

# Blick in die Wissenschaft 19



Forschungsmagazin der Universität Regensburg

## STRAHLENTHERAPIE

Präzisionsstrahlentherapie und intensitätsmodulierte Bestrahlung

## ARCHÄOLOGIE

Untersuchungen in einem etruskischen Wohnhaus in der Nähe von Bologna

## INFORMATIONSSICHERHEIT

Überwachung in einer vernetzten Welt

## NANOPHYSIK

Sichtbarmachen und Manipulieren von Materie auf atomarer Skala

## MEHRSPRACHIGKEIT

Deutsch(e) im westukrainischen Transkarpatien

## BLICKPUNKT

Marc Chagall, ein jiddischer Maler

## THEATERWISSENSCHAFT

Weil die Wissenschaft vom Theater Spielen lernen kann

## GESUNDHEIT UND RECHT

Das Gesundheitssystem und die Rechtswissenschaft

## FESTVORTRAG

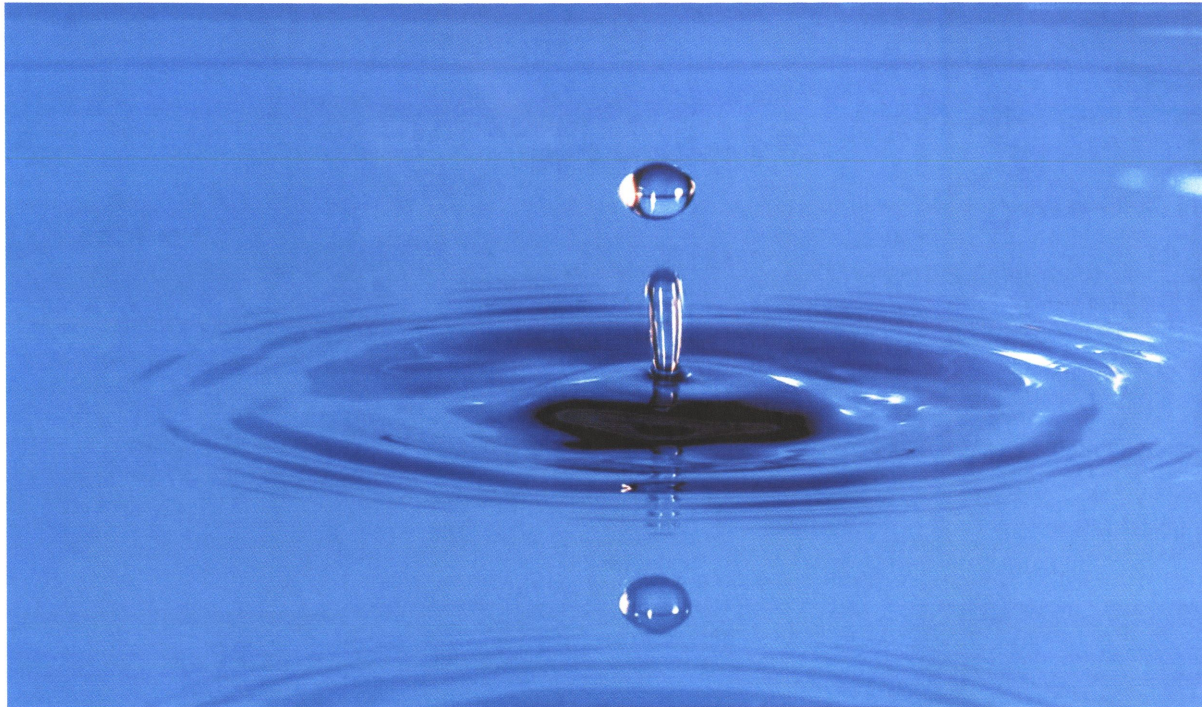
Hat sich der Begriff der Gesellschaft verändert?





# BMW Werk Regensburg.

## Motor für die Region.



Das BMW Werk Regensburg setzt wichtige Impulse für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung der Region. Dies belegt die Studie "Das BMW Werk Regensburg - Wirtschaftliche und soziale Vernetzung in der Region".

Seit der Ansiedlung des Werkes im Jahr 1986 wurden bis heute etwa 25.000 Arbeitsplätze in Ostbayern geschaffen - rund 10.000 bei BMW selbst und weitere 15.000 bei Zulieferfirmen und weiteren Dienstleistungsunternehmen. Darüber hinaus ist das BMW Werk Regensburg durch die umfangreiche Förderung von Kunst und Kultur, Bildung, Sport und Sozialem intensiv mit der Region vernetzt. Weitergehende Akzente zur eigenständigen Entwicklung der Region machen das Werk zu einem "Good Corporate Citizen".

Weitere Informationen zum Werk  
sowie die gesamte Studie unter  
[www.bmw-werk-regensburg.de](http://www.bmw-werk-regensburg.de)

BMW



Werk Regensburg

Freude am Fahren



**Herausgeber**

Prof. Dr. phil. Alf C. Zimmer  
Rektor der Universität Regensburg

**Redaktionsbeirat**

Prof. Dr. med. Michael Landthaler  
Prof. Dr. rer. pol. Susanne Leist  
Prof. Dr. rer. nat. Christoph Meinel  
Prof. Dr. phil. Ursula Regener  
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Richter  
Prof. Dr. phil. Hans Rott

Universität Regensburg  
93040 Regensburg  
Telefon (09 41) 943 – 23 00  
Telefax (09 41) 943 – 33 10  
E-Mail Pressestelle:  
rudolf.dietze@  
verwaltung.uni-regensburg.de

**Verlag**

Universitätsverlag Regensburg GmbH  
Leibnizstraße 13, 93055 Regensburg  
Telefon (09 41) 7 87 85-0  
Telefax (09 41) 7 87 85-16  
E-Mail: info@univerlag-regensburg.de  
www.univerlag-regensburg.de  
Geschäfts- und Verlagsleitung:  
Dr. Albrecht Weiland  
(verantw. für Inhalt und Anzeigen)

**Abonnementservice**

Heidi Bernhardt  
E-Mail:  
h.bernhardt@univerlag-regensburg.de

**Anzeigenverwaltung**

Nina Starost  
E-Mail:  
n.starost@univerlag-regensburg.de

**Herstellung**

Erhardi Druck GmbH, Regensburg  
E-Mail: info@erhardi.de

**Gestaltung**

Hans Peter Hühner  
hp.huehner@univerlag-regensburg.de

Papier MD Bavaria matt  
Auflage 5000  
Erscheint jährlich Mitte November.

