das dem lautsprachlichen Wort „Abt“ entspricht.

zuerst gebärdet wird (allerdings nur, wenn der Verlauf der gesamten Gebärde abwärts geht). Darüberhinaus wird mindestens ein Teil des Kompositums verkürzt gebärdet. Die Gebärde PRESSEN allein würde mit einer Drehbewegung ausgeführt werden. Diese Drehbewegung verschwindet jedoch im Kompositum KOPFPRESS.

Das Lexikon der Gebärdensprache kann für einen Begriff auch ein Kompositum aufweisen, für das in der Lautsprache ein nicht zusammengesetztes Wort (Simplex) verwendet wird. Ein Beleg dafür ist die Gebärde für „Abt“, bei der es sich um ein nach den eben erwähnten Regeln gebildetes Kompositum aus MÖNCH und CHEF handelt (Abb. 5). (Diese Gebärde stammt übrigens aus dem eingangs erwähnten Lexikon religiöser Gebärden für die Deutsche Gebärdensprache.)

Bei einer Derivation wird ein freies Morphem mit einem Morphem kombiniert, das nicht alleine stehen kann, also beispielsweise mit dem gebundenen Morphem *-heit*, das aus *Kind* *Kindheit* macht. In Deutscher Gebärdensprache wird dieser morphologische Bezug durch verschiedene Formen von Bewegung ausgedrückt. Aus der Gebärde *KIND*, die mit einer Flachhand vor dem Körper gebärdet wird, wird durch Hinzufügung einer langsamen Aufwärtsbewegung die Gebärde *KINDHEIT* abgeleitet.

Das gegenwärtig am besten erforschte morphologische Teilsystem in Deutscher Gebärdensprache ist die Flexion. Hier wollen wir kurz nur einen Aspekt betrachten, die Personkongruenz. In der deutschen Lautsprache stimmen Verben mit ihren Subjekten in Numerus und Person überein (*ich kaufe, du kaufst, wir kaufen* usw.). Solch eine Form der Kongruenz gibt es in Deutscher Gebärdensprache nicht. Dafür können bestimmte Verben in einem anderen Sinne mit dem Subjekt und sogar mit dem Objekt eines Satzes übereinstimmen. Vergleichen Sie die lautsprachlichen Beispiele *Ich frage dich/Du*

fragst ihn mit den gebärdensprachlichen Beispielen in *Abbildung 6*.

Bei Verben wie FRAGEN werden durch Anfangs- und Endpunkt der Verbgebärde im Raum und durch die Blickrichtung Subjekt- und Objektpronomina ausgedrückt. Verben, die auf diese Weise konjugiert werden, also ihren Anfangspunkt am Subjekt und ihren Endpunkt am Objekt haben, nennt man Übereinstimmungsverben (hierzu gehören z.B. auch GEBEN, LEIHEN, SCHICKEN, SCHLAGEN). Sie bilden eine Teilkategorie aller Verben in der Deutschen Gebärdensprache. Welche Verben zu dieser Klasse gehören, hängt von der jeweiligen Gebärdensprache ab. Die Japanische Gebärdensprache etwa macht einen viel extensiveren Gebrauch von Personkongruenz, so daß es sehr viel mehr Übereinstimmungsverben gibt.

Der dritte und letzte Aspekt der Grammatik der Deutschen Gebärdensprache, den wir erörtern wollen, ist die Syntax.

Abb. 6: Subjekt/Objekt-Kongruenz in der Deutschen Gebärdensprache.



Die Regeln, die für die Wortstellung in Deutscher Gebärdensprache zuständig sind, unterscheiden sich von denen der deutschen Lautsprache. Insbesondere ist die Deutsche Gebärdensprache – wie auch die türkische und japanische Lautsprache – eine Verb-End-Sprache. Dies gilt, anders als in der deutschen Lautsprache, gleichermaßen für Haupt- und Nebensätze. Der lautsprachliche Satz *Der Baum fällt auf das Haus* wird wie in *Abbildung 7* gebärdet:

Wie man sieht, wird das Verb zuletzt gebärdet. Die Reihenfolge der anderen Konstituenten wird durch diverse Regeln abgeleitet. In diesem Beispiel entspricht sie in etwa dem Figur-Grund-Prinzip, das wir aus der Gestaltpsychologie kennen: Die erste Stelle im Satz besetzen Ausdrücke für große unbewegliche Gegenstände, die zweite Ausdrücke für kleine bewegliche Gegenstände. Für Sätze, die solche Ausdrücke enthalten, ist die Grund-Figur-Reihenfolge die normale unmarkierte Wortordnung.

In vielen, aber nicht in allen, Gebärdensprachen spielt Mimik eine wichtige Rolle. In Deutscher Gebärdensprache hat sie stilistische, aber auch syntaktische Funktionen. Die Mimik dient beispielsweise der Unterscheidung verschiedener Haupt- und Nebensatztypen. Betrachten wir zunächst Aussagesätze und Fragesätze. (Um die syntaktische Mimik und den Satztyp in Gebärdensprachen notieren zu können, wurde eine einheitliche Systematik entwickelt, die hier nicht näher erläutert werden kann.)

Aussagesätze werden von Fragesätzen mithilfe der Mimik unterschieden. Die *Abbildung 8* zeigt, daß der Aussagesatz *Du kaufst Blumen* mit neutraler Mimik gebärdet wird, während beim Gebärden der Entscheidungsfrage *Kaufst du Blumen?* die Augenbrauen hochgezogen werden und die Kopfhaltung leicht verändert wird. Darüber hinaus wird unter festgelegten Bedingungen das Subjektpronomina am Satzende wiederholt.

Viel häufiger als in der deutschen Lautsprache werden in Deutscher Gebärdensprache Sätze, die eine bestimmte Hervorhebung ausdrücken, nämlich Topikalisierungen, verwendet. Hierbei werden Konstituenten an den Satzanfang gestellt, die nicht Subjekt des Satzes sind. Der Gebärdenabfolge im folgenden Beispiel entspricht der lautsprachliche Satz *Das Buch gebe ich ihm*: *BUCH, ICH-GEBEN-IHM*.

Die Mimik ist der von Entscheidungsfragen vergleichbar, allerdings wird im Gegensatz zur Entscheidungsfrage in *Abbildung 8* hier nur die topikalisierte Konstituente mimisch markiert. Darüber hinaus ist die Ausführung dieser Konstituen-

te bestimmter und intensiver. Das feindifferenzierte System der syntaktischen Mimik wird für eine Vielzahl von komplexen syntaktischen Konstruktionen, wie etwa auch von Wenn-dann-Sätzen oder verschiedenen Arten von Nebensätzen, verwendet [Leuninger/Happ 1997, Sauer u.a. 1997]. Die Beschreibung der formalen Strukturen der Deutschen Gebärdensprache steckt noch in ihren Anfängen. Wir hoffen jedoch gezeigt zu haben, daß dazu eine ausgefeilte linguistische Theorie benötigt wird. Schon dieser kurze Einblick verdeutlicht, daß Gebärdensprachen mit ihrem reichen Inventar grammatischer Regeln rein gar nichts mit Pantomime zu tun haben.

Gebärdenspracherwerb als Mutterspracherwerb

In der kognitiven Linguistik herrscht heutzutage weitestgehend Einigkeit darüber, daß Menschen mit einer spezifischen Disposition für Sprache ausgestattet sind. Dieses angeborene Kenntnissystem, die Universalgrammatik, enthält einige invariante Prinzipien, die allen Sprachen gemein sind, sowie eine kleine Menge von Wahlmöglichkeiten (Parameter), die die Unterschiede zwischen Einzelsprachen ausmachen. Diese Ausstattung befähigt Kinder, das komplexe Regelsystem einer bestimmten Sprache zügig, gleichförmig und ohne besonderen intellektuellen Aufwand zu erwerben, obwohl die sprachlichen Inputdaten unzulänglich sind. Genau das kennzeichnet den Erwerb einer Muttersprache: ohne Instruktionen und Korrekturen auf natürliche Weise nach einem festgelegten Reifungsplan eine Sprache zu entfalten.

Im Sinne der Theorie der Universalgrammatik besteht der eigentliche Erwerbsprozeß also bloß darin, die Parameter festzulegen (z.B. Verb-Zweit-Stellung wie im Englischen im Gegensatz zur Verb-End-Stellung wie in der Deutschen Gebärdensprache), wobei die Modalität der jeweiligen Sprache keine Rolle spielt. Jedes Kind kann sogar problemlos mehrere Sprachen parallel in einer oder in unterschiedlichen Modalitäten erwerben. Das haben linguistische Untersuchungen des Spracherwerbs von Laut- und Gebärdensprachen belegt.

Der Verlauf des Gebärdenspracherwerbs stimmt mit dem eines Lautspracherwerbs in jeder relevanten Hinsicht überein [vgl. Bellugi 1988]. Daher erwarten wir auch vergleichbare Spracherwerbsfehler. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel für diese gleichförmige, modalitätsunabhängige Entwicklung findet sich in der Untersuchung von Petitto



Abb. 7: Die Regeln für die Wortstellung unterscheiden sich deutlich von denen der deutschen Lautsprache.



Abb. 8: Aussage- und Fragesätze lassen sich aufgrund der Mimik unterscheiden.



[1987] für den Erwerb des Pronominalsystems in der American Sign Language. Im Lautspracherwerb kommt es bei Kindern zwischen 20 und 25 Monaten gelegentlich zu Vertauschungen von Pronomen, u.a. der beiden Personalpronomina *ich* und *du*. Das Kind verwendet dabei das Pronomen *du*, meint aber *ich*. Beim Erwerb einer Gebärdensprache ist dasselbe Phänomen zu beobachten. Das ist vor allem deshalb so überraschend, weil Personalpronomina in vielen Gebärdensprachen durch Deuten auf die gemeinte Person mit dem Zeigefinger ausgedrückt werden. Bei einem Umkehrungsfehler deutet das Kind also auf den Gesprächspartner, meint damit aber sich selbst, bzw. es deutet auf sich selbst, meint aber den Gesprächspartner [vgl. Petitto 1987]. Erst im Alter von etwa 27 bis 30 Monaten gebrauchen Kinder Pronomina korrekt.

Das pronominale Deuten ist also nur auf den ersten Blick ein bloßes Zeigen auf Personen und Gegenstände. Denn wäre dieses Deuten tatsächlich eine reine Hin-

weisgeste, so dürfte es im Gebärdenspracherwerb niemals zu den beschriebenen Pronomenvertauschungen kommen. Die beobachteten Vertauschungsfehler belegen daher, daß das Deuten als linguistisches Symbol verwendet wird, das grundsätzlich den gleichen Regularitäten unterliegt, wie Pronomen in Lautsprachen.

Auch in anderen Bereichen des Spracherwerbs zeigt sich, daß die scheinbare Ikonizität mancher Gebärden, d.h. die aus Sicht des erwachsenen Sprechers manchmal bestehende Ähnlichkeit zwischen der Ausführungsweise oder der morphophonologischen Form einer Gebärde und der Form, Handhabung oder auch Größe des damit Bezeichneten, dem Kind keine Hilfe ist. Ein Beleg dafür ergibt sich aus dem Erwerb von Raumverben. Solche Verben können in Gebärdensprachen so ausgeführt werden, daß die Ausführungsweise der Verbgebärde der Bewegungsweise des bezeichneten Objekts ähnelt. Die dabei verwendeten Verben sind polymorphemisch, wobei die Morpheme simultan und



Endlich telefonieren.



Das Bildtelefon ist da.

Das neue Bildtelefon T-View 100 von der Deutschen Telekom eröffnet Ihnen erstmals die Möglichkeit, auch über Entfernungen hinweg so zu kommunizieren, wie Sie es gewohnt sind: in Gebärdensprache. Alles, was Sie dazu benötigen, sind die zwei Leitungen von ISDN. Das Bildtelefon bietet Ihnen dabei alle Vorteile eines ISDN-Komfort-Telefons. An einer Lösung, das Bildtelefon an Ihre Blitzanlage an-

zuschließen, arbeitet die Deutsche Telekom übrigens schon. Und das ist noch nicht alles, denn auch der Preis des T-View 100 kann sich sehen lassen: Sie bekommen das Einzelgerät zum Preis von 998,- DM und das Zweier-set für 1.798,- DM. Information, Beratung und Verkauf unter Fax **freecall** 0800/3300 104 oder im T-Punkt.

Deutsche Telekom

sequentiell in der Gebärde erscheinen. Beispielsweise kann die Handform die semantische Klasse eines Objekts bestimmen (z.B. Y-Handform für ein fliegendes Objekt), die Bewegung der Verbgebärde den Pfad des Objekts (mit Ausgangs- und Endpunkten der Bewegung) charakterisieren und die Art der Verbausführung eine adverbiale Modifikation (z.B. schnelle, kurvende Bewegung) ausdrücken. Kinder erwerben solche Verben jedoch nicht als Einheit, sondern Morphem für Morphem [vgl. z.B. Newport/Supalla 1980].

Wiederum läßt sich das anhand ihrer systematischen Fehler erkennen: Bis zum Alter von circa 33 Monaten verwenden Kinder Verbstämme, die nur aus einem einzigen Morphem bestehen; auch unanalytisierte Vollformen treten dann auf. Erst danach beginnen sie mit der Kombination von Morphemen, wobei sie allerdings auch falsche Formen produzieren, die sie nie gesehen haben können, weil sie in der Erwachsenensprache so nicht vorkommen. Manchmal fügen sie Morpheme sequentiell aneinander und gebärden bei-

spielsweise erst den Pfad eines Objekts und dann die Art und Weise seiner Bewegung, anstatt beides simultan auszuführen. In anderen Fällen fehlen bestimmte Morpheme noch ganz. Auch diese Tatsache zeigt, daß die im Vergleich zu Lautsprachen scheinbar transparentere Beziehung zwischen der Form mancher Gebärden und ihrer Bedeutung im Spracherwerb keine Rolle spielt: Kinder, die eine Gebärdensprache erwerben, ziehen daraus keinen Nutzen, d.h. sie erwerben die Form deshalb weder schneller noch fehlerfreier als Kinder, die eine Lautsprache als Muttersprache lernen.

Satzplanung in Deutscher Gebärdensprache

Eine der faszinierendsten Fragen der kognitiven Linguistik ist die, wie sich die abstrakte Sprachkenntnis – Phonologie, Morphologie und Syntax – in der Sprachverwendung zeigt. Seit jeher dienen sprachliche Fehlleistungen als „Fenster“ zur Sprachstruktur. Versprechern in der

Lautsprache entsprechen Vergebärdler in Gebärdensprache. Sprachliche Fehlleistungen sind – kontraintuitiv – nicht etwa Defizite im Sprachsystem. Sie sind vielmehr spontane und lokale Abweichungen von der geplanten Äußerung, die überwacht und korrigiert werden können.

Sprachproduktionsmodelle wurden stets auf der Basis sprachlicher Fehlleistungen entwickelt [z.B. Garrett 1975]. Mit solchen Modellen soll erklärt werden, wie die vorsprachliche Mitteilungabsicht in die lautliche Äußerung übersetzt wird. Welche Prozesse finden dabei statt, sind verschiedene Verarbeitungsebenen zu unterscheiden, und welche Einheiten (z.B. phonologische Merkmale, Phoneme, Silben, Morphem, Wörter, Phrasen) werden jeweils berechnet?

Zur Erhebung sprachlicher Fehlleistungen wird an der Goethe-Universität mit zwei unterschiedlichen Formen der Datenerhebung gearbeitet: Zum einen werden spontansprachliche Daten gesammelt; es existieren gegenwärtig zwei Korpora, ein Versprecher-Korpus und ein Vergebärdler-Korpus, wobei ersteres momentan ungefähr 5.000 und letzteres ungefähr 200 Einträge umfaßt. Darüber hinaus haben wir im Rahmen eines Projekts der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) begonnen, Vergebärdler auch experimentell zu induzieren: Hierbei werden gehörlosen erwachsenen Probanden Bildergeschichten vorgelegt, die sie unter verschiedenen Streßbedingungen in Gebärdensprache wiedergeben sollen. Letzter Stand dieses stetig anwachsenden Korpus sind 800 Einträge.

Wie erwartet, finden sich in beiden Modalitäten dieselben Fehlertypen, nämlich Substitutionen, Antizipationen, Reiterationen, Vertauschungen, Verschmelzungen und Kontaminationen [Keller/Leuninger 1993, Leuninger 1992]. Diese Typen lassen sich zwei großen Fehlerklassen zuordnen, den semantischen und formalen Fehlern. Im folgenden geben wir je ein Beispiel für beide Typen. Die Gebärdensprachdaten, die wir anführen, stammen aus dem Korpus des DFG-Projekts.

Beim folgenden Beispiel handelt es sich um eine lautsprachliche bedeutungsbedingte Ersetzung mit erfolgreicher Korrektur: *Lin-, Bohnen, Erbsen oder so <- Erbsen*. Ein gebärdensprachliches Pendant zu diesem Versprecher sehen Sie in *Abbildung 9*. Beabsichtigt war hier lediglich die Gebärde BUB, gebärdet wurde jedoch die Sequenz VA-TOCHTER-BUB. Was ist passiert? Der Proband ersetzt zunächst die beabsichtigte Gebärde BUB durch die semantisch verwandte Gebärde VATER (*Abb. 10*). Dieser Fehler wird bemerkt, die Gebärde VATER wird deswe-

Zur Anerkennung der Deutschen Gebärdensprache in Hessen

Die Anerkennung der Deutschen Gebärdensprache als Minderheitensprache ist momentan in Hessen ein brisantes Thema. Wie nur wenige wissen, wird in der Gehörlosenpädagogik in Deutschland seit gut hundert Jahren die sogenannte „Deutsche Methode“ favorisiert. Diese sieht vor, daß die Unterrichtssprache in Schulen für Gehörlose und Hörgeschädigte die deutsche Lautsprache ist. Dies mag seltsam anmuten, ist aber an den Schulen nach wie vor Realität.

Diesem Ansatz, dem Oralismus/Auralismus, steht ein anderes Bildungskonzept gegenüber, der Bilingualismus, der eine zweisprachige Erziehung in Laut- und Gebärdensprache vorsieht. Der Bilingualismus beruft sich nicht zuletzt auf sprachwissenschaftliche Forschung, die gezeigt hat, daß es sich bei Gebärdensprachen keinesfalls – wie vom Oralismus/Auralismus angenommen wird – um minderwertige Sprachen handelt, sondern vielmehr um natürliche Sprachen, die eine in ihrer Komplexität den Lautsprachen in jeder Hinsicht vergleichbare Grammatik besitzen.

Während in anderen europäischen Ländern wie z.B. Schweden, Österreich und der Schweiz, die Gebärdensprache

als Minderheitensprache anerkannt ist, gilt dies für Deutschland nicht in gleichem Maße. In Hessen z.B. haben gehörlose Menschen leider immer noch kein Anrecht auf Bildung und Erziehung in Deutscher Gebärdensprache. Dies beraubt gehörlose Kinder der Möglichkeit, eine Sprache als Muttersprache zu erwerben, und führt zu Bildungsergebnissen, die diesen Namen kaum verdienen.

Vertreter des Auralismus gehen sogar so weit, hochgradig Hörgeschädigten ein Cochlear-Implantat (CI) einzusetzen. Hierbei werden vorhandene Hörreste vollständig zerstört, was durch das Gerät dann kompensiert werden soll. Dieses CI soll es ermöglichen, mithilfe eines geeigneten (allerdings auch lebenslangen und kostenintensiven) Trainings, Hören zu „lernen“. Dieses Vorgehen ist allerdings sehr umstritten. Aufgrund der schlechten Ergebnisse entscheiden sich Implantierte häufig für eine Explantation, die sie dann zu hundertprozentig Gehörlosen macht. Z.B. in Schweden wird die Operation kaum durchgeführt, weil ein Gesetz die Implantation bei Kleinkindern untersagt und Erwachsene sich selten für den Eingriff entscheiden.

Daniela Happ (32), seit ihrem sechsten Lebensjahr taub, kam über einige Umwege (zunächst Ausbildung zur physikalisch-technischen Assistentin, dann Umschulung zur Malerin/Lackiererin) zum Team von Professorin Helen Leuninger. Seit dem Wintersemester 1994/95 studiert sie Germanistik an der Goethe-Universität. Zur gleichen Zeit wurde sie Mitglied der Gebärdensprache-Arbeitsgruppe. Daniela Happs Hauptinteresse gilt der Erforschung der Deutschen Gebärdensprache. So ist sie Mitarbeiterin im von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt „Sprachliche Fehlleistungen und ihre Korrekturen in Abhängigkeit von der Modalität: Deutsche Lautsprache versus Deutsche Gebärdensprache (DGS)“. Weiterhin ist sie freie Mitarbeiterin in dem von der Europäischen Union geförderten Projekt HORIZON (RELEX). Gemeinsam mit Helen Leuninger bemüht sich Daniela Happ in diversen Projekten und Initiativen um die Anerkennung der Deutschen Gebärdensprache.

Susanne Glück (29) arbeitet seit Oktober 1995 als wissenschaftliche Mitarbeiterin von Professorin Helen Leuninger. Sie beschäftigt sich im Rahmen ihrer Promotion mit dem Thema „Morphologie und Morphosyntax in der Deutschen Gebärdensprache im Vergleich zur Deutschen Lautsprache“. Seit dem Sommersemester 1996 leitet sie – teilweise zusammen mit Roland Pfau – verschiedene Seminare zu linguistischen Themen. Susanne Glück gehört zum Redaktionsteam der Frankfurter Linguistischen Forschungen (FLF) und arbeitet in einer institutsübergreifenden Arbeitsgruppe zur Anerkennung der Gebärdensprache mit. Sie studierte von 1988 bis 1995 Germanistik mit den Nebenfächern Latein und Ältere Deutsche Literatur an der Goethe-Universität und schloß das Studium mit der Magisterprüfung ab.

Dr. Annette Hohenberger (34) gehört seit 1996 zum Team von Professorin Helen Leuninger. Zusammen mit Daniela Happ arbeitet sie seit verganginem Jahr an einer psycholinguistischen Studie über Gebärdensprache; das von der DFG geförderte Projekt trägt den Titel „Sprachliche Fehlleistungen und ihre Korrekturen in Abhängigkeit von der Modalität: Deutsche Lautsprache versus Deutsche Gebärdensprache (DGS)“. Ihre Promotion zum Thema „Functional Categories in Language Acquisition: Self-Organization of a Dynamic System“ hat sie im Juli 1997 abgeschlossen. Annette Hohenberger wirkt auch an Lehrveranstaltungen mit; ihre bevorzugten Themen sind Erstspracherwerb, kindliche Fehlleistungen und Lexikonerwerb.

Dr. Jörg Keller (40) ist zur Zeit am Institut für Deutsche Gebärdensprache und Kommunikation Gehörloser an der Universität Hamburg beschäftigt. Zuvor war er von 1990 bis 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter von He-

len Leuninger; in dieser Zeit arbeitete er in verschiedenen Forschungsprojekten zur Neurolinguistik und Aphasieforschung mit. 1997 legte er seine Promotionsschrift zum Thema „Aspekte der Raumnutzung in der Deutschen Gebärdensprache“ vor. Von 1979 bis 1985 studierte Jörg Keller in Frankfurt Germanistik mit den Nebenfächern Ethnologie und Soziologie. Während dieser Zeit verbrachte er ein Jahr in Dunedin und Auckland (Neuseeland), wo er Linguistik und Ethnologie studierte.

Professorin Dr. Helen Leuninger (53) hat in den vergangenen 18 Jahren den Schwerpunkt Kognitive Linguistik an der Goethe-Universität umfassend ausgebaut. In verschiedenen Arbeitsgruppen (u.a. Forschungsgruppe Neuropsychologie und Arbeitsgruppe Gebärdensprache) engagieren sich zur Zeit gemeinsam wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende, Hörende und Gehörlose. Seit 1994 beschäftigt sich Helen Leuninger besonders mit der Erforschung der Deutschen Gebärdensprache. Seit 1997 leitet sie das von der DFG geförderte Projekt „Sprachliche Fehlleistungen und ihre Korrekturen in Abhängigkeit von der Modalität: Deutsche Lautsprache versus Deutsche Gebärdensprache (DGS)“. An dieser psycholinguistischen Studie wirken Daniela Happ und Dr. Annette Hohenberger mit. Außerdem erarbeitet Helen Leuninger zur Zeit ein Lexikon religiöser Gebärden (Projekt RELEX). Neben diversen wissenschaftlichen Publikationen zu Versprechern sind in den vergangenen Jahren zwei populärwissenschaftliche Bücher zu diesem Thema erschienen: Reden ist Schweigen – Silber ist Gold (dtv, 3.Aufl. 1998); Danke und Tschüß fürs Mitnehmen (Ammann Verlag, 1996). Helen Leuninger studierte Romanistik, Anglistik und Germanistik in Frankfurt

und Tübingen. 1970 legte sie ihre Dissertation vor. Im Oktober 1970 begann ihre Mitarbeit am Institut für Deutsche Sprache und Literatur II der Goethe-Universität – zunächst als Professorin auf Zeit. Seit 1980 hat sie eine Professur für Germanistische und Allgemeine Sprachwissenschaft inne. Von 1980 datiert auch ihre Habilitationsschrift zum Thema „Reflexionen über die Universalgrammatik“ (Suhrkamp). Mit ihrem Habilitationsvortrag „Eine psycholinguistische Interpretation gestörter Sprechens“ dokumentierte sie die Spannweite ihrer Forschungsarbeit zur Kognitiven Linguistik. Seit 1986 ist Helen Leuninger Herausgeberin der Zeitschrift „Frankfurter Linguistische Forschungen“ (FLF). Außerdem arbeitet die Wissenschaftlerin im Bundesverband Klinischer Linguisten mit. Seit November 1997 ist sie Vorsitzende der Gesellschaft für Deutsche Gebärdensprache und Kommunikation Gehörloser.

Roland Pfau (31) ist wie Susanne Glück seit Oktober 1995 als wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professorin Helen Leuninger tätig. Er arbeitet an einer Promotion zum Thema „Sprachproduktion und Ökonomie“. Veranstaltungen zu linguistischen Themen bietet er – auch in Zusammenarbeit mit Susanne Glück – seit dem Sommersemester 1996 an. Auch Roland Pfau ist Redaktionsmitglied bei der Zeitschrift „Frankfurter Linguistische Forschungen“. Gemeinsam mit seiner Kollegin Susanne Glück hat er in den letzten Jahren auf verschiedenen Konferenzen Vorträge zur Grammatik der Deutschen Gebärdensprache gehalten. Sein Studium der Germanistik an der Goethe-Universität, Nebenfächer Psychologie und Romanistik, begann er 1988, 1995 legte er seine Magisterprüfung ab.



Von links nach rechts im Bild: Daniela Happ, Dr. Jörg Keller, Dr. Annette Hohenberger (sitzend), Susanne Glück, Professorin Dr. Helen Leuninger, Roland Pfau und Thomas Gold.



Abb. 9: Ein Vergebärdler mit erfolgreicher schrittweiser Korrektur.

gen nur zum Teil realisiert. Der Korrekturversuch gelingt aber nicht im ersten Anlauf, sondern es wird zunächst das ebenfalls semantisch verwandte TOCHTER gebärdet. Wie auch beim lautsprachlichen Beispiel gelingt die Korrektur erst beim zweiten Versuch. Eine solche schrittweise Annäherung nennt man Conduite. Besonders hervorzuheben ist, daß diese Korrektur noch während der Äußerung erfolgt und zudem vom Probanden unbemerkt bleibt.

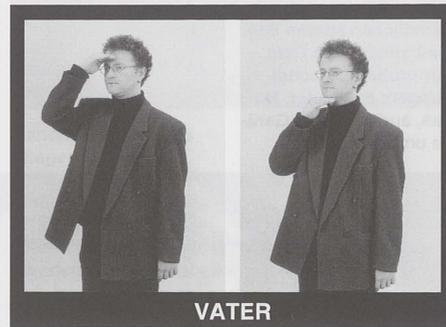


Abb. 10: Gebärde VATER.

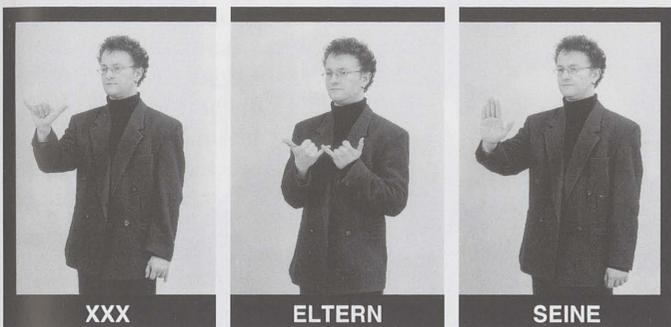


Abb. 11: Bei diesem Vergebärdler wird ein phonologisches Merkmal, die Handform, vorweggenommen. Dieser Vergebärdler belegt die äußerst feine Struktur von Gebärden.

Ein lautsprachliches Beispiel für eine formale Antizipation, genauer gesagt, für die Vorwegnahme des Phonems /p/, ist *Sappelschlepper* <-- *Sattelschlepper*. Ebenso wird auch beim Vergebärdler in *Abbildung 11* nur ein einziges phonologisches Merkmal antizipiert, nämlich die Handform. Geplant war die Äußerung SEINE ELTERN. Die Handform der Gebärde ELTERN wird vorweggenommen und ersetzt die Handform der Gebärde SEINE (dabei entsteht eine nicht-existierende Gebärde, die wir mit XXX notieren). Tatsächlich muß der Sprachprozessor in der Lage sein, diese eine Eigenschaft von allen anderen zu isolieren, denn es wurde nicht etwa auch die Handorientierung von ELTERN antizipiert. Im gleichen Sinne können auch alle anderen distinktiven phonologischen Eigenschaften in Vergebärdlern betroffen sein. In der Tat haben wir dafür in unseren Korpora auch reiches Belegmaterial. Dies ist starke psycholinguistische Evidenz dafür, daß Gebärden eben keine unstrukturierten Gebilde sind, son-

dern eine äußerst komplexe und feine Struktur aufweisen, wie lautsprachliche Einheiten auch [Newkirk u.a. 1980].

Schon diese beiden Beispiele illustrieren die Parallelität von lautsprachlichen und gebärdensprachlichen Fehlleistungen. Das ist ein starkes Argument für die Modalitätsneutralität des Sprachsystems, genau wie wir es im Rahmen eines universalgrammatischen generativen Ansatzes erwarten. Versprecher und Vergebärdler lassen sich mit denselben Kategorien beschreiben; modalitätsspezifische Unterschiede beziehen sich allein auf die Inhalte. Beispielsweise definieren sich Phoneme der Lautsprache über akustisch-auditive Merkmale, wie Gespanntheit, Sonoranz und Dauer, während sich Phoneme der Gebärdensprache aus Eigenschaften, wie Handform, Bewegung und Ausführungsort, zusammensetzen [Glück u.a. 1997].

Die Erforschung von Sprachen erfolgt immer im Kontakt mit kompetenten Sprechern dieser Sprachen. Je mehr man durch die wissenschaftliche Auseinanderset-

zung mit der Deutschen Gebärdensprache über Gehörlose, ihre Situation und ihre Probleme erfährt, desto unverständlicher erscheint die momentane Situation, in der sich gehörlose Kinder und Erwachsene befinden, weil ihre Sprache nicht anerkannt wird. So erwächst also aus der sprachwissenschaftlichen Untersuchung auch eine politische Forderung. Denn weil die Gebärdensprache eine natürliche Sprache ist und weil sie die Sprache ist, die eine den gehörlosen Menschen angemessene Modalität nutzt, ist es ein Skandal, daß diese Sprache nicht in der Frühförderung und zur Wissensvermittlung an Hessischen Schulen für Gehörlose und Hörgeschädigte eingesetzt wird.

Deswegen besitzt die Gebärdensprachforschung in Deutschland eine besondere Bedeutung und Brisanz. Mit Hilfe sprachwissenschaftlicher Erkenntnisse wird die Forderung von Betroffenen und Befürwortern des bilingualen Erziehungskonzepts nach der Anerkennung der Deutschen Gebärdensprache wissenschaftlich untermauert.



Literatur

- Bellugi, U. (1988): The acquisition of a spatial language. In: Kessel, F.S. (Hrsg.), The development of language and language research. Hillsdale, NJ.
- Boyes Braem, P. (1995): Einführung in die Gebärdensprache und ihre Erforschung. Hamburg.
- Brennan, M. (1990): Produktive Morphologie in der Britischen Gebärdensprache – unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von Metaphern. Das Zeichen 14, 442-458.
- Garrett, M.F. (1975): The analysis of sentence production. In: Bower, G. (Hrsg.), Psychology of learning and motivation, Vol. 9. New York.
- Glück, S. u.a. (1997): Zur phonologischen Beschreibung von Gebärden: Vergebärdler. Das Zeichen 40, 240-257.
- Glück, S.; Pfau, R. (1997): Einige Aspekte der Morphologie und Morphosyntax in Deutscher Gebärdensprache. Frankfurter Linguistische Forschungen 20, 30-48.
- Keller, J. (1998): Raumnutzung in der Deutschen Gebärdensprache. Hamburg.
- Keller, J.; Leuninger, H. (1993): Grammatische Strukturen – Kognitive Prozesse. Tübingen.
- Leuninger, H. (1992): Ich kann nicht zwei Fliegen auf einmal dienen, oder was tun wir, wenn wir uns versprechen. Forschung Frankfurt 3/92, 30-37.
- Leuninger, H.; Happ, D. (1997): Lena: Gebärdenspracherwerb trotz Input. Frankfurter Linguistische Forschungen 20, 83-96.
- Newkirk, D. u.a. (1980): Linguistic evidence from slips of the hand. In: Fromkin, V. (Hrsg.), Errors in linguistic performance. London.
- Newport, E.L.; Supalla, T. (1980): The structuring of language: Clues from signed and spoken languages. In: Bellugi, U.; Studdert-Kennedy, M. (Hrsg.); Signed and spoken language: Biological constraints on linguistic form. Weinheim.
- Petitto, L.A. (1987): On the autonomy of language and gesture: Evidence from the acquisition of personal pronouns in American Sign Language. Cognition 27, 1-52.
- Pfau, R. (1997): Zur phonologischen Komponente der Deutschen Gebärdensprache: Segmente und Silben. Frankfurter Linguistische Forschungen 20, 1-29.
- Sauer, A. u.a. (1997): DGS-Syntax: Raumnutzung und Satztypen. Frankfurter Linguistische Forschungen 20, 49-82.

Jobben von Kindern und Jugend- lichen

von Ingrid M. Deusinger

Etwa jedes zweite Kind der 8. oder 9. Schulklasse, so zeigen Befunde unserer empirischen Untersuchung, übt zur Zeit eine auf Erwerb gerichtete Tätigkeit außerhalb des elterlichen Haushaltes aus. Dabei handelt es sich dann um „Kinderarbeit“ im Sinne des Gesetzes, wenn die Schüler und Schülerinnen noch der Vollzeitschulpflicht (in Hessen neun Schuljahre) unterliegen und noch nicht 18 Jahre alt sind.

Mit dem selbstverdienten Geld erfüllen sich Jugendliche relativ teure Konsumwünsche. Sie verwenden es für größere Anschaffungen, z.B. audiovisuelle Geräte oder Computer, auch den (Mofa-) Führerschein oder Kleidung, Kino und



Etwa 30 Prozent der Jugendlichen sparen das selbstverdiente Geld für größere Anschaffungen: Fahrräder, Mofas, audiovisuelle Geräte und Computer.



Besuch der Disco. Die Analyse der Daten zeigt, daß sowohl die Arbeitsaufnahme überhaupt, wie auch der Umfang der verrichteten Arbeitsleistungen und damit der Jahres-Gesamtverdienst in keinem statistischen Zusammenhang mit der Höhe des Taschengelds stehen: Kinder mit wenig Taschengeld arbeiten nicht häufiger als diejenigen, die viel Taschengeld bekommen. Zumeist handelt es sich bei der bezahlten Kinderarbeit um einfache Hand- und Beinarbeit. Für diese wurde im Durchschnitt in dem beobachteten Zeitraum ein Stundenlohn von etwa 10 DM gezahlt. Es besteht jedoch eine Tendenz zur Lohnsteigerung mit zunehmendem Alter: 13jährige erhielten einen durchschnittlichen Stundenlohn von 7,53 DM, für 17jährige lag er um gut 5 DM höher. 17jährige „Vielarbeiter“ erzielen einen Jahresverdienst von circa 9.000 DM, „Spitzenverdiener“, das sind gut 2,4 Prozent der Befragten, überspringen die Grenze von 10.000 DM im Jahr.

Jugendliches Jobben ist weit verbreitet und scheint progressiv zu sein. So gehört Kinderarbeit in dem hier definierten Sinne zur gesellschaftlichen Normalität, die allerdings wenig beachtet wird. Mit der Erwerbstätigkeit während der Schulphase suchen Kinder und Jugendliche schon früh eine ökonomische Selbständigkeit und Unabhängigkeit, die ihre Verfügungsmöglichkeiten über Konsumgüter erhöhen. Dafür sind sie bereit, kostbare (Lebens-, Spiel-) Zeit und Kraft einzusetzen. Geld verdienen, über Konsumgüter verfügen, einen Job haben, sich darin bewähren, all dies kann nach den Befunden der schriftlichen Befragung wie nach den Aussagen in Intensivinterviews als ein gewichtiger Aspekt der Identitätsentwicklung von Kindern und Jugendlichen gewertet werden. Das Jobben als Kind, so urteilen befragte Erwachsene unterschiedlichen Alters rückblickend, habe ihnen eher mehr Selbstsicherheit vermittelt und ihnen nützliche Erfahrungen „fürs Leben“ gebracht, als daß es ihnen psychisch geschadet hätte.

In der vorgestellten empirischen Studie werden auf Erwerb gerichtete Tätigkeiten von Schülerinnen und Schülern der 8. und 9. Klassen aller Schultypen untersucht. Dabei ist der Erwerb regelmäßig auf Gelderwerb gerichtet.

Im Bezirk Wiesbaden arbeiteten 54 Prozent der befragten Jugendlichen, im Bezirk Marburg 46 Prozent außerhalb des elterlichen Haushaltes gegen Bezahlung. Der niedrigere Anteil arbeitender Kinder im Bezirk Marburg wird vor allem auf ein geringes Angebot an Jobs für Kinder zurückgeführt [s. Informationskasten „Zum Untersuchungsdesign“, S. 14].



Manche Jugendliche bringen es mit ihren Jobs auf beachtliche Einkünfte: So kommen 17jährige bei durchschnittlich 290 Arbeitsstunden pro Jahr auf einen Jahresverdienst von 3.640 DM. Der durchschnittliche Stundenlohn der 17jährigen liegt bei 12,64 DM.

Wo arbeiten Kinder?

Lohnarbeit von schulpflichtigen Jugendlichen außerhalb des elterlichen Haushaltes ist zu finden in fremden Haushalten, im elterlichen Betrieb und in fremden Betrieben. In fremden Kleinbetrieben vermischen sich Haushaltstätigkeit und Betriebstätigkeit (Putzen, Schleppen, Autowaschen etc.).

Von den arbeitenden Kindern sind etwa 70 Prozent in fremden Betrieben, knapp 20 Prozent in fremden Haushalten, knapp 10 Prozent in elterlichen Betrieben beschäftigt. Der Anteil der verbotenen Kinderarbeit an der gesamten Kinderarbeit ist in fremden Betrieben am höchsten [s. Informationskasten „Was ist Kinderarbeit“, S. 18].

61,4 Prozent der arbeitenden Kinder im Bezirk Wiesbaden und 58,8 Prozent im Bezirk Marburg fanden ihre Jobs in Betrieben mit zwei bis zehn Mitarbeitern. 25 (Wiesbaden) und 28 Prozent (Marburg) der arbeitenden Schüler und Schülerinnen jobbten in der „mittelständischen“ Wirtschaft (11 bis 100 Beschäftigte). In Großbetrieben mit über 100 Beschäftigten erhielten nur wenige Jugendliche (um 3 Prozent) einen Job, wenn, dann meist in Form von Ferienarbeit.

Mit zunehmendem Alter suchen sich die Jugendlichen Jobs in fremden Betrie-

ben: Sind es bei den 13jährigen rund 50 Prozent, steigt der Anteil bei den 17jährigen auf über 80 Prozent. Das gilt jedoch mehr für Jungen als für Mädchen, die stärker auf den privaten Haushalt orientiert bleiben.

Wieviel Geld wird verdient?

Betrachtet man die durchschnittlichen Löhne nach Jahrgängen, zeigt sich, daß die Schüler und Schülerinnen mit steigendem Alter höhere Durchschnittslöhne erhalten. Insgesamt betrachtet, beträgt der durchschnittliche Stundenlohn für alle Kinder im Untersuchungszeitraum im Bezirk Wiesbaden 10,06 DM. Die 13jährigen bekamen jedoch nur 7,53 DM, die 17jährigen dagegen schon 12,64 DM. Im Bezirk Marburg lag das Lohnniveau für alle Kinder mit einem durchschnittlichen Stundenlohn von 9,66 DM etwas niedriger. Die Tendenz der Lohnsteigerung mit zunehmendem Alter ist ähnlich. Bei der bezahlten Kinderarbeit handelt es sich zumeist um einfache Hand- und Beinarbeit. Den formalisierten, an gesetzlichen Regelungen orientierten Arbeitsverhältnissen von Erwachsenen entsprechen am weitesten die Ferienjobs der Kinder.

In allen Arbeitsbereichen zeigt sich, daß die Schülerinnen geringere Stundenlöhne erhalten als die Schüler: in der Regel liegen diese bei den Mädchen um eine bis zwei DM unter denen der Jungen. Mädchen erhalten offensichtlich nicht nur die am schlechtesten bezahlten Jobs, sondern in vergleichbaren Jobs in der Regel auch etwa eine bis zwei DM pro Stunde weniger Lohn als die Jungen.

Ihre Jobs finden die Kinder zum größten Teil auf informellen Wegen: über Bekannte und Freunde (circa 30 Prozent),



Die Intensität, mit der Schüler und Schülerinnen arbeiten, steht übrigens in keiner Relation zur Höhe des Taschengelds: Kinder mit wenig Taschengeld arbeiten nicht häufiger als diejenigen, die viel Taschengeld bekommen.

über die Eltern (circa 20 bis 25 Prozent), über Verwandte (circa 10 Prozent). 12 bis 15 Prozent suchen eigenständig. Zeitungsanzeigen, Handzettel oder andere Hinweise von Betrieben oder Haushalten schienen nur 8 bis 10 Prozent der Fälle auf die Arbeitsmöglichkeit hingewiesen zu haben. Die Zugänge zu den Arbeitsmöglichkeiten wie die Zahl der Arbeitsplätze erscheinen eher begrenzt. Nicht jeder, der arbeiten will, findet auch einen Job. Nur in einer Minderheit von Fällen, in 11,4 Prozent in Wiesbaden und 9,1 Prozent in Marburg, wird mit Steuerkarte gearbeitet. Der „Kinderarbeitsmarkt“ hat einen informellen Charakter. Bei Ferienarbeiten ist der Anteil der Kinder, die mit Steuerkarte arbeiten, etwa doppelt so hoch wie bei anderen Arbeiten, bis 19,2 bzw. 25 Prozent.

Babysitten, Haus- und Gartenarbeiten machen den größten Anteil mit 25 bis 31

Zum Untersuchungsdesign: Wer wurde wie und wo befragt?

In den Monaten Juni und Juli 1993 wurde eine repräsentative Befragung zur Kinderarbeit in Hessen durchgeführt, organisiert von dem Institut für Psychologie der Goethe-Universität, Abteilung Sozialpsychologie, und den Staatlichen Ämtern für Arbeitsschutz der Aufsichtsbezirke Wiesbaden und Marburg (gehört jetzt zu Gießen). Auftraggeber war das Hessische Ministerium für Frauen, Arbeit und Sozialordnung. Die Auswertung der Daten im Vergleich mit vorausgegangenen Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen übernahmen Hanns Wienold und Heinz Ingenhorst vom Institut für Soziologie der Universität Münster. Wir beschäftigten uns vornehmlich mit der Auswertung von Fragen zur psychischen Belastung durch Kinderarbeit. Schließlich ergänzten wir 1998 die Studie durch Intensivinterviews: Junge Erwachsene, Personen mittleren und höheren Alters (20 Testpersonen im Alter von 20 bis 70 Jahren) haben wir danach befragt, ob sie als Kinder und Jugendliche gejobbt haben, welche Arbeiten sie verrichtet haben, wie sie rückblickend Kinderarbeit bewerten.

Das eingesetzte Befragungsinstrument basiert auf einem Fragebogen, der von Elke und Heinrich von der Haar in Berlin, von dem Gewerbeauf-

sichtsamt Münster und dem Institut für Soziologie der Universität Münster entwickelt wurde und zur Untersuchung von Kinderarbeit in den Gewerbeaufsichtsbezirken Münster (1987), Köln und Recklinghausen (1989) im Auftrag des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales in Nordrhein-Westfalen eingesetzt wurde. Dieser Fragebogen wurde für die Untersuchung in Hessen von der Autorin (Institut für Psychologie der Goethe-Universität) überarbeitet und um psychosoziale und arbeitsmedizinische Fragen erweitert. Zu Belastungen und Risiken, denen sich Jugendliche in der Arbeit aussetzen, wird differenzierter befragt als in den vorausgegangenen Arbeiten. Die Anwendbarkeit des entworfenen erweiterten Befragungsinstruments wurde von uns am Institut für Psychologie der Goethe-Universität, Abteilung Sozialpsychologie, in einer Voruntersuchung an Schülern und Schülerinnen überprüft.

Im Bezirk Wiesbaden wurden 62 Schulen zur Teilnahme an der Untersuchung aufgefordert und 12.962 Eltern schriftlich um ihre Einwilligung zur Befragung ihrer Kinder gebeten. Nach dem Ergebnis der Elternbefragung wurden den Schulen 5.609 Fragebogen überbracht. Von 43 Schulen wurden für die 8. und 9. Klasse 2.006 ausgefüllte Fragebogen zurückgege-

ben. Für den Bezirk Wiesbaden beträgt danach die Auswahlquote 18,3 Prozent. Im Bezirk Marburg wurden aus insgesamt zehn Schulen für die 8. und 9. Klasse 823 ausgefüllte Fragebogen zurückgegeben. Das entspricht einer Rücklaufquote von 16,8 Prozent.

Die Unterschiede zwischen der Struktur der gesamten Schülerschaft, der untersuchten Grundgesamtheit, machen eine Gewichtung in den beiden Gewerbeaufsichtsbezirken nach Schularten und Schuljahren notwendig. Die Untersuchungsergebnisse, über die berichtet wird, basieren auf den so gewichteten Daten. Das Durchschnittsalter aller befragten Kinder beträgt in beiden Bezirken 14,8 Jahre.

Von den Schülern und Schülerinnen wird über sehr unterschiedliche Arbeitsverhältnisse berichtet. Als erlaubte Kinderarbeit werden Arbeiten bezeichnet, die sich im gesetzlichen Rahmen bewegen, wie z.B. erlaubte Ferienarbeit.

Nach Gewichtung und Prüfung der Angaben wurden insgesamt 2.733 Fälle der 8. und 9. Klassen ausgewertet, 1.966 Fälle aus Wiesbaden und 767 Fälle aus Marburg. Diese Auswertungsarbeiten wurden im Institut für Soziologie der Universität Münster von Hanns Wienold und Heinz Ingenhorst ausgeführt.

Prozent aus. Annähernd so bedeutsam ist das Zeitungsaustragen mit 23 bis 30 Prozent. Die allgemeinen Dienstleistungen stellen einen Anteil von 13 bis 19 Prozent. Dazu zählen vielfältige Hilfstätigkeiten wie Reinigungs- und Aufräumarbeiten, Tankstellenhilfe, Pflegedienste, Auslieferungen, Anstreichen etc. Mithilfe bei der gewerblichen Produktion spielt mit 1 bis 3 Prozent eine nur untergeordnete Rolle.

Aus den Angaben zu Arbeitsvolumen und Stundenlohn läßt sich ein durchschnittlicher Jahresverdienst schätzen. 13jährige mit einer durchschnittlichen Jahresarbeitszeit von insgesamt 26 Stunden verdienen etwa 200 DM im Jahr. 17jährige mit durchschnittlich 290 Arbeitsstunden erzielen ein Jahreseinkommen von 3.640 DM. „Gelegenheitsarbeiter“ verdienen etwa 200 DM im Jahr, „Normalarbeiter“ etwa 1.450 DM, „Vielarbeiter“ erzielen einen Jahresverdienst von circa 9.000 DM. Spitzenverdiener, gut 2,4 Prozent der Befragten, überspringen die Grenze von 10.000 DM.

Die Befragungsergebnisse zeigen, daß die arbeitenden Kinder über beachtliche, durch eigene Arbeit erworbene Summen selbstbestimmend verfügen können.

Wie verwenden Kinder ihren Verdienst?

Im allgemeinen können die Kinder das selbstverdiente Geld für sich behalten und frei darüber verfügen. Nur etwa 5 Prozent geben einen Teil des Lohns oder den ganzen Verdienst zu Hause ab, im Durchschnitt handelt es sich um 100 bis 200 DM. Ob dies freiwillig oder gezwungenermaßen geschieht, ob das Geld für den allgemeinen Haushalt oder speziell für das Kind verwendet wird, kann aus den Antworten nicht erschlossen werden. Die Verdienstabgabe zu Hause ist allenfalls nur in Ausnahmefällen ein Motiv für Kinderarbeit.