**Einzelpreis € 7,50**

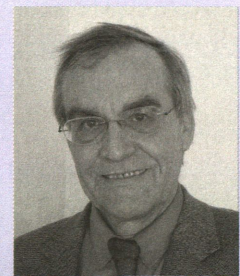
**Jahresabonnement**

**€ 5,50 / ermäßigt € 4,00**  
für Schüler, Studenten und  
Akademiker im Vorbereitungsdienst  
(inkl. 7% Mwst)  
zzgl. Versandkostenpauschale € 1,64;  
Bestellungen beim Verlag

Für Mitglieder des **Vereins der**  
**Ehemaligen Studierenden der**  
**Universität Regensburg e.V.**  
und des **Vereins der Freunde der**  
**Universität Regensburg e.V.** ist  
der Bezug des Forschungsmagazins  
im Mitgliedsbeitrag enthalten.

**Titelbild:** Studentinnen und Studenten  
der Universität Regensburg bei der  
Ausgrabungsarbeit in Marzabotto

In seinem Festvortrag der letzten Jahresversammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft berichtete der neue Präsident der Humboldt-Gesellschaft, Helmut Schwarz, dass er für seine Forschungen zu Fullerenen und *bucky balls* nie öffentliche Fördermittel erhalten hätte, weil sie zu jenem Zeitpunkt zu „spekulativ und weg von allen etablierten Forschungsfeldern“ gewesen seien. Auf den ersten Blick erscheint es als erschreckende Bilanz, weil im Gegensatz zu allen Forderungen nach Innovation nicht primär das Neue gefördert zu werden scheint, sondern die Weiterentwicklung des Etablierten. Da aber die Deutsche Forschungsgemeinschaft und andere Institutionen unter der Kontrolle von Rechnungshöfen und Finanzpolitikern stehen, ist es nachvollziehbar, dass bei Förderungsentscheidungen eher risikoscheu vorgegangen wird. Dabei weiß man sehr wohl, dass damit notwendigerweise auch Chancen verpasst werden.



Alf C. Zimmer

Wo ist aber der Platz für Forschung, die mit dem Risiko des Scheiterns belastet und die durch Neugier, nicht durch Rahmenprogramme motiviert ist? Meines Erachtens ist dieser Ort die Universität, in der die Untrennbarkeit von Forschung und Lehre gelebt wird. Für eine zukunftsorientierte Gesellschaft ist diese Untrennbarkeit unverzichtbar, weil einerseits im Zusammenhang mit der Lehre in Diplom-, Magister- und Doktorarbeiten immer wieder die Grenzen des Neuen ausgetestet werden und andererseits die Studierenden und Nachwuchswissenschaftler durch dieses von Neugier getriebene Vorgehen eben genau die Kompetenz erwerben, die lebenslang Voraussetzung dafür ist, sich autonom Neues anzueignen oder Neues zu entwickeln.

Aus diesem Grunde ist das Forschungsmagazin der Universität Regensburg in seiner Vielfalt von Beiträgen und Beitragenden der Ausdruck unseres gemeinsamen Selbstverständnisses: Ohne Forschung, die durch Neugier motiviert ist und mutig riskante Entscheidungen in Kauf nimmt, würde auch die Lehre zur Faktenschleuderei verarmen.

Regensburg, den 15. Oktober 2007

Herausgeber  
Rektor Prof. Dr. Alf C. Zimmer



**STRAHLENTHERAPIE**

- 3** Präzisionsstrahlentherapie und intensitätsmodulierte Bestrahlung

**ARCHÄOLOGIE**

- 11** Untersuchungen in einem etruskischen Wohnhaus in der Nähe von Bologna

**INFORMATIONSSICHERHEIT**

- 18** Überwachung in einer vernetzten Welt

**NANOPHYSIK**

- 26** Sichtbarmachen und Manipulieren von Materie auf atomarer Skala

**MEHRSPRACHIGKEIT**

- 32** Deutsch(e) im westukrainischen Transkarpatien

**BLICKPUNKT**

- 41** Marc Chagall, ein jiddischer Maler

**THEATERWISSENSCHAFT**

- 48** Weil die Wissenschaft vom Theater Spielen lernen kann

**GESUNDHEIT UND RECHT**

- 59** Das Gesundheitssystem und die Rechtswissenschaft

**FESTVORTRAG**

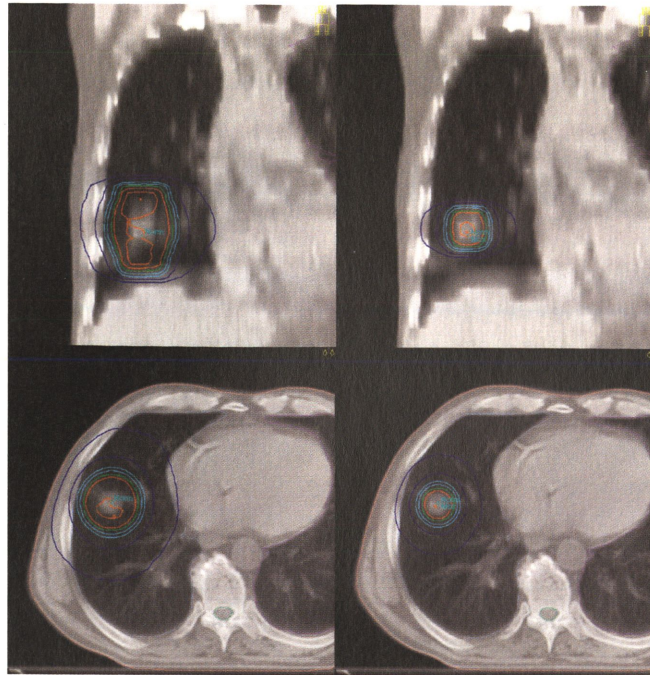
- 64** Hat sich der Begriff der Gesellschaft verändert?

**Universität Regensburg**  
www.uni-regensburg.de

E-Mail:  
**Rektorat**  
der Universität Regensburg  
rektor@uni-regensburg.de  
**Pressereferent**  
Dr. Rudolf F. Dietze  
rudolf.dietze@verwaltung.uni-regensburg.de

**STRAHLENTHERAPIE**
**Seite 3**

Coronare Rekonstruktion, bzw. axiale CT-Schicht mit PTV in Atemstillstand (PTV: 16 ccm) und Atemmittellage (PTV: 49 ccm). Die daraus resultierende Isodosenverteilung (innerste orange Linie entspricht 100 % der Dosis) erfasst signifikant mehr pulmonales Normalgewebe.


**BLICKPUNKT**
**Seite 41**

Über Vitebsk (1915–1920), 67 x 92,7 cm, Öl, The Museum of Modern Art, New York


**SPRACHWISSENSCHAFT**
**Seite 32**

Ein zweisprachiges Ortsschild an der Hauptstraße weist die Richtung in das ehemals fast ausschließlich deutschsprachige Dorf Pausching.





Oliver Kölbl · Ludwig Bogner

# Mit High Tech gegen den Krebs

## Präzisionsstrahlentherapie und intensitätsmodulierte Bestrahlung

*Bösartige Tumorerkrankungen werden in den nächsten Jahren weiter zunehmen und die Herz-Kreislauf-erkrankungen als häufigste Todesursache ablösen. Der Stellenwert der Strahlentherapie in der Tumorbearbeitung ist in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen, sei es im Rahmen multimodaler Konzepte, sei es als Alternative zu eingreifenden Operationen oder bei primär inoperablen Krankheitsstadien. Radioonkologische Forschung stand in den letzten Jahrzehnten immer auf drei großen Säulen, der klinisch-patientenorientierten, der strahlenbiologischen und der technisch-medizinphysikalischen Forschung. Im Folgenden soll ein Einblick in einen der wissenschaftlichen Schwerpunkte an der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie der Universität Regensburg gegeben werden, der Forschung auf dem Gebiet der dritten Säule, der Strahlentechnik und Medizinphysik.*

### Von der Röhre zum Beschleuniger

Die Radioonkologie kann mittlerweile auf eine über 100-jährige Geschichte zurückblicken. Während Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts die Pioniere der Strahlentherapie im Wesentlichen noch mit Geräten der Röntgendiagnostik [1] und damit mit Strahlen niedriger Energie (Kiloelektronenvolt-Bereich) arbeiten mussten, wird die strahlentherapeutische Behandlung heute mit sogenannten Linearbeschleunigern durchgeführt, die mit Teilchenenergien von bis zu über 20 Millionen Elektronenvolt betrieben werden. Während die Energie der Strahlung für

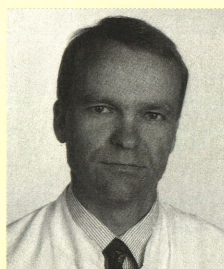


[1] Historische Bestrahlungsgeräte (um 1910), Röntgenröhre zur Behandlung eines Mammakarzinoms

die biologische Wirkung an der Tumorzelle im Wesentlichen nicht von Bedeutung ist, verhalten sich hochenergetische Röntgenstrahlen in ihrem Eindringverhalten in das Gewebe anders als niedrige-

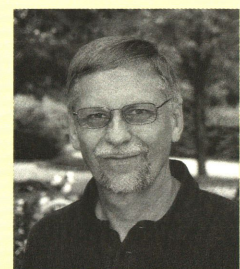
nergetische. Hochenergetische Strahlen ermöglichen eine deutlich bessere Erfassung der Tumore insbesondere in der Körpertiefe bei gleichzeitig besserer Schonung der Oberflächenstrukturen.

In den letzten zwanzig Jahren hat die Radiotherapie besonders vom Fortschritt der Informationstechnologie profitiert. Die Einführung der 3D-Schnittbildverfahren, wie Computertomographie, Kernspintomographie und Positronenemissionstomographie, zur Definition des Zielvolumens und der Risikoorgane, die Entwicklung von Rechen- und Steuerungsalgorithmen, insbesondere die intensitätsmodulierte Strahlentherapie und inverse Dosisplanung ermöglichen eine ungeahnte Freiheit bei der Erzielung konformaler, d.h. dem Tumervolumen sehr gut angepasster Dosisverteilungen auch in komplexen Zielvolumina.



Prof. Dr. med. **Oliver Kölbl**, geb. 1964 in Bayreuth. Studium der Humanmedizin an der Universität Würzburg bis 1991. 1992–2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Strahlentherapie der Universität Würzburg, 1995 Oberarzt, 2001 Leitender Oberarzt, 1993 Promotion, 2003 Habilitation. Seit 2004 Direktor der Klinik für Radioonkologie und Lehrstuhlinhaber für Strahlentherapie der Universität Regensburg.