Mit dem selbstverdienten Geld werden relativ teure Konsumwünsche der Kinder befriedigt. Etwa 30 Prozent der Kinder sparen Geld an für größere Anschaffungen: für audiovisuelle Geräte, Computer oder Fahrräder, Mofas und auch für die diversen Führerscheine. Das Sparen ist direkt auf den Konsum ausgerichtet und nicht als Geld für „Notzeiten“ gedacht.

An zweiter Stelle steht der Kauf von Kleidung. Hierfür verwenden etwa 26 bis

28 Prozent der Jugendlichen bevorzugt ihr Geld. Ob der Verdienst für die in den jeweiligen Gruppen anerkannte „In-Kleidung“ oder nur für notwendige Kleidung ausgegeben wurde, kann leider aus dieser Befragung nicht direkt erschlossen werden.

An dritter Stelle steht der direkte Konsum, der Verbrauch des Geldes für „alles mögliche“. 29,3 Prozent bzw. 26,2 Prozent der Befragten setzen ihren Verdienst unmittelbar und direkt im alltäglichen „Kleinverbrauch“ um. Hierzu können auch noch die Ausgaben für Kino, Vergnügen, Disco etc. gezählt werden. Knapp 5 Prozent der befragten Schüler und Schülerinnen nennen diesen Bereich als primären Verwendungszweck ihres Lohns.

Wofür das Geld ausgegeben wird, hängt vom Alter und Geschlecht ab; die besuchte Schulform spielt nur eine untergeordnete Rolle. Mädchen (knapp 40 Prozent) geben ihren Verdienst eher für Kleidung aus als Jungen (13 bis 15 Prozent). Deutlich mehr Jungen als Mädchen kaufen mit ihrem Verdienst audiovisuelle Geräte, Computer, ein Mofa, Fahrrad, Skateboard oder nehmen es für den Führerschein.



Babysitten ist bei den Schülerinnen der 8. und 9. Klasse, die in der Untersuchung befragt wurden, sehr beliebt, wobei besonders beim Einsatz in den Abendstunden oft gegen die strengen Vorschriften des Jugendarbeitschutzgesetzes verstoßen wird, was den Beteiligten meist nicht bewußt ist.



Als Bedienung regelmäßig in Kneipen und Cafés zu arbeiten, ist für die Jugendlichen besonders attraktiv. Neben guten Stundenlöhnen gibt es auch noch Trinkgeld.

Vom Taschengeld allein, das im Durchschnitt knapp unter 50 DM im Monat liegt, sind die teuren Wünsche nur nach langem Sparen zu erfüllen. Die Höhe des jährlichen Taschengeldes macht bei denen, die arbeiten, im Durchschnitt nur etwa ein Drittel des Jahresverdienstes aus. Jedoch stehen, wie schon hervorgehoben, sowohl die Arbeitsaufnahme überhaupt, als auch der Umfang der verrichteten Arbeitsleistungen und damit der Jahresgesamtverdienst in keinem statistischen Zusammenhang mit der Höhe des Taschengeldes.

Beeinflußt die Lohnarbeit die körperliche und psychische Befindlichkeit der Kinder?

Auf die Frage, ob die Jugendlichen bei der Arbeit Schmerzen oder unangenehme Gefühle hatten, gaben die Kinder am häufigsten (50 bzw. 60 Prozent) „Erschöpfung“ und „starkes Schwitzen“ (50 Prozent) an, an dritter Stelle nannten sie „Rückenschmerzen“ (34 Prozent). Verletzt bei der Arbeit haben sich etwa 15 Prozent der Jugendlichen. Dabei handelte es sich vorwiegend um kleinere Verletzungen durch Schnitte an Messern oder anderen Gegenständen. In wenigen Fällen gab es Hinweise auf gravierende Verletzungen, z.B. auf Armbrüche bei Fahrradunfällen während des Zeitungstragens. Die überwiegende Zahl der befragten Jugendlichen schätzt die gesundheitlich beeinträchtigenden Folgen ihres Arbeitens als gering ein.

Mehr oder weniger gravierend beeinträchtigende Auswirkungen der Arbeit auf die Schulleistung stellten etwa 15 Pro-

zent der Kinder bei sich fest. Die meisten nannten Müdigkeit in der Schule (um 6 Prozent), sie führten schlechtere Noten auf die Kinderarbeit zurück (um 3 Prozent) oder nahmen ihre Arbeit als Grund dafür, die Hausaufgaben nicht oder nur mangelhaft gemacht zu haben. Für jeden arbeitenden Jugendlichen war die Arbeit nervlich anstrengend, die Anstrengung wurde zumeist jedoch auf einer Liste als leicht eingestuft.

Es kann davon ausgegangen werden, daß Kinderarbeit das körperliche Wohlbefinden der Kinder beeinträchtigt. Körperliches Wohlbefinden wird hier als die Abwesenheit von Schmerzen, von Erschöpfung, von nervlicher Anspannung u.ä. verstanden.

Wir haben das psychische Wohlbefinden der Kinder unter drei verschiedenen Aspekten der psychischen Befindlichkeit betrachtet [bestimmt über einen psychologischen Test: Frankfurter Selbstkonzeptskalen FSKN, Deusinger, 1986]:



Küchendienst gegen Geld – auch für ihre Mithilfe im Haushalt bekommen Schüler und Schülerinnen oft ein paar Mark.

- ▶ Emotionale Gestimmtheit und Ausmaß an Sensibilität;
- ▶ Grad der allgemeinen Selbstwertschätzung der Kinder;
- ▶ Ausmaß der Irritierbarkeit durch Andere

Der Vergleich der Kinder, die gearbeitet haben, und der Kinder, die nicht gearbeitet haben, erbrachte keinen Hinweis für die Annahme, daß mit der Kinderarbeit die psychische Gesundheit der arbeitenden Kinder gravierend beeinträchtigt würde. Der Anteil der psychisch Auffälligen ist in beiden Gruppen übereinstimmend: Etwa 11 Prozent der Kinder haben eine zu geringe psychische Stabilität entwickelt.

Zusätzlich, so zeigen die Daten dieser repräsentativen Studie, befinden sich offenbar etwa 5 Prozent der untersuchten Schülerinnen und Schüler, das sind 129 der befragten 2.656 Jugendlichen der 8. und 9. Klasse, in großen, Besorgnis erregenden psychischen Schwierigkeiten. Ihre psychische Stabilität ist sehr gering, die Jugendlichen müßten dringend psychologisch unterstützt und behandelt werden.

Nach den erhobenen Daten beschreiben sich die Kinder, die gearbeitet haben, eher fröhlich gestimmt und weniger empfindlich [mit Skala FSEG] als die Kinder, die nicht gearbeitet haben. Die beobachtete Differenz ist statistisch bedeutsam [$p = .01$; Mann Whitney U-Test]. Eine eindeutige Erklärung der beobachteten Differenz ist mit den vorliegenden Daten jedoch nicht möglich. Es könnte sein, daß sich die fröhlicher gestimmten und weniger sensiblen Kinder eher einen Job gesucht und diesen auch eher gefunden haben als die empfindlicheren Jugendlichen.



Die Stundenlöhne der Mädchen liegen auch bei gleicher Arbeit oft um eine bis zwei DM unter dem Verdienst der Jungen.

Auch könnte die Erfahrung, eigenes Geld zu verdienen, sich dazu in fremden Haushalten, Geschäften und Betrieben bewegen und bewähren zu können, einen die psychische Gesundheit eher stabilisierenden Effekt auf Jugendliche haben.

Jobben ermöglicht Konsum

Ein strukturiertes Intensivinterview analog der Fragestellung unserer empirischen Untersuchung von Acht- und Neuntklässlern führte ich mit jungen Erwachsenen, mit Personen mittleren und höheren Alters (Altersstreuung 20 bis 70 Jahre, 20 Testpersonen) zu folgenden Fragen: ob sie als Kinder und Jugendliche gearbeitet haben, welche Tätigkeiten sie ausgeführt, warum sie gearbeitet oder nicht gearbeitet, was sie verdienen etc. Das Ergebnis zeigt, daß kein geringer Anteil der Befragten als Schüler gegen Entgelt, zumeist in den Schulferien, gearbeitet hat. Einer von 20 Befragten trug in den Nachkriegsjahren ab 1945 mit seiner Kinderarbeit entscheidend zum Unterhalt der Familie bei. Ein größerer Teil der befragten Älteren hat als Kind durch Arbeit in bäuerlichen Betrieben in den Nachkriegsjahren die Versorgung der eigenen Person und der Familie mit Nahrungsmitteln verbessert. Die übrigen arbeiteten, um sich besondere Wünsche zu erfüllen, ein teures Hobby oder um Klassenfahrten zu finanzieren. Auch diese Befragten berichten rückblickend über nicht unerhebliche körperliche Belastungen, die mit ihrer



Aushilfsjobs im Verkauf sind beliebte Ferienjobs für ältere Jugendliche.

Was ist Kinderarbeit?

Gesetzliche Rahmenbedingungen für Kinderarbeit in der Bundesrepublik Deutschland

Das Jugendarbeitsschutzgesetz legt Kriterien fest, die Kinderarbeit definieren, unter denen Kinderarbeit verboten ist und unter denen Ausnahmen vom generellen Kinderarbeitsverbot zulässig sind. (JArbSchG vom 12.4.1976, geändert am 15.10.1984)



Etwa die Hälfte aller Schüler und Schülerinnen der 8. und 9. Klasse jobben – viele von ihnen regelmäßig.

Der § 1 legt den Geltungsbereich des Gesetzes für Personen unter 18 Jahren fest, gleichgültig, ob die Beschäftigung in einem Arbeitsverhältnis, in der Berufsausbildung, in der Heimarbeit oder als Arbeitsleistung, die der Leistung von Arbeitnehmern ähnlich ist, ausgeübt wird.

Das Gesetz gilt jedoch nicht für geringfügige Hilfeleistungen, soweit sie gelegentlich aus Gefälligkeit, auf Grund familienrechtlicher Vorschriften, in Einrichtungen der Jugendhilfe, in Einrichtungen zur Eingliederung Behinderter erbracht werden. Das Gesetz gilt nicht für die Beschäftigung durch die Personensorgeberechtigten im Familienhaushalt (Haus und Hof).

Gesetzlich geschützt sind nach § 2 Kinder und Jugendliche. Kind im Sinne des Gesetzes ist, wer noch nicht 14 Jahre alt ist. Jugendlischer ist, wer 14

Jahre, aber noch nicht 18 Jahre alt ist. Jugendliche, die noch vollzeitschulpflichtig sind (in Hessen: neun Schuljahre), gelten als Kinder im Sinne des Gesetzes.

So ist der Jugendarbeitsschutz in der Anwendung des Gesetzes im einzelnen nicht in erster Linie am Lebensalter orientiert, es ist vielmehr die Schulpflicht entscheidend. Für unsere Untersuchung bedeutet dies, daß alle befrag-

schaft bis drei Stunden täglich, ferner, mit Einwilligung der Personensorgeberechtigten: bei der Ernte bis drei Stunden werktätlich, beim Austragen von Zeitungen und Zeitschriften bis zwei Stunden werktätlich, bei Handreichungen beim Sport bis zwei Stunden täglich, jedoch nur soweit die Beschäftigung leicht und für Kinder geeignet ist, sie nicht zwischen 18 und 8 Uhr stattfindet und das Fortkommen in der Schule nicht beeinträchtigt wird.

Jugendliche über 15 Jahren dürfen, auch wenn sie schulpflichtig sind, bis zu vier Wochen im Kalenderjahr in den Ferien arbeiten. Für diese Beschäftigung gelten die Bestimmungen (§§ 8 bis 31) für die Beschäftigung Jugendlicher (bezüglich der Arbeitszeiten etc.).

Auf Antrag kann die Aufsichtsbehörde (Gewerbeaufsichtsämter) Ausnahmen auf Antrag für Veranstaltungen, Theatervorstellungen, Musikaufführungen, Funk, Film und Fernsehen bewilligen.

Verbotene Kinderarbeit

Als verbotene Kinderarbeit wurde in dieser Studie eine Beschäftigung von Schülern und Schülerinnen der 8. und 9. Klasse eingestuft, wenn eindeutig mindestens gegen eine dieser gesetzlichen Bestimmungen verstoßen wurde. Bei den hier berichteten Fällen verbotener Kinderarbeit wurde überwiegend gegen mehrere Bestimmungen des Jugendarbeitsschutzgesetzes in einer Beschäftigung verstoßen.

Der Anteil der verbotenen Kinderarbeit an der gesamten Kinderarbeit lag im Bezirk Wiesbaden bei 54,9 Prozent, im Bezirk Marburg bei 51,1 Prozent. Es ist davon auszugehen, daß dort, wo Kinder arbeiten, ein Verstoß oder mehrere Verstöße gegen gesetzliche Bestimmungen naheliegen. Dabei sind die Übergänge von erlaubter zu verbotener Kinderarbeit eher fließend, da die Grenzziehung kompliziert ist und für die Beteiligten häufig undurchsichtig und weniger gut nachvollziehbar zu sein scheint.

Da der Schritt von erlaubter zu verbotener Kinderarbeit für die Betroffenen, abgesehen von Extremfällen, nicht deutlich erkennbar scheint, besteht häufig kein klares „Unrechtsbewußtsein“.

ten Schüler und Schülerinnen als Kinder im Sinne des Gesetzes anzusehen sind. Eine Ausnahme bilden nur die schon Achtzehnjährigen, die die bezeichnete Arbeit ausüben.

Der § 3 legt fest, daß jeder, der ein Kind oder eine/n Jugendliche/n beschäftigt, Arbeitgeber im Sinne des Gesetzes ist.

Der § 5 spricht ein generelles Verbot der Beschäftigung von Kindern (§ 2 Abs. 1 und 3) zum Schutze der Gesundheit, Entwicklung und schulischen Ausbildung aus. Ausnahmen werden eingeräumt für Tätigkeiten im Rahmen eines Betriebspraktikums während der Vollzeitschulpflicht, zum Zwecke der Beschäftigungs- und Arbeitstherapie und in Erfüllung richterlicher Weisung. Erlaubt ist zudem die Beschäftigung von Kindern über 13 Jahren durch Personensorgeberechtigte in der Landwirt-

Erwerbstätigkeit verbunden waren. Psychisch, so kommentierten fast alle, die als Schüler und Schülerinnen gegen Entgelt gearbeitet haben, habe ihnen das Arbeiten nicht geschadet; es habe ihnen eher nützliche Erfahrungen „fürs Leben“ gebracht. Das Arbeiten habe sie selbst eher gefestigt und ihnen mehr Selbstsicherheit vermittelt. Sie seien „stolz“ auf das selbstverdiente Geld und die damit angeschafften Objekte gewesen.

In dem beobachteten Zeitabschnitt, etwa seit 1945, so kann aus den Befunden geschlossen werden, suchen Kinder und Jugendliche über das Jobben vornehmlich ihre eigenen Konsumwünsche zu erfüllen. Sie gewinnen damit eine graduelle ökonomische Unabhängigkeit vom elterlichen Haushalt. So kann das Jobben als ein Aspekt der schrittweisen Ablösung vom elterlichen Haushalt betrachtet werden – ein Vorgang, der sich über eine lange Jugendphase erstreckt. Erwerbstätigkeit von Kindern und Jugendlichen kann als selbstgewählter Beginn der Einübung in die Arbeitsgesellschaft aufgefaßt werden. Die Arbeit kann als ein Lehr- und Experimentierfeld auf den informellen Arbeitsmärkten für Jobs verstanden werden, auf denen vornehmlich Flexibilität und Kommunikativität gefragt sind. Die traditionellen Arbeitstugenden Ausdauer, Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit und Fleiß behalten nach meiner Auffassung dennoch ihr Gewicht, sie beeinflussen vor allem den



Nicht nur Babysitten, sondern auch Betreuung alter Leute gehört zu den Arbeiten, mit denen sich ältere Jugendliche stundenweise Geld verdienen.

Professorin Dr. Ingrid M. Deusinger (65) studierte Psychologie und Philosophie an verschiedenen Universitäten: in Göttingen, Hamburg und Frankfurt am Main. Die Diplom-Hauptprüfung für Psychologie legte sie 1966 ab. 1969 wurde sie dann an

der Goethe-Universität mit einer Arbeit über „Normvorstellungen“ zum Dr. phil. promoviert. Sie arbeitete als wissenschaftliche Assistentin bei Professor Dr. Fritz Süllwold am Institut für Psychologie der Goethe-Universität und wurde 1972

an dieser Universität zur Professorin für Psychologie ernannt. Dennoch schloß sie 1977 die mit einer experimentellen Arbeit über „Interpersonale Beurteilung“ begonnene Habilitation ab. Ihr Schwerpunkt in Forschung und Lehre liegt in den Bereichen Sozialpsychologie, Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung. Zudem hat sie im Bereich der Angewandten Psychologie international beachtete Forschungsarbeiten veröffentlicht: in der Pharmakopsychologie zur Gedächtnisforschung und in der Rechtspsychologie, der auch die Monographie „Der Einbrecher“ zuzuordnen ist. Die umfangreiche Liste der Veröffentlichungen (über 100 Arbeiten) weist auf Konstruktionen verschiedener neuer psychologischer Meßverfahren (Tests) hin zur Identitätsforschung (Frankfurter Selbstkonzeptskalen FSKN; Frankfurter Körperkonzeptskalen FKKS; Frankfurter Kinderselbstkonzeptskalen), zur Rechtspsychologie (Frankfurter Rechtsinventar FRI) und zur Religionspsychologie (Skalen zur Messung religiöser Einstellungen). Zur Zeit ist Ingrid Deusinger Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Psychologie und Psychopathometrie (DGMPP).



zeitlichen Ablauf eines Jobs und dessen Wiederaufnahme etwa in den nächsten Ferien.

Die Erfahrungen, die Jugendliche in ihren Jobs gewinnen, variieren erheblich nach Grad der Belastungen, Regelmäßigkeit, Verdiensten und Risiken. Bis zum Verlassen der Schule haben mehr als 80 Prozent aller Jugendlichen bereits Erfahrungen mit dem Geldverdienen gemacht. Die Massenhaftigkeit jugendlichen Jobbens scheint progressiv zu sein. Kinderarbeit in dem hier definierten Sinne gehört zur gesellschaftlichen Normalität, die allerdings wenig beachtet wird.

Das Jobben von Kindern und Jugendlichen bedarf jedoch der besonderen Aufmerksamkeit der Gesellschaft. Bewußt zu diskutieren ist von allen gesellschaftlichen Gruppierungen über einen vertretbaren Umfang von Jugendarbeit. Wieviel (Lebens- oder Spiel-) Zeit können Jugendliche sinnvoll einsetzen für ihre graduelle ökonomische Unabhängigkeit? Ausmaß und Begrenzung der Kosten, die Kinder und Jugendliche bereit sind, für Konsumwünsche zu tragen, sind sorgfältig zu bedenken; zumal z.B. im Gegensatz zu Kindern der Dritten Welt Kinder und Jugendliche in unserer Gesellschaft nicht für ihren täglichen Unterhalt und den ihrer Familie arbeiten, sondern für spezifische Konsumwünsche. In diesen jungen Jahren kann die Kostbarkeit der verwendeten Zeit wie auch die der körperlichen Unversehrtheit noch nicht voll ermaßen werden. Reflexionen, die diese Sachver-



Modische Kleidung
kaufen sich fast 30 Prozent aller Jugendlichen von ihrem Verdienst.



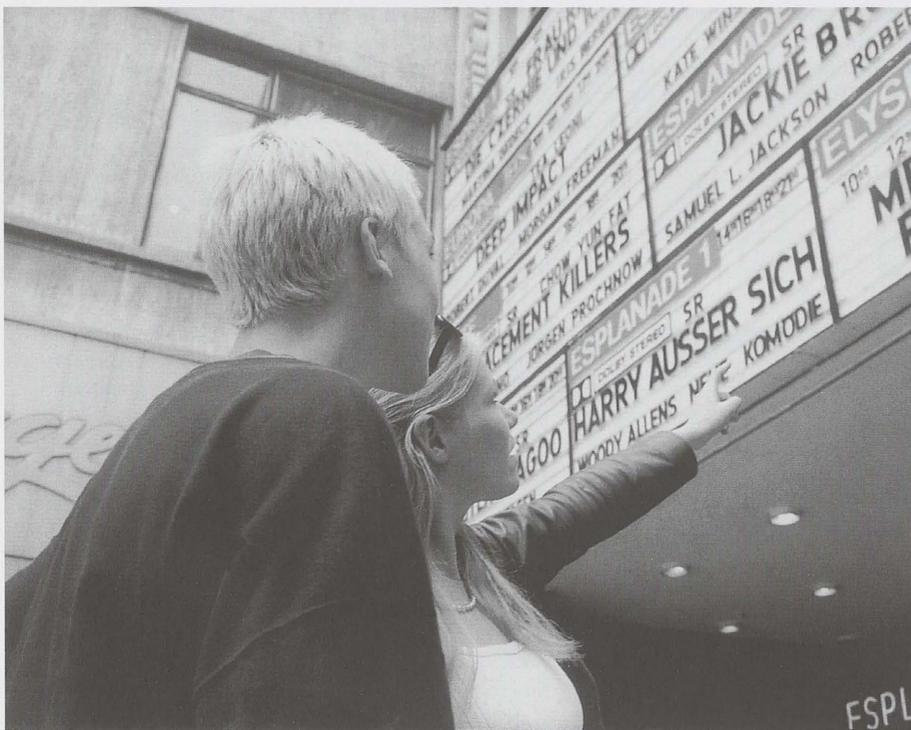
Führerscheine sind teuer und ohne eigene Arbeit kaum noch zu finanzieren, da viele Eltern die erheblichen Kosten nicht voll tragen.

halte beachten, wären – auch durch eine breite öffentliche Diskussion in den Medien – anzuregen.



Literatur

- Ausschuß für Jugendarbeitsschutz beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Münster (Hrsg.) [1988], Kinderarbeit. Eine Untersuchung in der Region Münsterland. Münster.
- Deusinger, I. M. [1986], Frankfurter Selbstkonzeptskalen. (FSKN). Göttingen: Hogrefe.
- Deusinger, I. M. [1998, unveröffentlicht], Interviews zu Kinder- und Jugendarbeit im Rückblick. Intensivinterviews mit Erwachsenen im Alter von 20 bis 70 Jahren.
- Hessisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Sozialordnung, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.) [1994], Kinderarbeit in Hessen. Wiesbaden: Hausdruck.
- Lange, E. [1991], Jugendkonsum. Empirische Untersuchung über Konsummuster, Freizeitverhalten, soziale Milieus bei Jugendlichen in der Bundesrepublik Deutschland. Opladen.
- Lavalette, M. et al. [1991], The Forgotten Workforce: Scottish Children at Work. Scottish Low Pay Unit.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW (Hrsg.) [1991], Kinderarbeit. Untersuchung zur Kinderarbeit in den Aufsichtsbezirken der Gewerbeaufsichtsämter Köln, Recklinghausen und Münster. Düsseldorf.
- Neve, J. H. & Renooy, P. H. [1988], Kinderarbeit in Nederland. Amsterdam.
- Stark-von der Haar, E. & von der Haar, H. [1980], Kinderarbeit in der Bundesrepublik und im Deutschen Reich. Berlin
- Wienold, H. & Ingenhorst, H. [1992], Wie und wofür arbeiten Kinder? Kinder und Jugendliche als Lohnarbeiter. In C. Büttner et al. (Hrsg.). Kindkulturen – Neue Freizeit und alte Muster, Jahrbuch der Kindheit, Bd. 9, S. 80-105. Weinheim.



Nur knapp fünf Prozent der befragten Schüler und Schülerinnen stecken ihr selbst erarbeitetes Geld in den schnellen Konsum – wie Kinobesuche.

Event-Service Event-Service Event-Service

Wohnen und Tagen auf der Drehscheibe Europas



Vom Frühstück ins Flugzeug oder vom Jet direkt ins Bett - nur wenige Schritte über eine gläserne Fußgängerbrücke trennen das Sheraton Hotel vom Airport Frankfurt. 1050 Luxuszimmer und Suiten bieten dem Gast Komfort und Service eines ***** Hotels.



Gourmetrestaurant Papillon, Taverne, Café Wintergarten, Maxwell's Bar, Hugo's Pub und natürlich Maxwell's Bistro als beliebter Treffpunkt zum Brunch sind bekannt für kulinarische Genüsse.



Für Kongresse und Veranstaltungen beherbergt und bewirbt das Hotel und Congress-Center bis zu 1200 Personen gleichzeitig. Im Veranstaltungs- und Catering-Bereich bieten wir Full-Service auf höchstem Niveau.



Sheraton Frankfurt
HOTEL & CONFERENCE CENTRE

Flughafen Frankfurt Rhein-Main • Terminal 1 • D-60549 Frankfurt/M.
Tel.: (49) (69) 69 77-0 • Fax: (49) (69) 69 77-22 00



Gerne duplizieren wir auch
Ihre 3 1/2" Disketten

SIE wollen sich präsentieren? – WIR machen aus Ihrem Messeauftritt ein

- MULTIMEDIALES EREIGNIS -

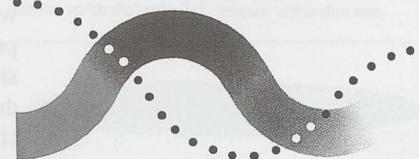
• Konzeption • Beratung • Logistik • Planung • Durchführung • techn. Betreuung

unser Mietpark:

- Vidiwall 100 Hz, Video + Daten (hochauflösend)
- Großbildprojektion mit 5 dv DMD, ILA, Talaria, Barco, Sony...
- Beschallung für PA-, Konferenz-, TV-Bereich
- Ü-Wagen bis 8 Kameras/16:9 umschaltbar
- Kameratechnik Industrie + Broadcast
- mobile Regie in Seriell-/Digital-Technik

Interesse geweckt? Dann Anzeige ausschneiden, Firmenstempel drauf und an eine der u.g. Fax-Nummern senden. Sie erhalten umgehend unseren Produktkatalog + jede Menge Info...

HEUVELMAN
SOUND & VISION



Der Dienstleister mit über 25 Jahren Erfahrung
ALLES AUS EINER HAND

... für IHRE nächste Messe.

HEUVELMANN MAINZ
Tel.: 061 35-92 66-0
Fax: 061 35-92 66-66

KÖLN
Tel.: 022 33-963 66-0
Fax: 022 33-963 66-99

HOLLAND
Tel.: 00 31-3 46-58 58 58
Fax: 00 31-3 46-56 42 58

BELGIEN
Tel.: 00 32-9-3 42 62 00
Fax: 00 32-9-3 42 62 01

KONGRESSE, PRODUKTPRÄSENTATIONEN, MESSEN, FERNSEHSHOWS, KONZERTE, HAUPTVERSAMMLUNGEN

Johanniskraut

von der Pflanze zum Molekül

von Walter E. Müller, Andrea Singer
und Meinolf Wonnemann



Das bei uns weit verbreitete Johanniskraut erlebt eine neue Blütezeit, obwohl es schon seit Jahrtausenden in unserem Arzneischatz beheimatet ist: Die Verordnung von Johanniskraut-Extrakt-Präparaten gegen Depressionen hat in den vergangenen Jahren in der Bundesrepublik extrem zugenommen.

Depressive Störungen unterschiedlicher Schweregrade gehören zu den häufigsten Erkrankungen: Bis zu 17 Prozent der Erwachsenen sind in der Bundesrepublik von dieser Krankheit betroffen (Abb. 1). Die Erkrankten leiden oft über Wochen und Monate unter gedrückter Stimmung, Interessenlosigkeit und Antriebsstörungen (Abb. 2). Neben dem persönlichen Leid, das auch Familie und Freunde stark tangiert, führen depressive Erkrankungen zu langen, das Versicherungssystem und die Wirtschaft belastenden Ausfallzeiten. Depressive Patienten gelten zudem als extrem suizidgefährdet, das Risiko eines Selbstmordes liegt bei über zehn Prozent. Unsere immer noch erschreckend hohe Suizidrate geht wahrscheinlich zu zwei Drittel auf depressive Störungen zurück. Die Depression ist damit nicht nur eine häufige, sondern auch eine potentiell lebensbedrohliche Erkrankung, die therapiert werden muß [1].

Depressive Störungen sind häufig untertherapiert

Das immer wieder zu lesende Vorurteil einer Übertherapie unserer Bevölkerung mit Psychopharmaka gilt für die Volkskrankung Depression absolut

nicht. Depressive Störungen sind in erschreckendem Maß untertherapiert. Dieses ungünstige Bild verstärkt sich noch geradezu fatal bei depressiven Erkrankungen älterer Patienten. Hier werden wahrscheinlich nur circa zehn Prozent der Patienten adäquat behandelt.

Gründe für die therapeutische Unterversorgung depressiver Patienten liegen auf vielen Ebenen: Oft erkennen Hausärzte als nicht-psychiatrische Fachärzte die Krankheit nicht rechtzeitig; zudem lehnen viele Patienten Antidepressiva, aber auch alle anderen Psychopharmaka, ab; Ärzte zögern, Antidepressiva wegen bekannter Nebenwirkungen zu verordnen. Diese leider relativ häufigen unerwünschten Arzneimittelwirkungen der älteren, aber auch neueren Antidepressiva (Abb. 3) stimmen auch die Patienten negativ. All dies führt dazu, daß viele Patienten nicht oder nur mit unzureichenden Dosen der bekannten Antidepressiva therapiert werden. Vor dem Hintergrund dieser zum Teil dramatischen Untertherapie depressiver Erkrankungen, ihrem häufigen Auftreten und ihrer großen medizinischen und sozioökonomischen Bedeutung ist es außerordentlich wichtig, therapeutische Möglichkeiten einzusetzen, die von Ärzten und Patienten besser akzeptiert werden.

Nebenwirkungsärmere Antidepressiva werden nur zögernd verordnet

Die älteren trizyklischen Antidepressiva werden zwar einerseits von Ärzten und Patienten wegen erheblicher unerwünschter Nebenwirkungen sehr kritisch beurteilt, andererseits gehören sie aber zu den in der Bundesrepublik immer noch am häufigsten eingesetzten Substanzen in der Behandlung von Depressionen. Dabei haben die Probleme mit diesen älteren Substanzen längst dazu beigetragen, daß neuere nebenwirkungsärmere Antidepressiva entwickelt wurden. Hier wären vor allem die selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI) zu nennen, die bei uns und in allen westlichen Ländern seit ungefähr zehn Jahren zur Verfügung stehen. Sie sind als Antidepressiva sehr wirksam – bei deutlich reduziertem Nebenwirkungspotential und weitgehend fehlender Toxizität, einem Problem, das die trizyklischen Substanzen zusätzlich in Verruf gebracht hat (Abb. 3).

Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI) werden in den meisten Industrieländern heute primär in der Behandlung aller depressiven Erkrankungen eingesetzt. Einzige Ausnahme ist die Bundesrepublik. Dieses Phänomen stößt bei ausländischen Kollegen, bei denen die trizyklischen Substanzen kaum noch eine Rolle spielen, auf großes Unverständnis. Absolut irritiert sind die ausländischen Kollegen von dem zweiten spezifisch deutschen Phänomen der Depressionsbehandlung: dem kometenhaften Anstieg von Verordnungen für Johanniskraut-Extrakt-Präparate als Antidepressiva.

Johanniskraut-Extrakt-Präparate als Antidepressiva – ein deutsches Phänomen

Obwohl die Pflanze Johanniskraut schon seit Jahrtausenden in unserem Arzneischatz beheimatet ist, spielten Tees oder Extrakt-Zubereitungen aus Johanniskraut als antidepressive Medizin nie eine große Rolle. Dies gilt auch für die zurückliegenden Jahrzehnte, in denen es schon immer Fertigarzneispezialitäten auf der Basis von Johanniskraut-Extrakt gab. Aber erst vor ungefähr zehn Jahren kamen hochdosierte, standardisierte Extrakt-Präparate auf den Markt und erst damit stiegen die Verordnungszahlen sprunghaft an. Ihr Anteil an allen ärztlichen Antidepressiva-Verordnungen in der Bundesrepublik liegt heute bei circa 25 Prozent. Unbestreitbarer und unbezweifelbarer Vorteil ist die Tatsache, daß sich Johanniskraut-Extrakt-Präparate gegenüber den alten

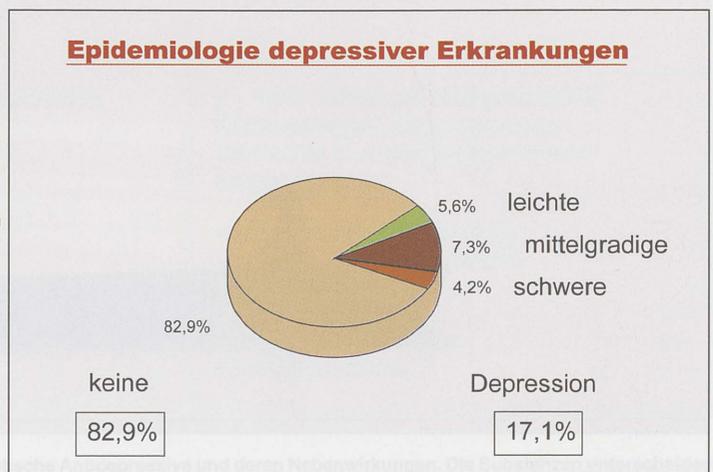
Trizyklika, aber auch gegenüber den moderneren selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmern (SSRI) durch eine wesentlich geringere Rate an unerwünschten Arzneimittelwirkungen auszeichnen.

Die häufige Verordnung eines pflanzlichen Antidepressivums bei einer potentiell lebensbedrohlichen Erkrankung wird aber auch berechtigterweise mit einer gewissen Skepsis gesehen, da pflanzliche Präparate in der Regel weniger gut standardisiert und schlechter in ihrer Wirksamkeit belegt sind als moderne synthetische Arzneimittel [vgl. Informationskasten „Qualitäts- und Standardisierungsprobleme pflanzlicher Arzneimittel“, S. 31]. Einige Kritiker vertreten die Mei-

nung, daß Patienten mit Medikamenten behandelt werden, deren therapeutischer Nutzen und deren Wirkungsmechanismus nicht ausreichend belegt sind. Diese Einwände müssen heute in den meisten Bereichen als widerlegt gelten.

Während die klinische Wirksamkeit von Johanniskraut-Extrakt-Präparaten gerade in den letzten Jahren in einer Reihe von kontrollierten Untersuchungen gut belegt werden konnte [2,3] (wenn auch hier noch nicht alle Fragen geklärt sind), so war die Frage nach dem pharmakologischen Wirkungsmechanismus des Johanniskraut-Extrakts und damit die Frage nach dem antidepressiven Bestandteil weiterhin offen. Da die genauen Kenntnisse des Wirkungs-

Abb. 1: Häufigkeit (Jahresprävalenz) depressiver Störungen unterschiedlichen Schweregrades in der Erwachsenenbevölkerung. Die Prozentangaben gelten für die Bundesrepublik. Ähnliche Zahlen hat man aber auch in vielen anderen Ländern gefunden.



Formen und Symptome einer Depression

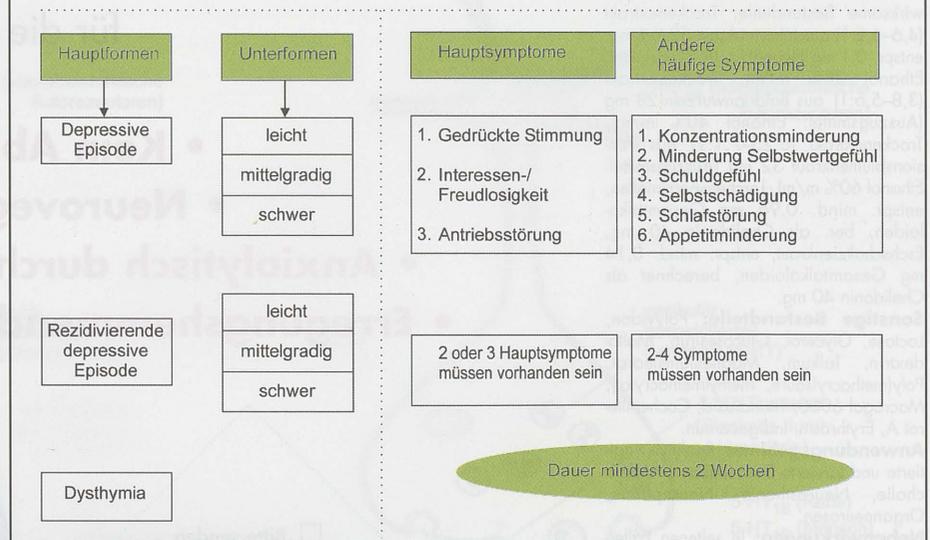


Abb. 2: Depressionen werden heute nur noch nach der Häufigkeit (erste depressive Episode oder wiederholte, rezidivierende depressive Episode) und dem Schweregrad unterteilt [1]. Die frühere Klassifikation, die sich an möglichen Ursachen orientierte (endogene, neurotische, reaktive Depression) hat man vor einigen Jahren mit der zehnten Auflage der International Classification of Diseases (ICD-10) verlassen. Der Schweregrad der depressiven Episode wird durch die Anzahl der vorhandenen Haupt- bzw. Nebensymptome bestimmt. Wichtig für die Diagnose ist, daß die Symptome mindestens für einige Wochen konstant vorhanden sein müssen und zu einer Beeinträchtigung im persönlichen oder beruflichen Umfeld führen. Damit ist auch die leichte depressive Störung keine Befindlichkeitsstörung, sondern eine ernstzunehmende Erkrankung, die häufig behandelt werden muß. Unter dem Begriff Dysthymia versteht man eine lang anhaltende, leichte depressive Störung, ohne den sonst so typisch phasenhaften Verlauf.

Innere Unruhe? Inneres Zittern?

NEURAPAS®

 **NEURAPAS®**
Filmtabletten

Zusammensetzung: 1 magensaftresistente Filmtablette enthält: Arzneilich wirksame Bestandteile: Trockenextrakt (4,6-6,5:1) aus Johanniskraut 52-64 mg, entspr. 0,1 mg Hypericin, (Auszugsmittel: Ethanol 38% m/m), Trockenextrakt (3,8-5,6:1) aus Baldrianwurzeln 28 mg (Auszugsmittel: Ethanol 40% m/m), Trockenextrakt (6,25-7,1:1) aus Passionsblumenkraut 32 mg (Auszugsmittel: Ethanol 60% m/m), Lerchensporknollen, entspr. mind. 0,96 mg Gesamtalkaloiden, ber. als Chelidonin 40 mg, Eschscholtzienkraut, entspr. mind. 0,14 mg Gesamtalkaloiden, berechnet als Chelidonin 40 mg.

Sonstige Bestandteile: Polyvidon, Lactose, Glycerol, Glucosesirup, Maltodextrin, Talkum, Magnesiumstearat, Poly(methacrylsäure, methylmethacrylat), Macrogol 6000, Titandioxid, Cochenille-rot A, Erythrosin, Indigocarmin.

Anwendungsgebiete: Reaktive, agitierte und larvierte Depressionen, Melancholie, Neurasthenie, Neuropathie, Organneurosen.

Nebenwirkungen: In seltenen Fällen kann es besonders bei hellhäutigen Personen durch Johanniskrautextrakt zu einer Photosensibilisierung der Haut kommen.

Handelsformen und Preise:
20 Filmtabletten DM 10,86 N1;
60 Filmtabletten DM 22,39 N2;
100 Filmtabletten DM 36,26 N3.
(Stand: Juni 1998)

Die rein pflanzliche Johanniskrautkombination mit Lerchensporknollen und Eschscholtzienkraut für die antidepressive Therapie.

- Kein Abhängigkeitspotential
- Neurovegetativ stabilisierend
- Anxiolytisch durch Eschscholtzienkraut
- Erregungshemmend durch Lerchensporn

Bitte senden Sie mir die Doppelblindstudie Neurapas® zu
 Bitte senden Sie mir Muster (gem. § 47 AMG) NEURAPAS®

Abs: _____



PASCOE

Homöopathie · Phytotherapie
Pharmazeutische Präparate GmbH
Postfach 10 07 55, 35337 Gießen
Telefon: 06 41/79 60-0
Telefax: 06 41/79 60-690
<http://www.pascoe.de>

mechanismus eines Arzneimittels aber eine wesentliche Voraussetzung für dessen rationale therapeutische Anwendung darstellen, haben wir 1995 beschlossen, uns mit der Pharmakologie von Johanniskraut-Extrakt zu befassen. Die deutlichen Fortschritte, die wir seither machen konnten, sind in folgendem kurz dargestellt.

Wie wirken Antidepressiva in unserem Gehirn?

Der Wirkungsmechanismus von Johanniskraut-Extrakt als Antidepressivum war nicht bekannt. Frühere Untersuchungen, die von einer Hemmwirkung von Johanniskraut-Extrakt auf das Enzym Monoaminoxidase-A ausgingen und damit

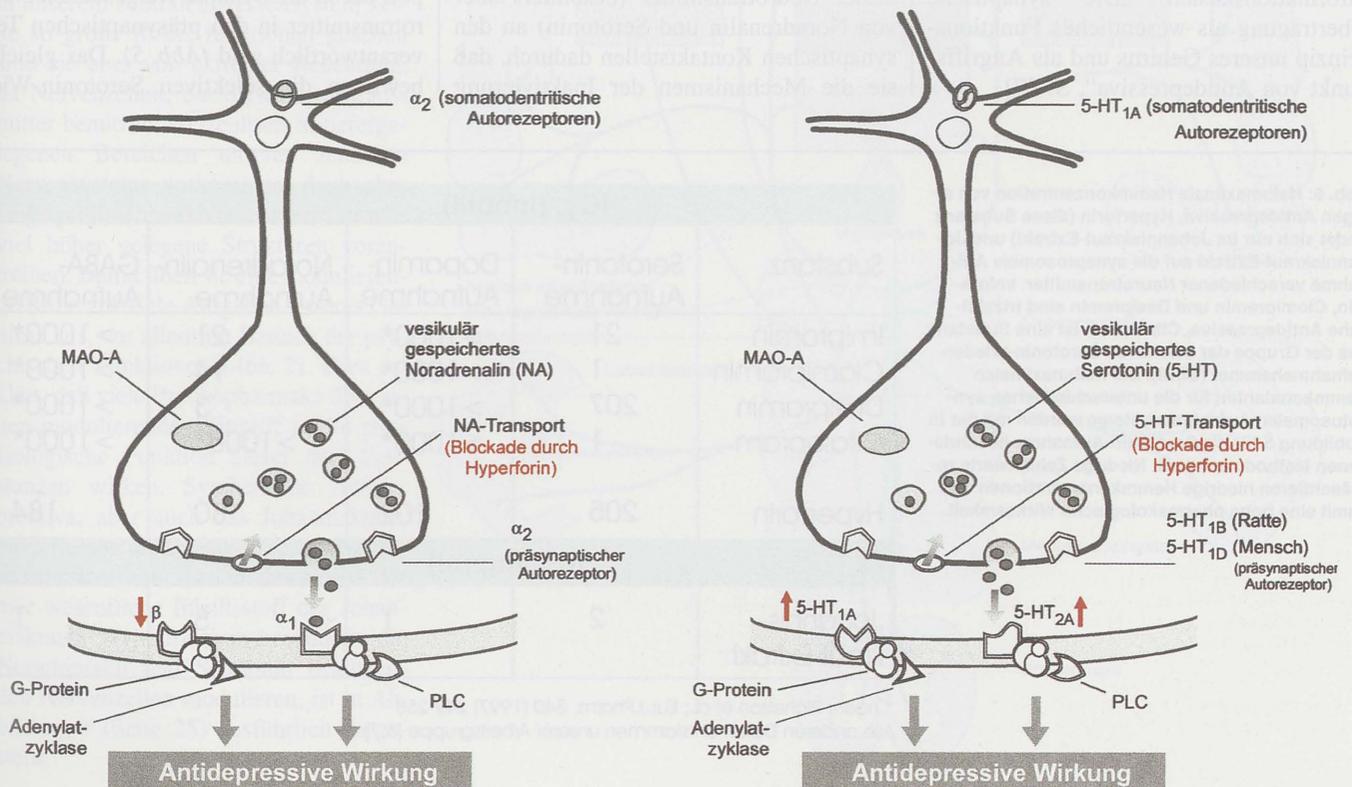
Abb. 4: Wirkmechanismus des Johanniskraut-Extrakts und seines wichtigsten Inhaltsstoffs Hyperforin: Die biochemischen Wirkmechanismen von Johanniskraut-Extrakt zeigen Ähnlichkeiten zu denen anderer Antidepressiva (hier nicht dargestellt). Viele synthetische Antidepressiva führen zumindest initial über eine Beeinflussung verschiedener Mechanismen (Hemmung der neuronalen Noradrenalin bzw. Serotoninwiederaufnahme, Hemmung der Monoaminoxidase-A, Hemmung präsynaptischer α_2 -Rezeptoren) zu einer Erhöhung der Konzentration der beiden Neurotransmitter Noradrenalin und Serotonin an Synapsen (Kontaktstellen zwischen Nervenzellen) im Gehirn. Als Folge kommt es dann zu adaptiven Veränderungen postsynaptischer Rezeptorsysteme, die zeitparallel mit der antidepressiven Wirkung auftreten. Johanniskraut blockiert über seinen Wirkstoff Hyperforin ebenfalls die Wiederaufnahme beider Neurotransmitter und führt zu Veränderungen im Bereich der β -, 5-HT_{1A}- und 5-HT_{2A}-Rezeptoren (siehe Pfeile).

den Extrakt als pflanzlichen MAO-Hemmer bezeichneten (Abb. 4), konnten in verschiedenen neueren Untersuchungen nicht bestätigt werden. Demgegenüber standen einige vorläufige Befunde aus unserer Arbeitsgruppe, die zeigten, daß Johanniskraut-Extrakt die synaptosomale Aufnahme von Serotonin und/oder Nor-

adrenalin hemmt [4,5]. Dies würde darauf hinweisen, daß Johanniskraut-Extrakt gegebenenfalls über synaptische Mechanismen im zentralen Nervensystem zur Wirkung kommt, die relativ ähnlich zu denen traditioneller Antidepressiva sind (Abb. 5). Wir haben deshalb diese initialen Befunde aufgegriffen und detailliert unter-

Substanzklasse/Einzelsubstanz	Nebenwirkungen
Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer Citalopram Fluoxetin Fluvoxamin Paroxetin Sertralin	Insgesamt günstigeres Nebenwirkungsprofil, aber immer noch relativ häufig: •Schlafstörungen •Gastrointestinale Störungen •(Durchfall, Erbrechen) Störungen der Sexualität
Trizyklische Antidepressiva Amitriptylin Clomipramin Desipramin Doxepin Imipramin	z. T. hohe Toxizität und häufig belastende Nebenwirkungen, die bei den Einzelsubstanzen in unterschiedlichem Maße ausgeprägt sind: •Mundtrockenheit, Verstopfung, •Harnverhaltung, Sehschwäche Benommenheit/Müdigkeit •Blutdruckschwankung •Herzrhythmusstörungen •Gewichtszunahme
Tetrazyklische Antidepressiva Maprotilin Mianserin	

Abb. 3: Wichtige synthetische Antidepressiva und deren Nebenwirkungen. Die Substanzen unterscheiden sich nicht in ihrer eigentlichen antidepressiven Wirkung, die bei allen Substanzen erst ein bis drei Wochen nach Beginn der Einnahme einsetzt, sondern in ihren unterschiedlichen Nebenwirkungen.



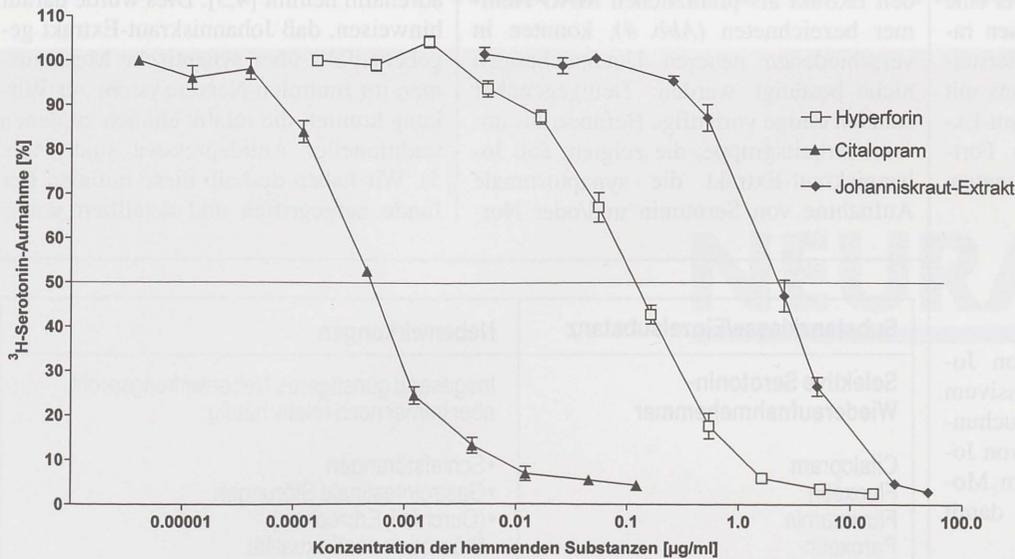


Abb. 5: Die Hemmung der Serotonin-Wiederaufnahme wurde an synaptosomalen Präparationen des Maushirnes untersucht. Dabei handelt es sich um an den Axonen abgetrennte Synapsenköpfchen, deren Membranen sich an der Bruchstelle wieder zusammenschließen, so daß weiterhin eine physiologische Serotoninaufnahme mit Hilfe des Serotonintransporters durch diese Membran möglich ist (siehe auch Abb. 4).

sucht, inwieweit sich tatsächlich für Johanniskraut-Extrakt ein anderen Antidepressiva ähnlicher Wirkungsmechanismus nachweisen läßt.