**Forschungsschwerpunkte:** hochkonformale 3D-Bestrahlung, intensitätsmodulierte bildgeführte Radiotherapie, stereotaktische Radiochirurgie, prädiktive Faktoren erhöhter Strahlensensibilität.



Privatdozent Dr. rer. nat. **Ludwig Bogner**, geb. 1946 in Straubing. Studium der Physik an der Technischen Universität München bis 1972. 1972–1973 Diplomand und bis 1979 wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Prof. Dr. R. Mößbauer an der TUM in Garching, 1977 Promotion. 1980–1992 Medizinphysiker in der Abteilung für Strahlentherapie und Nuklearmedizin des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing, seit 1992 Leitender Physiker in der Klinik für Strahlentherapie der Universität Regensburg, 2001 Habilitation.

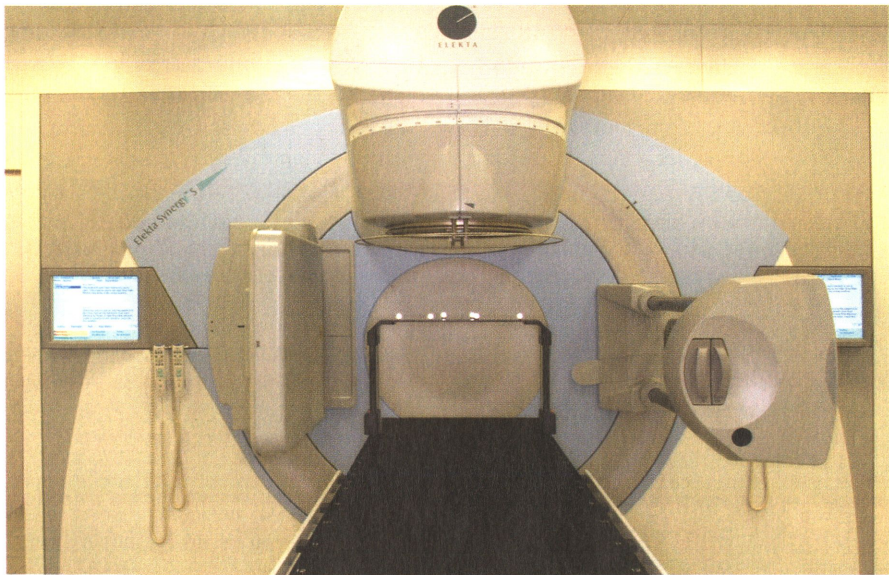
**Forschungsschwerpunkte:** Entwicklung und Erprobung inverser Monte-Carlo-Planungssysteme für Photonen und Protonen, biologischer Bildgebung für Dose-Painting-by-Numbers, biologischer Optimierung mit stochastischen Algorithmen, invers geplanter Rotationsbestrahlung.



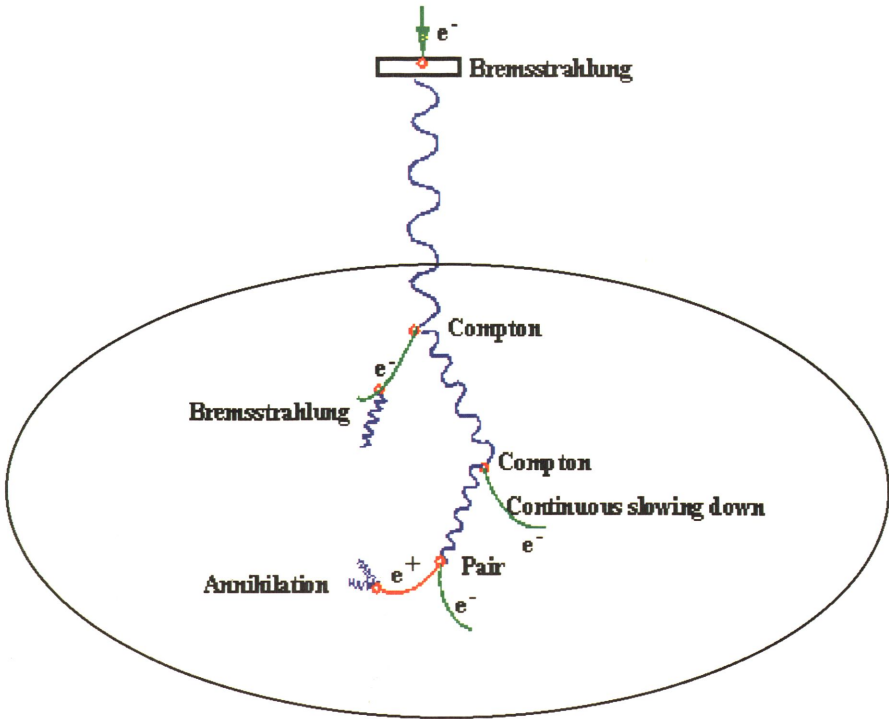
Diese technischen Weiterentwicklungen erlauben es heute, eine Strahlentherapie durchzuführen, die wesentlich effektiver als früher ist. Eine größere Effektivität bedeutet dabei nicht nur eine höhere lokale Tumorkontrolle, sondern auch eine Verringerung an therapieinduzierten Nebenwirkungen. Heute spricht man in dem Zusammenhang von der komplikationsfreien Tumorkontrolle, der Tumorkontrollwahrscheinlichkeit und der Komplikationswahrscheinlichkeit für das Normalgewebe.

Ziel der technischen Weiterentwicklungen in der Radioonkologie war es immer, die Tumorkontrolle zu erhöhen und/oder die therapieinduzierten Nebenwirkungen zu reduzieren. Die Linearbeschleuniger der neuesten Generation sind vor allem für die Hochpräzisionsstrahlentherapie und intensitätsmodulierte Radiotherapie (IMRT) entwickelt worden. Ein solcher Beschleuniger (Synergy S, Firma Elekta) wurde im Februar dieses Jahres an der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie der Universität Regensburg installiert [2].

Da diese Bestrahlungsgeräte eine Bestrahlungsgenauigkeit von weniger als 1 mm ermöglichen, wird die Präzision der Therapie heute im Wesentlichen bestimmt durch die Bewegungen des Patienten. Diese Bewegungen oder Lageveränderungen des Patienten werden, wenn sie während der einzelnen Bestrahlungssitzung stattfinden, als intrafraktionär bezeichnet; findet sich ein Unterschied der Patientenlage von Bestrahlungssitzung zu Bestrahlungssitzung, bezeichnet man dies als interfraktionäre Lagevariabilität. Derzeit wird an verschiedenen Systemen gearbeitet, um diese intra- und interfraktionäre Variabilität zu reduzieren.



[2] Moderner Linearbeschleuniger mit integriertem Computertomographen



[3] Schematische Darstellung des Schicksals eines ultrahochenergetischen Bremsstrahlungsphotons beim Eintritt in den Körper. Bei den wichtigsten Prozessen (Comptoneffekt und Paarbildungseffekt) werden Elektronen (e-) oder ihre Antiteilchen (e+) freigesetzt. Diese wiederum verlieren ihre Energie durch kontinuierliche Abbremsung, die dann im Gewebe deponiert wird. Diese Vorgänge können mit der Monte-Carlo-Methode simuliert werden.

### Mit Würfeln zum Erfolg: der Monte-Carlo-Algorithmus

Die Festlegung der Bestrahlungsdosis und die Beurteilung der Qualität eines Bestrahlungsplans basiert auf der Berechnung der Bestrahlungsdosis in einer Computertomographiestudie als 3D-Patientenmodell. Für diese Berechnung werden Rechenverfahren verwendet, die auf den physikalischen Eigenschaften der durchstrahlten Gewebe beruhen und die

Dosisabsorption errechnen. Schon seit einigen Jahrzehnten ist die Physik der Wechselwirkung von ionisierenden Strahlen mit Materie gut erforscht. Diese Daten sind für einen großen Energiebereich der Photonen und Elektronen und alle gängigen Materialien als sogenannte Wirkungsquerschnitte verfügbar. Man könnte sich an dieser Stelle unwillkürlich fragen, warum dann bis heute die Dosisberechnung im Patientenvolumen überwiegend mit Näherungsverfahren erfolgt. Man wäre doch theoretisch in der Lage, die Wechselwirkungsereignisse, die einem Photon beim Durchtritt durch den Körper widerfahren, exakt zu berechnen. Dieses Argument könnte man trotz der Tatsache aufrechterhalten, dass jedes der geladenen Teilchen (Elektronen, Positronen), das bei jedem Photonenereignis aus der Atomhülle herausgeschlagen wird, etwa 3000 Male mit Atomen in Interaktion tritt, bis es zum Stillstand kommt. Der Grund ist quantitativer Art und nur in der auch heute noch begrenzten Rechnerleistung zu finden. Für eine typische, täglich verabreichte Dosis von 2 Gy müssten etwa  $10^{18}$  Photonen rechnerisch verfolgt werden und dies würde Jahrzehnte erfordern.

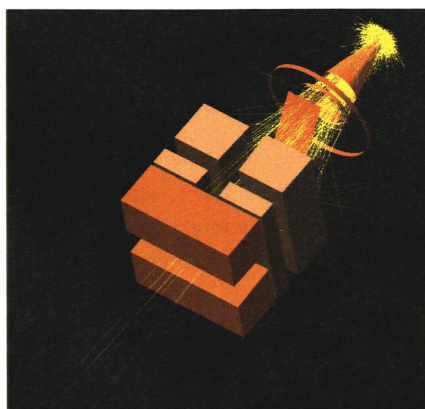
Im letzten Jahrzehnt sind deshalb Stichprobenverfahren entwickelt worden, die etwa  $10^8$  Photonenschicksale rechnerisch



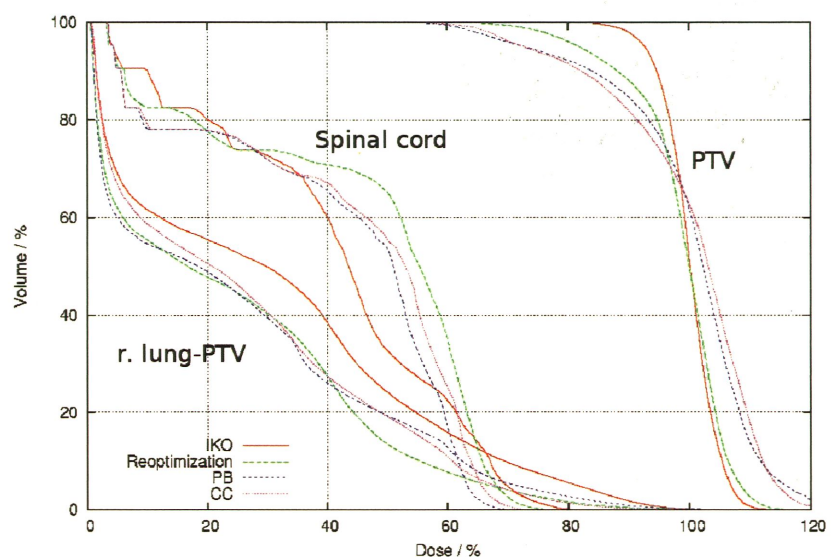
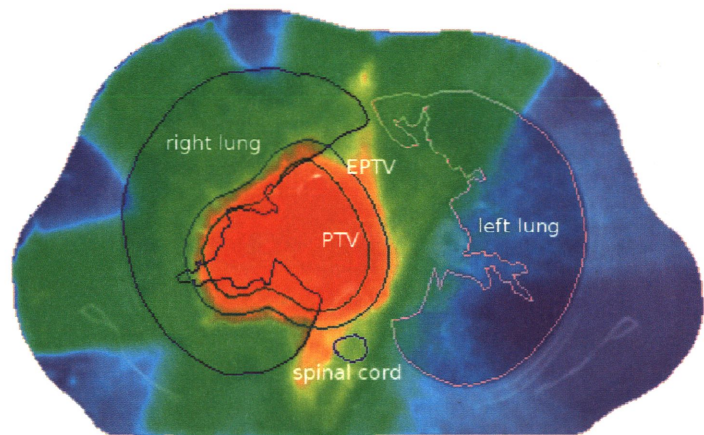
verfolgen können und eine sehr hohe Dosisgenauigkeit erzielen [3].