Um diese Strategie verstehen zu können, soll kurz beschrieben werden, wie man sich die Wirkungsweise der meisten synthetischen Antidepressiva in unserem Gehirn vorstellen kann. Eine wesentliche Voraussetzung für die Arbeit unseres Gehirns spielt die Kommunikation von Nervenzellen über sogenannte chemische Synapsen, Kontaktstellen bei denen es durch Freisetzung eines Neurotransmitters zur Impulsübertragung von der einen Nervenzelle auf die andere kommt [vgl. Informationskasten „Die synaptische Übertragung als wesentliches Funktionsprinzip unseres Gehirns und als Angriffspunkt von Antidepressiva“, S. 27].

In Übereinstimmung mit der sehr breiten, fast sogar diffusen Rolle von Nervenzellverbänden in unserem Gehirn, die die Neurotransmitter Noradrenalin, Serotonin und Dopamin benutzen, spielt eine pharmakologische Beeinflussung gerade dieser Neurotransmitter-Systeme im Wirkungsmechanismus der Antidepressiva eine ganz wesentliche Rolle. Wir wissen heute, daß die meisten synthetischen Antidepressiva in die synaptische Kommunikation dieser Neurotransmitter eingreifen, wobei allerdings unterschiedliche biochemische Wege gegangen werden. Die meisten Antidepressiva führen zumindest initial zu einer vermehrten Bereitstellung dieser Neurotransmitter (besonders aber von Noradrenalin und Serotonin) an den synaptischen Kontaktstellen dadurch, daß sie die Mechanismen der Inaktivierung

von Noradrenalin und Serotonin hemmen. Dies wären z.B. die Monoaminoxidase-Hemmstoffe, die das hauptsächlich in den Nervenzellen befindliche Enzym Monoaminoxidase (MAO) hemmen, dadurch den Abbau beider Neurotransmitter verlangsamen und ihre Konzentration an den Kontaktstellen erhöhen.

Auch die trizyklischen Antidepressiva (Muttersubstanz ist das Imipramin) führen dazu, daß Noradrenalin und Serotonin an den synaptischen Kontaktstellen vermehrt verfügbar sind. Doch der Wirkungsmechanismus ist unterschiedlich, denn diese Substanzen hemmen die Transportproteine, die für den Rücktransport der in die Synapse freigesetzten Neurotransmitter in den präsynaptischen Teil verantwortlich sind (Abb. 5). Das gleiche bewirken die selektiven Serotonin-Wie-

Abb. 6: Halbmaximale Hemmkonzentration von einigen Antidepressiva, Hyperforin (diese Substanz findet sich nur im Johanniskraut-Extrakt) und Johanniskraut-Extrakt auf die synaptosomale Aufnahme verschiedener Neurotransmitter. Imipramin, Clomipramin und Desipramin sind trizyklische Antidepressiva, Citalopram ist eine Substanz aus der Gruppe der selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI). Die halbmaximalen Hemmkonstanten für die unterschiedlichen synaptosomalen Aufnahmesysteme wurden mit der in Abbildung 5 für die Serotonin-Aufnahme beschriebenen Methode ermittelt. Niedrige Zahlenwerte repräsentieren niedrige Hemmkonzentrationen und damit eine hohe pharmakologische Wirksamkeit.

Substanz	IC ₅₀ (nmol/l)			
	Serotonin-Aufnahme	Dopamin-Aufnahme	Noradrenalin-Aufnahme	GABA-Aufnahme
Imipramin	21	>1000*	21	>1000*
Clomipramin	1	>1000*	14	>1000*
Desipramin	207	>1000*	3	>1000*
Citalopram	1	>1000*	>1000*	>1000*
Hyperforin	205	102	80	184
IC ₅₀ (µg/ml)				
Johanniskraut-Extrakt	2	1	5	1

* nach: Richelson et al.; Eur.J.Pharm. 340 (1997) 249-258
Alle anderen Daten entstammen unserer Arbeitsgruppe [6;7]

Die synaptische Übertragung als wesentliches Funktionsprinzip unseres Gehirns und als Angriffspunkt von Antidepressiva

Wesentliche Voraussetzungen aller Funktionen unseres Gehirnes ist die optimale Kommunikation der ungefähr zehn Milliarden Nervenzellen. Diese wird über die synaptischen Kontakte vermittelt, mit denen jede Nervenzelle mit vielen anderen Nervenzellen in Kommunikation treten kann und selbst Informationen von anderen Nervenzellen erhält (Abb. 1). Schätzungen gehen davon aus, daß im Durchschnitt jede Nervenzelle über 10.000 solcher synaptischer Kontakte besitzt. Die Impulsübertragung wird durch die Freisetzung einer Neurotransmittersubstanz vermittelt, die auf der gegenüberliegenden Seite der Synapse an spezifische Rezeptorstrukturen andockt und dort dann ein Signal in die empfangende Nervenzelle weitergibt. Jede Nervenzelle setzt an ihren Synapsen nur einen spezifischen Neurotransmitter frei, von denen es allerdings eine ganze Reihe aus verschiedenen chemischen Klassen (Katecholamine, Aminosäuren, Peptide) gibt.

Für die Pharmakologie der Antidepressiva sind im wesentlichen drei spezifische Neurotransmitter wichtig: die beiden Katecholamine Noradrenalin und Dopamin und das Indolderivat Serotonin. Alle drei Substanzen spielen quantitativ gesehen als Neurotransmitter in unserem zentralen Nervensystem keine so große Rolle, funktionell gesehen sind sie aber von extremer Bedeutung, da Nervenzellen, die diese Neurotransmitter benutzen, konzentriert in tiefergelegenen Bereichen unseres zentralen Nervensystems vorkommen, dann aber lange projizierende Nervenfasern in sehr viel höher gelegene Strukturen vortreiben. Damit üben sie eine modulierende Rolle auf viele Aufgaben unseres Gehirns aus, vor allem im Bereich der psychischen Funktionen (Abb. 2). Dies erklärt, daß viele Psychopharmaka über einen modulierenden Eingriff in die physiologische Funktion dieser drei Substanzen wirken. Synthetische Antidepressiva, aber auch das Johanniskraut, beeinflussen die Synapsen dieser Neurotransmitter. Wie Johanniskraut und der hier wesentliche Inhaltsstoff des Johanniskrauts Hyperforin insbesondere die Noradrenalin und Serotonin benutzenden Nervenzellen modulieren, ist in Abbildung 4 (Seite 25) ausführlich dargestellt.

Abb. 1: Die Funktionseinheiten unseres Gehirns sind die circa zehn Milliarden Nervenzellen, die über synaptische Kontakte miteinander kommunizieren.

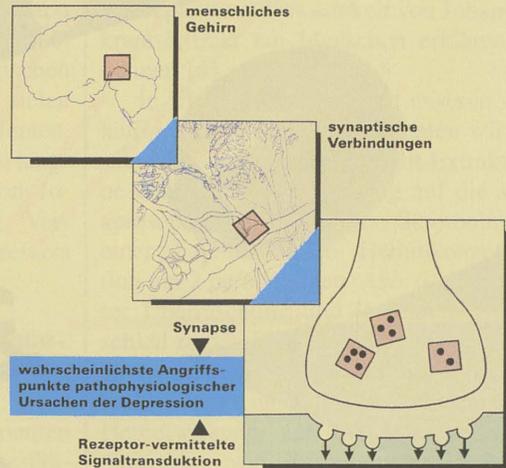
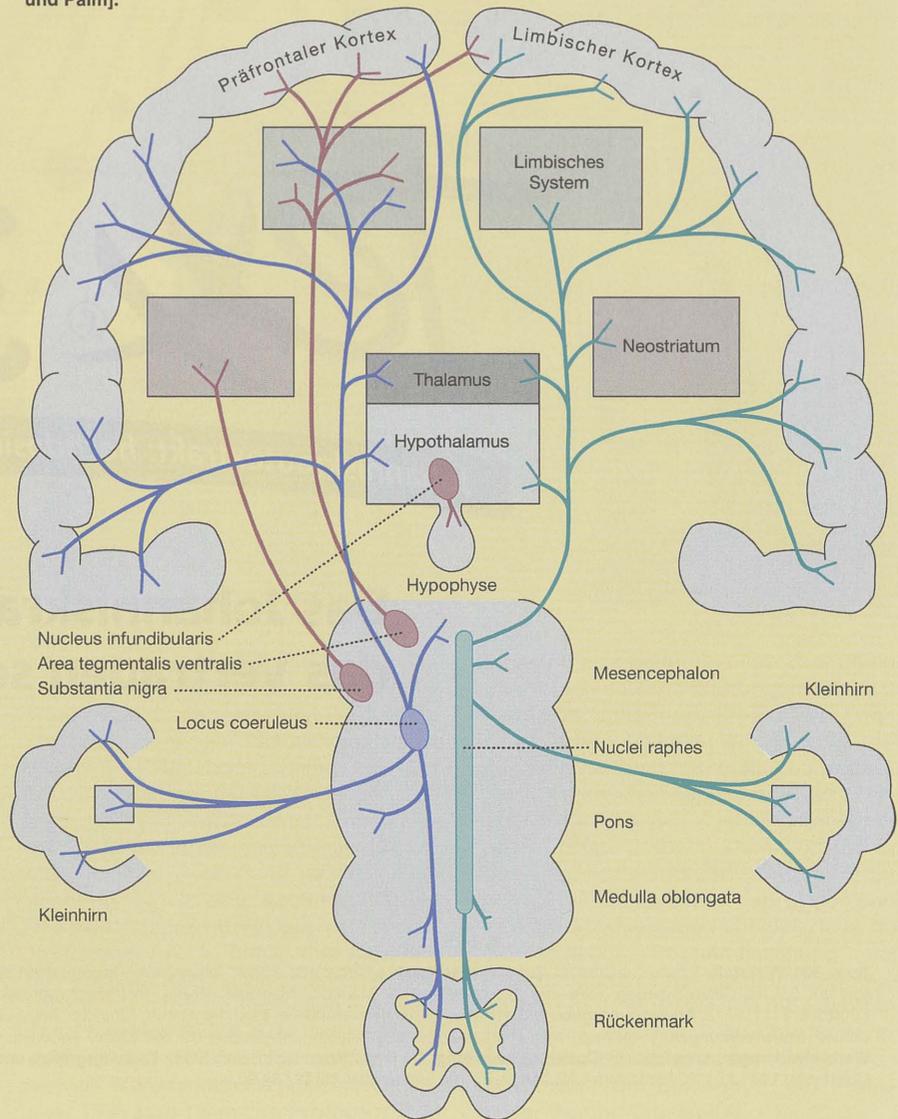


Abb. 2: Schema der Nervenzellen in unserem Gehirn, die die Überträger-substanzen Noradrenalin, Dopamin und Serotonin benutzen. Die Zellkerne dieser Strukturen sind mengenmäßig sehr kleine Areale. Der Locus coeruleus z.B. als Kerngebiet der noradrenergen Nervenzellen besteht aus weniger als 50.000 Zellen. Trotzdem haben diese Systeme über lange axonale Projektionen einen wichtigen modulierenden Effekt auf viele Bereiche unseres Gehirns [modifiziert nach Starke und Palm].



NEU



Zum Glück
gibt's jetzt

Tex[®] 300 

Johanniskrautextrakt: hochdosiert, standardisiert

Das Johanniskraut-Präparat,
das Vertrauen schafft

Tex[®] 300. Wirkstoff: Johanniskrautextrakt. **Zusammensetzung:** 1 Filmtablette enthält: Johanniskraut-Trockenextrakt 300 mg, standardisiert auf 0,9 mg Gesamthypericin. Hilfsstoffe: Croscarmellose-Na, Macrogol, Magnesiumstearat, Methylhydroxypropylcellulose, Talkum, Farbstoffe: E171, E172. **Anwendungsgebiete:** Depressive Verstimmungszustände, psychovegetative Störungen, Angst und / oder nervöse Unruhe. **Nebenwirkungen:** In seltenen Fällen Photosensibilisierung möglich, insbesondere bei hellhäutigen Personen. **Gegenanzeigen, Wechselwirkungen:** Keine bekannt. **Dosierungsanleitung:** 1-3 Filmtabletten täglich einnehmen. **Packungsgrößen und Preise:** 30 Filmtabletten N1 DM 12,01, 60 Filmtabletten N2 DM 22,75, 100 Filmtabletten N3 DM 34,90.

Krewel
Meuselbach

Stand:04/1998

deraufnahmehemmer (z.B. das in *Abb. 5 und 6* erwähnte Citalopram), allerdings sind diese Substanzen nur noch am Serotonintransporter und nicht mehr am Noradrenalintransporter wirksam.

Wahrscheinlich als Folge der zunehmenden Konzentration beider Neurotransmitter an den synaptischen Kontaktstellen kommt es zu adaptiven Veränderungen der Rezeptorstrukturen auf der Membran der Nervenzellen, die das Signal empfangen. Da diese adaptiven Veränderungen in ihrem Zeitverlauf mit der sich erst langsam ausbildenden antidepressiven Wirksamkeit aller Antidepressiva korrelieren, geht man davon aus, daß sie einen wichtigen Aspekt im gesamten Wirkungsmechanismus der Antidepressiva darstellen.

In unseren Bemühungen, den Wirkungsmechanismus von Johanniskraut als Antidepressivum aufzuklären, lag es daher nahe, zunächst einmal zu überprüfen, inwieweit Johanniskraut-Extrakt über

ähnliche Mechanismen in unserem Gehirn zur Wirkung kommt. Diese zunächst ungewöhnlich klingende Vermutung eines analogen biochemischen Wirkungsmechanismus synthetischer Antidepressiva und des pflanzlichen Antidepressivums Johanniskraut wurde stark gestützt von sehr ähnlichen Effekten des Johanniskraut-Extrakts in tierpharmakologischen Modellen der Depression und in vielen Untersuchungen an depressiven Patienten, in denen große Parallelen in der sich langsam ausbildenden Wirksamkeit von Johanniskraut-Extrakt-Präparaten im Vergleich zu synthetischen Antidepressiva festgestellt wurden [2,3,7,9].

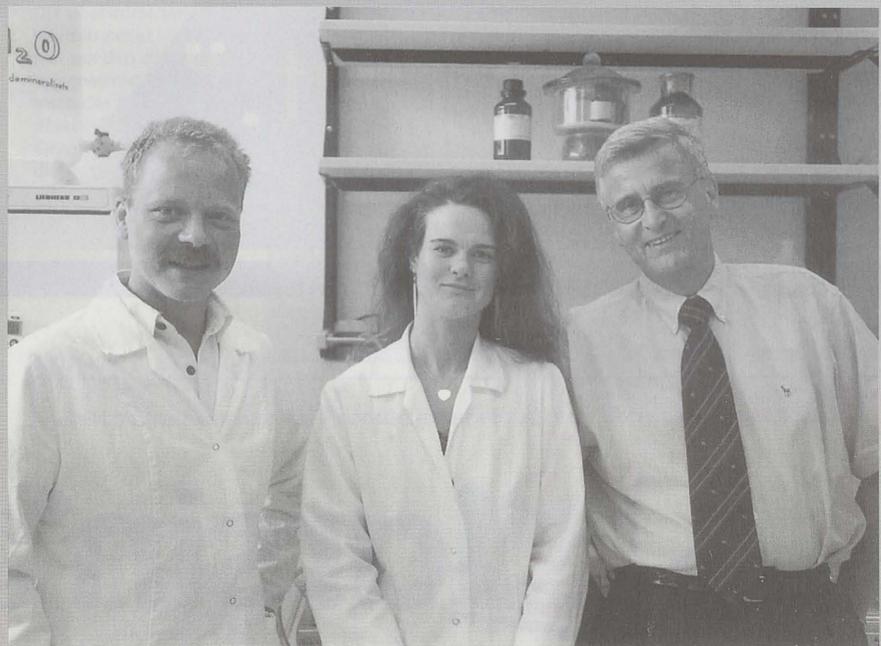
Untersuchungen mit standardisiertem Johanniskraut-Extrakt

In unseren Untersuchungen konnten wir verschiedene frühere Berichte bestätigen, daß standardisierter Johanniskraut-

Extrakt nur ein relativ schwacher Hemmstoff der Monoaminoxidase-A und -B darstellt. Wir fanden für beide ähnlichen Enzyme halbmaximale Hemmkonstanten, die deutlich über 100 µg/ml lagen und damit definitiv zu schwach waren, um die antidepressive Wirksamkeit von Johanniskraut-Extrakt am Menschen erklären zu können [6].

In Übereinstimmung mit unseren vorläufigen Untersuchungen konnten wir für standardisierten Johanniskraut-Extrakt eine deutliche Hemmwirkung auf die synaptosomale Aufnahme von Serotonin mit einer halbmaximalen Hemmkonzentration um 2 µg/ml zeigen (*Abb. 6*). Zu unserer Überraschung und in klarem Unterschied zu den Eigenschaften aller anderen Antidepressiva fanden wir für Johanniskraut-Extrakt auch eine ähnlich starke Hemmwirkung auf die synaptosomale Aufnahme von Noradrenalin, Dopamin und Gammaaminobuttersäure (GABA)

Professor Dr. Walter E. Müller (50) forscht und lehrt seit Anfang 1997 als Professor für Pharmakologie und Toxikologie an der Goethe-Universität. Neben der Erforschung der Neurobiologie der Depression und der Wirkungsmechanismen von Antidepressiva beteiligt sich der Pharmakologe aus dem Biozentrum auch an dem Frankfurter Forschungsschwerpunkt zur Alzheimer-Krankheit, dabei kooperiert er eng mit den Wissenschaftlern des Universitätsklinikums. Das Hauptgewicht legt Müller dabei auf die Neurochemie der Hirnalterung und die Neurobiologie von β -Amyloid, Hauptbestandteil der krankhaften Proteinablagerung im Gehirn von Alzheimer-Patienten. Bevor Müller den Ruf nach Frankfurt annahm, war er sieben Jahre Professor für Psychopharmakologie an der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim der Universität Heidelberg. Diese Professur war verbunden mit der Leitung der Abteilung Psychopharmakologie am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim. Müller ist Mitherausgeber von vier wissenschaftlichen Zeitschriften: Psychopharmakotherapie, Pharmacopsychiatry, Pharmacological Research, Planta medica. Seine wissenschaftliche Ausbildung begann Müller 1968 mit dem Pharmaziestudium – zunächst in Frankfurt, später in Mainz. 1974 promovierte er mit einer pharmakologischen Arbeit über die Bindung von Benzodiazepinen (Substanzen mit angst- und spannungslösenden, aber auch muskelrelaxierenden Wirkungen) an Plasmaproteine. Es folgte eine Ausbildung zum Fachpharmakologen am Pharmakologischen Institut der Mainzer Universität und am Department of Pharmacology, Johns Hopkins University of Medicine, Baltimore (USA). Nach seiner Habilitation an der Uni Mainz (1980) leitete Müller das Psychopharmakologische Labor des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim.

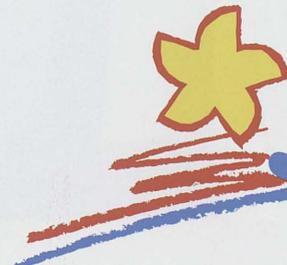


Andrea Singer (28) beschäftigt sich intensiv mit der Pharmakologie des Johanniskraut-Extrakts, sie promoviert zur Zeit bei Professor Müller am Pharmakologischen Institut für Naturwissenschaftler über das Thema „Wirkungsmechanismus von Hyperforin“. 1990 begann sie mit ihrem Pharmaziestudium an der Heidelberger Universität, zu ihrer Ausbildung gehören auch zwei Praktika – in einer Apotheke in Brühl und bei BASF in Ludwigshafen. Im Januar 1997 erhielt Andrea Singer ihre Approbation als Apothekerin. Gleich anschließend begann sie mit ihrer Promotion – betreut von Professor Müller zunächst in Mannheim, ab Juni 1997 dann in Frankfurt. Meinolf Wonnemann (32) gehört seit Januar 1996 zum Team von Professor Mül-

ler, auch er arbeitet an einer Promotion über biochemische Wirkungsmechanismen von Johanniskraut-Extrakt. Nach dem Abitur machte Wonnemann zunächst eine Ausbildung als pharmazeutisch-technischer Assistent an der Lehranstalt für PTA des Hochsauerlandkreises in Bigge-Olsberg. Daran schloß er das Pharmaziestudium in Marburg an; seine Praktika zwischen dem ersten und zweiten Staatsexamen absolvierte er im Betriebslabor Pharma-Fertigung bei Hoechst und in einer Münchner Apotheke. Im Juni 1995 wurde ihm die Approbation zum Apotheker erteilt. Auch er wechselte mit seinem Doktorvater von Mannheim zum Biozentrum der Frankfurter Goethe-Universität.



„Ja, es
geht mir gut.“



Jarsin[®]300
Leichter aus dem Tief

Zugelassen bei leichten und mittelschweren depressiven Episoden.

Jarsin[®]300 – Wirkstoff: Johanniskraut-Trockenextrakt. **Zusammensetzung:** 1 Dragee enthält: a) arzneilich wirksamer Bestandteil: Trockenextrakt aus Johanniskraut (4-7:1) 300 mg. Auszugsmittel: Methanol 80 % (V/V). b) andere Bestandteile: Hochdisperses Siliciumdioxid, Cellulosepulver, Lactose-Monohydrat, Magnesiumstearat, Rizinusöl, Methylhydroxypropylcellulose, Macrogol 6000, Saccharose, Talkum, Titandioxid (E 171), Gelatine, Povidon (K 25), Eisenoxidhydrat (E 172), Montanglycolwachs. **Anwendungsgebiete:** Leichte und mittelschwere depressive Episoden. **Gegenanzeigen:** Schwere depressive Episoden, bekannte Lichtüberempfindlichkeit. Strenge Indikationsstellung und Abwägung von Nutzen und möglichem Risiko während Schwangerschaft und Stillzeit, nicht anwenden bei Kindern unter 12 Jahren, da keine ausreichenden Untersuchungen vorliegen. **Nebenwirkungen:** Sonnenbrandähnliche Hautreaktionen sind möglich, insbesondere bei hellhäutigen Personen nach starker Sonnenbestrahlung. Selten gastrointestinale Beschwerden, allergische Hautreaktionen, Müdigkeit oder Unruhe. **Wechselwirkungen mit anderen Mitteln:** Keine bekannt. Lichtwer Pharma AG, Wallenroder Straße 8-10, 13435 Berlin.

Dosierung und Art der Anwendung: 3mal täglich 1 Dragee unzerkaut mit etwas Flüssigkeit zu den Mahlzeiten einnehmen. **Packungsgrößen und Preise:** (AVP inkl. MwSt.) 60 Dragees (N2) 26,91 DM, 100 Dragees (N3) 43,21 DM.

[6,7]. Den Vergleichsdaten in *Abbildung 6* kann man entnehmen, daß keines der bekannten Standardantidepressiva ein ähnlich breites Wirkungsspektrum wie Johanniskraut-Extrakt zeigt, der alle Systeme mit in etwa gleicher Aktivität hemmt. Alle anderen Antidepressiva sind entweder spezifisch nur für ein System oder zeigen überschneidende Hemmeffekte an maximal zwei der untersuchten Systeme. Uns

ist kein anderes Antidepressivum geläufig, für das eine gleiche Hemmwirkung auf die synaptosomale Aufnahme aller vier Neurotransmitter gezeigt werden konnte.

Wir konnten Befunde in der Literatur bestätigen, daß eine subchronische Behandlung von Ratten mit Imipramin, dem klassischen Wirkstoff der trizyklischen Antidepressiva, zu einer signifikanten Ab-

nahme der β -Rezeptordichte und der 5-HT₂-Rezeptordichte im frontalen Kortex führt [6] (*Abb. 4*). Wenn wir Ratten alternativ mit Johanniskraut-Extrakt, aber sonst unter identischen Bedingungen behandelten, konnten wir ebenfalls eine signifikante Downregulation der β -Rezeptordichte im frontalen Kortex nachweisen. Die gleiche Behandlung mit Johanniskraut-Extrakt führte zu einer signifikanten

Qualitäts- und Standardisierungsprobleme pflanzlicher Arzneimittel

Das größte Problem bei der Herstellung pflanzlicher Arzneimittel liegt darin, einen einheitlichen Wirkstoffgehalt festzulegen. Das Spektrum der Inhaltsstoffe kann aufgrund mehrerer Faktoren beträchtlich variieren. Dieses ist unter anderem von äußeren Faktoren wie der Erntezeit und der für die Arzneimittelherstellung verwendeten Pflanzenteile (Blüten, Kraut, Blätter, Wurzel) abhängig. Von besonderer Bedeutung ist vor allem die verwendete Pflanzenspezies. Auch die weitere Verarbeitung sowie die daraus hergestellte Arzneiform können den Wirkstoffgehalt beeinflussen.

Als Qualitätsanforderungen für die verwendete Arzneipflanze gelten:

- ▶ Identität
- ▶ Reinheit
- ▶ Erntezeit

Auch das Herstellungsverfahren hat großen Einfluß auf die Qualität, dabei müssen berücksichtigt werden:

- ▶ Schnittgröße der Pflanze
- ▶ Extraktionsmittel
- ▶ Extraktionsmethode
- ▶ Extraktionstemperatur
- ▶ Zusatz von Hilfsstoffen

Die hohen Qualitätsanforderungen an die Arzneipflanze haben dazu geführt, daß man heute immer mehr auf kontrollierten, ökologischen Anbau zurückgreift (*Abb. 1*). Gleichbleibende Extraktqualität wird dann durch einen standardisierten Herstellungsprozeß weitgehend garantiert (*Abb. 2*). Des weiteren kann durch geeignete Prüfverfahren, meist mittels Dünnschicht- und HPL-Chromatographie, die quantitative und qualitative Extraktqualität reproduzierbar festgelegt werden.

Allerdings bleibt auch bei Einhaltung aller Anforderungen immer noch eine Restunsicherheit, da trotz allem nie eine hundertprozentige Stabilität aller Wirkstoffe gewährleistet wer-

den kann. Besonders weil man bei pflanzlichen Gesamtextrakten nicht sicher sein kann, daß man alle für die gewünschte Wirkung relevanten Inhaltsstoffe in ausreichender Menge in der

fertigen Arzneiform stabilisieren bzw. anreichern kann, ist es von großer Bedeutung, die wesentlichen therapeutischen Inhaltsstoffe der Pflanze aufzuklären.

Abb. 1: Johanniskrautfeld im kontrollierten ökologischen Anbau. Die oberirdischen Teile werden meist zur Blütezeit um den Johannistag geerntet, daher auch der Name, da zu diesem Zeitpunkt der Gehalt an Wirkstoffen am größten ist.



Wichtige Schritte im Produktionsprozeß von Johanniskraut-Extrakt

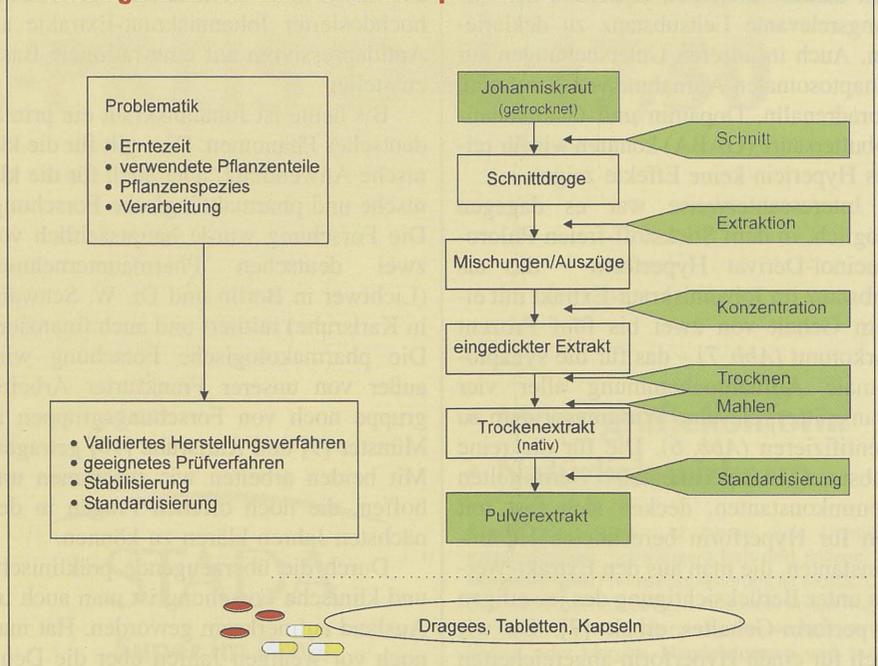


Abb. 2: Standardisierte Herstellung von Johanniskraut-Trockenextrakt aus der getrockneten Pflanze (heute hauptsächlich aus kontrolliertem Anbau).

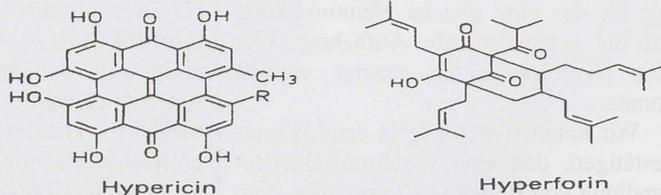


Abb. 7: Strukturformeln der wichtigsten Inhaltsstoffe aus Johanniskraut: Chemische Struktur von Hypericin und Hyperforin.

Zunahme der Anzahl der 5-HT₂-Rezeptoren (6). Ähnliches wird zwar bei den Antidepressiva eher nicht gesehen, ist aber für Elektrokrampftherapie beschrieben worden, „der Ultima-Ratio“ der Depressionstherapie, die oft noch hilft, wenn alles andere versagt [1]. Johanniskraut-Extrakt zeigt damit an zentralen noradrenergen und serotonergen Synapsen ähnliche biochemische Effekte wie andere Therapieformen.

Hyperforin als der verantwortliche Inhaltsstoff des Johanniskraut-Extraktes

Die später nie wieder bestätigte starke MAO-A-hemmende Wirkung von Johanniskraut-Extrakt hatte man ursprünglich mit dem Hypericin (Abb. 7), einem der wichtigsten Inhaltsstoffe, in Verbindung gebracht. Da auch dies nie bestätigt werden konnte bzw. da die Hemmwirkung von Hypericin auf die MAO-Aktivität viel zu schwach ist, um die therapeutische Wirksamkeit von Johanniskraut-Extrakt als Antidepressivum erklären zu können, hat man in der Bundesrepublik vor einiger Zeit darauf verzichtet, Hypericin als wirkungsrelevante Leitsubstanz zu deklarieren. Auch in unseren Untersuchungen zur synaptosomalen Aufnahme von Serotonin, Noradrenalin, Dopamin und Gammaaminobuttersäure (GABA) konnten wir für reines Hypericin keine Effekte zeigen.

Interessanterweise war es dagegen möglich, in dem Stickstoff-freien Phloroglucinol-Derivat Hyperforin – das als Substanz im Johanniskraut-Extrakt mit einem Gehalt von zwei bis fünf Prozent vorkommt (Abb. 7) – das für die synaptosomale Aufnahmehemmung aller vier Transmitter relevante Wirkungsprinzip zu identifizieren (Abb. 6). Die für die reine Substanz experimentell ermittelten Hemmkonstanten, decken sich fast mit den für Hyperforin berechneten Hemmkonstanten, die man aus den Extrakt-Werten unter Berücksichtigung des jeweiligen Hyperforin-Gehaltes erhält [7]. Da wir auch für einen Hyperforin-angereicherten (40 Prozent) Johanniskraut-Extrakt, der sonst keinen der anderen bekannten Inhaltsstoffe enthielt, eine β -Downregula-

tion nach subchronischer Gabe zeigen konnten [8], ist die Bedeutung von Hyperforin für die biochemischen Effekte von Johanniskraut sehr gut belegt.

Da darüber hinaus auch die Wirksamkeit von Johanniskraut-Extrakten in zwei verhaltenspharmakologischen Modellen für antidepressive Wirksamkeit über den Hyperforin-Gehalt erklärt werden konnte [7], muß nach unseren Untersuchungen das Hyperforin als ein für die antidepressive Wirksamkeit von Johanniskraut besonders wichtiger Inhaltsstoff angesehen werden. Hyperforin ist auch mengenmäßig der wichtigste biologisch aktive Inhaltsstoff des Johanniskraut-Extraktes.

Ausblick

Nach unseren Untersuchungen können wir zum jetzigen Zeitpunkt ein relativ klares Bild zum Wirkungsmechanismus des pflanzlichen Antidepressivums Johanniskraut zeichnen. Diese Befunde, zusammen mit den auch noch in letzter Zeit ergänzten Ergebnissen aus kontrollierten Doppelblind-Untersuchungen an depressiven Patienten, erlauben es uns heute, die aus der Praxis kommende Anwendung hochdosierter Johanniskraut-Extrakte als Antidepressivum auf eine rationale Basis zu stellen.

Bis heute ist Johanniskraut ein primär deutsches Phänomen. Dies gilt für die klinische Anwendung, aber auch für die klinische und pharmakologische Forschung. Die Forschung wurde hauptsächlich von zwei deutschen Pharmaunternehmen (Lichtwer in Berlin und Dr. W. Schwabe in Karlsruhe) initiiert und auch finanziert. Die pharmakologische Forschung wird außer von unserer Frankfurter Arbeitsgruppe noch von Forschungsgruppen in Münster [9] und Karlsruhe [10] getragen. Mit beiden arbeiten wir zusammen und hoffen, die noch offenen Fragen in den nächsten Jahren klären zu können.

Durch die überzeugende präklinische und klinische Forschung ist man auch im Ausland aufmerksam geworden. Hat man noch vor wenigen Jahren über die Deutschen und ihr Johanniskraut (St. John's Wort) gelächelt, beginnt man sich jetzt in vielen Ländern ernsthaft damit zu be-

schäftigen. Große überregionale US-amerikanische Tageszeitungen und Magazine haben Ende letzten Jahres in großer Aufmachung auch über unsere Forschung berichtet [11,12,13]. Das National Institute of Mental Health als zuständige amerikanische Gesundheitsbehörde finanziert derzeit eine umfangreiche Doppelblind-Studie mit einem hochdosierten deutschen Johanniskraut-Extrakt-Präparat gegen einen selektiven Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI), die in vielen amerikanischen Zentren durchgeführt wird. Das „First International Symposium on St. John's Wort“ hat im März dieses Jahres in Anaheim (Kalifornien) stattgefunden. Die Initiative dazu ging von den amerikanischen Kollegen aus. All dies zeigt, daß Johanniskraut dabei ist, sich zu einer ernstzunehmenden Alternative im Bereich der antidepressiven Medikamente zu entwickeln – mit der für den Pharmakologen spannenden Perspektive eines auf zellulärer Ebene neuartigen Mechanismus, der letztlich aber ähnliche Veränderungen im Gehirn auslöst, wie sie von vielen anderen synthetischen Antidepressiva bekannt sind.



Literatur

- [1] Kasper S, Möller H.J., Müller-Spahn F. Depression. Thieme Verlag Stuttgart 1997.
- [2] Linde K, Ramirez G, Mulrow CD, Pauls A et al. St. John's Wort for depression – an overview and meta-analysis of randomised clinical trials. *Brit. Med. J.* 1996;313:253-8.
- [3] Volz H.P. Controlled clinical trials of hypericum extracts in depressed patients – an overview. *Pharmacopsychiat* 1997;30 (Suppl. II):72-6.
- [4] Müller W.E., Schäfer C. Johanniskraut. In-vitro-Studie über Hypericum Extrakt, Hypericin und Kämpferol als Antidepressiva. *DAZ* 1996;136:1015-22.
- [5] Rolli M., Schäfer C., Müller W.E. Effect of Hypericum extract (Li160) on neurotransmitter receptor binding and synaptosomal uptake systems. *Pharmacopsychiat* 1995;28:207.
- [6] Müller W.E., Rolli M., Schäfer C., Hafner U. Effects of Hypericum extract (Li 160) in biochemical models of antidepressant activity. *Pharmacopsychiat* 30 (Suppl. II) 1997, 102-7.
- [7] Chatterjee S.S., Bhattacharya S.K., Wonnemann M., Singer A., Müller W.E. Hyperforin as a possible antidepressant component of hypericum extract. *Life Sciences* 1998;63:499-510.
- [8] Müller W.E., Singer A., Wonnemann M., Hafner U., Rolli M., Schäfer C. Hyperforin Represents the Neurotransmitter Reuptake Inhibiting Constituent of Hypericum Extract. *Pharmacopsychiat* 1998; 31, (Suppl. I) 1998, 16-21.
- [9] Butterweck V., Wall A., Liefländer U., Winterhoff H., Nahrstedt A. Effects of the total extract and fractions of Hypericum perforatum in animal assay for antidepressant activity. *Pharmacopsychiat* 30 (Suppl. II) 1997;117-124.
- [10] Chatterjee S.S., Koch E., Nöldner M., Biber A., Erdelmeier C. Hyperforin and hypericum extract: Interactions with some neurotransmitter systems. *Phytomedicine* 3 (Suppl. I) 1996;106.
- [11] Andrews E.L. In Germany, a humble herb is a rival to prozac. *The New York Times* vom 9. September 1997.
- [12] Nasch M. Nature's Prozac? *Time* vom 22. September 1997.
- [13] Okie S. Herbal relief, St. John's Wort may ease mild to moderate depression. *The Washington Post* vom 14. Oktober 1997.



DAS HOCHDOSIERTE JOHANNISKRAUT VON STADA

Wirkstoff: Johanniskraut-Trochenextrakt

HYPERICUM STADA® 425 mg

NEU

z.B. Hypericum Stada® 425 mg 30 Kapseln (N1)

STADA-PREIS DM 17,50

- Hochdosiert
- Standardisiert

Hypericum Stada® 425 mg

Wirkstoff: Johanniskraut-Trochenextrakt. **Zusammensetzung:** 1 Hartkapsel enth.: Arzneilich wirksamer Bestandteil: 425 mg Trochenextrakt aus Johanniskraut (3,5 - 6,0 : 1); Auszugsmittel: Ethanol 60% (m/m). Sonstige Bestandteile: Calciumhydrogenphosphat-Dihydrat, Cellulosepulver, Gelatine, Lactose-Monohydrat, Magnesiumstearat, Natriumdodecylsulfat, Hochdisperses Siliciumdioxid, Talkum, Gereinigtes Wasser, Farbstoffe E 132, E 171, E 172. **Indikationen:** Leichte vorübergehende depressive Störungen. **Kontraindikationen:**

- Monografiekonform
- Natürlich wirksam

tionen: Kinder unter 12 Jahren. Bek. Lichtüberempfindlichkeit. Schwangerschaft und Stillzeit. **Nebenwirkungen:** Photosensibilisierung ist möglich, insbesondere bei hellhäutigen Patienten. Selten Magen-Darm-Beschwerden, allergische Hautreaktionen, Müdigkeit oder Unruhe. **Handelsformen und Preise:** **Hypericum Stada® 425 mg:** Originalpackung mit 30 Hartkapseln (N1) DM 17,50, Originalpackung mit 60 Hartkapseln (N2) DM 31,95, Originalpackung mit 100 Hartkapseln (N3) DM 49,95; AVP m.Mwst.

Stand: Juni 1998



STADApHarm GmbH · Stadastraße 2-18 · 61118 Bad Vilbel
<http://www.stadapharm.de> · <http://www.stada.de>

Tell Chuera

Ein urbanes Zentrum
des 3. Jahrtausends v. Chr.
in Nordsyrien

von Jan-Waalke Meyer



Abb. 1: Ansicht von Tell Chuera: Das in der nordsyrischen Steppenlandschaft gelegene Tell Chuera gehört mit einem Durchmesser von etwa 1 km zu den größeren antiker Siedlungshügeln (Tell). In der Frühsyrischen Zeit (Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr.) entstand hier eine ausgedehnte Besiedlung, die die Fläche der gesamten Ruine einnahm, während in der Mitanni-

und Mittelsyrischen Zeit (Mitte bis Ende des 2. Jahrtausends v. Chr.) nur noch ein kleiner Teil bewohnt war. Kennzeichnend für die ältere Anlage sind riesige Steinbauten – sakrale Anlagen –, ein mächtiger Palast, ein ausgefeiltes Befestigungssystem und eine dichte Bebauung durch Wohnhäuser; alles Hinweise auf den urbanen Charakter der Siedlung.

Tell Chuera in Nordsyrien (Abb. 1) – dieser Name ist für die Fachwelt verbunden mit Max Freiherr von Oppenheim (1860-1946), einem der ersten Entdecker und Erforscher altorientalischer Kulturen in Syrien (Abb. 5). Als Kaiserlicher Ministerresident in Kairo unternahm er ausgedehnte Reisen, die ihn u.a. auch in das nordsyrische Steppengebiet führten; dabei gelang es ihm 1899 in nur drei Tagen, einen Teil der Hauptfassade des Tempelpalastes in Tell Halaf mit zahlreichen Reliefs und monumentaler Plastik aus dem frühen 1. Jahrtausend v. Chr. freizulegen. Weitere Arbeiten an diesem Ort erfolgten von 1911 bis 1913 sowie 1927 und 1929 [s. auch Rückkopplung „Abenteuer Archäologie“, S. 80]. In dieser Zeit führte er daneben eine Reihe von Expeditionen in der nordmesopotamischen Djezire – der

„Insel“ zwischen Euphrat und Tigris – durch, in deren Verlauf zahlreiche Siedlungshügel entdeckt wurden, die er aufgrund ihrer äußeren Form als „Kranzhügel“ bezeichnete. Diese Siedlungen wurden alle, wie inzwischen bekannt ist, im 3. Jahrtausend v. Chr. gegründet und waren für die damalige Zeit mit bis zu 15.000 Einwohnern unverhältnismäßig groß.

Von Oppenheims Familie ist es zu verdanken, daß nach dem Zweiten Weltkrieg die ursprünglich bereits von dem Baron selbst gegründete Stiftung von der Kölner Privatbank Oppenheim wieder eingerichtet wurde. Finanziert u.a. aus diesen Mitteln findet auch heute noch das Lebenswerk des Barons in einem dieser „Kranzhügel“, in Tell Chuera, eine Fortsetzung. Im Herbst 1958 wurden unter Leitung von Professor Dr. Anton Moortgat, dem da-

maligen Direktor des Instituts für Vorderasiatische Altertumskunde an der Freien Universität Berlin, die ersten systematischen Untersuchungen begonnen und mit größeren Unterbrechungen bis zu seinem Tod im Jahre 1977 fortgeführt. Im Jahre 1982 wurden die Grabungen wieder aufgenommen, zunächst von seiner Frau, Dr. Ursula Moortgat-Correns, Berlin, in Zusammenarbeit mit Professor Dr. Winfried Orthmann, Saarbrücken/Halle, seit 1986 unter Orthmanns alleiniger Verantwortung. Seit 1996, der 19. Grabungskampagne auf dem Tell Chuera, ist auch die Goethe-Universität Frankfurt unter meiner Leitung verantwortlich; in diesem Jahr übernehmen die Frankfurter Wissenschaftler die Grabung vollständig.

Kennzeichnend für die Ruinen vom Typ der „Kranzhügel“ sind mehrere Ge-



Abb. 2: Grabungsareal K (Plan) und Abb. 3: Grabungsareal K (Bauten): Die Privathäuser in Tell Chuera waren offenbar von ihrem Grundriß her standardisiert, nur die Größe konnte variieren. Sie besitzen alle einen Innenhof, der von der Gasse her durch einen Vorraum bzw. Korridor zu betreten war. Neben diesem Durchgang liegt zur Straße hin jeweils der Hauptraum, der durch Installationen wie Bänke, Tische usw. gekennzeichnet ist. An ihn schließt sich in der Regel ein rückwärtiger Nebenraum an. Weitere Nebenräume können sich um den Hof gruppieren; sie bilden stets die Trennung zu den benachbarten Häusern. Die Entwässerung der offenen Höfe erfolgte durch Wasserrinnen, die durch den Eingangsraum auf die Gasse führen, wo ein Kanal das Wasser aufnahm.



Abb. 4: Aus diesen Häusern stammen zahlreiche „Beterstatuetten“, die durch Weihungen zu belebten, immateriellen Bildern der Verstorbenen geworden sind und so auf die Praxis der Ahnenverehrung hinweisen.



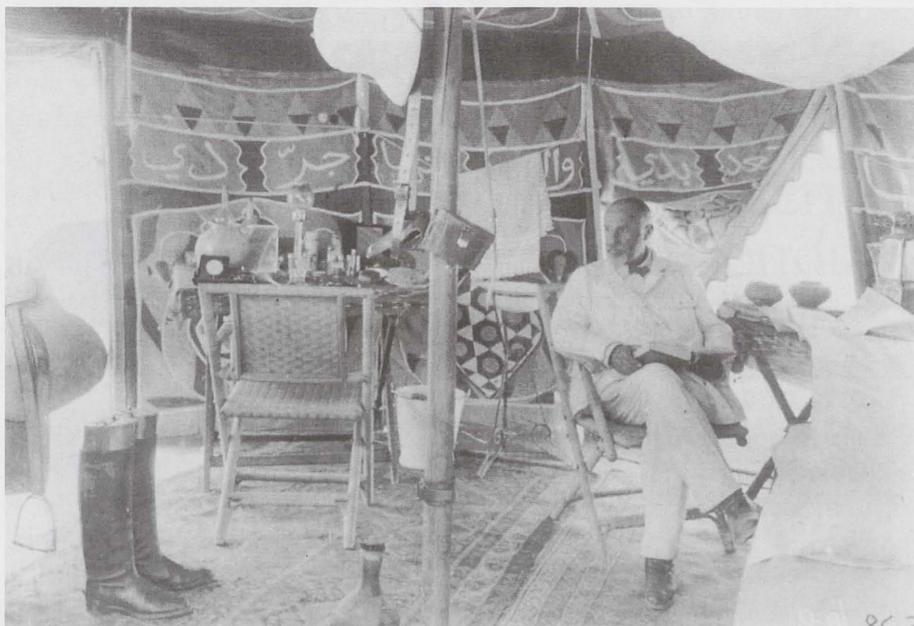
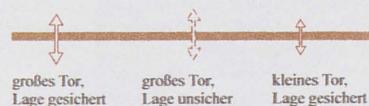


Abb. 5: Max Freiherr von Oppenheim in seinem Zelt auf dem Tell Halaf 1929. Geboren in Köln, trat er nach Abschluß seines juristischen Studiums in den diplomatischen Dienst ein. Sein lebhaftes Interesse für die Welt des Islams führte ihn immer wieder auf Forschungsreisen vom Atlantischen Ozean quer durch Afrika und Asien bis zum Ganges. Er lebte ebenso in den einfachen Vierteln von Kairo wie zwischen den Beduinen Mesopotamiens – eines der auch heute noch unentbehrlichen Nachschlagewerke, „Die Beduinen“, ist aus dieser Erfahrung entstanden.

meinsamkeiten, die sie deutlich von anderen Ruinen unterscheiden: Sie bestehen aus einer zentralen Oberstadt und einer Unterstadt, die sich nahezu kreisförmig um die Oberstadt legt und ihrerseits von wallartigen Erhebungen eingefasst wird (Abb. 6). Aufgrund dieser Form werden sie als „Kranzhügel“ bezeichnet. Das Verbreitungsgebiet derartiger Ruinenhögel ist auf die Steppengebiete zwischen dem Oberlauf der Flüsse Khabur und Balikh, den beiden einzigen Nebenflüssen des Euphrats, und auf das Gebiet südlich des Djebel Abd al-Aziz in Syrien beschränkt (Abb. 7). Alle weisen außerdem eine monumentale Steinarchitektur auf, deren Reste an der Oberfläche bereits sichtbar sind. Neben dieser typischen Siedlungsstruktur besteht eine weitere Gemeinsamkeit in der unvermittelten Entstehung dieser urban wirkenden Zentren, wie anhand der aufgelesenen Keramik deutlich wird, die auf eine vorwiegende Besiedlungszeit dieser Orte in einem klar begrenzten Zeit- und Kulturhorizont während der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr.