Die Stichprobennahme ist ein statistisches Verfahren – wie beim Würfeln. Tatsächlich wird dabei ein Zufallszahlengenerator verwendet, um die Art, den nächsten Ort und die Details des Prozesses der nächsten Wechselwirkung zu bestimmen. Dazu muss der Würfelvorgang mit dem entsprechenden Wirkungsquerschnitt für diesen Prozess gewichtet werden. Auf diese Weise wird jeder der etwa 3000 Teilschritte eines Photonenschicksals durch Würfelvorgänge festgelegt und der dabei gefundene Energieverlust der Teilchen dem Ort der Wechselwirkung zugeschrieben. Verfolgt man viele Photonen und summiert ortsgetreu die Energiedeposition auf, so erhält man eine Dosisverteilung im Patientenvolumen und zwar umso genauer, je mehr Photonen simuliert werden. Für eine geforderte Dosisgenauigkeit von 2 % müssen etwa 300 Millionen Photonen auf die Reise geschickt werden – eine Leistung, die einen guten PC etwa 60 Minuten beschäftigt, während eine Berechnung mit herkömmlichen Näherungsverfahren etwa fünf Minuten dauert. Wegen des statistischen Charakters dieser neuen Methode spricht man von Monte-Carlo-Verfahren. In Abbildung 4 ist eine Monte-Carlo-Simulation im Strahlerkopf eines Elektronen-Linearbeschleunigers, dem Ausgangsort der Photonenstrahlung dargestellt. Die so gewonnenen Photonenschicksale werden dann im Patientenvolumen weiterverfolgt.

Mittlerweile gibt es einige Therapieplanungssysteme im Forschungsstadium, die sich in Körperbereichen gut bewährt haben, die von großen Dichteunterschie-



[4] Monte-Carlo-Simulation von Photonen im Strahlerkopf eines Elektronen-Linearbeschleunigers. Man erkennt die technischen Komponenten des Beschleunigerkopfes und die simulierten Photonen und Sekundärelektronen vom Ort der Entstehung (oben rechts) bis zum Austritt aus dem Strahlerkopf (unten links).



[5] Berechnung einer optimierten Dosisverteilung mit Monte-Carlo-Genauigkeit (links). Die statistische Auswertung der Dosisverteilung im Planungszielvolumen (PTV) und den Risikoorganen Rückenmark (spinal Cord) und rechte Lunge zeigt im Dosis-Volumen-Histogramm (rechts) deutliche Unterschiede zwischen der Monte-Carlo-Methode (IKO reoptimiert) und den konventionellen Rechenverfahren (PB und CC).

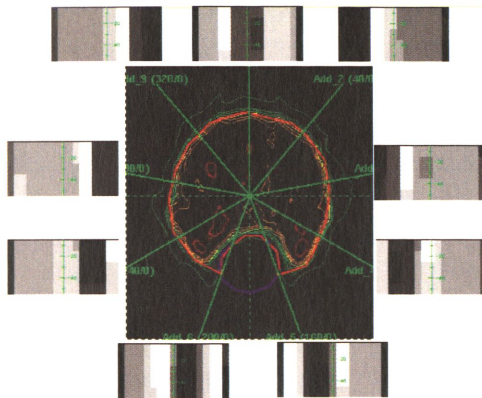
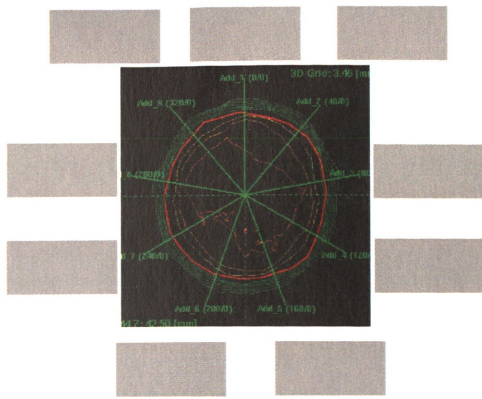
den gekennzeichnet sind, etwa im Bereich der Nasenhöhlen oder der Lunge. Hier konnten in Planungsstudien lokale Dosisberechnungsfehler von über 15 % mit Monte-Carlo-Methoden vermieden werden.

Ein besonderes Problem tritt auf, wenn man die bereits erwähnte IMRT-Methode auf Tumoren anwendet, die in inhomogenen Körperregionen situiert sind. In diesem Fall führt nämlich der beschriebene Dosisfehler zu einem Kompensationsversuch durch die Optimierung, und es wird ein weiterer Fehler induziert. Hier kann die Monte-Carlo-Methode durch ihre unübertroffene Genauigkeit beide Fehler vermeiden. Leider sind die kommerziell verfügbaren IMRT-Planungssysteme mit einem iterativen Optimierer

ausgestattet, der nach jedem Schritt eine neue Dosisberechnung erfordert. Würde man eine Monte-Carlo-Dosisberechnung verwenden, so würde die rechenzeintensivere Monte-Carlo-Berechnung etwa hundert Mal aufgerufen – eine in der Praxis nicht realisierbare Methode.

In der Medizinphysikalischen Arbeitsgruppe der Klinik für Strahlentherapie der Universität Regensburg wurde im Verlauf mehrerer Jahre ein Monte-Carlo-Optimierungssystem entwickelt. Der Kunstgriff besteht dabei darin, dass sog. inverse Streukerne mit Monte-Carlo-Genauigkeit berechnet und gespeichert werden. Dieser langsame Prozess dauert etwa eine Stunde, ist aber nur einmal erforderlich. Der nachfolgende Optimierungsschritt dauert nur etwa fünf Minuten und

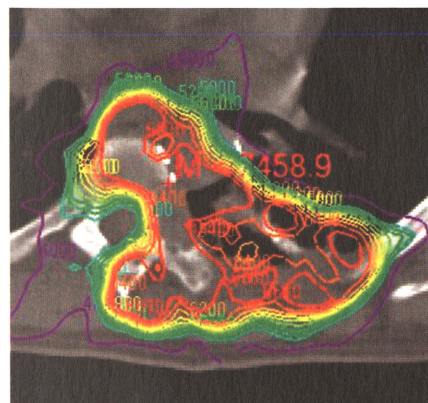




kann deshalb schnell und oft wiederholt werden. Dies kommt der klinischen Praxis sehr entgegen, da meist erst mehrfache Optimierungsversuche zum Ziel führen. Diese als inverse Kerneloptimierung (IKO) in die Literatur eingeführte Methode weist einen weiteren Vorteil auf – wegen ihrer Genauigkeit kann sie als selbstverifizierend bezeichnet werden. Die Methode hat deshalb das Potential, die langwierigen Dosismessungen, die für jeden Patienten individuell durchzuführen sind, einzusparen oder zumindest den Aufwand dafür wesentlich zu verringern. In [5] ist eine inverse Monte-Carlo-

Dosisberechnung für einen Lungentumor dargestellt und mit einer Planung mit einem herkömmlichen Verfahren verglichen. Man erkennt im sog. Dosis-Volumen-Histogramm, einer Darstellung der Dosisverteilung in den wichtigen Teilvolumina (Tumorzielvolumen und Risikoorganvolumina Rückenmark und rechte Lunge), deutliche Unterschiede der Dosisverteilungen, die die beschriebenen Berechnungsfehler der konventionellen Verfahren verdeutlichen.

### Wenn Strahlen um die Kurve fliegen: inverse Bestrahlungsplanung und intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT)



[8] Intensitätsmodulierter Bestrahlungsplan zur Behandlung eines bösartigen Weichteiltumors in unmittelbarer Nähe zum Rückenmark. Ausparung der Bestrahlungsdosis im Bereich des Rückenmarks (rot = hohe Bestrahlungsdosis; grün = niedrige Bestrahlungsdosis)

Den physikalischen Gesetzen folgend breiten sich ionisierende Strahlen wie Röntgenstrahlen im Gewebe im Wesentlichen geradlinig aus. Viele Tumore zeigen jedoch keine geraden Volumenstrukturen, sondern sind bizarr geformt mit konkaven Oberflächenstrukturen. Mit der konventionellen 3D-Bestrahlungsplanung konnte man bislang auf solche konkaven Tumorumfänge nicht eingehen. Die inverse Bestrahlungsplanung mit der daraus resultierenden intensitätsmodulierten Bestrahlung ist in der Lage, auch konkave Bestrahlungsdosisverläufe zu erzeugen. Auch in der konventionellen

Therapie lassen sich (wie in [6] dargestellt) runde Strukturen (Tumor = rote Linie) mit einer hohen Dosis bestrahlen (orange Linie = hohe Bestrahlungsdosis), und gleichzeitig das umliegende Gewebe gut schonen (grüne Linie = geringe Bestrahlungsdosis). Dies kann erreicht werden durch Verwendung von z.B. sieben Bestrahlungsfeldern, wobei der Dosisbeitrag dieser Bestrahlungsfelder (grau) im Tumorumfang gleich groß ist (gleicher Grauwert = gleicher Dosisbeitrag des Feldes).