Legende



Mutmaßlicher Verlauf der Stadtmauer mit Einzeichnung von Toren

Flächennutzung:

- Unterstadt: Flächennutzung im einzelnen ungeklärt, vermutlich überwiegend Wohnbebauung.
- Oberstadt: Bereich mit ungeklärter Flächennutzung

Funktionsbereiche in der Oberstadt:

	durch Grabung nachgewiesen	ergänzt
Wohngebiet		
Tempelbereich		
Palast		
Freifläche		
Straßen		

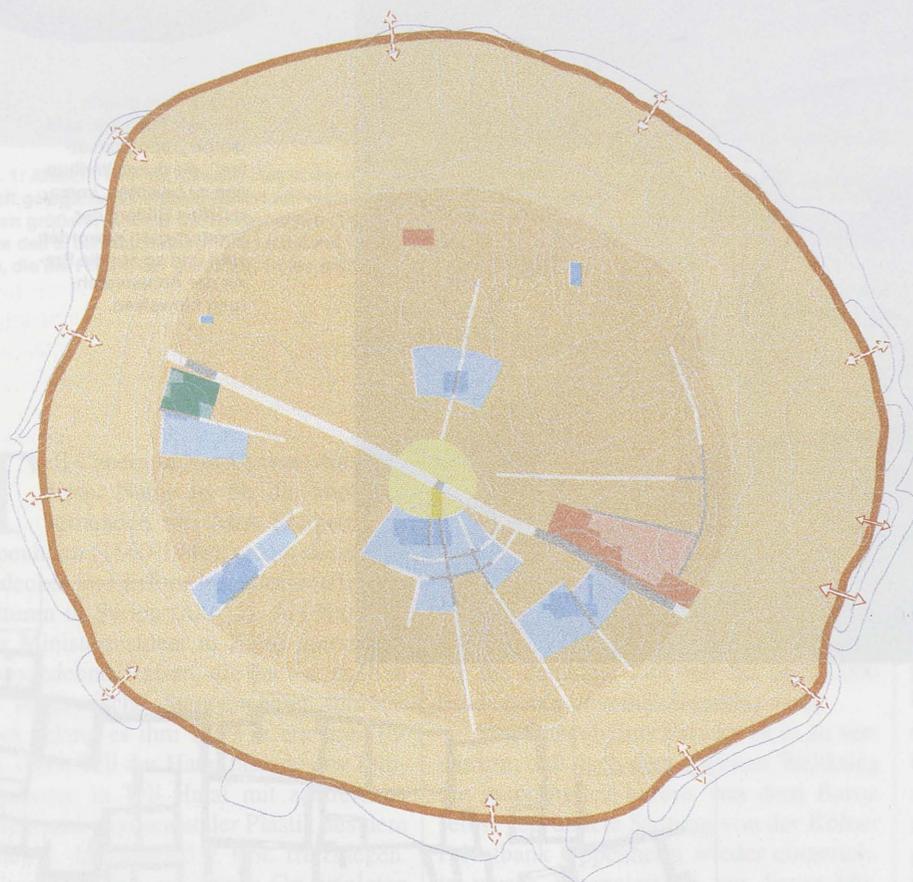


Abb. 6: Plan von Tell Chuera: Deutlich erkennbar sind die runde Form der Siedlung und die doppelte Umwallung – der Unter- und der Oberstadt –, die beide charakteristisch sind für die „Kranzhügel“. Bohrungen haben eine Abfolge von über 17 m Kulturschichten ergeben, von denen bisher erst ein kleiner Ausschnitt erforscht werden konnte. In jedem Fall liegt das Niveau der ältesten Siedlung tiefer als die moderne Oberfläche der Steppe. Farbige eingetragen sind die Wohngebiete, die Tempelbereiche, der Palast und die gesicherten Freiflächen in der Oberstadt sowie das Straßen- und Gassensystem. Es zeigt sich, daß die runde Form der Siedlung sich im Verlauf des Straßennetzes widerspiegelt.

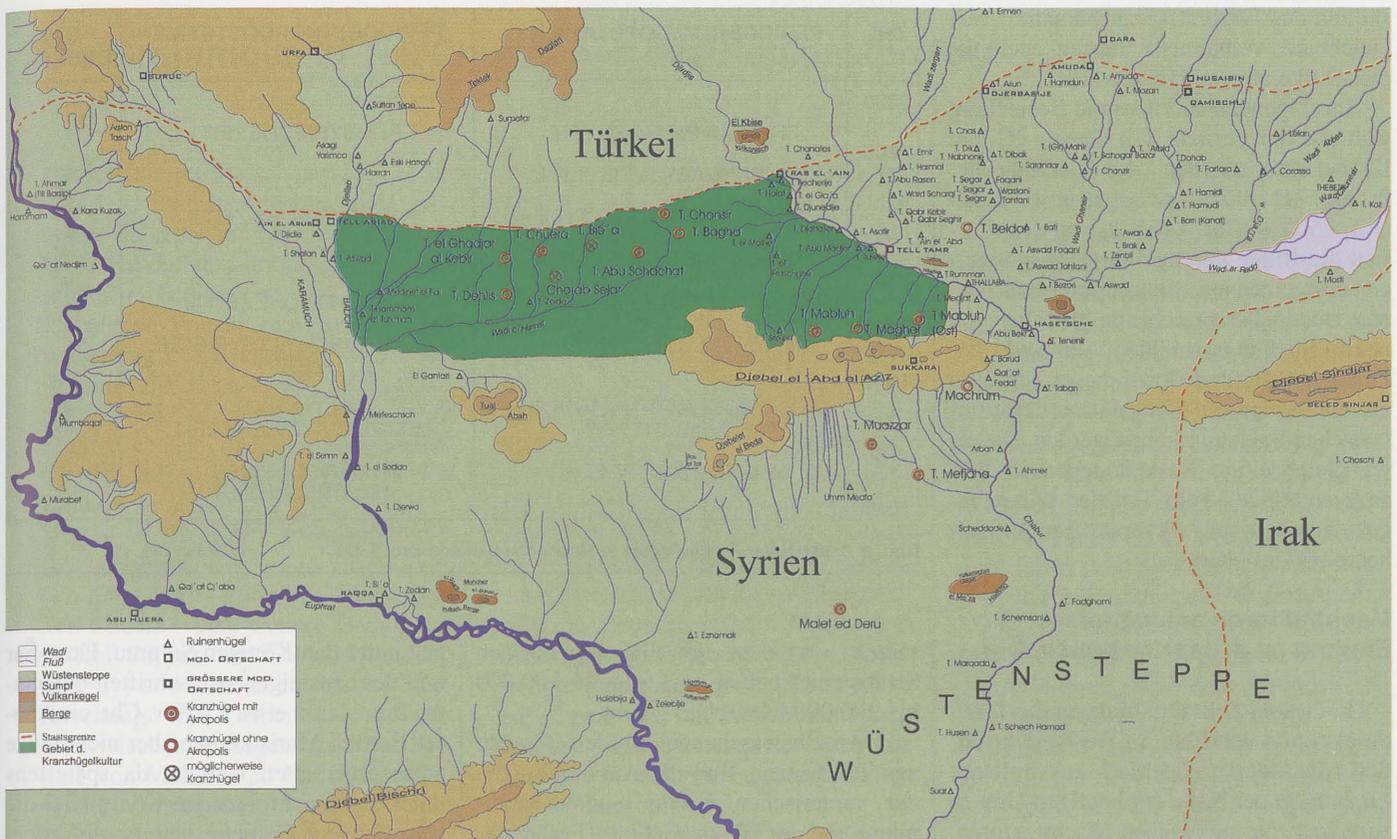


Abb. 7: Karte der nordsyrischen Steppengebiete, dem Forschungsschwerpunkt der Frankfurter Archäologen: Heute am Rande des Regenfeldbaugesbiets ist mit einiger Sicherheit davon auszugehen, daß zumindest in einigen Perioden der Geschichte die Bewohner mehr Wasser zur Verfügung hatten als heute, wie die dichte Besiedlung in den betreffenden Zeiträumen – 3. Jahrtausend v. Chr., römisch-byzantinische Zeit des 3. bis 5. Jahrhundert n. Chr., möglicherweise auch in der zweiten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr. und in frühislamischer Zeit (8. bis 9. Jahrhundert n. Chr.) – nahelegt.

schließen läßt. Offen ist allerdings noch die Frage, ob es in diesem Gebiet schon vorher dörfliche Siedlungen gegeben hat und woher die Bewohner gekommen sind, die diese „Kranzhügel“ gegründet haben; für einen möglicherweise nomadischen Hintergrund dieser Gruppen liegen entsprechende Hinweise einer Landnahme vorher nicht sesshafter Gruppen in den Denkmälern im Djebel el Beida, dem westlichen Ausläufer des Djebel Abd al-Aziz, vor.

Beobachtungen während der im vergangenen Jahr begonnenen Geländebegehung (Survey) lassen offensichtlich darauf schließen, daß es zwei Typen von „Kranzhügeln“ gibt. Gemeinsames Kennzeichen ist die Umwallung von Ober- und Unterstadt; Unterschiede betreffen die Struktur der Oberstadt: neben Ruinen wie Tell Chuera mit einer Senke in der Mitte gibt es andere mit einer Erhebung in der Mitte, wie z.B. Tell Beydar. Bei keiner der Ruinen ist die Struktur der Oberstadt geklärt. Wir erwarten durch die Kombination verschiedener wissenschaftlicher Methoden – gezielte Oberflächenuntersuchungen, geo-physikalische Messungen, entsprechende Vergleiche mit den Ergebnissen anderer Grabungen – Aufschlüsse über unterschiedliche Funktionen der beiden Sied-

lungstypen. Siedlungen mit zentraler Mittelsenke könnten so unterschiedliche Bedeutungen wie „Fluchtburgen für Vieh aus der Umgebung“ oder „sakrale Zentren in Zusammenhang mit den Steinbauten“ gehabt haben, während diejenigen mit einer Erhebung möglicherweise „primär administrative Zentren“ gewesen sind.

Neben diesen „Kranzhügeln“ gibt es aber auch eine Anzahl „normaler“ Tellsiedlungen, wie z.B. das ebenfalls von dem Frankfurter Archäologen-Team untersuchte Kharab Sayyar; diesen Siedlungen fehlt offenbar eine umwallte Unterstadt. Eine derartige Siedlungsweise ist charakteristisch für den gesamten Orient und findet sich in der Bronzezeit vereinzelt bis nach Südungarn. Ihre Form – die auch der der Oberstadt der „Kranzhügel“ entspricht – geht auf eine Angewohnheit der Bewohner zurück, sich auch nach der Zerstörung oder dem zeitweiligen Verlassen einer Siedlung erneut auf den Ruinen anzusiedeln. Zwei Gründe sind dafür ausschlaggebend: ein beharrendes Moment der Tradition und die Möglichkeit zur uneingeschränkten landwirtschaftlichen Nutzung der jeweiligen Umgebung. So wachsen die Siedlungen ständig an, und es entstehen Tells („Berge“), korrekt Tulul, die sich in der ansonsten flachen

Landschaft deutlich als Landmarken abzeichnen.

Tell Chuera – eine Siedlung in der fruchtbaren Steppenlandschaft

Der Tell Chuera ist mit etwa 1 km Durchmesser flächenmäßig die größte Anlage unter den „Kranzhügeln“. Die Ruine liegt unmittelbar südlich der türkischen Grenze in der Mitte zwischen Khabur und Balikh in einer flachen Steppenlandschaft, die durch weite Täler (Wadis) gegliedert ist; diese Wadis führen heute nur noch nach starken Regenfällen Wasser, im Altertum – vermutlich bis in frühislamische Zeit – dagegen ständig. Sie verlaufen vom Taurusgebirge nach Süden und münden in das von Ost nach West verlaufende Wadi Hammar, einem Nebenfluß des Balikh. Südlich vom Wadi Hammar steigt das Gelände zu einem niedrigen Gebirgszug an, dem Djebel Abd al-Aziz.

In diesem Gebiet ist die jährliche Niederschlagsmenge ausreichend für Regenfeldbau, eine Landwirtschaft ohne künstliche Bewässerung. Heute, ebenso wie im Altertum, spielen Landwirtschaft und Viehzucht für die Bewohner eine wichtige Rolle. Während der Vegetationsperiode werden die Herden bis südlich des Gebirges getrieben, zum Teil sogar ins Gebiet

südlich des Euphrat (Transhumanz); vergleichbare Verhältnisse dürfen auch für die Antike angenommen werden.

Im folgenden soll über die Besiedlung während der Periode Tell Chuera IC und ID berichtet werden, der Siedlung der Frühsyrischen Zeit zwischen etwa 2.700 und 2.500 v. Chr. (Abb. 8). Im Nordwesten der Ruine durchgeführte Ausgrabungen erbrachten eine bis auf den gewachsenen Boden herabreichende Abfolge von neun Siedlungsschichten; anhand der Funde und Befunde kann dieser Zeitraum als die Hauptbesiedlungsphase der frühsyrischen Stadt angesehen werden. Die etwa gleichzeitige Besiedlungsdauer aller anderen Ruinen vom Typ der „Kranzhügel“ durch urban wirkende Zentren gilt heute als gesichert.

Machtfaktoren am mittleren Euphrat im 3. Jahrtausend v. Chr.

In diesem Zeitraum bildeten die Territorialstaaten von Ebla, in Westsyrien südlich von Aleppo, und Mari, am mittleren Euphrat, in der Nähe der heutigen Grenze zum Irak, die politischen Machtfaktoren. Gerade das erst in letzter Zeit wiederentdeckte Reich von Ebla zeigt, daß sich auch in Syrien, mehr oder weniger unabhängig vom mesopotamischen Zweistromland, eine durchaus ebenbürtige, ebenfalls schriftführende Kultur entwickelt hat. Städte wie Ebla und Mari haben sicherlich 30.000 bis 40.000 Einwohner be-

Zeit	PERIODE IN MESOPOTAMIEN	PERIODE IN NORDOSTSYRIEN	TELL CHUERA
3300	FRÜHSUMERISCHE ZEIT	FRÜHSYRISCHE ZEIT I	
2800	FRÜHDYNASTISCHE ZEIT I		
	FRÜHDYNASTISCHE ZEIT II	FRÜHSYRISCHE ZEIT II	IC
	FRÜHDYNASTISCHE ZEIT III		ID
2300	AKKADE-/NEUSUMERISCHE ZEIT	FRÜHSYRISCHE ZEIT III	IE
2000	ALTBABYLONISCHE ZEIT	ALTASSYRISCH/ALTSYRISCHE ZEIT	
1600	KASSITISCHE/MITANNI/MITTELASSYRISCHE ZEIT	MITANNI/MITTELASSYRISCHE ZEIT	IIA IIB
1100	NEUASSYRISCHE ZEIT	ARAMÄISCHE/NEUASSYRISCHE ZEIT	
610			

Abb. 8: Zeittafel der Kulturabfolge in Mesopotamien von dem 3. bis 1. Jahrtausend v. Chr.

sessen, in dem jeweils zugehörigen Staatsgebiet haben noch einmal 100.000 bis 200.000 Menschen gelebt.

Das Überraschende an den Funden aus Tell Chuera sind die Ausstrahlungen der sumerischen Kultur Südmesopotamiens und des Diyala-Gebiets (Frühdynastisch II-III, circa 2.600 v. Chr.), wie sie sich vor allem in Erzeugnissen der Kunst andeuten (Abb. 4, S. 35). Stilistisch sind die betreffenden Werke etwas älter als vergleichbare Stücke aus Mari, können also wohl nicht direkt von dort beeinflusst worden sein. Außerdem setzt das politische Ausgreifen Maris nach Nordosten

erst unter den Königen Sa'umu, Ištup-Šar und dem aus eigenen Inschriften bekannten Iblul-II um etwa 2.450 v. Chr. ein; dieser Einfluß Maris konnte aber nicht lange aufrecht erhalten werden, da spätestens unter dem nachfolgenden König Nizi die betreffenden Gebiete bereits von dem Herrscher Igriš-Halam von Ebla beansprucht und durch militärische Aktionen sowie Verträge an die neue Macht gebunden wurden. Seit diesem Zeitpunkt (circa 2.400 v. Chr.) gehört das Gebiet von Tell Chuera zu den Vasallenstaaten Eblas. Aus den Ebla-Texten sind über 100 Fürstensitze namentlich bekannt, unter ihnen vermutlich auch der Name von Tell Chuera im 3. Jahrtausend v. Chr. Am ehesten kommen Orte in den Fürstensitzen Ra'ak oder KUR.KI in Betracht. Ungeklärt bleibt aber dennoch die Nähe der künstlerischen Erzeugnisse Tell Chueras zu Südmesopotamien, so daß auch in diesem Fall die Frage nach der Herkunft der Bewohner und deren Beziehungen wiederum relevant wird.

Die frühsyrische Stadt

Die frühsyrische Stadt (Tell Chuera I) hat offenbar relativ schnell nach der Gründung ihre volle Ausdehnung erreicht (Abb. 6, S. 36). Die äußere Begrenzung wird durch eine Reihe von niedrigen Erhebungen markiert, die kreisförmig angeordnet sind. Dabei handelt es sich zweifellos um Reste einer Stadtbefestigung, deren Aufbau und Struktur bisher nur durch Magnetfeld-Messungen untersucht worden sind. Offenbar besteht das Fundament aus Steinblöcken, das aufgehende Mauerwerk aus ungebrannten Lehmziegeln; nach außen schließt sich ein Glacis, ein Erdwall, an, davor hat sich noch ein Graben befunden. Außerdem wurde die

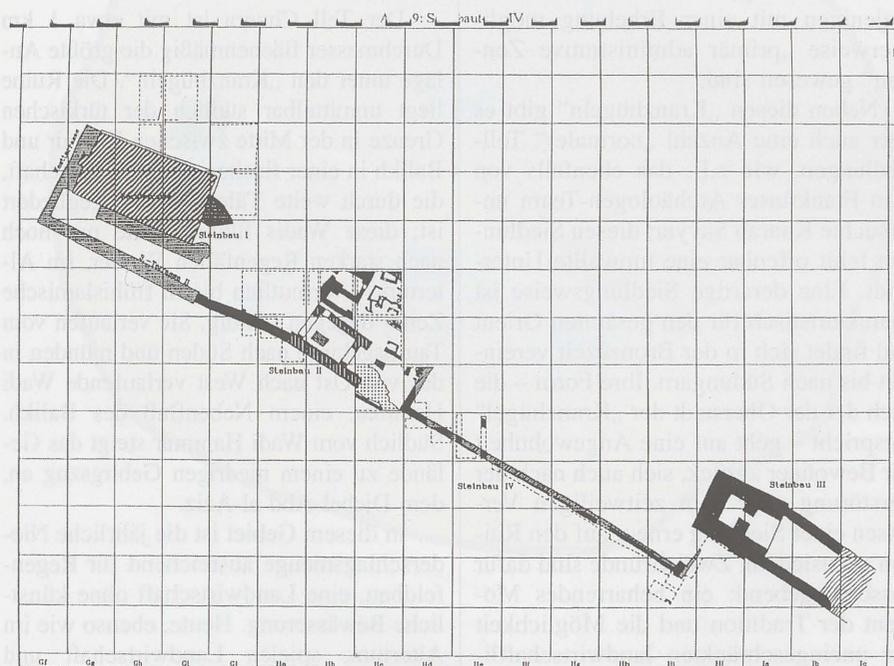


Abb. 9: Plan der „via sacra“: Dieser Aufweg von der Unterstadt in die Oberstadt wird durch eine Umfassungsmauer – auf der Südseite durch Grabungen, auf der Nordseite durch geophysikalische Messungen nachgewiesen – von dem profanen Aufweg im Süden getrennt. Die hier durchgeführten Messungen haben weitere Reste zumindest einer größeren Anlage angezeigt, die sakralen Charakter gehabt haben dürfte.

Die Grabungen in Tell Chuera und das Regionalprojekt

Ziel unserer Forschung ist es, die Besiedlungsgeschichte eines größeren Gebietes im Umkreis von Tell Chuera möglichst umfassend nachzuzeichnen. Gleichzeitig soll den verschiedenen Fragen zur Funktion und Bedeutung der Kranzhügel sowie zur Herkunft der Bevölkerung nachgegangen werden. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, die Ergebnisse in Tell Chuera selbst in einen historischen Kontext zu stellen.

Um dieses 1997 begonnene Programm zu realisieren, sollen – neben einer Fortsetzung der Grabung in Tell Chuera – eine weitere Grabung in Kharab Sayyar, eine Geländebegehung (Survey) und eine ethnologische Feldforschung als Gemeinschaftsprojekt mit syrischen Kollegen unter der Leitung von Mohammad Gadour aus Damaskus durchgeführt werden.

Vier zeitliche Schwerpunkte für dieses Regionalprogramm bieten sich an:

- ▶ die zweite Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr.
- ▶ die zweite Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr.
- ▶ die frühislamische Zeit (Abbasiden, 9. bis 10. Jahrhundert n. Chr.)
- ▶ die heutige Zeit

Neben der hier ausführlich behandelten Siedlung des 3. Jahrtausends v. Chr. konnten in Tell Chuera relativ umfangreiche Reste aus der zweiten Hälfte des 2. Jahrtausends freigelegt werden. Kurz vor der Mitte dieses Jahrtausends entstand in Nordsyrien das Mitanni-Reich, dessen noch nicht entdeckte Hauptstadt irgendwo im Khabur-Dreieck, möglicherweise

nicht weit von Tell Chuera entfernt, gelegen haben muß. Dies geht aus den Texten hervor, die eine Entfernung von einem Tagesmarsch angeben. In die Mitanni-Zeit sind Siedlungsreste zu datieren, die im nördlichen Teil der Ruine angetroffen wurden (Tell Chuera II). Seit dem 14. Jahrhundert v. Chr. haben dann die Assyrer von ihrem Stammland aus ihre Macht immer weiter nach Westen ausgedehnt und große Teile von Nordsyrien bis zum Euphrat unter ihre Kontrolle gebracht. Damals stand auch Tell Chuera unter assyrischer Herrschaft; aus dieser Zeit stammen die Siedlungsreste im Nordostteil, die die jüngste Besiedlungsschicht darstellen. Der Name dieser Siedlung ist aus Texten aus Tell Chuera als Harbe bekannt, ein Ortsname, der auch aus Texten von anderen Fundorten belegt werden kann.

Der Tell selbst blieb danach bis in die moderne Zeit unbewohnt; nur in der näheren Umgebung hat es kleinere Ansiedlungen gegeben. Erst in frühislamischer Zeit setzt dann wieder eine intensivere Besiedlung des Gebietes ein; zu diesen späteren Ansiedlungen gehört auch Kharab Sayyar, ein etwa 10 km von Tell Chuera entfernt gelegener Ort aus frühabbasidischer Zeit (circa 9. Jahrhundert n. Chr.). Dieser Zeitraum ist durch umfangreiche Bau- und Kultivierungsmaßnahmen sowohl im urbanen als auch im ländlichen Bereich gekennzeichnet; dies führte zu Neugründungen von Städten und Garnisonen sowie zu einem ausgedehnten Bewässerungssystem, das eine intensive landwirtschaftliche Nutzung des Gebietes erlaubte. Daher kann die Zeit

des abbasidischen Kalifats als eine letzte Hochblüte der Besiedlungsgeschichte Nordostsyriens bezeichnet werden. Es wird Aufgabe des Surveys und der geomorphologischen Untersuchungen sein, Art und Umfang der Landnutzung sowie das Vorkommen von Kanälen und wasserführenden Wadis zu rekonstruieren.

Archäologische Feldforschung im Vorderen Orient sollte sich jedoch nicht nur auf die Rekonstruktion der antiken Zustände konzentrieren, sondern bietet auch Gelegenheit, sich mit den Lebensverhältnissen der heutigen Menschen, wie beispielsweise unseren Grabungsarbeitern – Beduinen bzw. gerade sesshaft gewordene Gruppen –, auseinanderzusetzen. Vorstellbar sind Befragungen und Interviews der Bevölkerung im Rahmen der Geländebegehungen, wie z.B. zur Situation der Schwarzen in diesem Teil Nordostsyriens: Fragen ihrer Herkunft, ihrer Integration, ihrer Heiratsbeziehungen, ihrer sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse, Arbeit, Mobilität, usw. Daneben könnten die modernen Siedlungsstrukturen untersucht und mit den traditionellen verglichen werden; ein anderer Ansatz wäre eine Analyse des Stadt-Land-Verhältnisses, Landflucht, Nomadismus, Pastoralismus und Transhumanz.

Ziel der archäologischen Forschung sollte stets der Versuch einer Rekonstruktion der gesellschaftlichen Entwicklung von Gruppen sein – also Kulturgeschichte –, und unsere heutige Zeit ist zweifellos ein Teil davon. Hinzu kommt, daß durch die schnelle moderne Entwicklung viele Traditionen für immer verloren gehen, wenn sie nicht dokumentiert werden. Es erscheint daher vernünftig, derartige Untersuchungen in ein archäologisches Projekt zu integrieren und die vorhandene Infrastruktur den betreffenden Fachwissenschaftlern anzubieten. Dies kann allerdings nicht Aufgabe des Archäologen selbst sein, sondern die ausgebildeter Spezialisten ethnologischer Feldforschung. Neben einer Zusammenarbeit mit einheimischen Ethnologen – der syrische Co-Direktor ist ausgebildeter Ethnologe – wird daher auch eine Kooperation mit entsprechenden Wissenschaftlern der Goethe-Universität angestrebt.



Grabungshaus: Blick auf das Grabungshaus der Expedition, das bereits von Anton Moortgat in der traditionellen Lehmziegelbauweise errichtet wurde; inzwischen wurde das Haus erweitert und bietet neben Übernachtungsmöglichkeiten für über 20 Grabungsteilnehmer und einem Küchentrakt auch zahlreiche Arbeitsplätze für die Bearbeitung der Funde.

Abb. 10: Ansicht Steinbau I: Steinterrasse der bisher größten Tempelanlage in Tell Chuera. Sie ist in den Resten älterer Lehmziegelbauten gegründet, bei denen es sich ebenfalls bereits um Tempelanlagen gehandelt hat. Dieses Photo von 1959 zeigt die Grabungsarbeiter in ihrer traditionellen Tracht, ein Blick, an dem sich bis heute kaum etwas geändert hat.

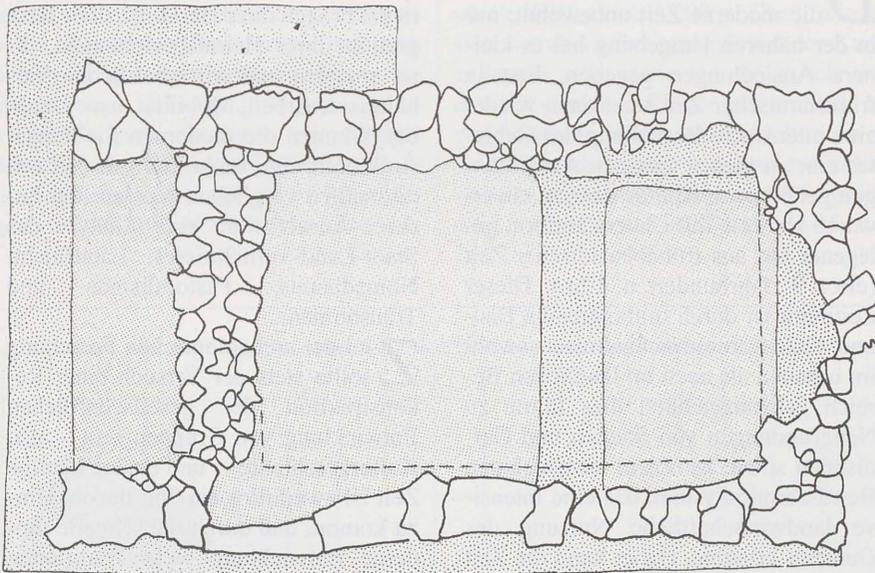


Abb. 11: Nordtempel (Plan und Ansicht): Der am besten erhaltene Bau vom Typ des Antentempels in Tell Chuera. Die Bauform, die im ganzen nord-syrischen Raum für Tempelanlagen während des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. üblich war (z.B. Ebla, Emar, Halawa), wird durch eine lang-rechteckige Cella mit vorgelagertem, durch die Anten gebildeten Vorraum charakterisiert. An dessen Rückseite befindet sich der Zugang zur Cella, dem Allerheiligsten. In Tell Chuera, wo diese Gebäude stets mit einer geringen Abweichung von der Ost-West-Richtung orientiert sind, liegen Vorraum und Eingang immer im Osten. Beim Nordtempel befindet sich vor diesem Bereich auf einem freien Platz, dessen Begrenzung noch nicht gesichert ist, ein Podest, vermutlich eine Art Altar. Der eigentliche Bau besteht in der Fundamentlage aus großen Steinblöcken, die auf einer niedrigen Lehmziegelterrasse errichtet sind.

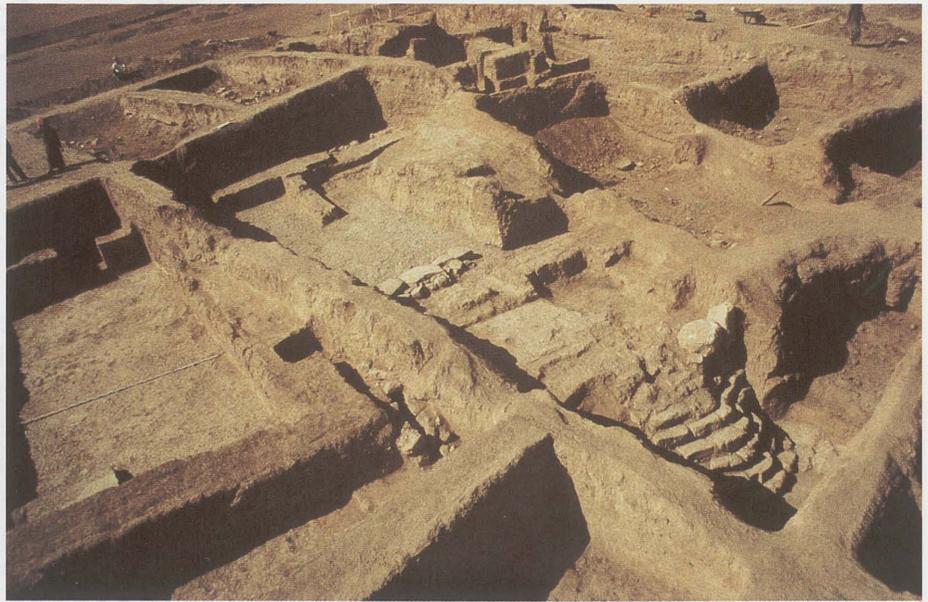
Stadt, zumindest partiell, von dem Wadi Chuera umflossen.

Nach innen folgt dann die Unterstadt, eine etwa 100 m breite Zone, die den Kernbereich, die Oberstadt, ringförmig umschließt. Sie bildet mit einer Fläche von circa 220.000 qm etwa ein Drittel des Stadtgebietes, das etwa 650.000 qm umfaßt. Kleinere Sondierungsschnitte lassen auf eine dichte Bebauung der gesamten Unterstadt mit Wohnhäusern schließen. Nach allgemeinen Schätzungen, die auch das Vorkommen von Freiflächen miteinschließen, kann man allein für den Bereich der Unterstadt mit circa 1.400 bis 1.500 Häusern, d.h. mit etwa 7.000 bis 8000 Bewohnern rechnen.

Die Kuppen der Oberstadt erheben sich heute 10 bis 15 m über die Fläche der Unterstadt. In diesem Zentrum lagen neben umfangreichen Wohnviertel auch eine



Abb. 12: Palast F (Treppe): Die gesamte Kuppe südlich des Westausgangs der großen Senke, die die Oberstadt durchzieht, nimmt der Palast F ein. Die nördliche Begrenzungsmauer des Gebäudes, die ein aus großen Steinen errichtetes Fundament besitzt, konnte mehr als 50 m verfolgt werden. Nach innen folgt ein korridorartiger Gang, an den sich dann nach Süden der eigentliche Palastbau anschließt. Im Norden der Anlage befinden sich ein Hof sowie mehrere Lagerräume, Produktionsstätten und Küchentrakte. Der südliche Teil ist von hier über einen Durchgangsraum mit Treppe (Photo) zu erreichen. Ein weiterer Zugang besteht von einem großen, äußeren Hof im Osten über eine Freitreppe in einen weiteren Hof, an den zwei große, langrechteckige Räume angrenzen. Von diesen ist zumindest ein Raum aufgrund der Installationen als eine Art „Thronraum“ anzusehen. Westlich davon findet sich eine relativ kleinräumige Bebauung, die aufgrund von Gipsbecken und anderen Installationen als ein Werkstattbereich – möglicherweise zur Keramikproduktion – anzusehen ist; möglicherweise hat sich hier auch ein privater Bereich befunden. Anhand der Niveauunterschiede zeichnet sich eine Terrassierung der Anlage ab; sie deutet auf einen Vorgängerbau unter den höher gelegenen Teilen hin.



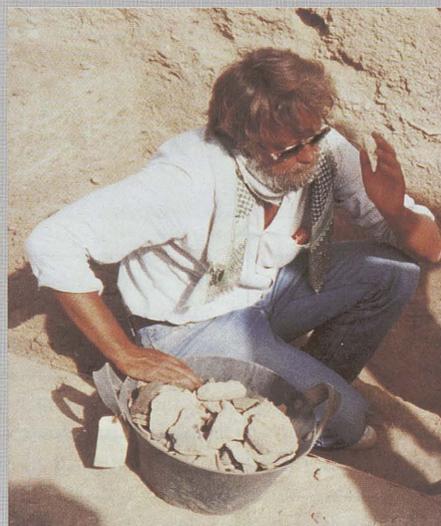
Anzahl öffentlicher Großbauten. Die Verteilung der beiden Bautypen und die der Freiflächen ist noch nicht endgültig gesichert. Es dürften sich jedoch hier ebenso viele Häuser befunden haben, wie in der Unterstadt, so daß von einer Gesamtbevölkerung von knapp 15.000 Einwohnern ausgegangen werden kann, eine beachtliche Größe für eine Siedlung aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. Auch diese hohe Bevölkerungszahl spricht zunächst für die Urbanität des Ortes.

Die im Südostteil der Oberstadt an der Oberfläche sichtbaren Reste von drei monumentalen Steinbauten gehören zu den auffälligsten Kennzeichen der Ruine und haben von Anfang an die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Diese Steinbauten sind, nach den jüngsten Ergebnissen zu urteilen, zu einem gemeinsamen Komplex, einer *via sacra*, einem Aufweg von der Unterstadt in den Haupttempelbezirk

der Oberstadt, zusammenzufassen (Abb. 9). Dabei bildet der Steinbau III mit einer mächtigen, über 13 m breiten Freitreppe, von der noch 14 Stufen erhalten sind, einen propylon-artigen Zugang zu diesem Bereich. Über eine Art Durchgangsraum und einen Verteilerbau (Steinbau II, IV) gelangte man zum Steinbau I, offensichtlich dem Haupttempel von Tell Chuera (Abb. 10). Dabei handelt es sich um eine 30x15m große und circa 5 m hohe Terrasse auf der sich ein Tempel – vermutlich ein Antentempel, wie der Nordtempel (Abb. 11) – befunden hat. Im Treppenbereich dieser Anlage fanden sich mehrere Hörner von Wildrindern (Bukrania), die auf die hier verehrte Gottheit schließen lassen: den syrischen Wettergott. Der öffentliche Aufgang von der Unterstadt zur Oberstadt erfolgte südlich dieser *via sacra*, von ihr durch eine Umfassungsmauer getrennt.

Neben den Tempeln ist als weiterer öffentlicher Bau die Palastanlage (Palast F) der lokalen Fürsten nachgewiesen; dabei handelt es sich um einen ausgedehnten Baukomplex im Nordwesten der Siedlung (Abb. 12). Daneben wurden in der gesamten Oberstadt mehrere Bereiche mit einer Bebauung durch Privathäuser freigelegt. Die zwischen 120 und 180 qm großen Häuser sind innerhalb eines offenbar radikal auf das Zentrum zulaufenden Straßennetzes ziemlich regelmäßig angelegt (Abb. 2 und 3, S. 35). Auch das fast im Zentrum der Stadt gelegene Gebiet des „Kleinen Antentempels“ weist eine Bebauung durch mehrere Schichten aufeinander folgender Privathäuser auf (Abb. 2 und 3). Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß es sich bei dem als „Kleinen Antentempel“ bezeichneten Gebäude eher um ein Privathaus handelt, in dem sich ein Sakralplatz befunden hat, wie er ähnlich

Professor Dr. Jan-Waalke Meyer (53) erhielt 1996 einen Ruf an die Goethe-Universität Frankfurt auf die Professur für Vorderasiatische Archäologie. Er leitet die archäologischen Untersuchungen zu dem Regionalprogramm in Nordsyrien mit Schwerpunkten in Tell Chuera (Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft) und Kharab Sayyar. Seine persönlichen Forschungsschwerpunkte liegen, u.a. bedingt durch die Feldforschungen, in der Entwicklung der materiellen und geistigen Kultur Syriens und der Levante unter Einbeziehung der Gebiete des östlichen Mittelmeerraumes. Zentrale Arbeitsgebiete sind dabei Untersuchungen zur frühen Siedlungsgeschichte (Zentralität und urbane Entwicklung), zum Bestattungs- und Totenritual sowie zur Ikonographie und Ikonologie, deren Ergebnisse eine



der wesentlichen Grundlagen für die gesellschaftliche Entwicklung bilden. Das Studium der Vorderasiatischen Archäologie und Altorientalischen Philologie in Freiburg und Saarbrücken schloß er 1979 mit dem Magisterexamen ab. Bereits während dieser Zeit nahm er – seit 1972 – regelmäßig an Ausgrabungen in Syrien und im Libanon teil. Seit 1981 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter für das Projekt „Halawa“ (Syrien) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), später, ab 1992 für das an der Freien Universität Berlin angesiedelte Projekt „Sheikh Hamad“ (ebenfalls Syrien). 1986 promovierte Meyer in Saarbrücken, 1992 habilitierte er sich mit einer Arbeit zur Untersuchung der eisenzeitlichen Stempelsiegel aus dem Amuq-Gebiet. Das Foto zeigt ihn während der Ausgrabungen in Syrien.

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

Es ist das Ziel der Vereinigung, die Goethe-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. Sie bemüht sich, nach Möglichkeit Finanzierungslücken zu schließen und solche Projekte durch Zuschüsse zu fördern, die aus anderen Quellen nicht finanziert werden können.

Dank der Hilfsbereitschaft ihrer Mitglieder und Förderer konnte die Vereinigung neben der Dotierung von Geldpreisen für besonders fähige Nachwuchswissenschaftler allein in den letzten fünf Jahren mehr als 5 Mio. DM der Universität zuleiten und rund 1 Mio. DM Darlehen gewähren. Damit beseitigte sie immer wieder finanzielle Engpässe in den verschiedenen Fachbereichen.

Mitglied der Freundesvereinigung können sowohl Einzelpersonen als auch Firmen und Körperschaften werden. Einzelmitglieder zahlen mindestens 50 DM, Studenten der Universität 10 DM, Firmen und Körperschaften mindestens 250 DM 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) auftragsgemäß weitergeleitet.

Jedes Mitglied erhält das Wissenschaftsmagazin FORSCHUNG FRANKFURT, den UniReport – eine periodisch erscheinende Zeitung der Universität, die auch Mitteilungen der Vereinigung veröffentlicht – sowie den Jahresbericht.

Die Geschäftsstelle der Vereinigung befindet sich in der Universität, Senckenberganlage 31, 3. Etage, Postfach 11 19 32, 60054 Frankfurt, Telefon 069/798-23931, Frau Sieglinde Schmidt.

Geschäftsführer ist Herr Dr. Olaf Wegner, Telefon 069/910-33055.

Konten:
Deutsche Bank AG 700 0805 (BLZ 500 700 10)
Metallbank GmbH 215 8384 (BLZ 502 204 00)
Postbank Ffm. 55500-608 (BLZ 500 100 60)

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, 60054 Frankfurt am Main) 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

Abbuchungserklärung

Ich bin / Wir sind damit einverstanden, daß der Jahresbeitrag von meinem / unserem Konto vom _____ an abgebucht wird.

Konto-Nr.

BLZ

Bankinstitut

Ort

Datum

Unterschrift

auch in den anderen Häusern anzutreffen ist. Hinweise auf die dort ausgeübte Praxis der familialen Ahnenverehrung gehen aus den Funden von sogenannten Beterfiguren hervor, deren Weihung in diesem Zusammenhang eine Rolle gespielt hat (Abb. 4, S. 35).

Alle Häuser in diesem Bereich werden von mächtigen Asche- und Schuttschichten überlagert, die von einer handwerklichen Produktion stammen (Abb. 13). In diesem Schutt haben sich zahlreiche Tonklumpen (Verschlüsse) mit Abrollungen von Rollsiegeln befunden, die unsere Kenntnis von der frühsyrischen Steinschneidekunst wesentlich bereichert haben (Abb. 14).

Östlich außerhalb der eigentlichen Stadtanlage hatte schon Max Freiherr von Oppenheim eine Anzahl großer, teils aufrecht stehender, teils umgestürzter Steinplatten beobachtet, die in zwei Reihen zu beiden Seiten einer „Stelenstraße“ aufgestellt sind (Abb. 15). Ähnliche Anlagen wurden von ihm auch in der Umgebung anderer Ruinen der „Kranzhügelkultur“ bemerkt; sie scheinen ein weiteres Charakteristikum dieser Kultur zu sein. Die „Straße“ verläuft ungefähr in Nord-Süd-Richtung. Über dem gewachsenen Boden findet sich eine dünne Schotterdecke, die vielleicht eine Art Straßenbelag darstellt. Die Steinplatten, von denen heute nur noch zwei aufrecht stehen, waren anscheinend nicht in regelmäßigen Abständen errichtet.

Formen der Religionsausübung

Die Bedeutung dieses außerhalb der eigentlichen Siedlung angelegten Komplexes ist ebenfalls bisher noch umstritten. Viele Anzeichen sprechen jedoch dafür, daß es sich dabei um einen Ort der lokalen, vermutlich clangebundenen Ahnenverehrung handelt; in diesem Zusammenhang gehört auch der unmittelbar benachbarte sakrale Bezirk des „Außenbaus“. Die erwähnten Denkmäler auf dem Djebelet el Beida gehören vermutlich zur regionalen Ahnenverehrung des Stammes; zusammen mit der familialen Ahnenverehrung in den Häusern lassen sich somit drei Ebenen dieser Form der Religionsausübung belegen.

Wir dürfen demnach zwei nebeneinander bestehende Formen der Religionsausübung annehmen: die Welt der Götter, von denen der Wettergott – verehrt im Haupttempel von Tell Chuera – zumindest die lokale, für agrarische Gesellschaften typische Hauptgottheit darstellt, und die Welt der Ahnen, die Aufrechterhaltung der Beziehungen mit den Geistern der verstorbenen Vorfahren. Die Ahnenverehrung ist charakteristisch für segmentäre

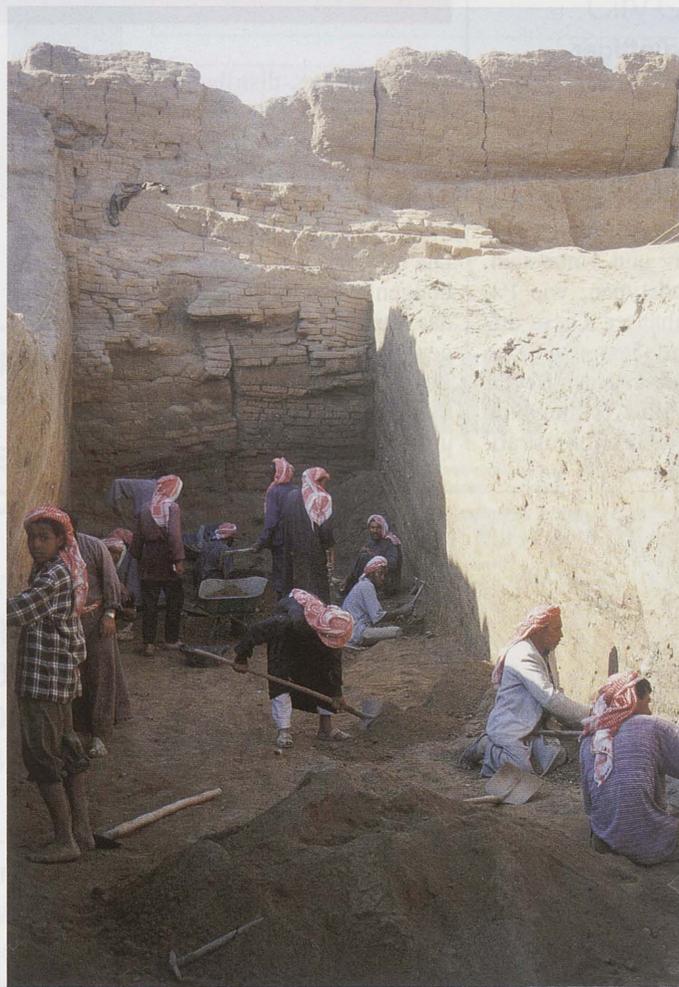


Abb. 13: Der Einsatz moderner technischer Mittel hilft heute dem Archäologen bei der Freilegung. Mit dem Bagger konnte ein Schnitt in die bis zu 8 m hohen Schuttschichten aus den Häusern des 3. Jahrtausend gelegt werden, eine Arbeit, die sonst mehrere Grabungskampagnen gedauert hätte. Die Bewohner haben offenbar – und wohl nicht nur an dieser Stelle – den Schutt aus ihren Häusern, vor allem Asche, abgelagert; von dem Wohnbereich und dem eigentlichen Zentrum der Siedlung wird diese Schutthalde nur durch zwei Mauerzüge getrennt. Fehlendes Umweltbewußtsein oder? – die Archäologen stehen noch vor einem Rätsel. Im Hintergrund die Trennmur zu dem eigentlichen Häuserviertel; die Arbeiter sind gerade damit beschäftigt, die mit Asche angefüllte Fläche zwischen den beiden Mauern freizulegen.

Gesellschaften, die – wie die frühen semitischen – aus einer Anzahl unabhängiger Lokalgemeinden (Stämme) bestehen. Letztere bilden die eigentlichen Bezugseinheiten für alle wirtschaftlichen, politischen und religiösen Aktivitäten und damit für alle Angelegenheiten des sozialen Lebens. Jede kleine Gruppe der Stammesgesellschaft verehrt ihr zuletzt verstorbenes Familienoberhaupt (Verehrungsplatz

in den Häusern) bzw. ihren zuletzt verstorbenen Ältesten (Verehrungsplatz außerhalb der Siedlungen). Die verstorbenen Stammesoberhäupter schließlich werden in einem eigens dafür geschaffenen regionalen Zentrum – auf dem Djebelet el Beida – verehrt. Die jeweils vorher Verstorbenen verlieren dann ihre individuelle Identität und verschmelzen zu einem Kollektiv.

Ende der Besiedlung und Nachleben

Zu Beginn der Periode Frühsyrisch III (circa 2350-2000 v. Chr.) wird Tell Chuera offensichtlich verlassen; die Gründe dafür sind noch nicht bekannt. Da aber alle anderen Siedlungen in diesem Gebiet ebenfalls verlassen wurden, scheiden isolierte, lokale Ursachen aus. Das Fehlen von ausgedehnten Zerstörungsschichten schließt auch die Möglichkeit eines gewaltsamen Endes aus. Vermutlich ist ein Rückgang der Lebensgrundlage für die urban geprägte Gesellschaft – klimatisch oder durch Raubbau bedingt – dafür verantwortlich. Entsprechende Hinweise sollen durch naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Geomorphologie, Archäozoologie und Archäobotanik gewonnen werden.

Fragestellungen zukünftiger Forschungsarbeiten

Die frühbronzezeitliche Besiedlung von Tell Chuera weist somit alle Eigenschaften auf, die für die Definition einer Stadt maßgebend sind: Befestigungsmauer, Gliederung in Ober- und Unterstadt, unterschiedliche Gebäudetypen, wie Palast, Tempel und Wohnhäuser. Diese differenzierten Baustrukturen lassen auf eine komplexe, soziale Gliederung der Bevölkerung schließen, auf eine Teilung und Spezialisierung der Arbeit in administrati-



Abb. 14: Siegelabrollungen: Beispiele von Siegelabrollungen mit figürlichen Darstellungen. Grundsätzlich dienen Siegel zur Kennzeichnung von Eigentum – sowohl im staatlich administrativen als auch im privaten Bereich. Was hier in Tell Chuera tatsächlich gesiegelt wurde, ist noch nicht vollkommen klar. Vermutlich handelt es sich aber um Türverschlüsse von Räumen, in denen Rohstoffe für die handwerkliche Produktion gelagert wurden.

ve, produktive, distributive und religiöse Tätigkeiten. Gegenüber diesem ausgeprägten Vorkommen interner Tätigkeiten (intra-site) ist das Fehlen, oder zumindest der fehlende Nachweis funktionierender Stadt-Land-Beziehungen überraschend. Die im Vorjahr begonnenen Geländebegehungen haben bisher kaum Anzeichen für das Vorhandensein von kleineren Siedlungen erbracht, die für die Versorgung der Zentren mit den notwendigen Nahrungsmitteln gesorgt haben könnten. Dies ist um so erstaunlicher, als die Existenz der-

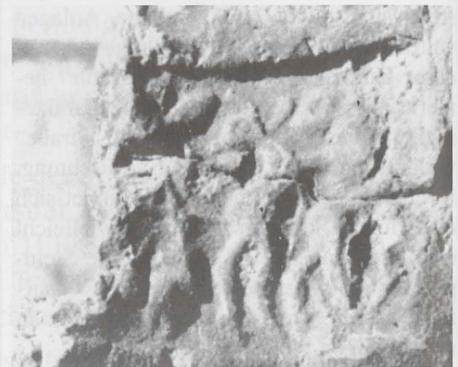


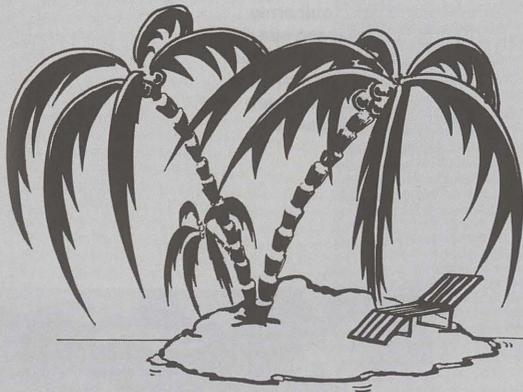
Abb. 15: Stelenstrasse und Außenbau: Aufrecht stehende Steindenkmale – skulptiert oder unskulptiert – dienten zu allen Zeiten auch im Alten Orient zur Erinnerung an die verstorbenen Ahnen (Masseben). In Tell Chuera wird dies u.a. daran deutlich, daß sich in unmittelbarer Nachbarschaft Reste von zwei Tempelanlagen gefunden haben. Während von dem südlich gelegenen Tempel nur noch Teile des Fundaments sowie von den vor dem Eingang gelegenen Stufen erhalten sind, ist der Unterbau des nördlichen Tempels, des sogenannten Außenbaus, verhältnismäßig gut erhalten. Es handelt sich wiederum um einen Antentempel, der auf einem niedrigen Sockel gestanden hat.



artiger Siedlungssysteme, die mit dem modernen Begriff des „Systems der Zentralen Orte“ bezeichnet werden, grundsätzlich für verschiedene Gebiete des Vorderen Orients, u.a. auch in Syrien (Ebla), bereits in dieser Zeit belegt ist. Zusammen mit Fragen nach einem Siedlungssystem, auf dem die Versorgung beruht, bleiben zahlreiche weitere Fragen offen, die in den kommenden Jahren untersucht werden sollen: welche Gruppen waren für die Gründung dieser gleichzeitig einsetzenden Besiedlung verantwortlich, was war die Ursache für das etwa gleichzeitige Ende, welche Bedeutung hat die unterschiedliche interne Struktur für die Funktion der betreffenden Siedlungen?



Reiseträume



Mehr Beratung. Mehr Service. Mehr Urlaub.

Mit 30 Jahren Erfahrung in hochwertiger, individueller Reiseplanung:

- weltweit unterwegs zu Discount-Preisen
- spontan gepackt mit aktuellen Kurzfristangeboten
- vom Spezialisten beraten ab in die iberische Welt
- perfekt organisiert und gut gelaunt auf Studien- und Gruppenreise

Fragen Sie auch nach unserem Firmendienst Business Plus.

Kirchnerstraße 3
im höchsten Bürogebäude
Europas (Commerzbank)
60311 Frankfurt
Tel. (0 69) 91 33 70-0
Fax (0 69) 91 33 70-70
e-mail: iber@t-online.de



**Ibero
International
Lufthansa
City Center**

Deutsches Reisebüro

**REISESTELLE IN DER
JOHANN WOLFGANG GOETHE -
UNIVERSITÄT
BOCKENHEIMER LANDSTR. 133
60325 FRANKFURT
Telefon: 0 69/97 91 90 50
Telefax: 0 69/97 91 90 55
Unitefon: 1 43 34**

Ihr Partner für alle Fragen rund ums Reisen
Flugscheine, Bahnfahrkarten,
Hotelreservierungen, Mietwagen,
Fahrscheine für Fähren, Visabesorgung
Pauschalreisen namhafter
Reiseveranstalter

**Wir freuen uns auf Ihren Besuch
oder Ihren Anruf
von Montag - Freitag von**

09.00 h - 12.00 h und von 12.40 h - 17.00 h

ALPHA

Anzeigenagentur ALPHA
Informationsgesellschaft mbH,
Finkenstraße 10, 68623 Lamertheim,
Telefon 0 62 06 / 939 - 0, Telefax 0 62 06 / 939 232

ist für viele Hochschulen bereits eine feste Größe auf dem
Verlagssektor, mit der immer gerechnet werden kann.

Kostenreduzierte oder kostenfreie Publikationen

helfen, den verfügbaren Rahmen zu entlasten und damit Gelder
für andere Bereiche und Aktivitäten freizusetzen.

Die ganze hierzu notwendige Palette, vom Anzeigengeber über
die Satztechnik bis hin zum fertigen Druckwerk, wir bieten
sie Ihnen. Alles aus einer Hand – sozusagen.

**Wir rechnen mit Ihnen, wann rechnen Sie mit uns?
Von uns dürfen Sie viel erwarten!**

Berlin > Bonn > Braunschweig

Frankfurt > Freiburg > Gießen

Hannover > Hamburg

Kaiserslautern > Karlsruhe

Köln > Mainz > Mannheim

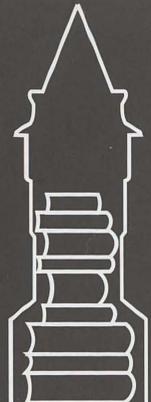
Stuttgart > Tübingen

Ihr Partner beim Studium:

**Die Universitätsbuchhandlung
direkt auf dem Frankfurter Campus!**

**Mit Schwerpunkt:
Jura, BWL, VWL,
Geisteswissenschaften.**

**bockenheimer
bücherwarte
universitätsbuchhandlung**

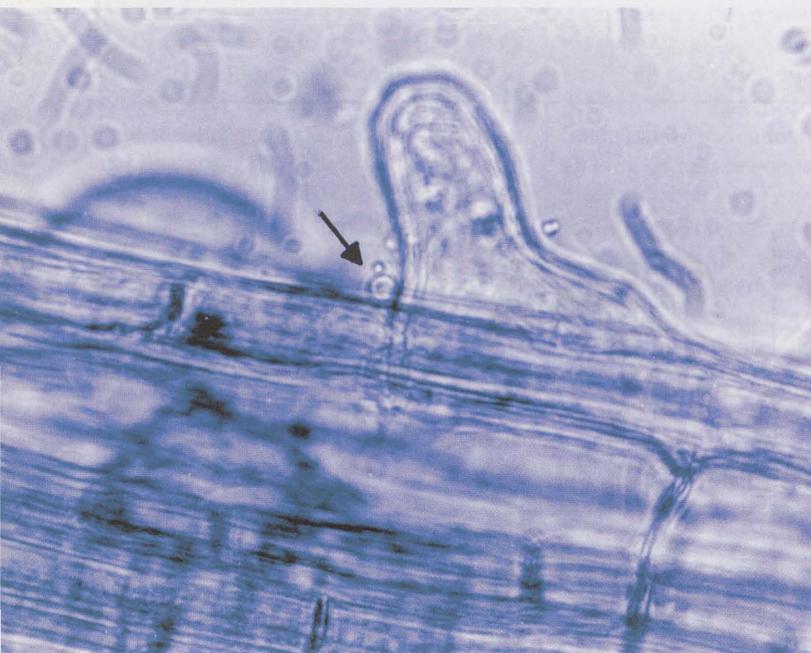


60325 Frankfurt a. Main • Tel.: 0 69/7710 88 • Bockenheimer Landstr. 127

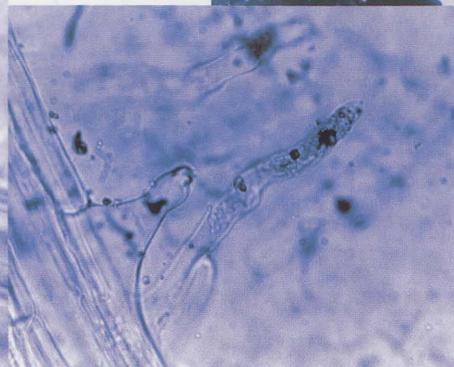
Kohlhernie: Untermieter beutet seinen Wirt aus

von Jutta Ludwig-Müller

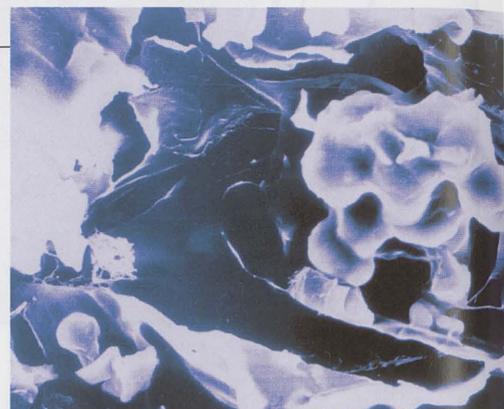
Abb. 1: Ein Ausschnitt aus dem Lebenszyklus des Schleimpilzes *Plasmodiophora brassicae* in einer Wirtswurzel, festgehalten mit dem Licht- und Elektronenmikroskop. Der im Boden lebende Pilz verursacht die Pflanzenkrankheit Kohlhernie, die für Pflanzen aus der Familie der Kreuzblütler eine große Bedrohung darstellt und weltweit zu hohen Ernteverlusten führt.



Eine Zoospore (Pfeil) lagert sich an ein Wurzelhaar des Wirtes an.



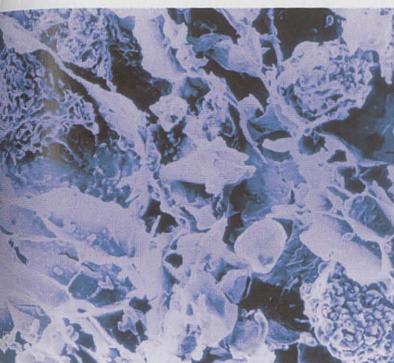
Das Wurzelhaar verdickt sich nach dem Eindringen des Pilzes keulenförmig.



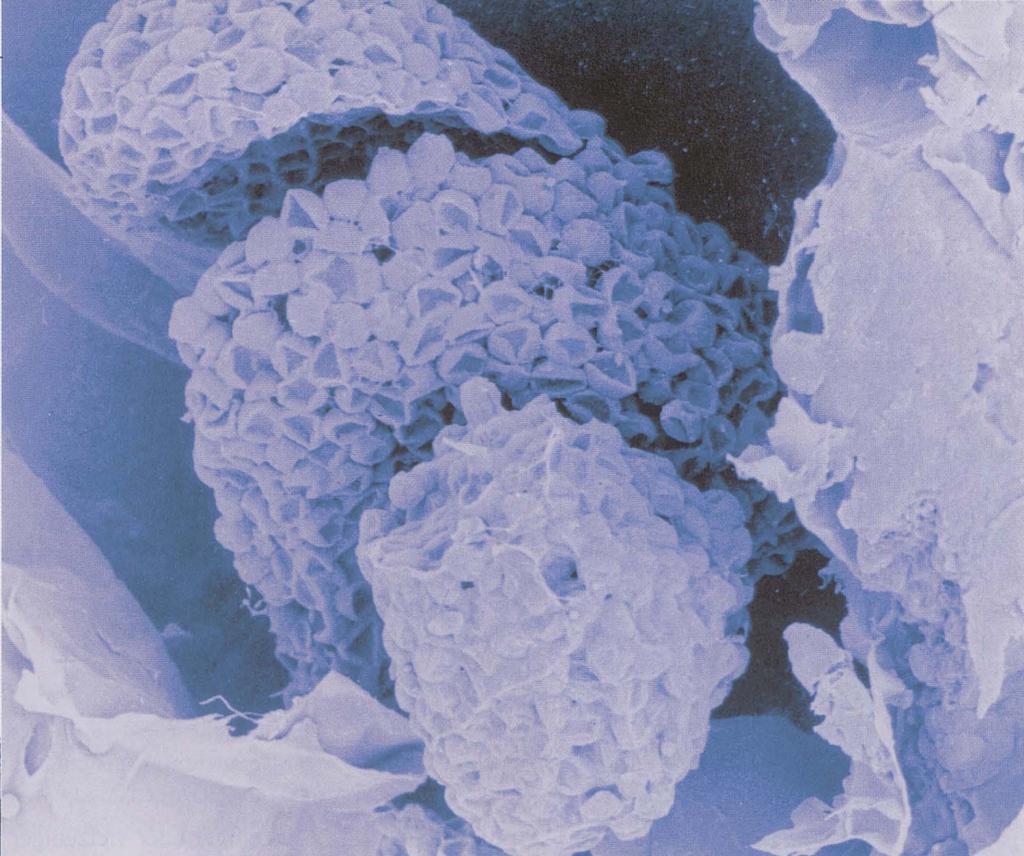
Aus dem Wurzelhaar schlüpfen wieder Sporen und befallen die Wurzelrinde der Wirtspflanze, wo sie sich zu jungen Plasmodien umbilden (links im Bild), die sich zu vegetativen Plasmodien entwickeln (rechts).

Durch Pflanzenkrankheiten entstehen weltweit hohe Ernteverluste. Alle Teile einer Pflanze können von Pathogenen befallen werden, angefangen vom Samen über die Wurzeln bis hin zu Blättern und Früchten. An der Krankheitsentwicklung sind mehrere Faktoren beteiligt, die sich gegenseitig beeinflussen: die Pflanze selbst, der Mensch, der diese anbaut und sie durch Kulturmaßnahmen zu fördern sucht, der Krankheitserreger, der die Pflanze befällt und schließlich die Umwelt, die sowohl die Pflanzen- als auch die Krankheitsentwicklung entscheidend mitbestimmt.

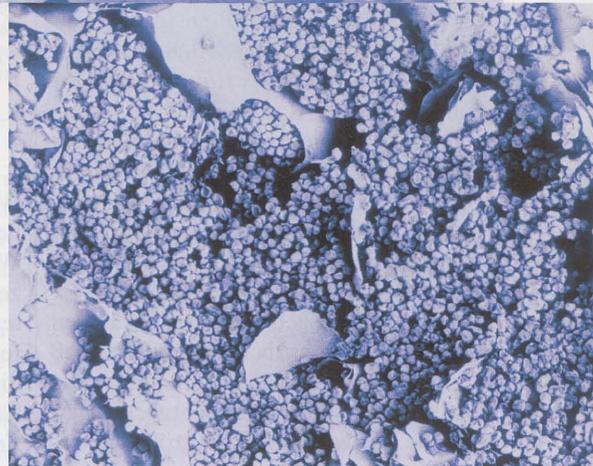
Ein epidemisches Auftreten von Pflanzenkrankheiten ist in vielen Fällen auf Eingriffe in vorhandene Ökosysteme durch die globale Verbreitung von Monokulturen, Überproduktionen und auch Raubbau zurückzuführen. Indem der Mensch landwirtschaftliche Nutzflächen erweitert, den Düngemittelverbrauch erhöht, die Pflanzenzahl pro Fläche vermehrt und Hochleistungssorten anbaut, greift er in das natürliche Gleichgewicht zwischen Pflanze und Krankheitserreger ein, das sich im Laufe der Evolution ausgebildet hat. Dadurch wird der Ausbruch und die Verbreitung von Pflanzenkrank-



Die vegetativen Plasmodien zerklüften sich und ...



... bilden Sporangien aus.



Aus den Sporangien werden die Dauersporen in das Gewebe und den Boden entlassen.

heiten begünstigt. Weltweit entstehen so Ertragsverluste zwischen 10 und 30 Prozent jährlich für verschiedene Kulturpflanzen. Da dieser Wert auf Schätzungen beruht, sind die tatsächlichen Verluste wahrscheinlich noch höher.

Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit einer Pflanzenkrankheit, die speziell die Familie der Kreuzblütler (Brassicaceae) befällt. Besonders in Europa geschätztes Kulturgemüse wie Chinakohl, Brokkoli, Blumenkohl, Raps, Senf, Rettich, Weißkohl, Rotkohl und Kohlrabi gehören zu dieser Pflanzenfamilie. Die als Kohlhernie bezeichnete Krankheit, in de-

ren Verlauf Wurzeltumore an den befallenen Pflanzen gebildet werden, wird durch einen im Boden lebenden Schleimpilz mit dem wissenschaftlichen Namen *Plasmiodiophora brassicae* verursacht, dessen Lebenszyklus verkürzt in *Abbildung 1* dargestellt ist.

Schätzungsweise circa 10 Prozent der gesamten Anbauflächen für Kreuzblütler in Nordwesteuropa, Japan, Nordamerika und Australien sind mit dem Erreger verseucht, wodurch bis zu 100 Prozent der Ernte auf diesen verseuchten Böden vernichtet werden können. So ist auch das große Interesse an der Erforschung der

Krankheitsursachen nicht verwunderlich. Der Kohlhernie-Pilz verbringt seinen gesamten Lebenszyklus in den Wurzeln seiner Wirtspflanzen. Die auffälligen tumorartigen Veränderungen, die bereits im 13. Jahrhundert erstmalig beschrieben wurden, konnten erst im Jahre 1878 als der Pilz *Plasmiodiophora brassicae* erkannt werden.

Alle bis jetzt unternommenen Versuche, die Kohlhernie zu bekämpfen, blieben relativ erfolglos. Lediglich durch die Erhöhung des pH-Wertes im Boden und durch Bor- sowie Calcium-Zugabe können die Krankheitssymptome etwas redu-

ziert werden. Bis heute gibt es keine effektive Möglichkeit, *Plasmodiophora* durch gezielte Anwendung von Fungiziden zu bekämpfen, da ökologisch und ökonomisch vertretbare chemische Bekämpfungsmittel fehlen. Die Dauersporen des Pilzes sind mindestens 12 bis 15 Jahre im Boden infektiös und können auch den Verdauungstrakt von Säugetieren unbeschadet durchlaufen. Aus diesem Grund besteht großes Interesse daran, gegen *Plasmodiophora* resistente Varietäten zu züchten. Ein großes Problem besteht darin, daß es sehr lange dauert, bis resistente Pflanzen zur Marktreife gezüchtet werden. Dies liegt unter anderem auch daran, daß die Kohlsorten in der Regel eine recht lange Generationsdauer aufweisen, so daß allein Kreuzungsversuche viel Zeit in Anspruch nehmen. Ein Beispiel aus der Literatur zeigt, daß es von der Herstellung der ersten Kreuzung zwischen einer anfälligen Kultursorte und einer resistenten Wildsorte bis hin zur Marktreife (Samen werden von den Landwirten in den Feldern ausgebracht) circa 20 Jahre dauert.

Außerdem weist der Erreger eine sehr große Zahl von Rassen auf, die unterschiedliche Virulenzen besitzen. Die Resistenz der Pflanze kann schnell durchbrochen werden, weil sich ein neuer virulenter Stamm des Pilzes eingenistet hat. So wurde vor einigen Jahren eine gegen *Plasmodiophora* resistente Chinakohlsorte auf den Markt gebracht, von der in den letzten zwei Jahren berichtet wurde, daß sich neue virulente *Plasmodiophora*-Stämme in ihren Wurzeln entwickelt haben. Die Landwirtschaft hat größtes Interesse, das Zusammenspiel zwischen Wirt und Parasit zu klären, um daraus neue Resistenzmechanismen ableiten zu können.

Ist die Wirtswurzel vom Pilz befallen, wird dadurch der gesamte Stoffwechsel der Pflanze umgesteuert, und der Pilz kann sich anschließend ungehindert in der

Glossar

Assimilate	– Photosyntheseprodukte
Dauersporen	– dickwandige Fortpflanzungskörper niederer Pflanzen: Sie werden meist in Massen gebildet und dienen der Verbreitung der Art oder als Ruhestadium zur Überdauerung ungünstiger Umwelteinflüsse.
Hypertrophie	– abnorme Zellvergrößerung
Kohlhernie	– Kropfkrankheit; Erkrankung von Kreuzblütlern, die sich in der Ausbildung rauher, schorfiger, bis faustgroß werdender Anschwellungen an den Wurzeln äußert. Die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück, die Blätter welken, vergilben und sterben schließlich ab.
Pathogen	– Krankheitserreger
Phytohormon	– pflanzliche Botenstoffe, die Wachstums-, Entwicklungs- und Differenzierungsprozesse einer Pflanze regulieren und schon in sehr geringen Mengen wirksam sind.
Sporangium	– einzelliger oder vielzelliger Behälter, in dem Sporen gebildet werden und als Einheit zusammengefaßt sind.
Zoosporen	– Schwärmsporen; durch Geißeln in Wasser frei bewegliche Zellen. Sie entstehen hier durch das Auskeimen von Dauersporen.

Wurzel vermehren. Dabei bilden sich große Wurzelgallen, die die Nährstoff- und Wasserversorgung der betroffenen Pflanzen empfindlich stören, was zu verwelkten und vergilbten Blättern an der betroffenen Pflanze führt. Die sichtbar geschädigten Pflanzen bilden große zusammenhängende Flächen innerhalb eines Feldes. Entnimmt man aus einem solchen befallenen Bereich eine Pflanze, so weist diese den für die Kohlhernie typischen Wurzeltumor auf (Abb. 2). Ein Ungleichgewicht des pflanzlichen Hormonstoffwechsels (siehe unten) führt zu diesen dramatischen Veränderungen an den Pflanzenwurzeln.

Die Infektion unter dem Mikroskop

Die Infektion der Pflanzenwurzeln durch den Pilz kann sowohl licht- als auch elektronenmikroskopisch verfolgt werden. Da die pilzlichen Strukturen sehr klein sind (Größe der Dauersporen circa 2 bis 3 µm), ist besonders die Rasterelektronenmikroskopie ein wertvolles Hilfsmittel für die Untersuchung von Infektionsstrukturen, da diese Feinheiten in der Oberflächenstruktur solcher Sporen besonders gut sichtbar macht. Solche Merkmale dienen zur Identifizierung des Pathogens. Der Infektionszyklus des Pilzes beginnt nach dem Auskeimen einer Dauerspore zu einer Zoospore (siehe auch Abb. 1).

In der primären Infektionsphase dringt der Pilz in ein Wurzelhaar ein, entleert seinen Zellinhalt in dieses, und das Wurzelhaar schwillt infolgedessen keulenförmig an. Während dieser Phase werden aus einer Zoospore viele neue Zoosporen gebildet, die erneut Wurzelhaare befallen oder den zweiten Teil des Zyklus beginnen können. Während der sekundären Infektionsphase gelangt der Pilz durch einen noch ungeklärten Mechanismus in die Wurzelrinde der Wirtspflanze und veranlaßt diese zu vermehrter Zellteilung und Zellwachstum. Der Pilz wird zum einen passiv durch Zellteilung aber möglicherweise auch aktiv durch Wanderung verbreitet. In einem späten Stadium der Infektion bilden sich Sporangien, aus denen

Abb. 3: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme aus einer befallenen Wurzel im sekundären Stadium der Infektion im Maßstab 1:10.000 (1 cm $\hat{=}$ 1 µm). Der Pilz hat bereits Sporangien gebildet, aus denen sich die einzelnen Dauersporen lösen. Die befallenen Zellen sind gegenüber nicht befallenen Zellen stark vergrößert (hypertrophiert).

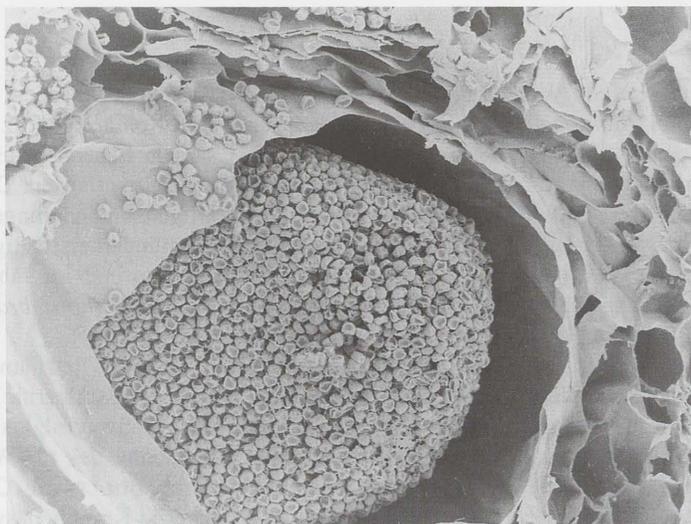




Abb. 2: Von Kohlhernie befallene Kohlpflanzen auf einem Feld bei Frankfurt (Abb. 2a). Die inselartigen Stellen mit verwelkten Pflanzen sind deutlich erkennbar. Zieht man eine solche Pflanze aus dem Boden heraus, dann findet man tumorartig veränderte Wurzeln, die das typische Krankheitsbild der Kohlhernie darstellen (Abb. 2b). Deutlich ist zu sehen, daß von der ursprünglichen Wurzelstruktur nicht mehr viel übrig geblieben ist. Es wachsen sogar aus der Wurzelgalle sproßähnliche Gebilde (Teratoma) aus.



dann Tausende von Dauersporen des Pilzes entlassen werden, die nach Zerstörung des Gewebes in die Erde gelangen und dort viele Jahre überleben können. Im Rasterelektronenmikroskop erkennt man, daß befallene Zellen um ein vielfaches größer sind, als die benachbarten Zellen (Abb. 3). An diesem Zellwachstum (Hypertrophierung) sind pflanzliche Botenstoffe (Phytohormone) beteiligt. Die beiden Hormone, die dabei eine tragende Rolle spielen, sind ein Auxin (Indol-3-Essigsäure, IES) und ein Cytokinin (Zeatin), die Formeln dieser beiden Verbindungen sind in *Abbildung 4* dargestellt. Während die Cytokininsynthese im Pilz nachgewiesen werden konnte, muß die Synthese von IES in der Pflanze erfolgen.

Das pflanzliche Hormonsystem während der Kohlhernie-Entwicklung

Wir beschäftigen uns seit vielen Jahren mit den Mechanismen, die zur Erhöhung der IES während der Kohlhernie-Entwicklung in den Wirtspflanzen führen. Dabei spielt eine Gruppe von Pflanzenstoffen, die Glucosinolate, eine entscheidende Rolle. Die Glucosinolate kommen als charakteristische Geruchs- und Geschmacksstoffe hauptsächlich in der Familie der Brassicaceen vor. Die Synthese des Pflanzenhormons IES ist in diesen Pflanzen eng an eine Klasse von Glucosinolaten, den Indolglucosinolaten, gekop-

pelt. Diese werden aus der Aminosäure Tryptophan synthetisiert (Abb. 5) und in zwei Schritten durch die Enzyme Myrosinase und Nitrilase in IES umgewandelt. Die Indolglucosinolate sind in der intakten Zelle in der Vakuole gespeichert, während das Enzym Myrosinase im Cytoplasma anzutreffen ist. Nur durch eine Zerstörung der Vakuole kann das Enzym an sein Substrat kommen und das Glucosinolat zu dem entsprechenden Nitril umsetzen. Eine solche Zerstörung kann nun durch das Eindringen von *Plasmodiophora* hervorgerufen werden.

Auch wenn nun Substrat (Indolglucosinolat) in ausreichender Menge vorliegt und dieses durch das Enzym Myrosinase zur eigentlichen IES-Vorstufe (Indolacetonitril) umgewandelt wird, so müssen doch die beteiligten Enzyme auch einer Regulation unterliegen. Dies wurde in unserer Gruppe in den vergangenen Jahren intensiv auf physiologischer, biochemischer und molekularbiologischer Ebene untersucht. Das Schlüsselenzym, das die letzte Reaktion in der IES-Biosynthese-

kette (die Umsetzung von Indolacetonitril zu IES) katalysiert, ist das Enzym Nitrilase. Die Bedeutung der Nitrilase konnte durch verschiedene Ansätze experimentell gezeigt werden. Physiologische Untersuchungen an transgenen Pflanzen, die weniger Nitrilase besitzen als der Wildtyp, zeigten eine Verlangsamung der Krankheitsentwicklung nach Infektion mit *Plasmodiophora* sowie kleinere Wurzelgallen. Die Nitrilase ist während des exponentiellen Wachstumsstadiums der Tumore erhöht. Dabei ist die Anwesenheit von Nitrilase streng an noch nicht reife Sporangien gebunden, wie wir mit Hilfe eines spezifisch gegen Nitrilase gerichteten Antikörpers zeigen konnten (Abb. 6). Die für die Zellstreckung verantwortliche erhöhte IES-Konzentration ist aller Wahrscheinlichkeit nach daher auch auf befallene Zellen beschränkt.

Durch pilzbedingte Cytokininsynthese kommt es zusätzlich noch zu einer starken Zellteilung und zur Umsteuerung des gesamten Nährstoffhaushaltes der befallenen Pflanze. Der durch Photosynthese in

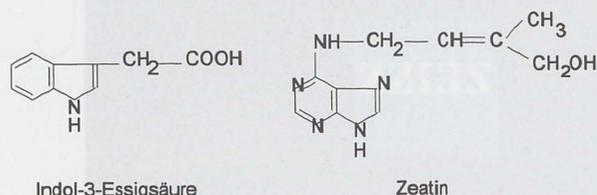


Abb. 4: Die Formeln der pflanzlichen Hormone Indol-3-Essigsäure (IES) und Zeatin, die bei der Ausprägung der Kohlhernie-Symptome eine wichtige Rolle spielen.



Routine von ihrer schönsten Seite.

Wünsche werden wahr.

Mit **Axioskop 2** gibt Ihnen Carl Zeiss ein Routine-mikroskop an die Hand, das Sie sich schon immer gewünscht haben: Seine ICS-Optik liefert Bilder in erstklassiger Qualität, sein Bedienkomfort macht Untersuchungen effizienter. So wird Routine zum Vergnügen.

Fluoreszenz hoch 4.

Bei Fluoreszenzanalysen sind Flexibilität und optimale Ausleuchtung gefragt. Auf beides gibt **Axioskop 2** beste Antworten: 4 Verfahrensmodule im Reflektorrevolver, 6fach Filterschieber auf der Anregungsseite plus die Kraft von 100 Watt.

Motor-Komfort.

Schön, daß Sie nicht mehr an alles denken müssen: Beim **Axioskop 2** sind sowohl der Universalkondensator als auch die Tischfokussierung motorisiert. Was bedeutet, Sie können Einstellungen, inklusive Beleuchtung, automatisieren. Was wollen Sie mehr? Bestimmt mehr Information! Die senden wir gerne.

Carl Zeiss · Mikroskopie

D-07740 Jena

Tel.: (0 36 41) 64-1616 · Fax: (0 36 41) 64-3144
Internet: mikro@zeiss.de · <http://www.zeiss.de>

den Blättern gewonnene Assimilat Zucker wird aus diesen abtransportiert und im Rest der Pflanze verteilt. Sind Cytokinine in den Wurzeln erhöht, gelangen die Assimilate bevorzugt in die stark wachsenden Wurzeln und fehlen dann in oberirdischen Teilen der Pflanze. Dadurch werden die Blätter nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgt (Abb. 7). Durch die gestörte Wasser- und Nährstoffaufnahme in die Wurzeln von befallenen Pflanzen werden die Blätter gelb, und die oberirdischen Pflanzenteile wachsen nur noch kümmerlich.

Wirtsspezifität des Pilzes

Bisher ging man davon aus, daß der Pilz *Plasmodiophora* in seiner Entwicklung streng an die Familie der Kreuzblütler gebunden ist, also eine hohe Wirtsspezifität aufweist. Daher wurden alle Untersuchungen an Vertretern dieser Familie durchgeführt, wobei bevorzugte Versuchsobjekte der Raps, Chinakohl, aber auch die Ackerschmalwand *Arabidopsis thaliana* waren. Letztere ist wegen ihres kleinen Genoms bei Genetikern und Molekularbiologen besonders beliebt. Neue Untersuchungen aus unserer Gruppe haben nun im Gegensatz zu den früheren Befunden gezeigt, daß *Plasmodiophora* seinen Lebenszyklus auch in anderen Wirtspflanzen vollenden kann, was auch für die praktische Anwendung in der Landwirtschaft von enormem Interesse ist. Es wurde bisher angenommen, daß durch wechselnde Fruchtfolge eine Eindämmung der *Plasmodiophora*-Infektion auf Kohlfeldern möglich ist. So wird sehr häufig auf einem Feld, auf dem Kulturbrassicaceen standen (z.B. Raps und Kohl), anschließend Zuckerrüben gepflanzt. Obwohl die Zuckerrübe zu einer ganz anderen Pflanzenfamilie gehört (Chenopodiaceae), konnten wir pilzliche Strukturen in Wurzeln dieser Pflanzen nachweisen, die im Rasterelektronenmikroskop als *Plasmodiophora* identifiziert wurden. Die gefundenen Stadien ähneln den pilzlichen Strukturen, die in *Abbildung 1* dargestellt sind. Allerdings kommt es bei der Zuckerrübe nicht zur Ausprägung der charakteristischen Kohlhernie-Gallen. Mit solchen infizierten Wurzeln war es jedoch möglich, Tumore an den eigentlichen Wirtspflanzen, z.B. Chinakohl, zu erzeugen. Das Fehlen solcher Tumore kann darauf zurückzuführen sein, daß Chenopodiaceen keine Indolglucosinolate besitzen.

Eine andere Pflanze, die Kapuzinerkresse, die nicht zu den Kreuzblütlern gehört, kann ebenfalls mit *Plasmodiophora* infiziert werden und bildet kleine Gallen

aus. Die Kapuzinerkresse besitzt anstelle der Indolglucosinolate ein anderes Glucosinolat, das in eine wachstumsfördernde Substanz umgewandelt werden kann und so für die Gallbildung sorgt. Die Wirtsspezifität von *Plasmodiophora* hängt also nicht von der Anwesenheit der Glucosinolate ab, diese sind jedoch entscheidend für die Ausprägung der Gallen. Die Rolle der Glucosinolate für die Entstehung der Kohlhernie-Gallen konnten wir auch an zwei anfälligen und zwei toleranten Varietäten von Chinakohl eindrucksvoll demonstrieren. Während die anfälligen Varietäten, die auch eine starke Tumorbildung an den Wurzeln zeigten, eine Erhöhung der Indolglucosinolate während der exponentiellen Wachstumsphase der Gallen aufwiesen, beobachteten wir eine solche Erhöhung in den zwei toleranten Sorten nicht. Die Mechanismen, die zur Unterdrückung der Tumorbildung führen, werden in unserem Labor an Mutanten weiter untersucht.

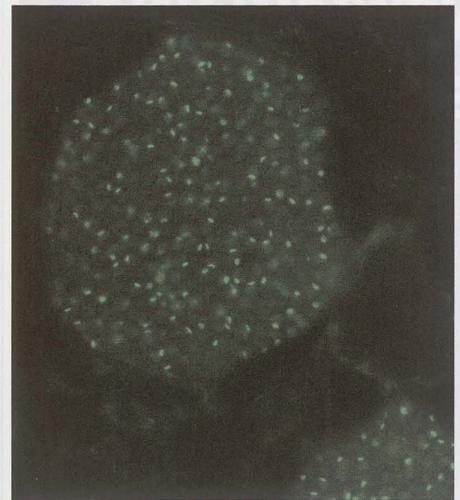
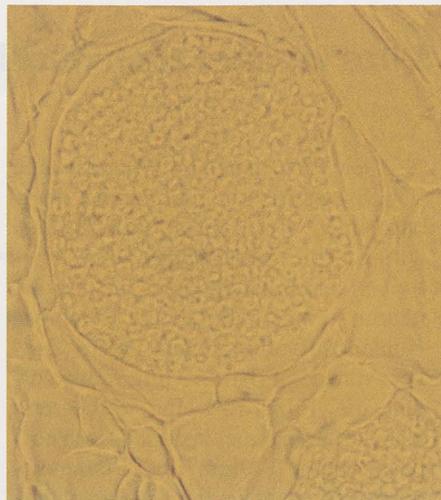


Abb. 6: Nachweis des Enzyms Nitrilase in mit *Plasmodiophora brassicae* infizierten Wurzeln durch spezifische Antikörper, die mit einem Fluoreszenzfarbstoff gekoppelt sind. Das Enzym befindet sich fast ausschließlich in Zellen, die sich entwickelnde Sporangien enthalten, jedoch noch keine reifen Dauersporen. Die größeren dunkelgrünen Strukturen stellen unreife pilzliche Dauersporen dar (diese fluoreszieren unter den gewählten Bedingungen), die kleinen hellgrün leuchtenden Punkte sind auf Nitrilase-Moleküle zurückzuführen. In gesunden Zellen findet man nur höchst vereinzelte Nitrilase-Moleküle, während die Mehrzahl in den infizierten Zellen zu finden ist. Auf diese Weise kann die genaue Lokalisierung des Enzyms in Geweben dargestellt werden, und es ist möglich, daraus eine Bedeutung für dieses Enzym abzuleiten. Die linke Abbildung stellt die gleiche Aufnahme im Lichtmikroskop dar.

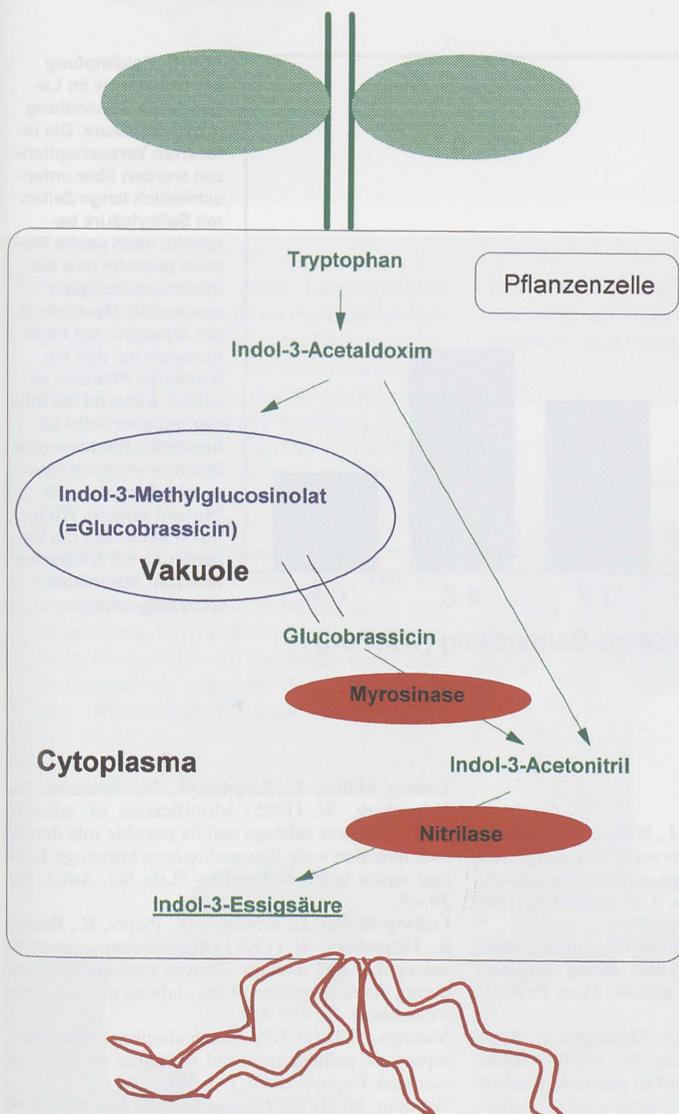


Abb. 5: Schema zur Biosynthese von Indol-3-Methylglucosinolat (=Glucobrassicin) und Indol-3-Essigsäure in Kreuzblütlern. Glucobrassicin stellt eine Vorstufe der Indol-3-Essigsäure dar. Sie ist in der gesunden Zelle in der Vakuole eingelagert, und nur nach Zerstörung dieses Zellkompartimentes (z.B. nach Pilzbefall) gelangen sie zu dem Enzym Myrosinase, das sie weiter zu Indol-3-Acetonitril umsetzt. Diese Verbindung wird durch das Enzym Nitrilase zu Indol-3-Essigsäure umgewandelt. In gesunden Zellen gibt es einen direkten Weg von Tryptophan zu Indol-3-Essigsäure, der nicht über Glucobrassicin läuft.

Ansätze zur Bekämpfung der Kohlhernie

Zwar haben unsere Daten über die Auxin- und Glucosinolatbiosynthese viel zum Verständnis der beteiligten Mechanismen beigetragen, sie sind allerdings nur mit relativ großem Aufwand sofort für die Bekämpfung der Kohlhernie einsetzbar. Daher suchen wir parallel nach Strategien, mit denen sich die Kohlhernie direkt dezimieren läßt. Nach Infektion von Pflanzen kommt es häufig zu einer Akkumulation von Salicylsäure im Gewebe, die eine wesentliche Rolle bei der Ausbildung von systemischer Resistenz spielt. Nach Salicylsäurebehandlung über einen Zeitraum von sechs Wochen sank der Anteil an hypertrophierten Wurzeln nach Infektion mit *Plasmodiophora* um circa 80 Prozent (Abb. 8). Allerdings waren auch die Blätter der behandelten Pflanzen kleiner als die der Kontrollen, so daß die Salicylsäure in dieser Form nicht unter landwirtschaftlichen Bedingungen zur Kohlhernie-Bekämpfung angewendet werden kann. Weitere Versuche mit Fungiziden, die eine strukturelle Ähnlichkeit zur Salicylsäure haben, werden augenblicklich durchgeführt. Ziel dieser Untersuchungen ist es, durch einfaches Sprühen mit geeigneten Verbindungen den Kohlhernie-Befall zu reduzieren, ohne daß oberirdische Pflanzenteile Schädigungen davontragen.

Schlußbemerkung

Die Zusammenhänge, die in Pflanzen zur Ausprägung der Krankheit Kohlhernie

FORSCHUNG ENTWICKLUNG BERATUNG

vermittelt die Abteilung Wissenstransfer der Universität Frankfurt zur Förderung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Verbänden und Kommunen durch

● Information über transferrelevante Forschungskapazitäten an der Universität

● Vermittlung qualifizierter Wissenschaftler zur Lösung technischer, wirtschaftlicher oder organisatorischer Probleme der Praxis

● Beratung bei gemeinsamen Forschungsvorhaben

● Unterstützung des Personaltransfers

● Organisation gemeinsamer Messebeteiligungen

● Informationsveranstaltungen mit Wissenschaftlern der Universität zu Fragestellungen der Praxis

Johann Wolfgang Goethe-Universität
Abteilung Wissenstransfer
Senckenberganlage 31
Postfach 11 19 32
60054 Frankfurt am Main
Telefon (0 69) 7 98-2 82 95
Fax (0 69) 7 98-2 26 73

Pilze können auch nützlich für Pflanzen sein

Viele Pilze gehen mit Pflanzen eine Symbiose ein, die beiden Partnern einen Vorteil bietet. Pilze können zum Beispiel keine Photosynthese betreiben und erhalten daher für ihre Ernährung innerhalb einer Symbiose Kohlenstoffverbindungen, z.B. Zucker, von der Pflanze. Umgekehrt sorgen die Pilze für eine verbesserte Nährstoffaufnahme, insbesondere Phosphat, Nitrat, Kalium und Spurenelemente, aus dem Boden, was besonders unter schlechten Umweltbedingungen von Vorteil für die Pflanze ist. Außerdem schützen die symbiotischen Pilzpartner ihre Wirtspflanzen möglicherweise vor dem Angriff anderer patho-

gener Pilze. Daher gehen circa 90 Prozent aller Landpflanzen eine solche Symbiose mit den sogenannten Mycorrhiza-Pilzen ein. Warum ausgerechnet die Familie der Kreuzblütler auf diese Symbiose „verzichtet“, ist bis heute ungeklärt. Um eine Pflanze besiedeln zu können, muß ein Mycorrhiza-Pilz die natürliche Abwehr von Pflanzen gegen Mikroorganismen ausschalten, bzw. die Pflanze muß den pilzlichen Partner als solchen erkennen. Nur dann kann eine echte Symbiose ausgebildet werden, die zum Nährstoffaustausch auf engstem Raum führt und für beide Partner die beschriebenen Vorteile bringt.

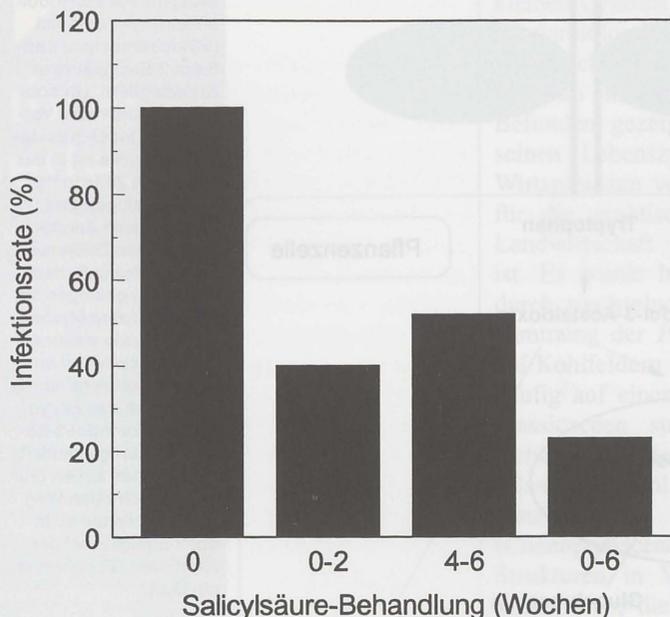


Abb. 8: Bekämpfung der Kohlhernie im Labor durch Behandlung mit Salicylsäure. Die infizierten Versuchspflanzen wurden über unterschiedlich lange Zeiten mit Salicylsäure besprüht, nach sechs Wochen geerntet und die Infektionshäufigkeit ausgezählt. Deutlich ist die Abnahme der Infektionsrate bei den behandelten Pflanzen zu sehen, während die infizierten, aber nicht behandelten Pflanzen eine Infektionsrate mit *Plasmodiophora* von 100 Prozent zeigten. Wichtig ist auch, daß die Behandlung der infizierten Pflanzen schon sehr frühzeitig erfolgt.

Literatur

Bradshaw, J.E., Gemmill, D.J., Wilson, R.N. (1997) Transfer of resistance to clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) to swedes (*Brassica napus* L. var. *napobrassica* Peterm) from *B. rapa*. *Ann. appl. Biol.* 130: 337-348.

Grsic, S., Neuhaus, K., Sauerteig, S., Ludwig-Müller, J. (1997) The role of nitrilase during symptom development of the clubroot disease. *Plant Physiol. Suppl.* 114: 27.

Ludwig-Müller, J., Bendel, U., Thermann, P., Ruppel, M., Epstein, E., Hilgenberg, W. (1993) Concentrations of indole-3-acetic acid in plants of tolerant and susceptible varieties of Chinese cabbage infected with *Plasmodiophora brassicae* Woron. *New Phytol.* 125: 763-769.

Ludwig-Müller, J., Kasperczyk, N., Schubert, B., Hilgenberg, W. (1995) Identification of salicylic acid in Chinese cabbage and its possible role during root infection with *Plasmodiophora brassicae*. *Current topics in Phytochemistry (Life Sci. Adv.)*, 14: 39-45.

Ludwig-Müller, J., Schubert, B., Pieper, K., Ihmig, S., Hilgenberg, W. (1997) Glucosinolate content in susceptible and tolerant Chinese cabbage varieties during the development of the clubroot disease. *Phytochemistry* 44: 407-414.

Voorrips, R.E. (1995) *Plasmodiophora brassicae*: aspects of pathogenesis and resistance in *Brassica oleracea*. *Euphytica* 83: 139-146.

Woronin, M. (1878) *Plasmodiophora brassicae*, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. *Jahrb. f. Wissen. Bot.* 11: 548-574.

Hypothetische hormonelle Zusammenhänge in mit *Plasmodiophora* infizierten Pflanzen

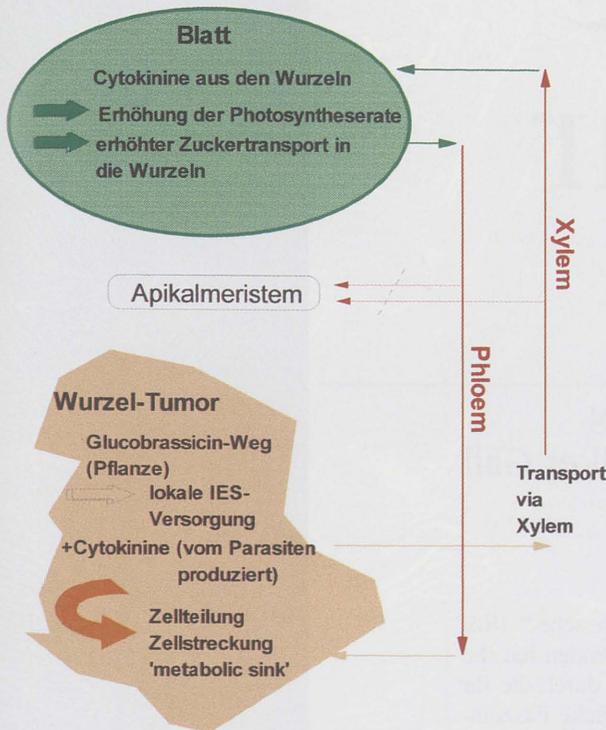


Abb. 7: Schema zur möglichen Hormonwirkung in Kohlhernie-erkrankten Pflanzen. Dargestellt sind die Beziehungen, die zwischen den Blättern und den befallenen Wurzeln herrschen. Phloem und Xylem stellen die pflanzlichen Nährstoff- und Assimilat-, sowie Wasserleitungsbahnen dar, die Wurzeln und Blätter miteinander verbinden.

führen, wurden in den letzten Jahren intensiv untersucht, und es zeichnen sich einige interessante Mechanismen ab, die auch zu späteren Bekämpfungsmöglichkeiten führen können. Da *Plasmodiophora* nicht in einem Reagenzglas kultiviert werden kann, weiß man über den Stoffwechsel dieses Organismus nur sehr wenig. Durch molekularbiologische Ansätze wird es jedoch möglich sein, innerhalb kürzester Zeit sowohl pflanzliche als auch pilzliche Gene zu isolieren, die für die Ausprägung der Krankheit wichtig sind. Sind erst einmal solche Gene identifiziert, dann kann die Isolation dieser Gene und deren gezieltes Abschalten zu resistenten Pflanzen führen, oder es können auf dieser Grundlage neuartige Abwehrstrategien gegen den Pilz erdacht werden. Ziel dieser Experimente ist es, die in langwieriger züchterischer Arbeit entstandenen Pflanzen durch gentechnisch veränderte zu ersetzen, die dann gegen den Pilz resistent sind. Ansätze zu solchen Arbeiten haben in unserem Labor bereits begonnen und führten bisher zur Identifizierung von drei Genen, die nur in infizierten Wurzeln während der Krankheitsentwicklung vorkommen.



Privatdozentin Dr. Jutta Ludwig-Müller (36) studierte Biologie an der Goethe-Universität, wo sie 1985 ihre Diplomhauptprüfung für das Fach Botanik ablegte. Ihre Diplom- und auch die anschließende Doktorarbeit fertigte sie bei Professor Dr. Wilhelm Hilgenberg zu Themen aus dem Bereich der Pflanzenhormone an. Die Promotion wurde im Jahr 1990 abgeschlossen. Nach einem Post-Doc Forschungsaufenthalt an der Case Western Reserve Universität in Cleveland, USA, kam sie wieder zurück in die Arbeitsgruppe von Hilgenberg, wo sie sich als wissenschaftliche Assistentin mit der Rolle von Pflanzenhormonen während der Entwicklung von Pflanzenkrankheiten beschäftigt.

Die Habilitation für das Fach Botanik legte sie 1996 ab. Das Arbeitsgebiet umfaßt seitdem biochemische und molekulare

Untersuchungen zum Phytohormonstoffwechsel und zur Pflanzenkrankheit Kohlhernie.



Jutta Ludwig-Müller (Zweite von rechts) zusammen mit den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen aus der Arbeitsgruppe, die sie zusammen mit Prof. Dr. Wilhelm Hilgenberg (Bild links) am Botanischen Institut leitet. Von links: Oliver In, Kerstin Pieper, Alexander Walz, Birgit Schubert, sowie Manfred Ruppel von der Elektronenmikroskopie, mit dessen Hilfe alle elektronenmikroskopischen Aufnahmen in diesem Artikel entstanden sind.



Der Stimme auf der Spur

Stimme stimmt –
oder stimmt nicht.
Jeder kennt die
Situationen,
in denen er seiner
Stimme fast hilflos
ausgeliefert ist.
Muß man dies dem
Zufall überlassen?
Es gibt neue Wege,
der Stimme sogar
optisch auf die Spur
zu kommen!

von Yvonne Stelzig,
Reni Berg und Volker Gall

Sprich, damit ich dich sehe.“ (Sokrates). Seit Jahrtausenden hat die menschliche Stimme durch die ihr innewohnende, unbeschreibliche Faszination unzählige Künstler, Lehrer und Forscher inspiriert, ihr Phänomen erfassen und beschreiben zu wollen. Bis zum heutigen Tag gibt es wenige wissenschaftliche Theorien über das Entstehen der Stimme.

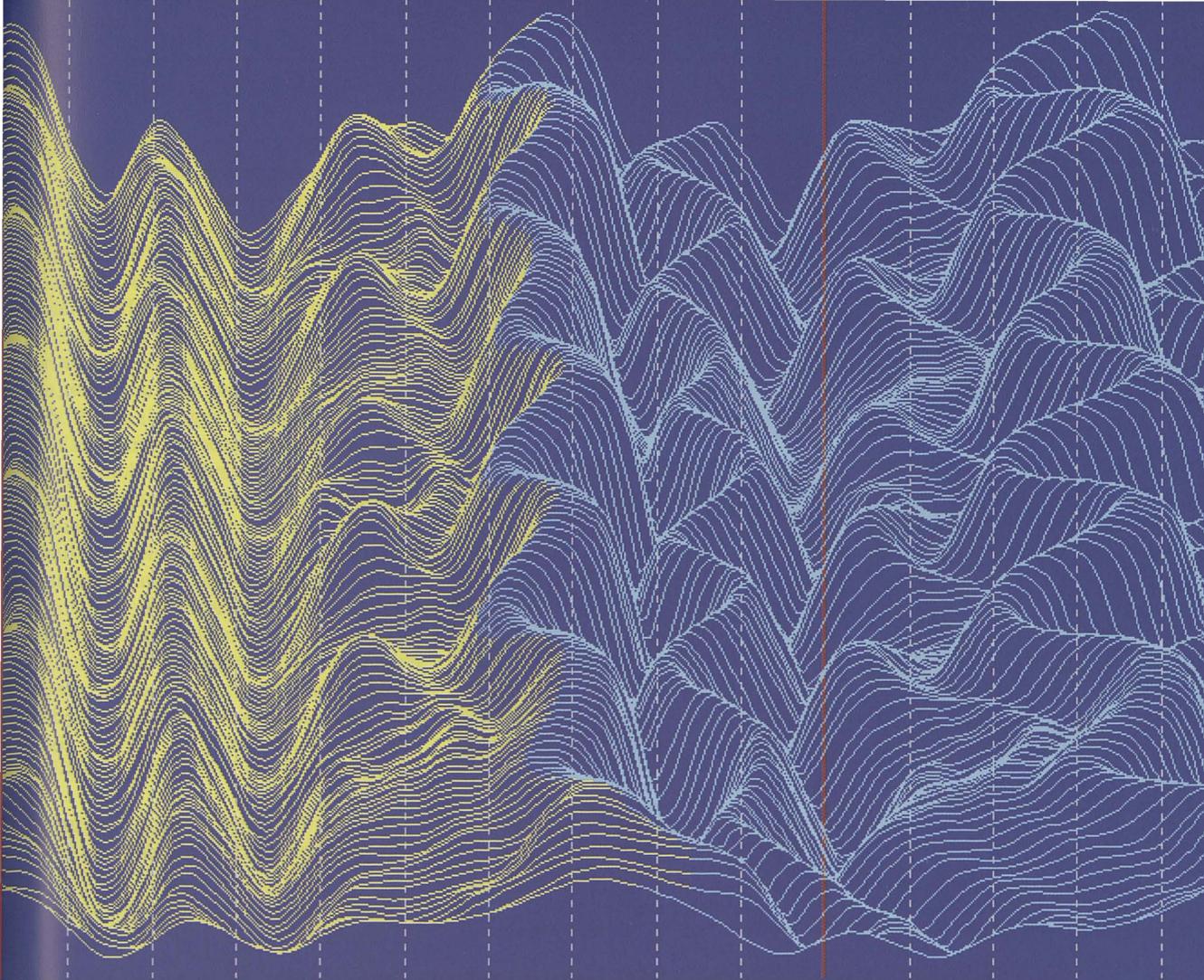
Bereits in der griechischen Antike wurde die Wirkung und die Macht der menschlichen Stimme erkannt und bewußt mittels Schulung und Atemübungen trainiert. Die Ausbildung der Redner wurde von Stimmbildnern übernommen, sogenannten Phonasken, die ihre Schüler nicht nur in Rhetorik unterwiesen, sondern auch in der künstlerischen Behandlung der Stimme. Der kritische Blick in die Gegenwart muß uns erkennen lassen, daß die alten Griechen sich viel intensiver mit ihrem Kommunikationsorgan auseinandersetzten, als wir es heutzutage tun. Zwar ist die rhetorische Ausbildung innerhalb bestimmter Berufsgruppen mittlerweile Standard; der richtigen Stimmbe-
nutzung, Stimmhygiene genannt, wird jedoch kaum Beachtung geschenkt, hörbar für uns jeden Tag in Radio und Fernsehen.

Das Wissen um die physiologischen Vorgänge bei der Stimmgebung waren in der Antike noch sehr viel verschwommener, als es heute der Fall ist. So glaubte Aristoteles (383-322 v. Chr.), daß der Schall erzeugt wird, indem die eingatmete Luft gegen die Luftröhre geschlagen wird (vom Kehlkopf kannte Aristoteles nur den Kehldeckel). Neben dem Atem war seiner Ansicht nach die Mundformation der zweite wichtige Faktor bei der

Stimmerzeugung. Wie wir später sehen werden, lag Aristoteles gar nicht so falsch mit seiner Theorie. Die ersten wissenschaftlichen Beschreibungen des Kehlkopfes und seiner Teilfunktionen gehen auf Claudius Galenus (circa 130-200 n. Chr.), Leibarzt des römischen Kaisers Marc Aurel, zurück. Er gab dem bei der Stimmgebung entstehenden Spalt zwischen den Stimmlippen den Namen „Glottis“, ein wissenschaftlicher Begriff, der bis heute Verwendung findet.

Mit dem Untergang der griechisch-römischen Antike fanden auch deren Lehren über Stimmkunst ihr allmähliches Ende. In den folgenden Jahrhunderten stand diese vor allem im Dienste der Kirche, wobei sich nachfolgend eine immer differenziertere Stimm- und Gesangspädagogik entwickelte. Auch hinsichtlich der Stimmphysiologie entstanden die unterschiedlichsten Theorien. Eine wichtige Entwicklung sei hier genannt, da sie bis zum heutigen Tag das Verständnis über die Stimmerzeugung, -physiologie und -pathologie geprägt hat: Die Erfindung des Kehlkopfspiegels (Abb. 1) im Jahre

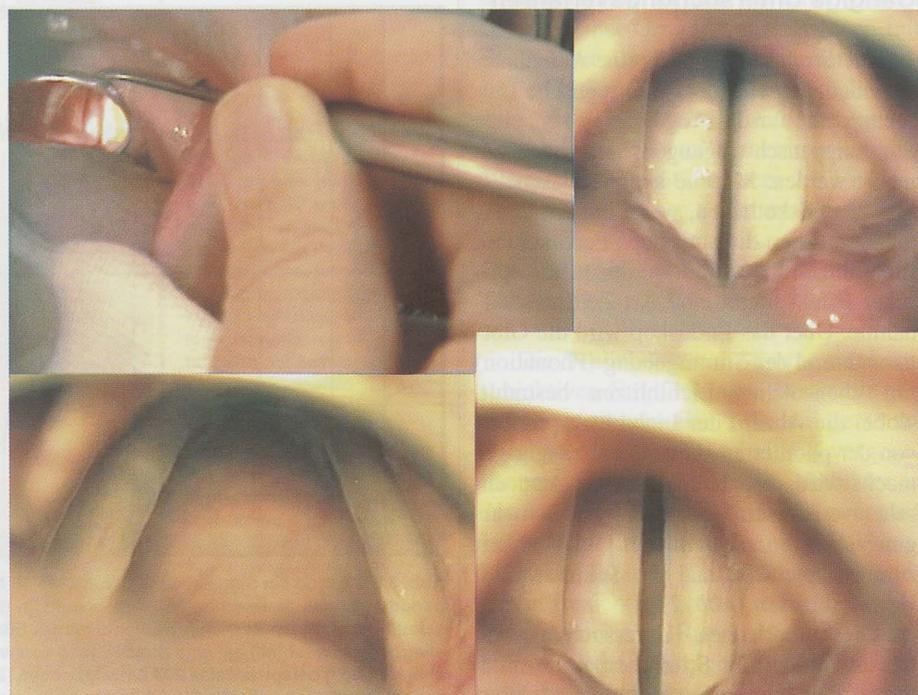




1854 von Manuel Garcia. Erstmals konnten die Bewegungen der Stimmlippen während der Stimmgebung beobachtet werden – ein objektives Verfahren, wie man damals glaubte, auf dem große Hoffnungen ruhten. So versuchte die Gesangspädagogik auf diese Methode eine Stimmbildungslehre aufzubauen, mußte aber alsbald erkennen, daß die bloße Kehlkopfmechanik nichts über Resonanzvorgänge, Atemtechnik oder gar Stimmklang aussagt. Dieser Weg wurde somit wieder verlassen und hatte zur Konsequenz, daß in der Stimmbildungslehre heutzutage nur wenig über Anatomie, Physiologie und Pathologie der Stimmorgane gelehrt wird.

Aus vielen Gesangsschulen gehen daher eine große Anzahl junger Sänger hervor, die ihr „Instrument“ zwar spielen können, aber nicht wissen, wie es aufgebaut ist und funktioniert – ein fehlendes Wissen, das bei auftretenden Stimmstörungen zu einer fatalen Fehleinschätzung führen kann. Auf der anderen Seite ist in der wissenschaftlichen und medizinischen Auseinandersetzung um die Stimmerzeug-

Abb. 1: Untersuchung des Kehlkopfes mit dem Kehlkopf-Spiegel (indirekte Laryngoskopie). Die anderen Darstellungen wurden mit dem Mikroskop zusätzlich vergrößert.



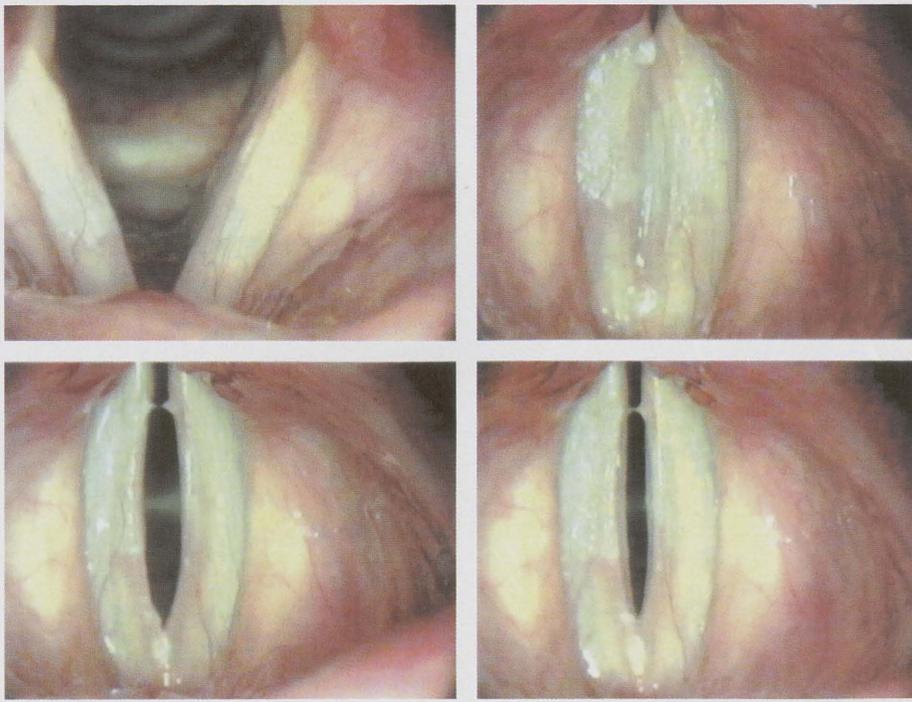


Abb. 2: Vier unterschiedliche Einzelbilder einer Stroboskopie-Aufzeichnung aus einem Phonationsbeispiel (Normalbefund): Der Kehlkopf wird von oben gezeigt.

Abb. 2a: Während der Atmung stehen sich die beiden weißlich glänzenden Stimmlippen V-förmig gegenüber, der untere Bildanteil ist topographisch dem vorderen Kehlkopfanteil zuzuordnen.

Abb. 2b: Der maximale Glottisschluß während der Phonation: Es wird erkennbar, daß im hinteren Kehlkopfanteil die Stimmlippen an Gelenken befestigt sind, den Aryknorpeln, welche die Glottis grob öffnen und schließen können.

Abb. 2c: Die Stimmlippen schwingen auseinander und bilden einen symmetrischen, elipsenförmigen Spalt.

Abb. 2d: Die untere „Portion“ der Stimmlippenkörper wird sichtbar, die aus der darüber liegenden Schleimhautbewegung resultiert.

gung dem Kehlkopf eine sehr übergeordnete Rolle zugeschrieben worden. Neben dem Kehlkopfspiegel werden Endoskope verwendet, die mit Vergrößerungsoptiken ausgestattet sind und die aufgenommenen Glottis-Bilder auf Video, Fotoprints oder Computer festhalten können.

Gängige Untersuchungsverfahren

Die Stroboskopie stellt eine Aufnahmetechnik dar, mit der über eine „optische Täuschung“ die für das Auge viel zu schnellen Stimmlippenschwingungen sichtbar gemacht werden: Manche kennen diesen Effekt aus Diskotheken, wenn in dem völlig dunklen Raum die tanzenden Personen mit Lichtblitzen bestrahlt werden. Als optischer Effekt bleibt eine Art Zeitlupenaufnahme. Über das Endoskop wird die Glottis während der Stimmgebung (Phonation) mit ebensolchen Lichtblitzen bestrahlt, wobei die Anzahl der Lichtblitze pro Zeit von der phonierten Frequenz abhängig gemacht wird. Als Resultat erhält man ein sehr verlangsamtes Bild von Schwingungsabläufen, die in der Wirklichkeit zum Beispiel 200 mal pro Sekunde (200 Hertz) ablaufen (Abb. 2).

Diese optischen Untersuchungsverfahren sind in der Stimmheilkunde mittlerweile Standard, da sie uns die wichtige

Auskunft darüber geben, ob der Kehlkopf organisch gesund ist und funktioniert. Da bei dieser Untersuchung Manipulationen an der Zunge sowie im Mund- und Rachenraum nötig sind, ist eine ungestörte Phonation kaum möglich. Die gesamte

Stimmfunktion ist somit nur sehr eingeschränkt zu diagnostizieren.

Der Wunsch der menschlichen Stimme ein „Gesicht“ zu geben, also objektive und visuell darstellbare Methoden zu entwickeln und anzuwenden, führte zu den elektroakustischen Verfahren. Diese beschäftigen sich mit der Stimme als Schallereignis: Ihr Grundprinzip ist es, den hörbaren Schall aufzunehmen, zu verarbeiten und das Ergebnis visuell darzustellen. Der Bearbeitungsmodus variiert je nach Verfahren, so können die Schallwellen rechnerisch zerlegt, gefiltert oder numerisch dargestellt werden. Kurz gefaßt: Es wird die jeweils aktuelle Energieverteilung in den einzelnen Spektralbereichen ermittelt und graphisch visualisiert. All diese Methoden haben somit die Eigenschaft, das ursprüngliche Signal zu verändern, obwohl die Stimmwellen als das Produkt aller an ihr beteiligten Organ- oder Funktionssysteme anzusehen sind.

Methode: Glottale Segmentierung von Stimme und Sprache

Volker Gall und sein Team in der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie haben ein neues Verfahren entwickelt, das es erstmalig ermöglicht, gesprochene Sprache und Gesang über einen längeren Zeitraum hinweg so darzustellen, daß die einzelnen glottalen Zyklen über ganze Wörter miteinander verglichen werden können. Die besondere Verwendbarkeit liegt in der einfachen Handhabung: Die Stimmwellen werden aufgenommen

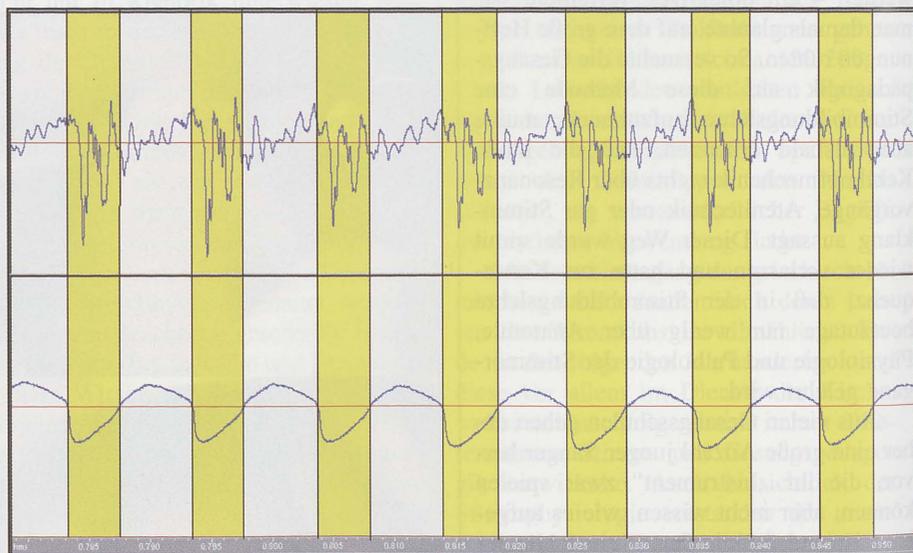


Abb. 3: Es wurde ein Signalabschnitt von etwa 70 Millisekunden erfaßt, der eine hohe Anzahl von Einzelperioden enthält. In dem oberen Bildabschnitt ist die Stimmwellenform dargestellt, in dem unteren Abschnitt die glottalen Bewegungsabläufe mittels EGG. Eine einzelne Periode (EGG: Kurvenabfall, -anstieg, -plateau, -abfall) hat eine Ausdehnung von wenigen Millisekunden. In einer Sekunde werden sprecherabhängig beispielsweise 200 Einzelperioden (200 Hertz) produziert. Während die Glottis auf- und zugeht, werden spezifische Signalstrukturen in der Stimmwellenform herausgebildet.

und mittels des Computerprogramms „Glottale Segmentierung von Stimme und Sprache“ (Glottal Segmentation of voice and speech) weiter verarbeitet. Zusammen mit der Stimmaufnahme über Mikrofon werden zeitgleich elektroglottographische (EGG) Kurven aufgenommen. Dieses in der Phoniatrie etablierte Verfahren ermöglicht es uns, indirekt zu erfahren, wann die Glottis auf- und wieder zugeht (dazu werden Platinelektroden in Kehlkopfhöhe auf die Haut gelegt). Beide Signalformen erscheinen zunächst in einer horizontalen Verlaufsform (Abb. 3). Um die Kurvenbilder genauer betrachten und Details ihrer Morphologie studieren zu können, muß das Signal zeitlich gedehnt werden. Mit zunehmender Dehnung des Segments können allerdings nur wenige Schwingungsperioden dargestellt

werden. Möchte man nun aber längere Signalabschnitte analysieren, ohne auf die gewünschte Dehnung verzichten zu müssen, kann man die aufeinanderfolgenden Perioden übereinander gestaffelt auftragen: Die erste Periode beginnt an einem definierten Zeitpunkt. Die zweite Periode wird über die erste gesetzt, die dritte Periode über die zweite, usw. Da der Periodenbeginn in der Stimmschallwelle exakt mit dem Glottisschluß zusammenfällt, können die Periodengrenzen auf diesem Weg genau definiert werden. Als Produkt werden Signalkaskaden dargestellt, die einen Simultanvergleich des partiellen Vorgangs in bezug zur Periodendauer zulassen. Auf diese Weise wird ein völlig neuer Zugang in die Stimmanalyse ermöglicht, der uns bisher unbekannte Phänomene aufzuschlüsseln vermag.

Strukturen der fließenden Sprache können mit diesem Verfahren ebenso dargestellt werden wie die Klangphänomene eines Sängervibratos. Krankhaft veränderte Stimmsignale und deren Veränderung im Laufe einer Stimmtherapie werden ebenso erfaßt (Abb. 4 und 5). Neben der Stimmschallwelle und dem EGG registrieren wir neuerdings Vibrationen, die der Brustresonanz zuzuordnen sind. Über ein kleines Mikrofon werden diese auf Hautniveau über der Luftröhre aufgenommen. Wie Reni Berg in ihrer Untersuchung zur Dissertation „Pathophysiologisch orientierte Therapiestrategien“ feststellte, entsprechen diese Vibrationen den subglottalen Druckschwankungen und sind demzufolge dem Funktionskreis des Brustresonators zuzurechnen (Abb. 6).

Die Methode der „Glottalen Segmentierung von Stimme und Sprache“ ermöglicht es, neue Überlegungen und Hypothesen zur Stimmentstehung zu entwickeln. Von ebenso großem Wert ist die Einsatzmöglichkeit in der Stimm- und Sprachtherapie.

Therapie Die Stimme als Handwerkszeug und Instrument

Wer erfolgreich kommunizieren will, muß sich mitteilen können – mit allen Mitteln, die für die Gestaltung zur Verfügung stehen. Die Stimme muß stimmen, um sich durchzusetzen, um einen Standpunkt zu verteidigen oder auch um das wirkungsvoll mitzuteilen, was einem am Herzen liegt. Die Stimme soll optimal klingen bei einem wichtigen Telefonat, einem bedeutsamen Gespräch mit Vorgesetzten, einem Vortrag vor einer ganzen Gruppe, einer Grundsatzdiskussion mit den Kindern und bei Auseinandersetzungen mit dem Partner. Die Stimme soll dem Ohr angenehm sein und einen vollen Klang haben. Sie soll beherrscht werden wie ein Instrument, auf dem der Virtuose alle Facetten seiner Kunst entfaltet.

Die Stimme – ein Spiegel der Mode

Die Schönheit einer Stimme wird von subjektiven Empfindungen bestimmt und unterliegt zum großen Teil dem persönlichen oder auch gesellschaftlich vorgegebenen Geschmack. Aktuelle Vorbilder in den Medien haben heutzutage einen ganz besonderen Einfluß, in dem Stimmerkmale zu bestimmten Charakterzuschreibungen in Beziehung gesetzt werden. Werden beispielsweise in Rundfunk und Fernsehen vor allem dunkelgefärbte Frauenstimmen bevorzugt und mit dem Erschei-

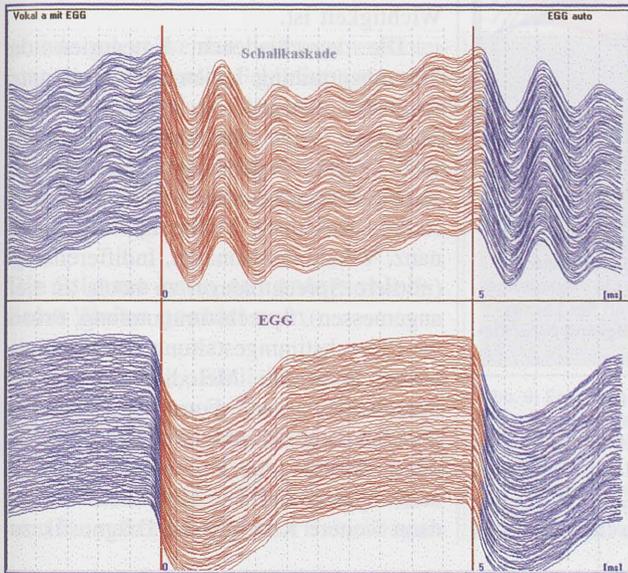


Abb. 4: Darstellung des Vokals [a:] einer stimmgesunden Sprecherin: Unten das EGG, beginnend mit der glottalen Schließung. In dem oberen Fenster ist die Stimmschallkaskade zu sehen. Die erste Phase ist durch Teilschwingungen mit großen Amplituden und hoher zeitlicher Stabilität gekennzeichnet.

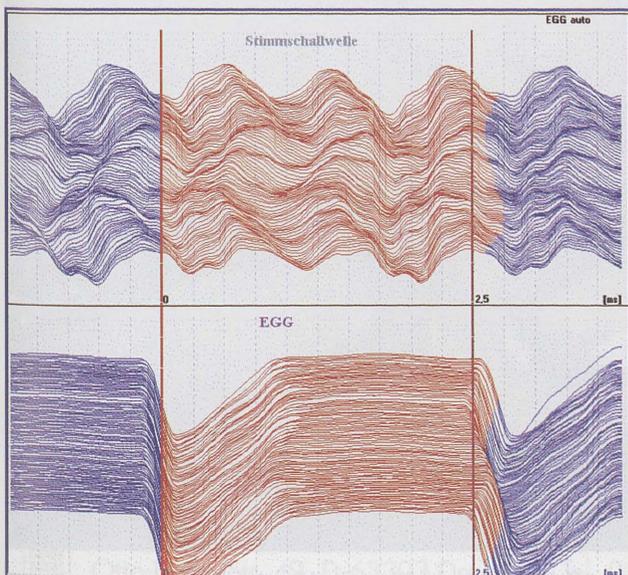


Abb. 5: Im Gegensatz zur Abb. 4, wurde der Vokal [a:] hier gesungen. Das EGG weist eine hohe Kontinuität auf, wobei am Periodenende leichte, regelmäßige Frequenzschwankungen auffallen, analog zum hörbaren Vibrato. In der Stimmschallkaskade wird demgegenüber ein faszinierendes Wellenspiel sichtbar, wobei eine Synchronisation zwischen den Resonatoren und Glottis aufgehoben scheint. Die locker geführte Singstimme ist dementsprechend von der Glottisfunktion als weitgehend autonom anzusehen.

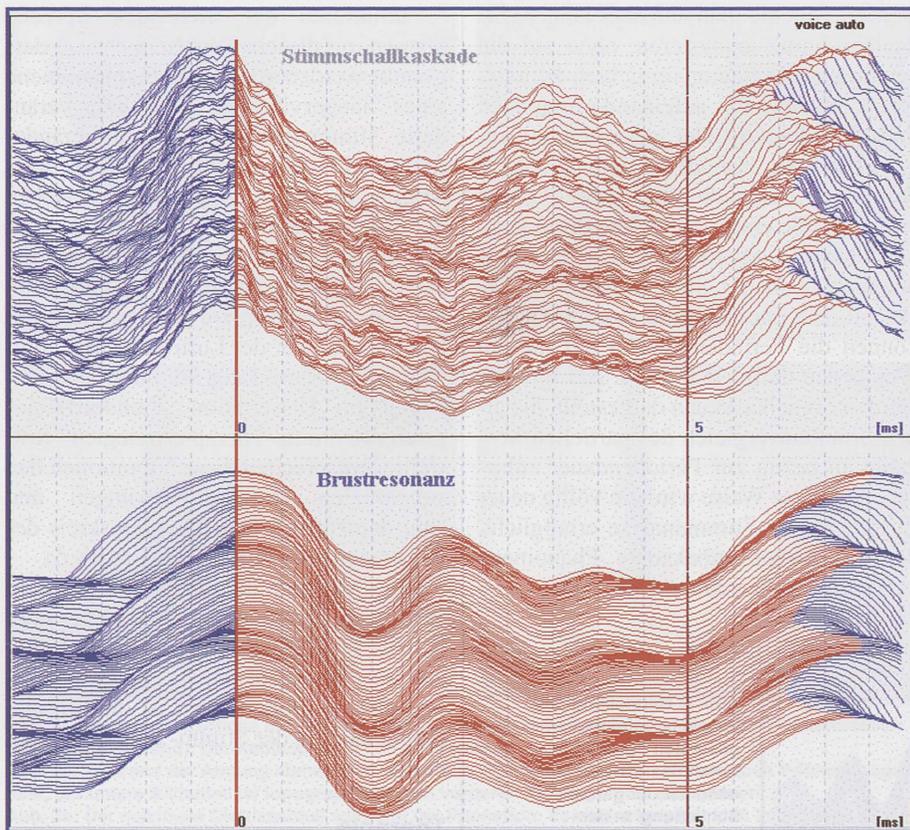


Abb. 6: Auch hier ist ein gesungener Vokal [i:] dargestellt, und im unteren Fenster ist die Brustresonanz abgebildet. Am Periodenende beider Kaskaden sind rhythmische Frequenzschwankungen erkennbar. Das untere Fenster kann folgendermaßen interpretiert werden: Während und nach der glottalen Schließung prallt die Luftsäule von unten gegen die geschlossene Glottis. Dieses bewirkt zunächst einen Druckanstieg, erkennbar an der positiven Amplitude. Die Luftmassen werden jedoch in die entgegengesetzte Richtung reflektiert, der Druck sinkt wieder auf ein Minimum. Durch Reflexionen an der Thoraxwandung kommt es innerhalb der Periode zu nachfolgenden Drucksteigerungen, die aufgrund zurückfedernder Luftmassen zustande kommen.

nungsbild der sportlich eleganten, dynamisch erfolgreichen, unabhängigen und selbständigen jungen Frau assoziiert, so erlangen diese Stimmerkmale schnell Vorbildcharakter, auch wenn dabei unter Umständen die Stimmgesundheit Schaden nimmt.

Das gilt auch für Männer- und sogar für Kinderstimmen, deren pathologische Merkmale als originelle Eigenarten zum Vorbild avancieren. Man denke nur an die Werbung mit dem etwa siebenjährigen, vorwitzigen Jungen, der als Prototyp des heranwachsenden jungen Mannes mit seiner heiseren Stimme als Markenzeichen ein ganz bestimmtes Image verkörpert. Wie schnell gilt eine solche Stimme als normal oder erstrebenswert, obwohl sie im medizinischen Sinne als krank zu bezeichnen wäre und ohne Therapie folgenschwere Schädigungen nach sich ziehen kann.

Die Stimme kann auf unterschiedlichste Weise gestört sein. In vielen Berufen stellt die Stimme das Handwerkszeug dar. So ist nachzuvollziehen, daß bei Verlust der Stimmkompetenz die eigene Handlungsfähigkeit und damit auch die Lei-

stungsfähigkeit sehr eingeschränkt ist. Die Wahrnehmung der Stimme hat oft weitreichende Folgen, die sich häufig ungerechtfertigt auf die Einschätzung des

Charakters und der inhaltlichen Kompetenz übertragen.

Stimmschönheit oder Stimmgüte?

Es ist notwendig, geeignete Bewertungskriterien zu finden, die allen Stimmen – unabhängig von Dialekt, ethnographischer Zugehörigkeit, Alter, Geschlecht und aktueller Mode – gerecht werden. Unter dem Begriff „Stimmgüte“ werden alle Bewertungskriterien zusammengefaßt: Dazu gehören alle Variablen der physiologisch gebrauchten, belastbaren, kräftigen, situationsangemessenen und ökonomischen Stimmgebung sowie auch der pathologischen Merkmale, die der dezidierten Erfassung der einzelnen Störungscharakteristika dienen. Natürlich müssen so auch die individuellen Ressourcen und Potentiale der einzelnen Stimmen geklärt werden, was gerade im Sinne der Therapieplanung von großer Wichtigkeit ist.

Die verschiedenen Kategorien der Stimmbewertung lassen sich grob unter folgende Begriffe zusammenfassen: Stimmsitz (vorne oder hinten), Stimmeinsatz (gepreßt, gehaucht, fest, weich), Stimmabsatz (knarrend, weich), Stimmstärke, Resonanz (Volumen, Brustresonanz, Vokaltraktresonanz), Indifferenzlage (mittlere Sprechtonlage, zu hoch, zu tief, angemessen), Sprechstimmumfang, Prosodie (Sprechstimmgestaltung wie beispielsweise Dynamik, Melodie), Dauer der Sprechatemphrase, Form der Atmung (Hochatmung, kombinierte Zwerchfellatmung, Mund- oder Nasenatmung). In einem systematischen Überblick können dann weitere Kriterien der Diagnostik zu-



Abb. 7: Die nichtinvasive Methode zur Untersuchung der Stimme und Brustresonanz.

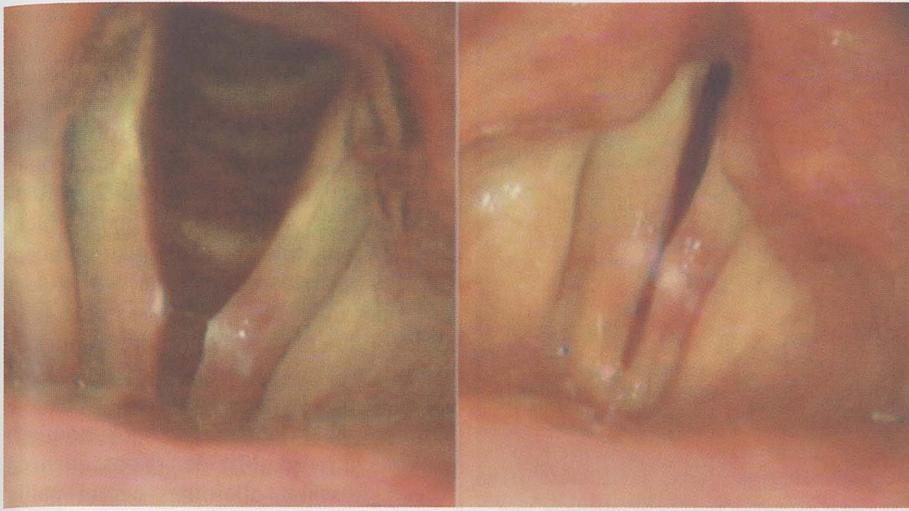


Abb. 8: Stimmlippenknötchen in Respirations- und Phonationsstellung, wie sie als sekundärorganische Manifestation durch funktionelle Fehlleistungen vorwiegend bei Frauen und Kindern entstehen. Durch unphysiologisch erhöhte Anspannung werden die Stimmlippen während der Stimmgebung vor allem im vorderen Drittel oder in der Mitte mit viel Druck aneinandergedrückt, und es entstehen Phonationsverdickungen.

grunde gelegt werden, indem eine Einteilung in funktionelle Fehlleistungen ohne organischen Befund, in sekundärorganische Manifestationen, d.h. organische Schädigung aufgrund funktioneller Fehlleistung, und in direkte organische Schädigungen erfolgt.

Die Stimme kann auf unterschiedliche Weise gestört sein

Funktionelle Fehlleistungen äußern sich subjektiv vor allem in Mißempfindungen rascher wie Stimmermüdung, Räusperzwang, häufiger Heiserkeit bis zum Stimmversagen, Trockenheit oder einem Fremdkörpergefühl im Hals. Diagno-



Abb. 9: Ein zweigipfeliges Kontaktgranulom auf der linken Seite im Bereich des processus vocalis, wie es vorwiegend als sekundärorganische Manifestation bei Männern auftritt. Das Kontaktgranulom ist häufig Folge funktioneller Fehlleistungen, die verbunden ist mit unphysiologisch erhöhter Anspannung und Druck während der Stimmgebung.

stisch wird häufig keine organische Ursache festgestellt, was natürlich zur Verunsicherung beitragen kann, da die subjektiven Beschwerden zweifelsfrei bestehen. Gerade hier ist die Diagnostik des Facharztes, des Phoniaters, unbedingt erforderlich. Wir haben in Frankfurt mit der beschriebenen „glottalen Segmentierung von Stimme und Sprache“ ein Verfahren entwickelt, das im Rahmen der Funktionsdiagnostik das Endergebnis der Stimmproduktion abbildet, ohne den Pro-

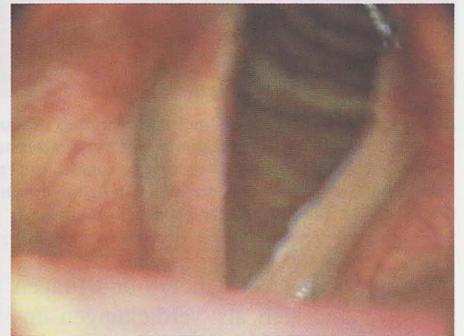


Abb. 10: Die stroboskopische Aufnahme des gleichen Kehlkopfes wie in Abb. 9 entstand nach Beendigung einer vierwöchigen Intensivtherapie. Die Kontaktgranulome sind verschwunden. Die sekundärorganische Manifestation hat sich ohne Operation allein durch die Arbeit an der Ursache zurückgebildet. Die Stimmfunktion ist optimiert.

zeß der Phonation zu beeinflussen. Wie alle an der Stimmbildung mitwirkenden Subsysteme zusammenspielen, kann mit dieser neuen Methode visualisiert und analysiert werden. (Abb. 7)

Zu den häufigsten sekundärorganischen Manifestationen, die aufgrund intensiver und andauernder Fehlbelastung entstehen, zählen Stimmlippenknötchen (Abb. 8), wie sie aufgrund der organischen

Das neue, komfortable Programm zur Untersuchung und Visualisierung phonetischer Feinstrukturen von Stimme, Sprache und Gesang

Volker Gall / Reni Berg
**Feinstrukturen
von Stimme
und Sprache**

Die „online“-Darstellung der Stimme in Kurvendiagrammen eröffnet völlig neue Möglichkeiten bei der Diagnostik von Stimm- und Sprachstörungen ebenso wie im funktionstherapeutischen und gesangstherapeutischen Bereich bis hin zur onkologischen Früherkennung und im kriminalistischen Bereich (Täter-Stimmprofil).

ISBN 3-925831-46-0

mit PC-Programm



DM
298,-
f Pr



Edition Wötzel Med.-Nat. Verlags- und Vertriebs-GmbH
Otto-Hahn-Str. 49, D-63303 Dreieich · Tel. 0 61 03 / 37 89 50; Fax 0 61 03 / 3 78 95 80

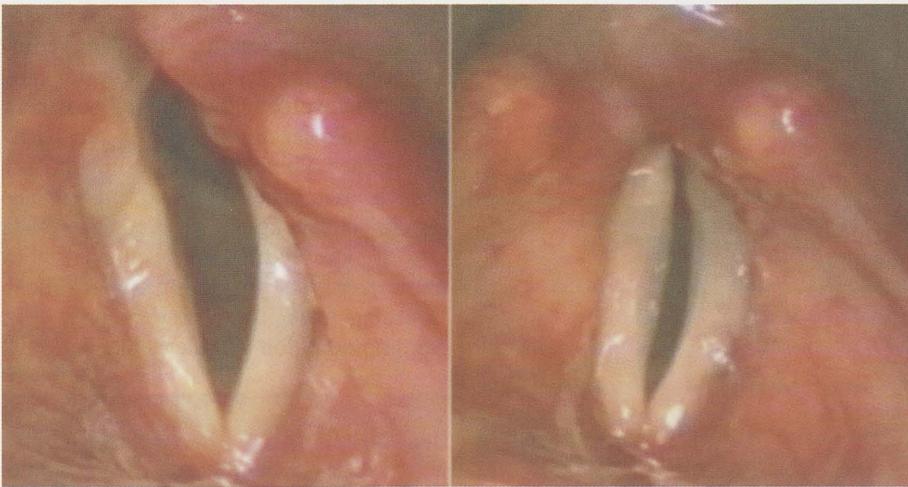


Abb. 11: Aufnahme einer Stimmbandlähmung (Recurrensparese) der linken Seite in Respirations- und Phonationsstellung: Die gelähmte Seite tritt während der Phonation nicht mit der anderen Stimmlippe in Kontakt. Der Stimmklang ist extrem behaucht und rau. Die Stimmtherapie ermöglicht es in den meisten Fällen, daß trotz dieses organischen Defizites durch Koordination des Zusammenspiels im Stimmfunktionskreis die Stimme wieder gebrauchsfähig ist.

Vorbedingungen bei Kindern und Frauen auftreten und sich als Verdickungen unterschiedlicher Grade im mittleren Bereich der Stimmlippen auszeichnen. Män-

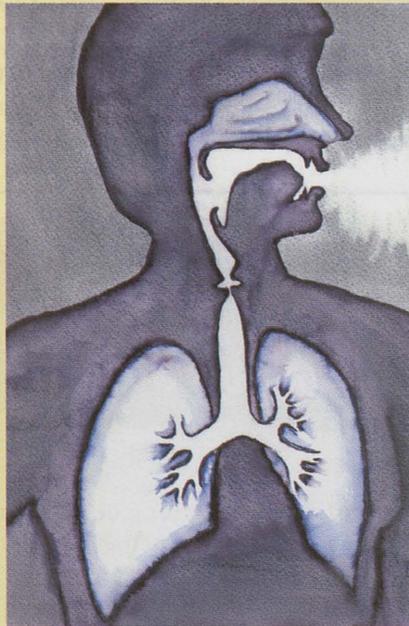
ner bilden bei andauernder Überlastung im Bereich der processus vocales, d.h. im hinteren Bereich in Nähe der Aryknorpel, eine Phonationsverdickung unterschiedli-

cher Schweregrade aus, die als Kontaktgranulom (Abb. 9 und 10) bezeichnet wird. Der Stimmklang erscheint rau, behaucht mit unterschiedlichen Graden der Heiserkeit; gleichzeitig hat der Betroffene das Empfinden, er sei angestrengt und könne sich vor allem auch in öffentlichen Räumen mit erhöhtem Geräuschpegel nicht durchsetzen, was nicht selten zu sozialem Rückzug führt. Weitere Formen, wie Ödeme oder auch eine Vokalisatrophie (d.h. Rückbildung des Stimmlippenmuskels aufgrund von extremer Überforderung) können das Endergebnis sein, wenn die Stimme über lange Zeit unökonomisch gebraucht wird. Mit den Konsequenzen dieser falschen, allerdings häufig völlig unbewußten Verhaltensweisen findet der Stimmpatient dann oft den Weg in die Therapie und muß feststellen, daß durch eine rechtzeitige, umfassende Information und Aufklärung in einem früheren Stadium diese Folgen hätten verhindert werden können. Leider aber ist die Tatsache, daß es Fachärzte gibt, die sich auf dieses Gebiet spezialisiert haben und eng mit aus-

Wie unsere Stimme entsteht

Die eingeatmete Luft stellt den „Grundstoff“ dar, aus dem mittels fein abgestimmter Aktivitäten der Atmungsorgane, des Kehlkopfs und des Sprechapparates, typisch geprägte Schallwellen – die Stimme – geformt werden. Dabei passiert die ausströmende Luft nacheinander Hohlräume, die als Resonatoren fungieren, und Engstellen, die den sich bewegenden Luftmolekülen kinetische Energie zuführen. Während der Stimmgebung wird die in den Lungen, den Bronchien und der Luftröhre enthaltene Luft stetig in Richtung Kehlkopf bewegt und unter der zunächst geschlossenen Stimmritze (Glottis) komprimiert. Dadurch entsteht eine Druckdifferenz zwischen den oberhalb und unterhalb der Glottis gelegenen Hohlräumen. Sobald der Druckgradient den elastischen Verschlussdruck der Glottis überschreitet und diese öffnet, kann ein gewisses Luftvolumen nach oben, in den supraglottischen Raum entweichen. Hierdurch wird ein dynamischer Prozeß in Gang gesetzt, der sehr bald zu einer Umkehr der Druckverhältnisse führt. In Folge schließt sich die Glottis wieder, und der Luftstrom wird abrupt unterbrochen. Nun wird allerdings keinesfalls wieder der gleiche Zustand wie vor der ersten Glottisöffnung er-

reicht. Die bereits in die supraglottischen Räume hinein geströmte Luft hat hier zu einer Druckerhöhung (Energieanreicherung) geführt, die nach vollzo-



genem Glottisschluß sich in einer aufwärts gerichteten Pendelströmung entladen kann.

Der Brustresonanz wurde bisher in der Physiologie wenig Beachtung geschenkt. Untersuchungen von Berg und

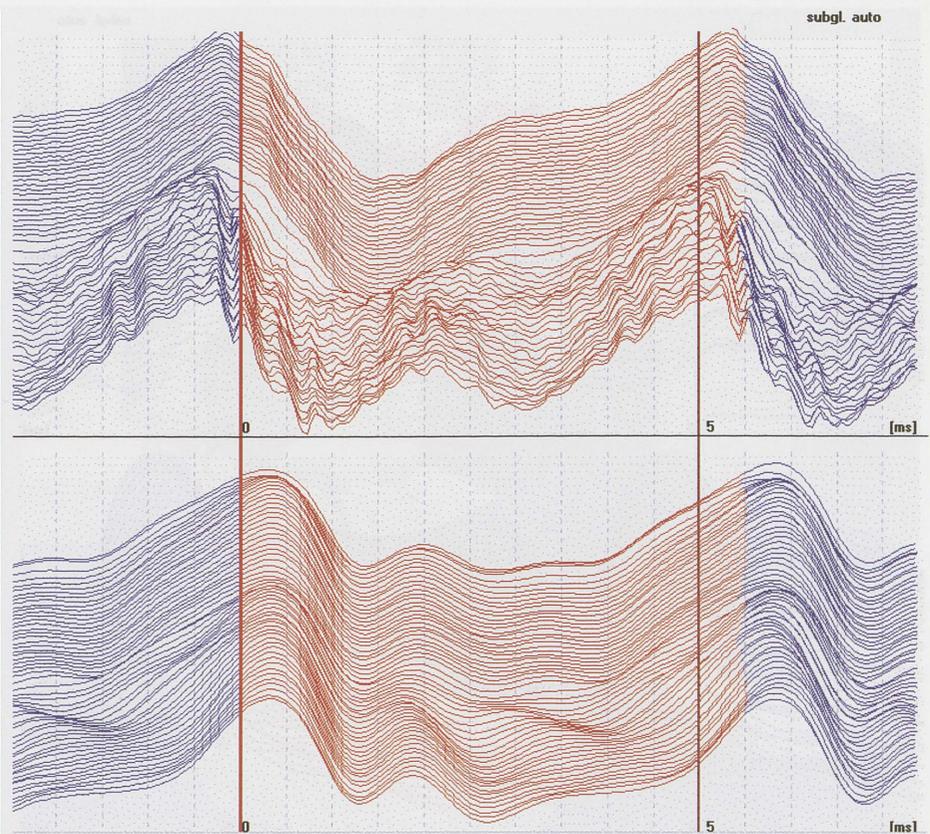
Gall haben sich dieser Tatsache angenommen und entsprechende Theorien entwickelt, die Licht in diese wissenschaftliche Grauzone bringen. So muß der Brustraum ebenfalls als eigenständiger Resonanzraum angesehen werden, ähnlich wie der Vokaltrakt. Denn auch hier sind Strukturen vorhanden, von denen (bei Glottisschluß) die Luftmoleküle reflektiert werden können und sich als schwingende, eigenständig klingende Luftsäule manifestieren. Die Modulationsfähigkeit ist hierbei beträchtlich. Somit behält Aristoteles doch teilweise Recht, wenn er der Luftröhre eine gewisse Rolle bei der Stimmstehung beigemessen hat. Von besonderer Bedeutung ist, daß der Kehlkopf die Aufgabe eines Koordinators hat und nicht – wie von der allgemeinen Lehrmeinung bisher postuliert – eine Stimmgenerator ist, der einen Primärklang erzeugt, der dann vom Vokaltrakt etwas „nachmoduliert“ wird. Der hörbare Klang der Stimme wird ausschließlich von den Resonanzräumen gebildet, wobei die Brustresonanz nicht mehr nur innerhalb der Stimmtherapie und -pädagogik als selbstverständliche Tatsache aufgefaßt werden darf, sondern auch innerhalb der stimmphysiologischen Grundlagenforschung ihren Platz finden muß.

Abb. 12: Physiologischer Stimmabsatz [in] des Wortes „Main“: Sehr deutlich stellen sich die spezifischen Strukturen der beiden Laute [i] und [n] dar, die innerhalb von wenigen Perioden durch die Veränderung der artikulationsspezifischen Vokaltraktstellung einen harmonischen Übergang finden. Während in der Schlußphase der Glottis bei entkoppelten Resonatoren der subglottische Druckverlauf über die unterschiedlichen Laute hinweg völlig gleich bleibt, kann man in der Offenphase bei gekoppelten Resonatoren artikulationsabhängige Unterschiede erkennen, die sich auch hier sehr harmonisch im Übergang präsentieren.

gebildeten Stimmtherapeuten, wie Logopäden, Sprachheilpädagogen, Atem- und Stimmlehrern oder Sprecherziehern, zusammenarbeiten, für viele Menschen auch in Sprechberufen unbekannt; dadurch führt der Weg zum Phoniater oft über zeitraubende Umwege.

Grundlagen einer gesunden Stimmführung

Um funktionelle Fehlleistungen, sekundärorganische Manifestationen und auch direkte organische Schädigungen aufgrund von extremen Fehlbildungen, Stimmlippenlähmungen, Polypen oder Tumoren zu heilen oder Defizite auszugleichen, muß das Zusammenspiel im Stimmfunktionskreis optimiert werden. Der Atemstrom, auf dem die Stimme sitzt, wird vom Zwerchfell getragen und bildet aus der sogenannten Atemmittellage bei minimalem Aufwand und höchster



Effizienz die Grundlage der Stimmgebung. Er durchströmt die rhythmisch sich öffnende und schließende Glottis und danach den Vokaltrakt. Auf dieser Basis entsteht die Resonanz in den beiden Resona-

toren, dem Brustresonator und dem Vokaltrakt. So wie das rhythmische Öffnen und Schließen der Glottis durch die Strömungsgeschwindigkeit der Luftpulsationen und der ihr eigenen myoelastischen Rückstellkräfte angeregt wird, wirkt dieser rhythmische Prozeß wieder auf die Schwingungen in den abwechselnd in der Öffnung gekoppelten oder in der Schlußphase entkoppelten Resonatoren. Bei intensiver Anregung und guter Koordination der völlig eigenständig schwingenden Resonatoren kann durch die Therapie so viel Einfluß auf die Glottisfunktion genommen werden, daß sogar organische Defizite, wie einseitige Lähmungen (Abb. 11) oder andere Glottisschlußinsuffizienzen, kompensiert werden können.

Alle beteiligten Subsysteme, wie Atmung, Tonus, Haltung und psychophysische Grundeinstellung, müssen zusammenspielen, um eine optimale resonanzreiche Stimme zu ermöglichen. Der Pa-

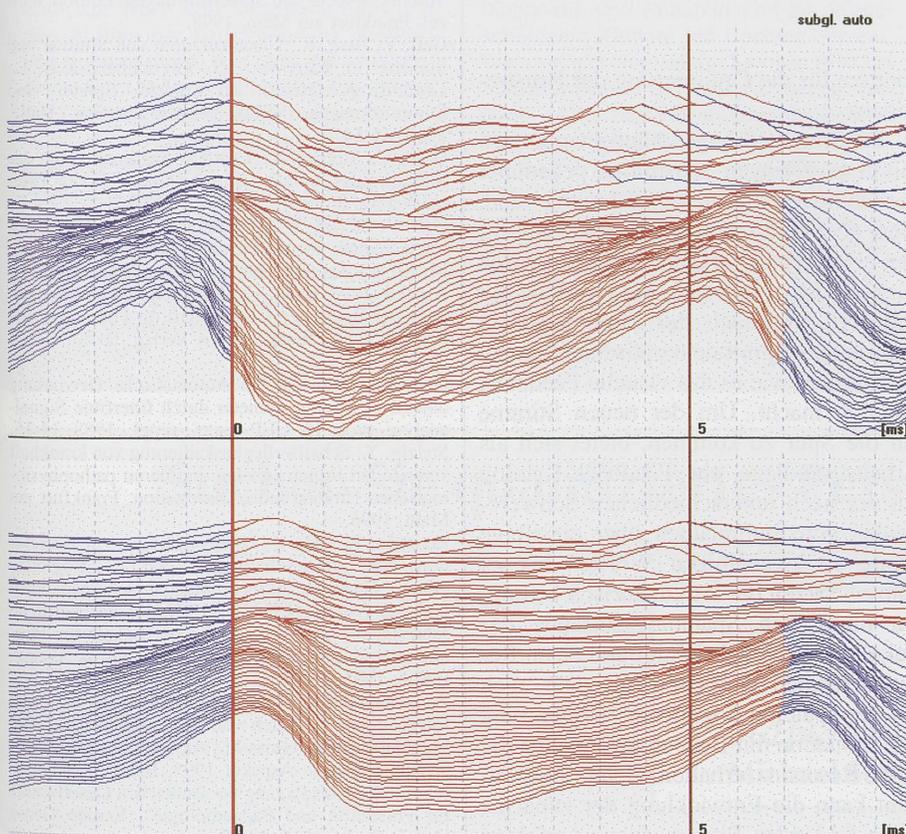


Abb. 13: Pathophysiologischer Stimmabsatz [in] des Wortes „Main“: Absatzknarrer. Die unregelmäßigen Teilstrukturen gegen Phonationsende dokumentieren die zunehmende Artikulationsenge und Diskoordination der beiden Resonatoren. Die zunächst regelmäßigen Teilwellen beim [i] verlieren im Stimmabsatz des [n] völlig ihre zeitliche Übereinstimmung. In der Darstellung des subglottischen Druckverlaufes ist in der Phase der gekoppelten Resonatoren ein starker Unterschied zu Abb. 12 sehen. Der zweite Druckanstieg ist hier völlig abgeflacht. Die Resonanzschwingungen sind somit stark gehemmt.

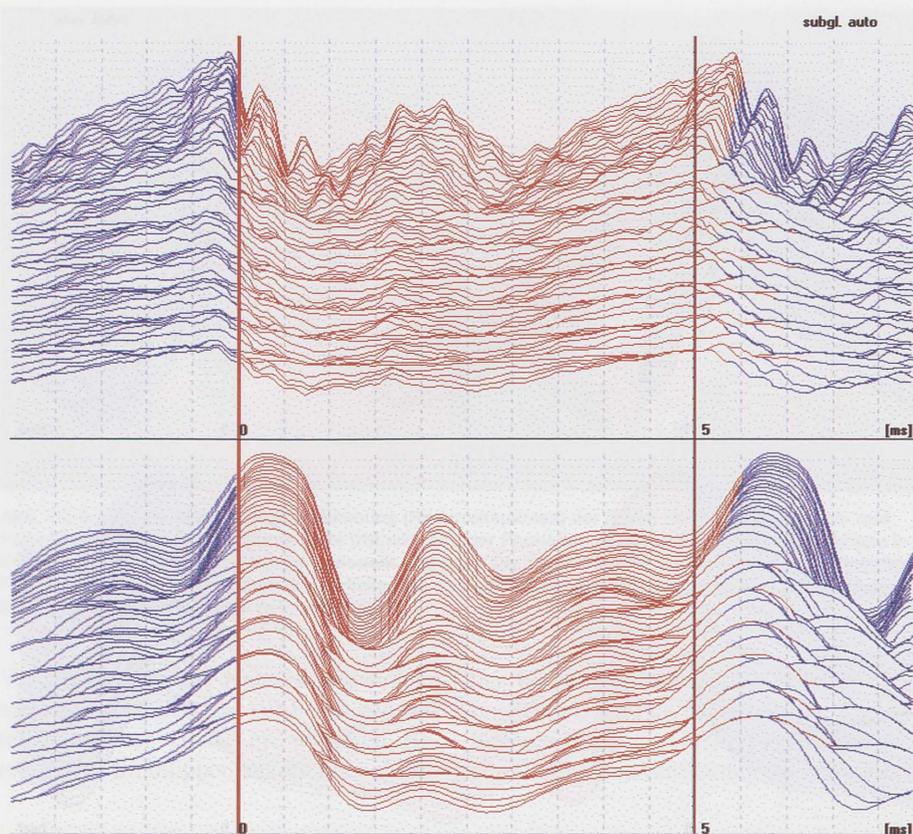


Abb. 14: Physiologischer Stimmeinsatz [rrri] des Wortes „Rind“: Hier ist deutlich die leichte Atemführung bei lockerer Phonation mit ausgeglichener Artikulationsspannung zu beobachten. Im Verlauf der Phonation sind klar die Übergänge zwischen den einzelnen Lauten zu erkennen: vom gerollten Zäpfchen-R [r] zum [r] (sechs Mal) zum [i]. Gerade zu Phonationsbeginn sieht man den schnellen, aber völlig gleichmäßigen Wechsel der Artikulationsöffnung im Vokaltrakt an der unterschiedlichen Amplitudenhöhe. Außerdem wird in der Vorwegnahme des [i] auch schon dessen Vokalstruktur deutlich sichtbar. Diese Phänomene können sowohl in der Brustresonanz als auch im Stimmsignal als Zeichen eines ökonomischen Zusammenspiels im Stimmfunktionskreis betrachtet werden.

tient fühlt sofort den Rückgang der Spannung im Vokaltrakt- und Halsbereich und bemerkt, wie Volumen und Klang zunehmen und die Stimme weniger rau und heiser klingt. Hilfreich für diese auditiv-kinästhetische Autoregulation sind Vibrationsempfindungen im Brust- und Lippenbereich, die sich bei optimaler Brustresonanzentfaltung bis ins Becken fortsetzen können.

Glottale Segmentierung von Stimme und Sprache – ein geeignetes Verfahren auch für die Therapie

Das von Volker Gall entwickelte Verfahren der „Glottal Segmentation of Voice and Speech“ bietet neben dem diagnostischen Erfassen der Koordination oder Diskoordination des Zusammenspiels im Stimmfunktionskreis wichtige Erkenntnisse für die Therapie: Patienten und Therapeuten können mit diesem visuellen Feedback den Verlauf der Therapie genau verfolgen und Qualitätsverbesserungen deutlich sehen. Dies gilt insbe-

sondere für die Optimierung der Brustresonanz.

Da Stimmstörungen häufig verbunden mit einer geringen Sensibilität gegenüber der auditiven Selbstwahrnehmung sind, diese aber eine zentrale Voraussetzung für den erfolgreichen therapeutischen Prozeß darstellt, ist es hilfreich, die Bereiche der auditiven wie auch der kinästhetischen Wahrnehmung mit dem optischen Sinn zu verknüpfen, wie es das visuelle Feedback möglich macht. Um der neuen Stimme auf die Spur zu kommen, bietet sich als Arbeitsgrundlage ein Feedback-Katalog an, der nach unterschiedlichen Schweregraden von Summlauten über einsilbige Worte zu zweisilbigen Wörtern bis zu ganzen Sätzen die artikulatorisch bedingten mimischen Spannungszustände des Vokaltraktes berücksichtigt und einen Resonanzteppich erarbeitet, auf dem auch bei der späteren kognitiven Verknüpfung der Phonation mit Bedeutungsinhalten die volle Resonanz erhalten bleibt. Der Patient kann die Entwicklung der zunächst meist fehlenden Brustresonanz verfolgen

und selbst seine Defizite und Ressourcen sowie Potentiale kennenlernen und ein neues Stimmkleid erarbeiten.

Als Beispiele für spezielle Phänomene zeigen die Stimmeinsätze und -absätze in den Abbildungen 12, 13, 14 unterschiedliche, aber sehr spezifische sowohl physiologische als auch pathologische Strukturen und Merkmale.

Nachholbedarf bei der Aufklärung

Die Vielzahl der Patienten aus Sprechberufen, die existentiell auf ihr Handwerkszeug, die Stimme, angewiesen ist, zeigt, wie groß der Bedarf an Unterstützung im Umgang mit der Stimme ist und wie dringend nötig Aufklärung und präventive Maßnahmen bereits in der Ausbildung zu Sprechberufen sind. Über die therapeutischen Möglichkeiten bei bereits massiv bestehenden Störungen wird in der Ausbildung zu diesen Sprechberufen jedoch wenig bis überhaupt nicht informiert. Schon in Kindergärten, Schulen und anderen Ausbildungseinrichtungen sollte die Sensibilität geschärft werden. Denn was Kinder und Jugendliche dort an funktionell bedingten Stimmstörungen mitbekommen, nehmen sie oft unbewußt als Vorbild an.

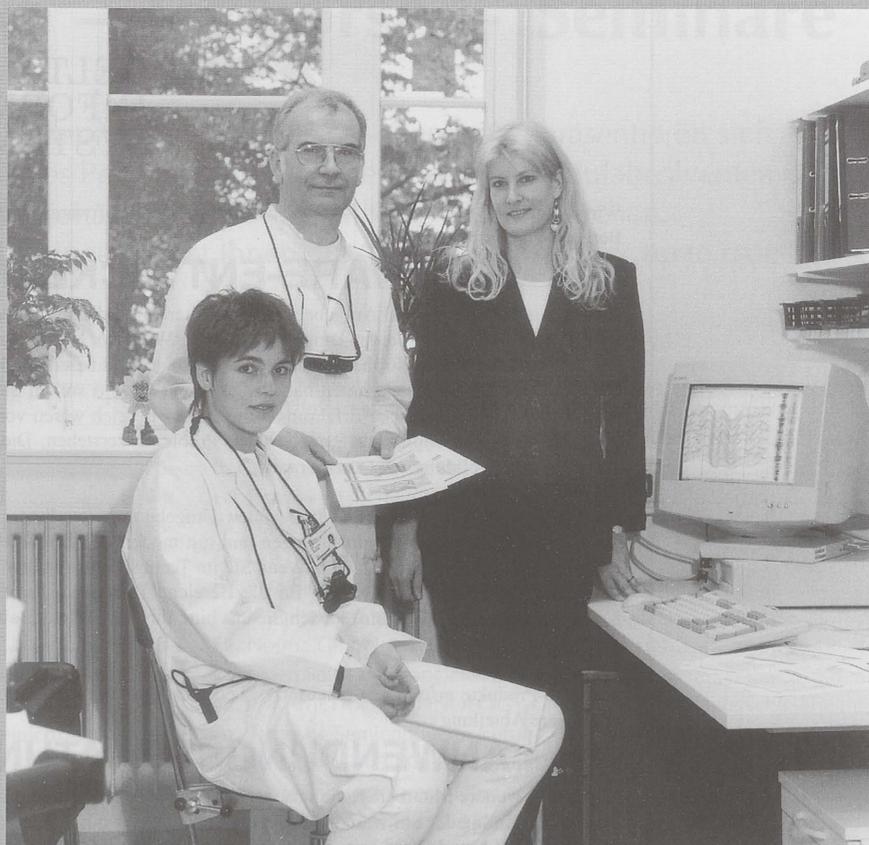


Literatur

- Gall, V., Berg, R.: Feinstrukturen von Stimme und Sprache mit PC-Programm Glottal Segmentation of Voice and Speech zur Diagnostik und Therapie von Stimm-, Sprech- und Sprachstörungen, Edition Wötzel, Frankfurt am Main, 1998.
- Gall, V., Berg, R.: Ultrastrukturen von Stimme und Sprache. In: Falgowski, G., Greifenhahn-Kell, L., Leutloff, A. (Hrsg.): Zu Sprach-, Sprech- und Stimmstörungen, Verlag Werner Dausien, Halle, 1998, 45-54.
- Gall, V., Stelzig, Y.: Glottale Segmentierung des Stimmsignals, Sprache-Stimme-Gehör, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 21, 1997, 117-121.
- Gall, V., Stelzig, Y.: Symptome der gestörten Vokaltraktanregung in der Stimmschallwelle. In: Gross, M. (Hrsg.) Aktuelle phoniatische-pädaudiologische Aspekte 1995, Band 3 „Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie“, Renate Gross Verlag, Berlin, 1996, 37-41.
- Gall, V., Hollmach, U.: Automatische Gewinnung objektiver Stimmparameter durch filterfreie Signalanalyse, proc. 15. UEP-congr., suppl., 1988, 14-15.
- Stelzig, Y.: Schallwellenkaskadierung von krankhaft veränderten Stimmsignalen und deren pathophysiologischen Hintergründe, Dissertation, Frankfurt am Main, 1996.
- Zorowka, P., Gall, V.: Untersuchungen zur Korrelation von Stimmschallsignal und Elektrolottogramm, Gross M., Aktuelle phoniatische-pädaudiologische Aspekte 1994, Band 2 „Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie“, Renate Gross Verlag, Berlin, 1995, 131-134.
- Zorowka, P.G., Gall, V.: Untersuchungen von Lautfolgen durch Vergleich von Stimmschallsignal und Frequenzanalyse, Gross M., Aktuelle phoniatische-pädaudiologische Aspekte 1995, Band 3 „Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie“, Renate Gross Verlag, Berlin 1996, 24-28.

Dr. Yvonne Stelzig (29, sitzend) arbeitet seit April als Ärztin im Praktikum in der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie im Zentrum der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde der Goethe-Universität. Schwerpunkte ihrer Forschungsarbeiten sind die Diagnostik und Rehabilitation von Stimmstörungen und akustische Sprachsignalverarbeitung. Yvonne Stelzig studierte von 1990 bis 1997 in Frankfurt Humanmedizin. 1996 promovierte sie mit dem Thema „Schallwellenkaskadierung von krankhaft veränderten Stimmsignalen und deren pathophysiologische Hintergründe“. Anschließend arbeitete sie als Ärztin im Praktikum in einer Wiesbadener Praxis für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Stimm- und Sprachstörungen.

Reni Berg (37) hat eine Ausbildung als Diplom-Sprachheilpädagogin und Theaterpädagogin; seit 1996 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie im Zentrum für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Frankfurter Universitätsklinikums. In ihrer Forschungsarbeit beschäftigt sich Reni Berg mit der Diagnostik und Rehabilitation von Stimmstörungen und mit akustischer Sprachsignalverarbeitung, außerdem erforscht sie auf klinisch-sprechwissenschaftlicher Ebene Stimm-, Sprech- und Hörerwirkung im Kommunikationsverhalten. Ihre inzwischen fertiggestellte Dissertation zum Thema „Pathophysiologisch orientierte Therapiestrategien“ beschäftigt sich besonders mit der Entstehung und Visualisierung der Brustresonanz. Aus diesen Ergebnissen entwickelte sie einen phonematischen Resonanzkatalog, der auf sinnfreien Silben aufgebaut, zur Wort- und Satzebene führt und den Aufbau der Brustresonanz ausführlich dokumentiert. Von 1992 bis 1996 studierte Reni Berg Sprachheilpädagogik an der Goethe-Universität, vorher absolvierte sie eine Ausbildung zur Theaterpädagogin an der Spiel- und Theaterwerkstatt Frankfurt. Zudem bildete sie sich auf folgenden Gebieten fort: systemische Beratung, Psychodrama, Rhetorik und Kommunikationstraining. Ab 1989 war Reni Berg mehrere Jahre freiberuflich im Fortbildungsbereich und in der Erwachsenenbildung tätig.



Professor Dr. Volker Gall (55) kam 1993 als Direktor der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie im Zentrum der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde an die Goethe-Universität. Zu den Schwerpunkten seiner Forschungstätigkeit gehören Diagnostik und Rehabilitation von Stimmstörungen, akustische Sprachsignalverarbeitung sowie Diagnostik und Rehabilitation bei hörgeschädigten Kindern mit Cochlea Implant. Nach seinem Medizinstudium von 1962 bis 1968 absolvierte Gall eine Facharzt Ausbildung für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Phoniatrie und Pädaudiologie an der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg. Von 1973 bis 1993 war er an dem dortigen Universitätsklinikum als Facharzt für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde sowie als Phoniater tätig. In seiner Dissertation (1968) beschreibt er biokybernetische Studien zum menschlichen Wachstum, die auf der Grundlage von ihm entwickelter Modelle

von Gewichts- und Längenwachstum basieren. Seine Habilitationsschrift (1984) befaßt sich mit dem von ihm entwickelten phototechnischen Verfahren der Glottiskymographie (photographisches Verfahren zur Darstellung der Stimmlippenschwingungen), die inzwischen als Videokymographie eingesetzt wird. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Weiterbildung der pädaudiologischen Diagnostik und hier speziell der Software zur Ermittlung von Meßergebnissen der frequenzspezifischen, objektiven Hörschwellenbestimmung mittels Notched-Noise-BERA bei Säuglingen und Kindern. Der dritte Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von objektiven Verfahren zur Bestimmung der Stimm- und Sprechqualität sowohl für den medizinisch-diagnostischen, als auch für den phonetisch-artikulatorischen und den stimmtherapeutischen sowie gesangspädagogischen Bereich.

Suchen Sie qualifiziertes Personal?

Nutzen Sie unsere Stellenbörse in „FORSCHUNG FRANKFURT“

Wir helfen Ihnen weiter:

Anzeigenagentur
Alpha GmbH
Finkenstraße 10
68623 Lampertheim



06206/93 94 15
Michael Schlösser

06206/93 94 13
Jennifer Plume

06206/93 94 16
Renate Hoffmann



DELTA INFORMATION SYSTEMS

Wir zählen seit mehr als 25 Jahren zu den führenden Softwarehäusern im Pre-Press-Bereich. In unserer Abteilung

SOFTWARE-ENTWICKLUNG

suchen wir für interessante Aufgaben weitere Mitarbeiter, die mithelfen, moderne Softwarelösungen für Client/Server-Umgebungen unter Windows NT zu realisieren. Sie sollten über eine fundierte Informatik-Ausbildung verfügen und bereits praktische Erfahrung mit MS-C++ und MFC gesammelt haben. COM und DCOM sollten Sie zumindest konzeptionell kennen, praktische Erfahrungen in diesem Bereich wären vorteilhaft. Sie sollten Fachliteratur in englischer Sprache ohne Probleme verstehen. Die Bereitschaft zur ständigen Weiterbildung setzen wir voraus.

Das Arbeiten in einer kreativen, kollegialen Umgebung bietet Ihnen die Möglichkeit, eigene Ideen zu entwickeln, einzubringen und mit modernsten Entwicklungswerkzeugen in praktische Lösungen umzusetzen. Wenn Sie im Team selbständig arbeiten möchten und mithelfen wollen, Problemlösungen für die Bereiche Text, Bild, Anzeigen, Archiv und Internet-Dienste zu entwickeln, senden Sie uns bitte Ihre schriftliche Bewerbung.

Software-Produkte erfolgreich einzusetzen bedeutet auch Dokumentation und Schulung. Für unsere Abteilung

ANWENDUNGSBERATUNG

suchen wir weitere Mitarbeiter, die unsere Softwareprodukte dokumentieren und Kunden bei der Einführung der Software unterstützen. Sie sollten sicher im Umgang mit Windows NT/Windows 95 und Word sein. Sie sollten außerdem die gängigen DTP-Techniken beherrschen und in der Lage sein, Arbeitsabläufe mit eigenen Worten zu beschreiben. Eine Ausbildung in einem Beruf der Druckindustrie und/oder praktische Erfahrung mit HTML/SGML/CGI ist von Vorteil, aber nicht Bedingung. Englische Sprachkenntnisse sind Bedingung, weitere Sprachkenntnisse sind erwünscht. Die Tätigkeit wird zu einem Teil auch außerhalb unseres Hauses ausgeübt, Reisen zu Kunden, Messen und Ausstellungen sind Bestandteil der Tätigkeit.

Wenn Sie Interesse an dieser interessanten, abwechslungsreichen Tätigkeit und Freude und Geschick im Umgang mit Menschen haben, senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen an:

Delta Information Systems GmbH

Max-Planck-Straße 9, 63303 Dreieich-Sprendlingen

Telefon: (061 03) 93 05 - 0, Telefax: (061 03) 93 05 39, E-Mail: deltainfos@msn.com

Make E-BUSINESS a reality with OSA!

Wir sind ein junges, internationales Unternehmen an der Spitze der Internet-Technologie. Unsere Firma ist zu 100 % in Mitarbeiterhand. Unsere e-business-Tools und -Dienstleistungen werden von führenden Konzernen weltweit eingesetzt. Für strategische Projekte in Frankfurt/Main suchen wir:

Technical Consultants

Software-Entwicklung: Internet, Intranet, Client-Server

Sie sind Informatiker/in (gerne auch Hochschulabgänger/in) mit Programmiererfahrung und soliden Kenntnissen von UNIX/NT, OO und GUI. Sie bringen Persönlichkeit und gute Kommunikationsfähigkeiten mit, um unsere Kunden bei ihren Projekten kompetent zu beraten.

Nach einem Training in unserem Headquarter in Australien arbeiten Sie in strategischen Client-Server-Projekten. In Frankfurt, Deutschland, Europa. Exzellente Aufstiegschancen, sowie der Einsatz in einer unserer weltweiten Niederlassungen sichern Ihre internationale Karriere. In **Ihrem** Unternehmen. Denn wir beteiligen Sie durch ein Aktienprogramm.

Wachsen Sie mit uns! Besuchen Sie unsere Homepages unter www.osa.de und schicken Sie Ihre Bewerbung an jobs@osa.de oder an:

Open Software Associates GmbH · Personalabteilung · Mainzer Landstr. 82-84 · 60327 Frankfurt/Main



**OPEN SOFTWARE
ASSOCIATES**

Melbourne · Sydney · Nashua · San Jose · München · Frankfurt

Stellenmarkt – Jobbörse – Seminare

In unserem Sonderteil Stellenmarkt – Jobbörse – Seminare präsentieren sich erfolgreiche Firmen, die qualifiziertes Personal aus dem Kreis der Hochschulabsolventen und dem Freundeskreis der Johann-Wolfgang Goethe Universität suchen.

Der Sonderservice Seminare und Trainees bietet Ihnen die Möglichkeit immer „up to date“ zu sein!

Stellenmarktindex:

Fa. Allbecon (D-60325 Frankfurt/M)	S. 66	Fa. HDP GmbH (D-55232 Alzey).....	S. 66
Fa. ALPHATEL (D-63477 Maintal)	S. 72	Fa. HMT Informations System GmbH (D-85630 Grasbrunn)	S. 74
Fa. Arbeitsamt (D-60549 Frankfurt/M)	S. 75	Fa. HZD Hessische Zentrale für DV (D-65185 Wiesbaden)	S. 69
Fa. Apis Software GmbH (D-65929 Frankfurt/M)	S. 75	Fa. Infomatec AG (D-86167 Augsburg)	S. 67
Fa. Autinform (D-55252 Mainz-Kastel)	S. 68	Fa. Jostmeier Soft (D-32049 Herford)	S. 67
Fa. Banking Software Partners GmbH (D-63882 Miltenberg)	S. 65	Fa. Hans Peter Kuny Consulting & Software (D-63755 Alzenau)	S. 67
Fa. Bieber Computersysteme (D-42289 Wuppertal)	S. 77	Fa. Lidl GmbH (D-56566 Neuwied)	S. 79
Fa. CCS GmbH & Co. KG (D-67061 Ludwigshafen)	S. 68	Fa. m+s Electronic AG (D-63843 Niedernberg)	S. 76
Fa. COGNOS (D-60528 Frankfurt/M)	S. 73	Fa. Mühlbauer GmbH (D-93424 Roding)	S. 70
Fa. Controlware GmbH (63128 Dietzenbach)	S. 79	Fa. Norma GmbH & Co. KG (D-90257 Nürnberg)	S. 71
Fa. CSN Computer Consulting GmbH (81669 München)	S. 78	Fa. Open Software Associates (D-81669 München)	S. 64
Fa. DAT GmbH (D-65760 Eschborn)	S. 77	Fa. PARAMETRIC TECHNOLOGY GmbH (D-85704 Unterschleißheim)	S. 66
Fa. Delta Informations System GmbH (D 63303 Dreieich)	S. 64	Fa. Samsung Semiconductor Europe GmbH (D-65824 Schwalbach/Ts)	S. 78
Fa. DPS Diefenbach (D-60313 Frankfurt/M)	S. 75	Fa. Siemens AG (D-60528 Frankfurt/M)	S. 73
Fa. dürr com. Soft GmbH (D-80331 München)	S. 68	Fa. Steria Software Partner GmbH (D-64213 Darmstadt)	S. 70
Fa. Eurojobs S.A. (FL-9492 Eschen)	S. 66	Fa. TWINSOFT GmbH (D-63128 Dietzenbach)	S. 72
Fa. Gillardon financial Software GmbH (D-75015 Bretten)	S. 71	Fa. Union Investment (D-60325 Frankfurt/M)	S. 75

BSP

BANKING SOFTWARE PARTNERS GMBH

Wir sind ein erfolgreiches Softwarehaus mittlerer Größe mit dem Schwerpunkt Wertpapiersysteme und Geldhandel als Standardsoftware für Banken und Finanzinstitute. Unsere Kunden sind namhafte Banken im In- und Ausland. Der Firmensitz befindet sich in Miltenberg am Main, einer schönen alten Kleinstadt, ca. 80 km südlich des Bankenplatzes Frankfurt gelegen.

Zur Erweiterung unseres Teams suchen wir SIE als:

➔ **Organisationsprogrammierer/in**
für die Weiterentwicklung
unserer Softwareprodukte

Wir arbeiten auf SUN-Sparc Workstations unter UNIX (Solaris 2.5). Zur Erfüllung Ihrer neuen Arbeitsaufgabe sind UNIX-Grundkenntnisse ebenso Voraussetzung wie COBOL-Erfahrung, idealerweise verfügen Sie zusätzlich über Oracle-Kenntnisse.

➔ **AS/400-Spezialisten**
bzw. UNIX-Spezialisten (m/w)
für den Bereich Support

Sie übernehmen die Installation und Inbetriebnahme unserer Software und sind kompetenter Ansprechpartner zur Lösung technischer Probleme bei den Kunden. Zusätzlich zu Ihrer (Administrations-) Erfahrung in den Bereichen AS/400 bzw. UNIX wären Datenbankkenntnisse (Oracle, Sybase, Informix) von Vorteil.

Unsere Anforderungen:

Für beide Positionen erwarten wir ein abgeschlossenes Studium (Informatik, Wirtschaftsinformatik, Mathematik o.ä.) oder gleichwertige Praxiskenntnisse. Studienabgängern bieten wir gerne die Möglichkeit zum beruflichen Einstieg.

Unser Angebot an SIE:

Wir bieten Ihnen interessante Tätigkeiten mit viel Raum zur Eigeninitiative sowie attraktive Konditionen hinsichtlich Gehalt, Sozialleistungen und Fortbildungsmöglichkeiten.

In unserem Unternehmen finden Sie eine angenehme Arbeitsatmosphäre, in der Teamwork und kollegialer Führungsstil großgeschrieben werden. Das schnelle Wachstum von BSP eröffnet Ihnen hervorragende Zukunftsperspektiven, sofern Sie die Bereitschaft zu persönlichem Engagement und zur Übernahme von Verantwortung mitbringen.

Interessiert?

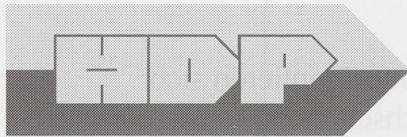
Dann senden Sie bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen an:

BSP Banking Software Partners GmbH
Postfach 1226
63882 Miltenberg

Click

ALLBECON
 Personaldienstleistungen S + P GmbH

... jetzt auch im Internet

<http://www.allbecon.de/s+p>


IT-Karriere

als

Software-EntwicklerIn
Support-MitarbeiterIn

Mit unserer plattformübergreifenden Branchenlösung CUSA sind wir Marktführer im Bereich der gesetzlichen Unfallversicherung. Seit 1988 lösen wir im Team die anspruchsvollen Anforderungen unserer Kunden.

Sie haben ein abgeschlossenes Informatik-/Wirtschaftsinformatik-Studium oder vergleichbare, in der Praxis erworbene Kenntnisse. Sie sind begeisterungsfähig, vielseitig und arbeiten gerne im Team. Sie suchen eine Aufgabe, die Ihnen beruflich und privat Entfaltungsmöglichkeiten bietet.

Wir bieten Ihnen ein Klima, in dem erfolgsorientiertes Arbeiten Spaß macht. Ihre Weiterbildung stellen wir durch individuelle Qualifizierungsprogramme und kompetente KollegInnen verschiedener Fachrichtungen sicher.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an:

HDP GmbH, Frau Sabine Barth, Amtgasse 10, 55232 Alzey

Niederlassungen:

 Berlin · Bielefeld · Bonn · Bremen ·
 Frankfurt · Friedrichshafen · Hamburg ·
 Hannover · Kassel · Köln · Leipzig ·
 München · Nürnberg · Offenburg · Ra-
 tingen · Stuttgart · Klagenfurt · Linz ·
 Salzburg · Wien · Bern · Götzis · Zürich

Pro/ENGINEER®

Parametric Technology ist weltweit mit mehr als 4.600 Mitarbeitern und 20.000 Kunden in kurzer Zeit zu einer bestimmenden Größe am Markt geworden. Pro/ENGINEER® – zusammen mit Pro/MECHANICA® und Pro/CDRS® – sind im Umfeld der 3D-Konstruktion als führend anerkannt und unterstützen den gesamten Prozess vom Entwurf bis zur Fertigung.

Wir erweitern alle Geschäftsstellen in Zentraleuropa und suchen deshalb folgende neue Mitarbeiter:

Key-Account Manager w/m (Kennziffer: VB)

- Sie sind verantwortlich für die Entwicklung, Konzeption und Präsentation von unternehmensweiten Strategien für CAD/CAM und Enterprise Data Management bei unseren Großkunden und/oder in Verkaufsgebieten.
- Sie steuern komplexe Projekte und greifen hierbei auf unsere internen Experten zurück. Verhandlungssicherheit auf Top-Management-Ebene ist selbstverständlich.

Applikations-Ingenieure w/m für die Bereiche:

- **Pre-Sales:** zur technischen Unterstützung des Verkaufsprozesses unserer verschiedenen Produkte (Kennziffer: VU)
- **Consulting:** für projektbegleitende Implementierung unserer Produkte in die laufenden Geschäftsprozesse unserer anspruchsvollen Kunden. Wir suchen Ingenieure mit Berufserfahrung in den Bereichen Konstruktion, Automobiltechnik, Berechnung, Datenmanagement etc.; bitte einen Lebenslauf in Englisch beifügen (Kennziffer: CONS).
- **Training:** zur erfolgreichen Kundensschulung aller Produkte der Pro/ENGINEER®-Familie; Erfahrung als Trainer oder Pro/ENGINEER®-Kenntnisse setzen wir voraus (Kennziffer: TRN).
- **Customer Support** (Kennziffer: CS) in unserer Zentrale in München: für die telefonische Betreuung unserer holländischen Kunden in den Bereichen CAD/CAM, idealerweise mit Kenntnissen in C-Programmierung oder Datenmanagement, mit guten Administratorenkenntnissen über das Datenbanksystem Oracle 7 und guten Programmierkenntnissen in C/C++

Sie passen am besten zu uns, wenn Sie ein abgeschlossenes Wirtschafts-, Maschinenbau-Studium oder eine vergleichbare Ausbildung, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten für die Vertriebs- wie auch Kundenunterstützung, eine aktive, leistungsbereite und eigenverantwortlich handelnde Persönlichkeit, Erfahrung mit CAD-, CAE-, CAM- oder EDM-Applikationen, gute Englischkenntnisse haben.

Wir bieten:

- Ein attraktives Gehalt (mit Erfolgsbeteiligung) und Nutzung eines Geschäftswagens,
- für die Mitarbeiter im Außendienst die baldige Übertragung von Verantwortung, verbunden mit allen Entwicklungsmöglichkeiten in einem erfolgsorientierten und schnell wachsenden Unternehmen,
- intensive Schulung und Vorbereitung auf Ihre Aufgaben sowie
- kontinuierliche Weiterbildung,
- Umgang mit Software, die begeistert und die auf ihrem Gebiet Maßstäbe setzt.

Unsere Mitarbeiter und Produkte sind die Basis unseres Erfolgs. Wenn Sie daran teilhaben wollen und interessiert sind, in einem technologisch führenden Unternehmen tätig zu sein, dann senden Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an die angegebene Adresse. Wir werden schnellstmöglich Kontakt zu Ihnen aufnehmen und garantieren Ihnen absolute Diskretion.

Bitte informieren Sie sich unverbindlich über Aufgabenbereich und unser Unternehmen während der üblichen Geschäftszeiten unter Tel. 089 / 32106-210, Frau Diessl.

PARAMETRIC TECHNOLOGY GmbH

 Personalabteilung · z. Hd. Frau Stephanie Diessl
 Postfach 1439 · 85704 Unterschleißheim
 e-mail: rbkluger@ptc.co

www.eurojobs.at
eurojobs@pingnet.li
Eurojobs SA
 Industriestrasse 733
 FL 9492 Eschen
 Tel.+41-75-370 1818
 Fax +41-75-370 1819

www.haeda.com
haeda@pingnet.li

Wir suchen für unseren Kunden, einem international tätigem EDV_Dienstleistungsunternehmen mit Sitz im Fürstentum Liechtenstein und Schweiz für interessante, anspruchsvolle 2-36 monatige Projekteinsätze in der Schweiz flexible, engagierte und absolut zuverlässige Mitarbeiter. (Freelancer, Angestellte, Feriapraktikanten, sowie Anfänger) aus den Bereichen

DEC/VMS-Systemmanager
SUN-Systemmanager
SUN/DEC-Systemmanager
CEE Cisco-Netzwerkspezialisten
NT-Systemmanager/Administrator
NT-Supportmitarbeiter
ASE Techniker
SAP R3 Operator
SAP R3 Systemmanager
UNIX Systemmanager
MS/OS2 Helpdesksupporter
Programmierer VMS/UNIFACE
Hardwaretechniker
Data Center Operator

Wenn Sie sich angesprochen fühlen, senden Sie uns Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen. Für nähere Informationen rufen Sie uns einfach an.

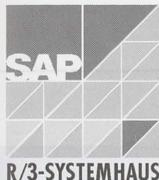


Als R/3-Systemhaus haben wir uns auf die Einführung der betriebswirtschaftlichen Standardsoftware SAP R/3 im Mittelstand konzentriert. Gemäß dem Systemhausprogramm der SAP sind wir vor Ort der direkte Ansprechpartner für R/3. Wir sind zum Vertrieb von R/3 autorisiert und übernehmen die Schulung, Beratung und den Service für SAP R/3.

Zur Verstärkung unserer Teams suchen wir:

SAP R/3-Berater/-innen und **ABAP/4-Programmierer/-innen.**

Sie sollten ein Studium der Betriebswirtschaft, der Informatik oder ein Ingenieurstudium erfolgreich abgeschlossen haben und über R/3-Kenntnisse verfügen. Wenn Sie diese Voraussetzung erfüllen und Sie die Mitarbeit in einem R/3-Systemhaus reizt, schicken Sie uns bitte Ihre Bewerbungsunterlagen.



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

Hans-Peter Kury
Consulting & Software GmbH
Siemensstraße 26 · 63755 Alzenau
Telefon 06023/30057 · Fax 06023/31854

Gehen Sie mit uns auf Erfolgskurs

1988 gegründet, ist Infomatec heute ein weltweit agierender Software- und Systemintegrator. Über 150 Mitarbeiter entwickeln und vertreiben Softwarelösungen für Top-Unternehmen mit den Schwerpunkten Individualsoftware, Client-Serveranwendungen, Datenbanken, Internet sowie Standardlösungen für den Einzelhandel.

Im Zuge unserer stetigen Expansion bieten wir vielfältige Möglichkeiten für

Hochschulabsolventen(innen)

in den Bereichen SAP-Consulting, Softwareentwicklung, Netzwerktechnik, Internet und Multimedia, Vertrieb und Verwaltung.

Auch Berufseinsteiger mit Teilkenntnissen und -erfahrungen sind uns willkommen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website im Internet unter:

<http://www.infomatec.de/fkarriere.htm>

Nutzen Sie Ihre außerordentliche Karrierechance - auch im internationalen Einsatz - und senden Sie uns Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen. Für Vorabinformationen steht Ihnen Herr Eppe unter der Telefonnummer (0821) 74 91 - 595 gerne zur Verfügung.

Infomatec AG
z.Hd. Herrn Eppe
Steinerne Furt 76
86167 Augsburg



Projektleiter Berater Realisierer

JOSTMEIERSOFT
SOFTWARE & SERVICE GMBH

Sie wollen ...

- ... die Zukunft großer Unternehmen mitgestalten,
- ... strategisch angelegte, anspruchsvolle Organisationskonzepte entwickeln und umsetzen,
- ... Kunden aus der Finanzwirtschaft, der Industrie und aus dem öffentlichen Sektor an attraktiven Standorten beraten und betreuen.

Sie können ...

- ... auf einen überzeugenden Studienabschluß in Wirtschaftswissenschaften oder Informatik verweisen,
- ... Führungsqualitäten und Know-how in der Projektleitung sowie Teamfähigkeit, Flexibilität und Engagement einbringen,
- ... als zukünftiger Softwareentwickler mit C++, Java, VB,

Wir bieten ...

- ... Ihnen glänzende Perspektiven. Deshalb sollten Sie sich bewerben: Für eine erste telefonische Kontaktaufnahme stehen Ihnen unsere Geschäftsführer, Herr Jostmeier und Herr Fabisch zur Verfügung.

JOSTMEIERSOFT · Software & Service GmbH
Schützenstraße 6 · 32049 Herford
Tel. 0 52 21/8 00 31 · <http://www.jostmeiersoft.de>
Standorte: Herford · Frankfurt am Main · Berlin · Hannover · Wien



**GESELLSCHAFT
FÜR AUTOMATISCHE
INFORMATIONEN-
VERARBEITUNG**

**WIESBADEN • STUTTGART
MÜNCHEN • DÜSSELDORF
MANNHEIM • ZÜRICH**

AUTIFORM

Die Qualifikation und Motivation unserer Mitarbeiter ist die Basis unseres Erfolges. Kollegialität und Partnerschaft sind die Grundwerte unseres Unternehmens.

Wir planen und realisieren für eine Vielzahl namhafter Anwender komplexe Informationssysteme. Aufgrund der großen Nachfrage nach unseren Beratungsleistungen suchen wir für unsere Gesellschaften in Wiesbaden, Stuttgart, München, Düsseldorf, Mannheim und Zürich



Anwendungsentwickler/ Administratoren im Bereich SOLARIS / ORACLE

WIR ERWARTEN:

- mindestens 2 Jahre Erfahrung im Umgang mit SOLARIS
- Erfahrung mit dem Datenbanksystem ORACLE (Version 7.x)
- Erfahrung bei der Einführung von Backup-Software
- Erfahrung im Umgang mit Performance und Tuning Tools
- Bereitschaft zur Teamarbeit

Senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an AUTIFORM GmbH, Lorenz-Schott-Str. 4 55252 Mainz-Kastel. Für Vorabinformationen wenden Sie sich bitte an Herrn Schmitz, (Tel. 06134/7193-11).

WIR BIETEN:

- ein Umfeld, das Ihnen ein kreatives und selbständiges Arbeiten erlaubt
- die Möglichkeit der fachlichen Weiterbildung zum SAP R/3 Basisberater
- die Beteiligung am Unternehmensgewinn



Der Erfolg gibt uns recht. Durch solide Arbeit haben wir in über 15 Jahren das Vertrauen unserer großen Auftraggeber in Deutschland gewonnen.

Wir suchen bundesweit

Softwareentwickler/ innen

mit Praxis in der **Bank-/Versicherungswirtschaft, Behörden oder Fertigung** und mit Erfahrungen

auf der **Host-Seite**: Assembler, Cobol, Natural, PL/I, REXX; CICS, DB2, IMS

oder in der **Client/Server- und Netz-Umgebung**: C++, CGI, COM/DCOM, Developer 2000, HTML, JAVA, PowerBuilder, VB; Security, Verzeichnisdienste (LDAP, NDS, X.500), Warehousing

Zusätzlich sprechen wir **Systemadministratoren/innen** für OS/390, CICS, DB2, IMS, RACF bzw. Oracle, Sybase oder R/3 Basis an. Weiterhin benötigen wir für den RZ-Betrieb **Produktionsplaner/innen** mit Praxis in OPC/ESA, JCL, Utilities und Entwickler/innen mit **Hogan-Praxis**.

Auch motivierten **Studienabgängern der Informatik** bzw. mit Nebenfach Informatik geben wir die Möglichkeit, durch Weiterbildungsmaßnahmen und 'Training-on-the-Job' sich in diese Gebiete einzuarbeiten.

Wenn Sie anspruchsvolle Aufgaben auf Workstations oder auf IBM-Großrechnern lösen wollen - teilweise an 'vorderster Front', dann freuen wir uns über Ihre Zuschrift.

duerr comsoft GmbH.

Tal 30, 80331 München, Fax: 0 89/2 28 94 59, Tel.: 0 89/2 28 54 06

e-mail: duerr_comsoft@compuserve.com

Weitere Daten zu unseren Stellen unter: <http://www.duerr-comsoft.de>

**INSERIEREN
IN
„FORSCHUNG FRANKFURT“
BRINGT GEWINN**

Wir sind ein europaweit tätiges Unternehmen im Container-Hinterland-Verkehr mit Binnenschiffen und suchen zur Verstärkung unseres EDV-Teams in **Ludwigshafen am Rhein** zum baldigen Eintritt eine(n)

Softwareentwickler(in) / Informatiker(in)

Sie sollten über praktische Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung mit C++ verfügen, die Begriffe OOA und OOD sollten Ihnen nicht fremd sein. Datenbankenerfahrung im Bereich SQL sind notwendig und die Erfahrung mit objektorientierten Datenbanken (Poet) ist auf jeden Fall von Vorteil.

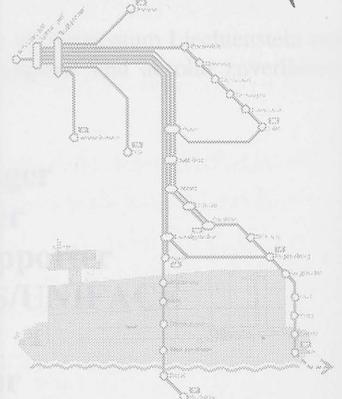
Erfahrungen im Bereich Spedition-/Transportgewerbe sind erwünscht, aber nicht zwingend notwendig.

Neben einem interessanten Gehalt bieten wir Ihnen eine abwechslungsreiche Tätigkeit mit starkem Praxisbezug und interessantem technischem Umfeld (Internet/Intranet, Novell, Windows NT, WAN).

Sie sind teamfähig und können selbständig arbeiten? Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsvorstellung an:

CCS GmbH&Co. KG (EDV-Leitung)
Rheinuferstraße 8, 67061 Ludwigshafen
Tel.: (0621) 52053 0, eMail: kerstgens@ccs.de

Combined
Container
Service
GmbH&Co.KG



The Green Transport


HZD

 HESSISCHE ZENTRALE
FÜR DATENVERARBEITUNG

Das ist Ihre Chance!
Wir wachsen mit den Kundenanforderungen.
Dafür brauchen wir Sie!

Beraterin/Berater für Software-Anwendungen
Kennziffer 28/98

Ihre Aufgabenschwerpunkte sind:

- methodische und praktische Unterstützung von Projekten der Anwendungsentwicklung
- Beratung unserer Kunden in konzeptionellen Fragen der Softwaretechnik
- Weiterentwicklung von Richtlinien und Standards für unser Haus
- Durchführung von Workshops in den oben genannten Gebieten

Wir erwarten:

- Fähigkeit zur selbständigen Beratung
- Erfahrungen im Design von Software und/oder beim Einsatz von Standard-Software
- Erfahrungen im Bereich objektorientierter Technologien und Methoden, z. B. UML
- selbständige und systematische Arbeitsweise
- Kooperationsfähigkeit und Freude im Umgang mit Kunden
- Bereitschaft, sich in neue Themen und Aufgaben einzuarbeiten
- einen einschlägigen wissenschaftlichen Hochschulabschluß (Informatik/Wirtschaftsinformatik) oder in der Praxis erworbene vergleichbare Kenntnisse und Fertigkeiten

Wir bieten:

Ein vielfältiges, zukunftsorientiertes und verantwortungsvolles Aufgabengebiet, das besondere Herausforderungen an die Stelleninhaberin oder den Stelleninhaber stellt, mit **großem Handlungsspielraum**, einen ständigen Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen sowie **überdurchschnittliche Weiterbildungsmöglichkeiten** in den unterschiedlichsten Aufgabebereichen, ein Team mit hervorragendem Betriebsklima, einen unbefristeten Arbeitsvertrag, bei Berufsanfängern vorgeschaltet ein befristeter 2-Jahresvertrag. Die Eingruppierung erfolgt in Abhängigkeit von Ausbildung und Berufserfahrung bis Vergütungsgruppe Ib BAT.

Diese Stelle kann auch mit **Teilzeitkräften** besetzt werden. Die Bewerbungen von **Frauen** sind besonders erwünscht. **Schwerbehinderte** werden bei gleicher Eignung bevorzugt.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Wenn Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich an Frau **Velten** oder Herrn **Greulich** (Tel.: 0611/340500) aus dem Personalbereich. Für fachliche Auskünfte stehen Ihnen Herr **Jurk** (Tel.: 0611/340388, email: v.jurk@hzd.hessen.de) und Herr **Niebergall** (Tel.: 0611/340379, email: p.niebergall@hzd.hessen.de) zur Verfügung. Ihre aussagefähige Bewerbung senden Sie bitte unter Angabe der Kennziffer an den Personalbereich der HZD, Mainzer Straße 29, 65185 Wiesbaden.

Sie erreichen uns auch im Internet unter: <http://www.hessen.de/hzd>.

Bieber Computer-Systeme GmbH

Der kompetente Partner für Betriebs-Daten-Management

Erfassen. Übertragen und Verarbeiten von Betriebsdaten

Die 1986 gegründete Bieber Computer-Systeme GmbH aus Wuppertal ist ein eigenständiger Systemhersteller von Soft- und Hardware. Schwerpunkte sind Entwicklung, Herstellung und Installation von Standardlösungen für Betriebsdaten-Management und Personalzeitwirtschaft. Mit der Terminalfamilie »tiamo« bietet Bieber frei programmierbare, multifunktionale Erfassungssysteme mit Funktionssteuerung über Touch Screen an. Für die mobile Arbeitszeiterfassung hat Bieber ein System entwickelt, das auf Buttons und Berührungs-Lesestiften basiert. Über die gruppeneigene Vertriebsgesellschaft ABACUS werden Komplettlösungen bis hin zur strukturierten Verkabelung komplexer Netzwerke angeboten. Die Bieber Computer-Systeme GmbH betreut ihre Kunden von der Planung bis zur Realisierung und unterstützt sie mit umfassendem Service und Support.



Bieber Computer-Systeme GmbH
Öhder Str. 4-4a
42289 Wuppertal
Tel.: 0202 / 60905-0
Fax.: 0202 / 60905-33
E-Mail: bcsgebh@t-online.de
Internet: <http://www.bieber-gruppe.de>

ABACUS
Ein Unternehmen der Bieber-Gruppe



IBM Business Partner
IBM-EP-Nr. 284 062

Wir sind eines der innovativsten Maschinen- und Anlagenbauunternehmen mit weltweiten Niederlassungen und mit 700 Mitarbeitern. In unserem Bereich Fertigungsautomaten entwickeln und fertigen wir modernste Halbleiterhandlungsautomaten und Maschinen zur Herstellung von Smart Cards.

Auch im Internet:
<http://www.muehlbauer.de>



Mühlbauer
 HighTech International

Wir expandieren ständig und suchen für unsere innovativen, dynamischen Entwicklungsabteilungen München und Roding

Software-Entwickler/innen

Ihre Aufgabe: ■ Entwicklung hardwarenaher Steuerungssoftware
 ■ Programmierung moderner Bedieneroberflächen (Windows NT)
 ■ Projektgestaltung

Ihr Profil: ■ gute Kenntnisse in C/C++ und Assembler (80x86)
 ■ Fachwissen, Flexibilität, Teamgeist
 ■ Engagement und unternehmerisches Denken
 ■ abgeschlossenes technisches Ingenieurstudium, vergleichbare Ausbildung oder Praktiker

Wir bieten: ■ fachliche und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten
 ■ einen hochmodernen Arbeitsplatz
 ■ systematische Fort- und Weiterbildung
 ■ unbürokratische Strukturen und Teamarbeit
 ■ eines der Aufgabe und den Anforderungen entsprechendes Gehalt, gute Sozialleistungen

Haben Sie Lust, in einem jungen Team mitzuarbeiten und sich in einem wachsenden Unternehmen weiterzuentwickeln? Dann senden Sie bitte Ihre detaillierten Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild an unsere Personalabteilung. Für erste Informationen steht Ihnen auch gerne Herr Michael Schradi (Tel. 09461/952-630) zur Verfügung.

Mühlbauer AG

Personalabteilung ■ Postfach 30 62 ■ 93424 Roding ■ email: ve2@muehlbauer.de

Steria 
 INFORMATION TECHNOLOGY

STERIA Software Partner GmbH ist ein Tochterunternehmen der französischen STERIA-Gruppe. Mit mehr als 2500 Mitarbeitern gehört die Gruppe zu den führenden europäischen Software- und Systemhäusern. STERIA Software Partner ist in den Bereichen Finanzen, Telekommunikation, Transport und Industrie für Großkunden tätig und bietet Lösungen an, die auf international anerkannten Produkten basieren.

STERIA
 Software Partner GmbH
 Postfach 10 13 18
 64213 Darmstadt
www.steria.de

Zum weiteren Ausbau unseres Teams suchen wir

Software-Entwickler / innen

Ihre Aufgaben:

Innerhalb einer Projektgruppe sind Sie für die selbständige Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender Applikationen zuständig. Auch die Mitarbeit in internationalen Projekten fällt in Ihr Ressort. Ihre Perspektive heißt Projektleitung.

Ihr Profil:

- TH- oder Universitätsabschluß
- Erfahrungen in Programmiersprachen, Client/Server-Architektur, Relationale Datenbanken und Microsoft-Umgebung
- idealerweise erste qualifizierte Berufserfahrung, ist aber nicht Voraussetzung.
- gute Englischkenntnisse
- Einsatzbereitschaft und Dynamik

Desweiteren suchen wir Mitarbeiter mit Kenntnissen im Telekommunikationsbereich und im IBM-Mainframe Umfeld (IMS/MVS)

Interessiert? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagefähige Bewerbung unter Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins und Ihrer Gehaltsvorstellung. Für erste Informationen wenden Sie sich an Herrn J. Fournier unter Tel. 06151/807-248.

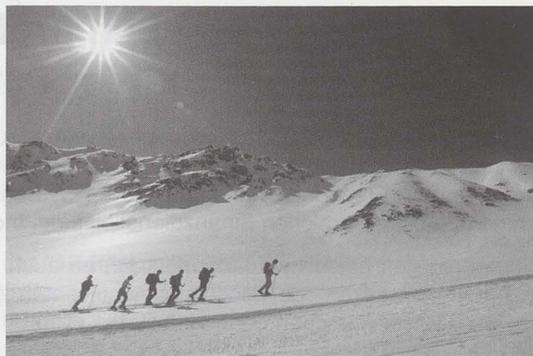
email: jfournier@steria.de



GILLARDON

financial software & know how

Kommen Sie mit uns nach oben!



Wir sind ein Softwarehaus mit innovativen Produkten, die vorwiegend im Bankenbereich eingesetzt werden. Mit dem Barwertkonzept sind wir Marktführer im Bankcontrolling. Wir suchen Sie zur Verstärkung unseres hochmotivierten Teams für unsere Standorte in **Bretten** (Karlsruhe) und **Langen** (Frankfurt). Neben leistungsgerechter Bezahlung bieten wir Ihnen ein Betätigungsfeld, das Ihnen ein breites Spektrum an persönlichen Herausforderungen bietet und viel Raum für Eigeninitiative läßt. Für die beschriebenen Tätigkeiten erwarten wir von Ihnen Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien und überdurchschnittliches Engagement.

Mathematiker(in) oder Informatiker(in)

Der Schwerpunkt Ihrer Tätigkeit wird in der Projekt- und Anwendungsentwicklung für den Produktbereich Bankcontrolling und Standardsoftware sein.

Gute Kenntnisse in C / C ++ sowie Interesse für finanzmathematische Problemstellungen sind wünschenswert. Sie sind fähig zur Teamarbeit, haben Spaß an Kundenkontakt? Dann melden Sie sich bei uns.

Schicken Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Angabe des Einsatzortes zu Händen von Frau Karin Arnold. Für ausführlichere Informationen nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

Gillardon financial software GmbH • Alte Wilhelmstraße 4 • 75015 Bretten • Telefon: 0 72 52 / 93 50 - 17
Telefax: 0 72 52 / 8 53 80 • email: ar@gillardon.de • Internet: <http://www.gillardon.de>

Ihr steiler Weg nach oben Eine Führungsposition für qualifizierte Kaufleute

Unser Unternehmen ist äußerst expansiv, deshalb suchen wir neue, motivierte Mitarbeiter/innen als

Bezirksleiter/-in

Die Karriere-Chance für **Uni- oder FH-Absolventen/-innen**
der Studienrichtung Wirtschaftswissenschaft.

Wir stellen uns vor, daß Sie nicht älter als 32 Jahre sind und den Willen und die Fähigkeiten mitbringen, die eine gutdotierte Führungsposition erfordern. Zu Ihren Aufgaben gehört es, Verantwortung zu tragen, selbständig Entscheidungen zu treffen, Mitarbeiter zu führen und zu motivieren. Außerdem sollten Sie über gute Umgangsformen und ein gepflegtes Erscheinungsbild verfügen.

Wir bieten Ihnen: nach sorgfältiger Einarbeitung die eigenverantwortliche Führung eines Filialbereiches als leitende/-r Angestellte/-r und Vorgesetzte/-r.
Ein hohes Gehalt von Anfang an, einen neutralen PKW, den Sie auch privat nutzen können, und dazu beste Aufstiegschancen.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen wie handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien richten Sie bitte unter dem Kennwort „**Bezirksleiter/-in**“ an:

NORMA
Mehr für die Mark

Lebensmittelfilialbetrieb GmbH & Co. KG
Postfach 84 01 55
90257 Nürnberg

Anspruchsvolle Aufgaben für Informatiker oder Natur- und Wirtschaftswissenschaftler mit guten Informatik-Kenntnissen

Wir sind ein Tochterunternehmen vom debis Systemhaus und von Compaq. Als Beratungs- und Softwarehaus in einem europäischen Unternehmensverbund mit mehr als 450 Mitarbeitern spezialisieren wir uns auf Lösungen, z. B. für Card-Management, Electronic-Commerce, Data Warehouse und Systemmanagement. Unsere Kunden sind führende Unternehmen aus den Bereichen Finanzdienstleistung, Industrie, Retail und Telekommunikation.

Um wie schon in den beiden vergangenen Jahren auch 1999 um mehr als 30% wachsen zu können, brauchen wir junge, zielorientierte Informatiker oder Hochschulabsolventen (Uni/FH/BA) mit guten Informatikkenntnissen. „Ihr“ Standort kann Frankfurt, Düsseldorf, München oder sogar Wien sein.

Ihre Aufgaben:

- Beratung unserer Kunden in anspruchsvollen Softwareprojekten
- Entwicklung interessanter Software
- und vielleicht bald die Leitung kompletter Projekte

Die Anforderungen:

- unternehmerisches Denken
- sehr gute analytische Fähigkeiten

- Stärken in der Kommunikation
- Initiative, Flexibilität, Teamorientierung
- eine entsprechende theoretische Ausbildung
- gute Kenntnisse in C, SQL und Java sowie „Internet-Erfahrung“ wären von Vorteil
- Vertrautheit mit dem aktuellen Stand der EDV-Technologie
- Englischkenntnisse sind von Vorteil
- die Bereitschaft zu projektbezogenen Reisen

Als Berufseinsteiger bereiten wir Sie gründlich auf Ihre Aufgaben vor und vermitteln Ihnen die Kenntnisse, die Sie zur professionellen Bewältigung anspruchsvoller Fragestellungen benötigen. Im Team mit Profis werden Sie sicher an verantwortungsvolle Aufgabenstellungen herangeführt.

Wir laden Sie ein, mit uns Kontakt aufzunehmen.
Nutzen Sie bitte folgende Adressen:

Twinssoft GmbH, Gallische Straße 6, 63128 Dietzenbach,
Telefon: 060 74/49 05-0, Telefax: 060 74/4 38 07,
internet: www.twinssoft.de
email: info@twinssoft.de



Die ALPHATEL Kommunikationstechnik GmbH ist eine private Telefongesellschaft und Partnerunternehmen von T-Mobil, Mannesmann Mobilfunk und Mannesmann Arcor. Als Service-Provider sind wir in einem boomenden Markt sehr erfolgreich.

Für die Weiterentwicklung und Pflege unserer im Einsatz befindlichen Software suchen wir Sie als

Softwareentwickler(in)

Wir bieten Ihnen eine abwechslungsreiche, herausfordernde Aufgabe in einem kreativen Umfeld. Mit Ihrem Informatikstudium, einer vergleichbaren Ausbildung oder guten, in der Praxis erworbenen Kenntnissen im Bereich Datenbanken INFORMIX, SQL, Visual-Basic und C++ sind Sie in der Lage, eine Entwicklung von der Planung bis zur Realisierung im Team voranzutreiben.

Wenn Sie an einer langfristigen Mitarbeit in einem jungen Team mit guten Zukunftsperspektiven interessiert sind, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Bitte nennen Sie uns Ihren frühestmöglichen Eintrittstermin.

ALPHATEL Kommunikationstechnik GmbH
Wilhelm-Röntgen-Straße 3, 63477 Maintal
Telefon: 061 81/41 25 25, Telefax: 0 61 81/41 24 25
E-Mail: w.egert@alphatel.de

COGNOS

Wir sind ein seit über 25 Jahren international erfolgreiches börsennotiertes Softwarehaus mit über 1.300 Mitarbeitern in 50 Niederlassungen weltweit.

Im Bereich OLAP, Data Warehousing und Business Intelligence Lösungen ist Cognos mit rund 800.000 Installationen weltweit Marktführer. Mit einem dynamischen Wachstum haben wir in den letzten Jahren überdurchschnittliche Umsatzziele erreicht.

Mit der Cognos Business Intelligence Suite realisieren unsere Kunden Wettbewerbsvorteile. Manager und Entscheidungsträger können auf einfache Weise Daten aufbereiten und diese als Entscheidungsgrundlagen nutzen – Entscheidungen werden schneller und akkurater gefällt.

Business Intelligence Lösungen

Ihre Karriere bei uns!

→ Junior Consultants

Als SW-Spezialist mit ersten Data Warehousing- und SAP-Erfahrungen sind Sie zuständig für die Beratung unserer Kunden bei der Produkteinführung und unterstützen unseren Vertrieb in der technischen Presales-Phase. Überdies gehören Produktschulungen, sowohl bei uns im Hause als auch beim Kunden vor Ort, zu Ihrem Aufgabengebiet. Sie sollten über gute Kenntnisse in der Windows-Umgebung und relationalen Datenbanken verfügen und zudem reisefreudig sein. Erfahrung im Bereich SAP/ABAP-Programmierung sind von Vorteil. Sie werden umfassend und gründlich auf Ihre Aufgaben vorbereitet. Dazu gehört ebenfalls ein Training auf unsere Produkte in unserem Headquarter in Ottawa, Kanada.

Was wir erwarten:

Erfahrungen in der SW-Branche, überdurchschnittliche fachliche Qualifikation und stete Lernbereitschaft sind unabdingbare Voraussetzungen für diese Position. Darüber hinaus wünschen wir uns, daß sich unsere zukünftigen Mitarbeiter als Top-Performer und Team-Player verstehen, die sich durch den unbedingten Willen zum Erfolg und hohe Einsatzbereitschaft auszeichnen. Sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache sind von Vorteil.

Was wir leisten:

Wir bieten Ihnen das Umfeld, in dem Sie eigene Ideen verwirklichen und erfolgsorientiert arbeiten können. Sie werden teilhaben an dem überdurchschnittlichen Erfolg eines stark wachsenden, dynamischen Unternehmens mit einer offenen, informellen Kultur. Engagierten und erfolgreichen Mitarbeitern setzen wir keine Grenzen.

Wenn Sie sich für eine dieser gut dotierten, herausfordernden und anspruchsvollen Aufgaben interessieren, freuen wir uns auf Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins. Senden Sie Ihre Unterlagen bitte an die COGNOS GmbH, Lyoner Str. 40, 60528 Frankfurt am Main, Tel.: 069-66560-0. Für Rückfragen steht Ihnen Frau Krimmel (-162) gerne zur Verfügung: Iris.Krimmel@cognos.com.

SIEMENS

Ihre Dynamik möchten wir haben!

Siemens ist regional und global ein leistungsstarker Partner in allen Bereichen der Industrie und Wirtschaft.

Wir setzen Akzente durch innovative Produkte und Dienstleistungen.

Damit Siemens auch zukünftig erfolgreich ist, suchen wir engagierte Nachwuchskräfte, die die Chance nutzen wollen, über eine interessante Einstiegsfunktion sich die Zukunft zu sichern.

Siemens bietet vielfältige Tätigkeitsfelder mit guten Aufstiegsmöglichkeiten, vor allem für Studentinnen und Studenten der Ingenieurwissenschaften, Informatik und Naturwissenschaften.

Setzen Sie sich einfach mit uns in Verbindung:

Siemens AG
Zweigniederlassung Frankfurt
Dr. Gernot Dorn, Abteilung GPS RTN
Rödelheimer Landstraße 5-9, 60487 Frankfurt am Main
Telefon 0 69/7 97-26 81
e-mail: gernot.dorn @ffm-r1.ffm1.siemens.net



Knowhow + Motivation = Kundenzufriedenheit + Unternehmenserfolg.

Durch die Konzentration auf diese einfache Formel expandieren wir als Komplettanbieter von IT-Dienstleistungen (Planung, Einführung, Training, Betrieb) überdurchschnittlich. Wenn Sie gerne Verantwortung übernehmen, Teamorientierung, Professionalität und Offenheit im Umgang miteinander schätzen, erwarten Sie derzeit 100 Kollegen/innen, die gemeinsam mit Ihnen unseren Erfolgskurs in die Zukunft garantieren.



IT Spezialistin IT Spezialist

Ihr Profil:

- Informatik- oder naturwissenschaftliches Studium
- erste Erfahrungen im IT-Umfeld im Rahmen des Studiums (Unix, Windows NT, NetWare)

Ihre Aufgaben:

- nach fachlicher und methodischer Ausbildung Projektarbeit in

anspruchsvollen Client/Server Netzwerk-Projekten

- Planung und Einführung von Client/Server Netzwerken bei mittelständischen Kunden und Großunternehmen
- nach einer Train-the-Trainer Ausbildung Durchführung von technischen Trainings

Ihr Ansprechpartner: Bernhard Gottwald, Tel. (089)46091-127



Entwicklerin Workgroupsysteme Entwickler Workgroupsysteme

Ihr Profil:

- Studium der Informatik, Wirtschaftsinformatik oder Betriebswirtschaft
- Kreativität und sicheres Auftreten

Ihre Aufgaben:

- Konzeption und Realisierung von Workgroupsystemen und

Office-Lösungen im Umfeld von Lotus Notes R4, MS Exchange, Intranet-Technologien, VB/VBA

- Fachkundige Beratung unserer Kunden
- Durchführung von Entwicklungsprojekten und Trainingsmaßnahmen

Ihr Ansprechpartner: Tobias Brücher, Tel. (089)46091-123



Software-Entwicklerin Software-Entwickler

Ihr Profil:

- naturwissenschaftliches oder betriebswirtschaftliches Studium
- Kommunikations- und Teamfähigkeit

Ihre Aufgaben:

- Unterstützung bei der Auswahl von Data Warehouse-Werkzeugen für den Kunden

- Beratung, Planung und Einführung von Data Warehouse-Lösungen (Reporting, Analyse, Data Mining, Datenmodellierung)
- Aufbau von Datenbanksystemen inkl. Tuningmaßnahmen (ORACLE, SYBASE, SQL-Server)

Ihr Ansprechpartner: Udo Marweg, Tel. (089)46091-144

Als Unternehmen der HYPO-BANK Gruppe bieten wir Ihnen attraktive Rahmenbedingungen, berufliche Perspektiven sowie die Sozialleistungen eines Großunternehmens. Senden Sie bitte Ihre kompletten Bewerbungsunterlagen an Frau Monika Graßold.

HMT Informations Systeme GmbH · Am Hochacker 4 · D-85630 Grasbrunn bei München
Telefon (089) 46091-0 · Telefax (089) 46091-166 · info@hmt.de

Höchstleistungen Mit Teamgeist





IHR ARBEITSAMT

Studenten/Studentinnen!



Wir haben Jobs für Sie:

- Büroarbeiten
- EDV-Arbeiten
- Lagerarbeiten
- Telefondienste
- allgemeine Hilfstätigkeiten



JOB Studenten

Zeitarbeit-Vermittlung

Leipziger Straße 67 · 60487 Frankfurt a. M.
Telefon: 069/21 71-22 32, -23 82 · Fax: 069/21 71-21 24

**INFORMIERT
BERÄT
VERMITTELT**

www.arbeitsamt.de und T-Online * Arbeitsamt #

!! Wir suchen ständig für unsere Kunden !!

Kaufm. Mitarbeiter/innen Sekretärinnen Bankkaufleute

Engl.- und PC-Kenntnisse sind erforderlich.
Bitte rufen Sie Frau Grün an.



DIEFFENBACH
PERSONAL SERVICE GMBH
GOETHESTRASSE 25
60313 FRANKFURT/M.
TEL. (069) 28 13 44
FAX (069) 29 21 92

Wir suchen

Mitarbeiter mit Datenbank-Kenntnissen (Sybase/ORACLE)
sowie guten **Programmierkenntnissen unter C, C++.**

Für Kundenbetreuung, Inhouse Qualitätssicherung und Projektarbeit
Teilzeitarbeit möglich.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen.



Apis Software GmbH
Datenbank Beratung Anwendung

Emmerich-Josef-Straße 41
65929 Frankfurt/Main

Tel. 0 69 / 31 40 23 -0, Fax 0 69 / 31 40 23 -23
email: ws@apissoft.com

Das Unternehmen:

Wir sind eine der ersten Adressen im Wertpapiergeschäft. Seit mehr als 40 Jahren steht unser Name für attraktive Anlagen auf den nationalen und internationalen Finanzmärkten. Als Investment-Gruppe mit Gesellschaften in Frankfurt, Luxemburg und Zürich verwalten wir für private und institutionelle Anleger Wertpapiervermögen von mehr als 60 Milliarden DM. Unsere Erfolge führen wir vorrangig auf die engagierte Arbeit von rund 600 Mitarbeitern zurück.

Studenten/-innen als Teilzeitkräfte

Info-Telefon für eingehende Anrufe

Wir möchten unseren Service weiter verbessern und suchen zur laufenden Verstärkung unseres Telefonservice Studentinnen und Studenten (Fachrichtung BWL oder VWL) mit erfolgreich abgeschlossener Ausbildung zur Bankkauffrau/-mann für eine befristete Teilzeitarbeit. Für unsere Anrufer sind Sie „Die Union“. Denn Sie nehmen die eingehenden Anrufe unserer Kunden und Vertriebspartner zum Depotgeschäft entgegen und beantworten die gestellten Fragen.

Für Ihren erfolgreichen Einsatz machen wir Sie mit allen Bereichen und Aufgaben unserer Depotabteilung vertraut. So können Sie uns tatkräftig am Info-Telefon unterstützen. Kenntnisse des Investmentgeschäfts wären von Vorteil, sind aber nicht Bedingung. Sie verfügen über eine angenehme Telefonstimme und haben Geschick im telefonischen Umgang mit Kunden.

Für beide Positionen gilt: Wenn Sie belastbar sind, auch unter Druck freundlich bleiben und mit viel Schwung eine dieser Aufgaben anpacken wollen, dann sollten wir miteinander ins Gespräch kommen. Sie arbeiten bis zu ca. 20 Stunden pro Woche, während der Semesterferien bzw. vorlesungsfreien Zeit. Sie wollen noch mehr wissen? Das freut uns. Engagierte Damen und Herren sind uns gleichermaßen willkommen.

Weitere Informationen zu unserem Hause erhalten Sie im Internet <http://www.union-investment.de>

Service-Gruppe

Sie prüfen und bearbeiten Depotöffnungsanträge und/oder Freistellungsanträge. Dafür suchen wir laufend Studentinnen und Studenten (Fachrichtung BWL oder VWL) mit erfolgreich abgeschlossener Ausbildung zur Bankkauffrau/-mann für eine befristete Teilzeitarbeit.

Für Ihren erfolgreichen Einsatz machen wir Sie mit den entsprechenden Aufgaben in der Depotabteilung vertraut. Sie können uns tatkräftig unterstützen. Kenntnisse in der Konto- oder Depotführung wären von Vorteil, sind aber nicht Bedingung.

Besuchen Sie uns
auf unserem Stand
auf dem
**10. Deutschen
Absolventen-
Kongress**
am 25./26. Nov. '98
in Köln.

Union-Investment-Gesellschaft mbH
Personalabteilung
Westendstraße 1
60325 Frankfurt am Main

Ihre Chance !



**Union
Investment**

Management für Kapitalanlagen

Beste Aussichten für Hochschulabsolventen



m+s steht für IT-Gesamtlösungen. Als führender Dienstleister im Bereich der Informationstechnologie wachsen wir ständig im zweistelligen Bereich. Mit 9 Niederlassungen, 14 Servicestützpunkten und 900 Mitarbeitern bieten wir unseren Kunden ein perfektes Service- und Dienstleistungsnetz. Individuelle Hard- und Softwarelösungen machen uns zum langjährigen Partner für unsere Kunden. Die Qualität unserer Leistungen, kundenorientiertes Handeln und die ständige Weiterbildung unserer Mitarbeiter sichern Ihnen und uns den Erfolg.

m+s Trainee-Programme

Sie sind jung, ehrgeizig, aufgeschlossen, voller Energie und Selbstbewusstsein und suchen jetzt den Einstieg in eine Karriere mit ausgezeichneten Perspektiven. Mit uns können Sie Ihre Zukunftspläne verwirklichen

im Vertrieb

- zum 1.10.98
- 6-monatiges Training
- aktive Praxisteile
- professionelle Schulung
- direktes Coaching durch Betreuung vor Ort

im System-Engineering

- zum 1.9.98
- 3-monatige Basisausbildung
- Arbeiten mit modernster Technologie
- Qualifizierung zum Spezialisten durch weitere Ausbildung möglich
- zertifizierte Seminare

im Consulting

- zum 1.10.98
- modulare Ausbildung zum Berater oder Projektmanager
- kunden- und aufgabenorientierte Workshops
- Kundenbeziehungsmanagement

Nutzen Sie Ihre Chance in einem seit 1974 wachsenden, innovativen und zukunftsorientierten Unternehmen, aktiv und eigenverantwortlich ein anspruchsvolles, vielseitiges Aufgabengebiet zu übernehmen. Bewerben Sie sich jetzt mit Ihren vollständigen Unterlagen (Lebenslauf, Foto, Zeugnisse, Gehaltsvorstellung) bei unserer zentralen Personalabteilung. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

**m+s Elektronik AG • Nordring 55-57
63843 Niedernberg/Frankfurt M.**

<http://www.mus.de>

Berlin • Düsseldorf • Eisenach • Frankfurt • Hamburg • Koblenz • Mannheim • München • Wiesbaden



Consulting

System
Engineering

Repair
Center

Schulung

Hard- und
Software

Technischer
Außendienst

Das ideale Umfeld, um neue Herausforderungen zu meistern...

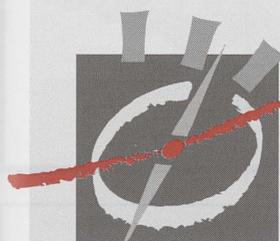
... finden Sie bei uns, einem stark expandierenden Systemhersteller in Wuppertal. Im Rahmen einer international operierenden Unternehmensgruppe zählen wir im Bereich der Betriebs-Daten-Management-Systeme (BDMS) seit mehr als 15 Jahren zu den Marktführern. Um unsere Entwicklungsprodukte auch in Zukunft auf unserem hohen Qualitätsstandard zu halten, wünschen wir uns Ihre Mitarbeit als erfahrene/r

SystemEntwickler/in

Technische Entwicklungen für die
Betriebsdatenerfassung

Idealerweise verfügen Sie über eine technisch-naturwissenschaftliche Ausbildung. Sie haben 1-2 Jahre Programmiererfahrung in **Java, Delphi oder C, C++ und Visual Basic** unter Windows 95 bzw. NT. Wenn Sie sich mit relationalen Datenbanken (MS SQL Server, Progress, Oracle, Informix) und Client/Server-Architekturen auskennen, noch besser. Um mehr über diese berufliche Perspektive zu erfahren, senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an:

Bieber Computer-Systeme GmbH, Öhder Straße 4-4a, 42289 Wuppertal
Tel.: 0202 / 60905-0, Fax: 0202 / 60905-33



DIE NAVIGATOR-COMPANY

DAT ist ein seit vielen Jahren am Markt etabliertes EDV-Beratungs- und Projekthaus und steht für die Entwicklung individueller Informationssysteme. Auf Grundlage der Unternehmensstrategie unserer Kunden entwickeln wir wettbewerbsstarke IT-Lösungen. Wir beraten in Fragen der Organisation, der Anwendungs- und Systemarchitektur, der Systemkonzeption, der Softwaretechnik und des Projektmanagement.

Im Verbund der TDS sind international über 550 Mitarbeiter tätig.

Für den weiteren Ausbau unseres Geschäftsbereiches "Finanzdienstleistungen" und "Systemintegration" suchen wir ab sofort

Hochschulabsolventen/innen

die in der IT-Beratung/Anwendungsentwicklung tätig werden wollen.

In einem "Training on the Job", ergänzt durch interne und externe Weiterbildungsmaßnahmen, erwerben Sie die notwendigen Software-Engineering Kenntnisse, um zukünftig bei der Konzeption und Realisierung komplexer Anwendungssysteme in allen Phasen der Entwicklung mitarbeiten zu können. Mittelfristig werden Sie nach entsprechender praktischer Erfahrung und nach weiteren Ausbildungsmaßnahmen zunehmend mit Projektplanungs- und Projektsteuerungsaufgaben betraut. Dienstsitz für die ersten zwei Jahre sind die Geschäftsstellen Finanzdienstleistungen und Systemintegration in Frankfurt. Sofern gewünscht ist anschließend auch ein Einsatz an einem der anderen Standorte der DAT (München, Düsseldorf, Neckarsulm) möglich.

Wir erwarten, daß Sie ein Studium der Informatik, Mathematik, Wirtschaftswissenschaften oder ein vergleichbares Studium erfolgreich abgeschlossen haben und über Kenntnisse mindestens einer Programmiersprache verfügen.

Von Vorteil ist, wenn Sie bereits mit Software-Engineering-Themen, wie Daten- und Prozeßmodellierung (z. B. nach SA, ERM) OOA, OOD und/oder Fragen des Designs und Aufbaus von Datenbanken konfrontiert wurden. Ebenfalls von Vorteil sind bankbetriebswirtschaftliche Kenntnisse.

Bei uns finden Sie

- ein qualifiziertes und professionelles Team
- ein vielseitiges Aufgabengebiet
- gute fachliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten
- ein attraktives Einkommen
- bei entsprechender Leistung, Eignung und Interesse auch gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Interessiert? Dann senden Sie bitte Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen unter der Kennziffer F9998 an unsere Geschäftsstelle Finanzdienstleistungen oder Systemintegration in Eschborn. Für telefonische Vorabinformationen wenden Sie sich bitte an Herrn Hans-Jörg Christ (Tel.: 0 61 96/ 4 78-3 50), Herrn Reiner Philipp (Tel.: 0 61 96/ 4 78-3 26) oder Herrn Oliver Hüttig (Tel.: 0 61 96/4 78-3 45).

DAT Systemhaus GmbH · Rahmannstraße 11 · 65760 Eschborn
Tel. (0 61 96) 4 78-3 48 · Fax (0 61 96) 4 78-4 44
Internet <http://www.tds.de> · e-mail sekretariat.eschborn@dat.tds.de

DAT
Ein Unternehmen der TDS-Gruppe

Die Samsung Semiconductor Europe GmbH ist die europäische Vertriebsgesellschaft für Halbleiterprodukte der Samsung Electronics Ltd. in Seoul/Korea, mit Niederlassungen in fünf weiteren europäischen Ländern. Im Marktsegment Speicherchips sind wir Marktführer, mit anderen Produktgruppen expandieren wir auf der Basis einer starken Marktposition.

SAMSUNG**ELECTRONICS**

Chemicals

**Electronics**

Machinery

Other Samsung
Companies

Finance

Junior Analyst SAP/R3

Wir suchen Sie zur wirksamen Unterstützung unseres IT-Teams für unsere europäische Zentrale in Schwalbach/Taunus.

Sie suchen nach Ihrem Studium (Informatik, BWL...) und erster Praxiserfahrung, die Sie durch Praktika gewonnen haben, den Einstieg in ein ebenso professionelles wie innovatives EDV-Umfeld. Durch auf Ihre Erfahrung abgestimmtes Training on the Job und fachliche Weiterbildung bereiten wir Sie gezielt auf Ihre Tätigkeit als interner SAP/R3-Berater vor. Als kompetente/r Ansprechpartner/in sind Sie zuständig für die Benutzerbetreuung und die Konfiguration mit dem Schwerpunkt auf Logistik- und Vertriebsmodulen. Zusätzlich können Sie je nach Ihrem Interesse in unterschiedlichen EDV-Projekten wie z.B. EDI mitarbeiten. Programmieraufgaben runden Ihr Arbeitsgebiet ab.

Sie passen gut zu uns, wenn Sie hohes berufliches Engagement auszeichnet und Sie bei großer Eigenverantwortung gerne in einem internationalen Team arbeiten. Aufgrund der internationalen Kommunikation sind sehr gute Englischkenntnisse wichtig.

Fühlen Sie sich angesprochen? Dann senden Sie bitte Ihre aussagekräftige Bewerbung mit Lichtbild an Jochen Gabrisch, der Ihnen auch gern für erste Informationen unter der Telefonnummer 06196/663642 zur Verfügung steht. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Samsung Semiconductor Europe GmbH, Human Resources
Am Kronberger Hang 6, 65824 Schwalbach/Ts.
<http://www.samsung.com>



Wir sind ein innovatives Softwarehaus mit Sitz im Herzen Münchens und entwickeln seit 1990 anspruchsvolle Software in den Bereichen MS Backoffice, Internet/Intranet, SAP R/3 und Client/Server. Unsere Kunden sind große Firmen aus den Bereichen Industrie, Dienstleistung und Medizintechnik.

Wir beraten unsere Kunden bei der Planung und der Einführung von Systemen für den Vertrieb und den Kundendienst. Als Applix Competence Center besitzen wir umfangreiche Erfahrungen sowohl bei den betriebswirtschaftlichen als auch den technischen Aspekten für den erfolgreichen Einsatz von Applix Enterprise als moderne und effiziente Workflow-Lösung.

Zur Verstärkung unseres Bereiches „Customer Interaction Solutions“ suchen wir ab sofort

IT-Berater und Entwickler

Aufgaben

- Planung, Design und Einführung in enger Abstimmung mit unseren Kunden
- Anpassung der Out-of-the-Box Software an die speziellen Anforderungen
- Support und Beratung in der Post-Sales-Phase

Anforderungen

- Hochschulabschluß
- Erfahrung im Umgang mit Unix und/oder NT
- Gute Englischkenntnisse
- Datenbankerfahrung (z. B. MS-SQLServer, Oracle)
- Programmierkenntnisse (z. B. VB, Access, C/C++)
- Leistungsbereitschaft und Qualitätsbewußtsein
- Einfühlungsvermögen in die Kundenanforderungen

Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an

CSN Computer Consulting GmbH • Herrn Michael Locherer • Franziskanerstr. 38 • 81669 München
tel 089 / 45 99 400 • fax 089 / 48 95 00 30 • www.csn.de/jobs • bewerbung@csn.de



Wir sind eines der führenden Lebensmittel-Filialunternehmen in Deutschland.

Um unser weiteres Wachstum und unsere Weiterentwicklung zu sichern, suchen wir

Führungskräfte-Nachwuchs

- Sie haben ein Hochschul-/Fachhochschulstudium abgeschlossen.
- Sie sind nicht älter als 30 Jahre.
- Sie sind mobil.
- Sie verfügen über eine hohe Einsatzbereitschaft, sind belastbar und haben eine positive Einstellung zum Einzelhandel.

Wenn Sie diese Voraussetzung erfüllen, lohnt sich Ihre Bewerbung.

Sie werden von Anfang an gewissenhaft auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereitet.

Sie sollten wissen, daß alle unsere Führungspositionen aus den eigenen Reihen besetzt werden.

Wir bieten von Anfang an ein hohes Gehalt sowie nach der Einarbeitungszeit einen neutralen Firmen-Pkw, den Sie auch privat, innerhalb Deutschlands, kostenlos nutzen können.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild an die

LIDL GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 2
56566 Neuwied



Spitzentechnologie für die weltweite Telekommunikation

... das ist unser Ziel – und das Versprechen an unsere Kunden. National und international. Mit internationalen Niederlassungen in Europa, den USA und Asien sind wir innerhalb der IT-Branche als führendes Unternehmen im ISDN- und ATM-Bereich bekannt. Aufgrund unseres anhaltenden Wachstums suchen wir für unsere internationale Entwicklungsabteilung in Dietzenbach bei Frankfurt ab sofort

Software-Entwickler/innen (Dipl. Ing. FH/TH für ISDN-Produkte)

Zu Ihren Aufgaben gehört die Software-Entwicklung für Embedded Systems mit Prozessoren der Motorola Familie sowie das Erstellen von Software-Spezifikationen. Sie haben Erfahrung in der hardwarenahen Programmierung mit C/C++ für Mikroprozessor-Systeme und halten einen Schaltplan nicht für ein Strickmuster. Darüber hinaus sind Sie mit der Anwendung von CASE-Tools vertraut und sind bereit, moderne Entwicklungsmethoden zum Entwurf komplexer Telekommunikations-Systeme einzusetzen. Außerdem erwarten wir die Fähigkeit, engagiert und zielorientiert zum Team-Erfolg beizutragen.

Software-Entwickler/innen (Dipl. Ing. FH/TH für Windows Applikationen)

Ihre Aufgabe ist die Entwicklung von Windows-Applikationen mit Microsoft Visual C/C++ oder Delphi. Neben Erfahrungen mit diesen Entwicklungsumgebungen sollten Sie sich mit Versionskontrollprogrammen und Debug-Tools auskennen. Kenntnisse über MFC und deren Anwendung sowie über Netzwerke und Protokolle sind von Vorteil. Darüber hinaus ist Ihnen die Einbindung von API-Schnittstellen für PC-Karten ebenso vertraut wie die Erstellung graphischer Benutzeroberflächen unter Windows oder X/Motif. Und last but not least möchten Sie engagiert und zielorientiert zum Team-Erfolg beitragen.

controlware
communicationssysteme

Controlware GmbH · Hauptverwaltung
Waldstrasse 92 · 63128 Dietzenbach
web: <http://www.controlware.de>

Als international tätiges Unternehmen sind englische Sprachkenntnisse ein Muß für unsere Mitarbeiter. Sie wollen unser Team verstärken? Dann senden Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühestmöglichen Eintrittstermins an Herrn Manfred Roßkopf, der Ihnen auch vorab unter der Tel.-Nr. (0 60 74) 8 58-1 44 zur Verfügung steht.

Abenteuer Archäologie – Ausgrabungen in Syrien zu Beginn unseres Jahrhunderts

Aus den Aufzeichnungen von Max Freiherr von Oppenheim

Meine Forschungsreise in der asiatischen Türkei vom Jahre 1899 sollte eine Ergänzung meiner früheren Reisen bilden, ... Vor allem wollte ich gewisse, noch unbekannte Gebiete des nördlichen Syriens und westlichen Mesopotamiens erforschen. Dabei hatte ich das Glück, eine Reihe bemerkenswerter Funde zu machen. Der arabischen Sprache mächtig, mit der Religion, den Sitten und Gebräuchen der Eingeborenen genau vertraut, vor allem gewohnt, mit den Beduinen gut auszukommen, empfand ich die Reise trotz aller nicht unbedeutender Anstrengungen vom ersten bis zum letzten Tage als einen Genuß. Während die Kamelkarawane im Schritt marschierte, mußten wir, auf Pferden beritten, jeden Augenblick Abstecher im Galopp zur Rechten und zur Linken der Route machen, teils zur Erkundung der Gegend, zur Rekognizierung alter Ruinenorte usw., teils wegen der Feindesgefahr. Die Abende wurden meist in den Lagern der Beduinen verbracht, bei denen ich gern meine eigenen Zelte aufschlug. Oft ließ ich mir zunächst stundenlang die Heldentaten des Stammes, Raub- und Jagdgeschichten erzählen, ehe ich die Wegroute nach anderweitig mir signalisierten Ruinenorten erfragen und neue Fingerzeige mir geben lassen konnte. So bin ich denn im Zickzack durch Gebiete gezogen – namentlich in Westmesopotamien – die bisher als sterile, unbewohnbare Wüste betrachtet worden sind, in denen ich aber zahlreiche alte Lokalitäten feststellen konnte, die auf eine ehemalige dichte Bevölkerung schließen ließen.

Auf einer dieser Reisen durchquert Max Freiherr von Oppenheim auf seinem Weg von Aleppo über Ras el 'Ain am Balikh nach Tell Halaf am Khabur auch das Gebiet von Tell Chuera:

„Die Leute des Belich-Tales standen in Blutfehde mit den wilden Horden Ibrahim Paschas, des Hamidije-Chefs der Millikurden, die im Osten, jenseits des Tektek, hausten und streiften. Aus Furcht vor der Blutrache wollte daher kein Ortseingesessener als Führer dienen. Aber der Mudir (Bürgermeister) des Dorfes preßte ohne mein Vorwissen drei Leute, die mich begleiten sollten, und ließ sie über Nacht festhalten. Am folgenden Morgen waren zwei entwichen. Mit dem dritten brachen wir auf. Nach wenigen Stunden jedoch fiel ein Pactier nach dem anderen, und bald la-



Max Freiherr von Oppenheim (1860-1946), einer der ersten Erforscher altorientalischer Kulturen, mit den Mitgliedern der Expedition im Beduinenzelt des Lagers 1929: Seine traditionell guten Beziehungen zu den Einheimischen erlaubten ihm gute Kontakte und vermittelten ihm tiefe Einsichten in deren Lebensweise. Aus allen seinen Büchern geht dies deutlich hervor, und sie zeugen davon, daß er hier die glücklichste Zeit seines Lebens verbracht hat. In seinen letzten Lebensjahren wurde Max Freiherr von Oppenheim von zahlreichen Schicksalsschlägen getroffen; Bomben vernichteten das von ihm gegründete Tell Halaf-Museum und das zugehörige Orient-Forschungsinstitut in Berlin. Ihm war es nicht mehr vergönnt vor seinem Tod 1946 seine Lebenserinnerungen niederzuschreiben, die zweifellos eine Fundgrube für alle am alten und modernen Orient Interessierten geworden wären.

gen von siebzehn vierzehn tot am Boden, zweifellos von den Verwandten des Führers vergiftet, die ihm die Gefahr ersparen wollten, zu Ibrahim Pascha zu reiten. Nur mit Mühe konnte ich mein Gepäck beisammen halten. Ich hatte in der Nachbarschaft Beduinenzelte erspäht, und dank meiner Kenntnis des Gastrechts der Wüste gelang es mir, die Bewohner zur Hilfeleistung zu zwingen, anstatt daß sie meine Habe als willkommene Beute betrachten konnten. Ich beschloß dann mit dem Umweg nach Norden über Harran und Urfa nach Werranshehir, dem eigentlichen Sitze Ibrahim Paschas, zu marschieren, um von diesem eskortiert den Tektek und den Chabur zu besuchen.

[Der Tell Halaf und die verschleierte Göttin. Der Alte Orient 10/1, 1908, 4.8]

Von seinen Forschungsreisen hat von Oppenheim in dem zweibändigen Werk *Vom Mittelmeer zum Persischen Golf* (1899) in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde 36, 1901 und in *Meine Forschungsreisen in Obermesopotamien* (1943) ausführlich berichtet. Seine Ausgrabungstätigkeit, vor allem in Tell Halaf, wird durch *Der Tell Halaf und die verschleierte Göttin* (Der Alte Orient 10/1, 1908), *Der Tell Halaf. Eine neue Kultur im ältesten Mesopotamien* (1931) sowie durch den ersten Band der Endpublikation *Tell Halaf I. Die prähistorischen Funde* (1943) dokumentiert. Schließlich ist noch auf das große ethnographische Werk *Die Beduinen* (1939-1943) hinzuweisen, daß er zusammen mit E. Bräunlich und W. Caskel herausgegeben hat.



Forscher Geist zahlt sich aus

Innovation heißt, Neues denken und Neues wagen –
immer weitergehen, als bisher möglich war.

Innovation erfordert aber auch hohe Aufwendungen für Forschung
und Entwicklung. Sie bereitet den Boden für künftige Erfolge.

Wir bei Merck forschen und entwickeln zum Wohle vieler Menschen, zur Lösung gesellschaftlicher
Anliegen, zum Nutzen unserer Kunden, unserer Mitarbeiter und unserer Aktionäre.

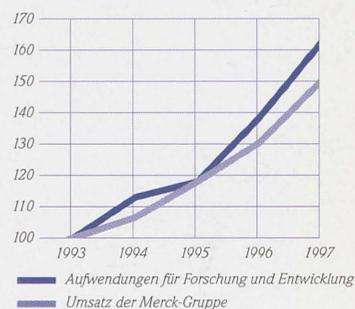
Weil wir heute Zukunft denken, können wir sie morgen gestalten.

Pharma, Labor, Chemie. Wir sind auf Zukunft spezialisiert.

Informationen zum Unternehmen erhalten Sie:

Freecall **0 800-70 777 07** oder im Internet: www.merck.de

Steigerung in %
indizierte Werte

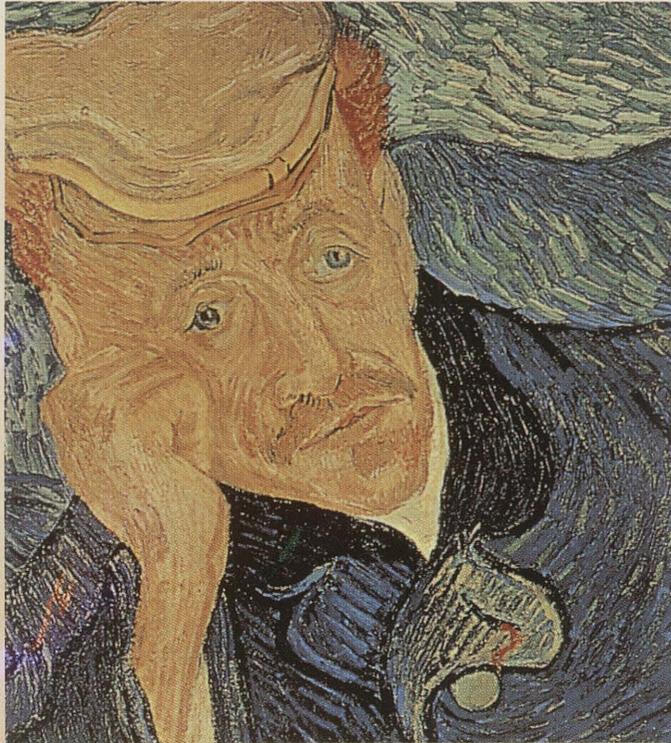


MERCK

Esbericum® forte

Hochdosiertes pflanzliches Antidepressivum

Damit aus der depressiven Stimmung keine Depression wird!



Esbericum® forte

Hochdosiertes pflanzliches Antidepressivum

■ Wirkstoff:
Trockenextrakt
aus Johanniskraut

- bei Niedergeschlagenheit
- bei Angstgefühlen
- bei nervöser Unruhe

... mit Wirkstoffen aus der **N a t u r**

Esbericum® forte Dragees, Wirkstoff: Trockenextrakt aus Johanniskraut. **Zusammensetzung:** 1 Dragee enthält: **Arzneilich wirksamer Bestandteil:** 250 mg Trockenextrakt aus den oberirdischen Teilen des Johanniskrauts (*Hyperici herb. extr. sicc.*) standard. auf 0,50 mg Gesamthypericin. **Sonstige Bestandteile:** Mikrokristalline Cellulose, Lactose, Macrogole, Magnesiumstearat, hochdisperses Siliciumdioxid, Hydroxypropylmethylcellulose, Farbstoffe E 171, E 172. **Esbericum® Kapseln, Wirkstoff:** Trockenextrakt aus Johanniskraut. **Zusammensetzung:** 1 Kapsel enthält: **Arzneilich wirksamer Bestandteil:** Johanniskrauttrockenextrakt (*Hyperici herb. extr. sicc.*) entsprechend Gesamthypericin (standard.) 0,25 mg. **Sonstige Bestandteile:** Lactose, Magnesiumstearat, hochdisperses Siliciumdioxid, Gelatine, Farbstoffe E 132, E 171, E 172. **Anwendungsgebiete:** Psychovegetative Störungen, depressive Verstimmungszustände, Angst und/oder nervöse Unruhe. **Nebenwirkungen:** In seltenen Fällen ist eine Photosensibilisierung möglich, insbesondere bei hellhäutigen Personen. **Darreichungsform und Packungsgröße:** Dragees: 30 St. (N1); 60 St. (N2); 100 St. (N3); Kapseln: 60 St. (N2); 100 St. (N3). Schaper & Brümmer GmbH & Co. KG, 38251 Salzgitter Stand: März 1997