Tumorumfänge, wie in [7] gezeigt, lassen sich mit dieser Methode nicht behandeln. Das Tumorumfang (Tumor = rote Linie) zeigt einen konkaven Anteil, der unter Umständen sogar ein Risikoorgan (Normalgewebe = blaue Linie) umschließen kann. In der inversen Bestrahlungsplanung werden nun die Bestrahlungsfelder in ihrer Ausdehnung und ihrem Dosisbeitrag nicht festgelegt, sondern es wird eine biologische Zielfunktion definiert, welche zum einen die für den Tumor angestrebte Bestrahlungsdosis und die für das Normalgewebe noch akzeptierte Maximaldosis beinhaltet. Der inverse Optimierungsalgorithmus berechnet nun die optimale Feldkonfiguration, wobei jedes Bestrahlungsfeld in Subfelder, die sog. Segmente, unterteilt wird und die Konfiguration und der Dosisbeitrag der einzelnen Segmente jeweils unterschiedlich sein kann (unterschiedliche Grautöne = unterschiedlicher Dosisbeitrag). Die Segmentzahl liegt dabei zwischen 40 und 80. Die Summation dieser Bestrahlungssegmente ergibt dann eine Dosisverteilung, wie in [7] dargestellt, mit einer guten Erfassung des Tumorumfanges (orange Linie = hohe Bestrahlungsdosis) und gleichzeitiger Schonung des Normalgewebes (blaue Linie = niedrige Bestrahlungsdosis). Derzeit werden Algorithmen weiterentwickelt, die die inverse Bestrahlungsplanung unter Verwendung des oben beschriebenen Monte-Carlo-Algorithmus ermöglicht. Nur damit ist eine exakte Dosisbeschreibung und Dosisverordnung möglich. In intraindividuellen Planvergleichsstudien konnte bislang gezeigt werden, dass eine solch aufwendige Bestrahlungstechnik zu signifikant besseren Bestrahlungsplänen führt, als dies früher der Fall war. Dies trifft vor allem für die Tumorarten und -lokalisationen Prostatakarzinom, Hirntumor, Lungenkarzinom, Kopf-Hals-Karzinome und wirbelsäulen-nahen Tumor zu. In derzeit prospektiv durchgeführten klinischen Studien wird für unterschiedliche Tumorentitäten die klinische Relevanz der neuen Bestrah-

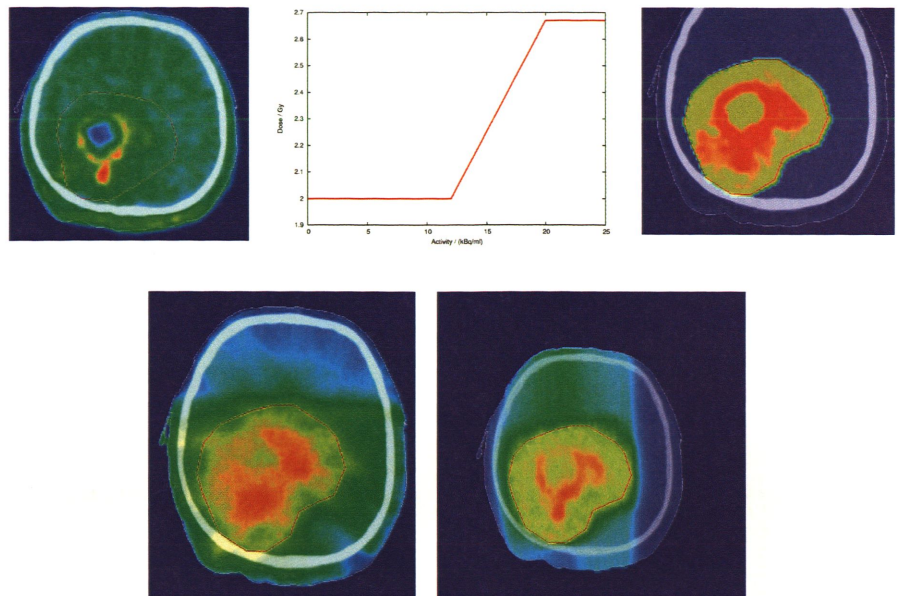


lungsmethode evaluiert. Erste klinische Ergebnisse zeigen, dass bei gleichen oder sogar erhöhten Tumorkontrollraten die radiogen induzierten Toxizitäten z.B. im Bereich des Darmes bei der Bestrahlung des Prostatakarzinoms oder im Bereich der Speicheldrüsen im Sinne einer permanenten Mundtrockenheit bei der Bestrahlung von Kopf-Hals-Karzinomen reduziert werden konnten.

Gerade in der Situation der unmittelbaren Nähe von Tumor und Risikoorgan kann die IMRT ihre Vorteile gegenüber der konventionellen 3D-Bestrahlung zeigen. [8] stellt die axiale CT-Schicht eines Patienten mit einem vom Bindegewebe ausgehenden und damit relativ strahlenresistenten Tumor im Bereich der Wirbelsäule dar. Während die Bestrahlung eines solchen Tumors eine Bestrahlungsdosis von über 60 Gy erfordert, liegt die Toleranzdosis im Bereich des Rückenmarkes unter 50 Gy. Wie in der dargestellten Dosisverteilung ersichtlich, konnte bei guter Erfassung der Tumorteile (rote Linie) das Rückenmark geschont werden (grüne Linie).

### Dose Painting oder Malen mit Strahlen

Die inverse Bestrahlungsplanung bietet jedoch nicht nur die Möglichkeit, unter Verwendung der IMRT Teile des gesunden Gewebes zu schonen. Sie ermöglicht auch, Teile des Tumors mit einer höheren Bestrahlungsdosis zu versehen, man bezeichnet dies als integrierte Boost-Bestrahlung. Planungsstudien zeigen, dass diese Methode des integrierten Boost zu höheren lokalen Tumorkontrollen bzw. niedrigerer Toxizität führen können. Die Festlegung, welche Areale im Bereich des Planungszielvolumens einer erhöhten Bestrahlungsdosis bedürfen, wird wiederum anhand der Bildgebung vorgenommen. Gerade die Positronenemissionstomographie (PET) mit dem Vorteil der biologischen Bildgebung ermöglicht die Identifizierung von z.B. strahlenresistenteren Tumorteilen, mit Sauerstoff unterversorgten oder auch sehr aggressiv, schnell wachsenden Tumorteilen. Diese Methode kommt derzeit im Rahmen prospektiver Studien bei Kopf-Hals-Tumoren, Hirntumoren und dem Prostatakarzinom zur Anwendung. Für Hirntumore konnte bereits gezeigt werden, dass die Miteinbeziehung der PET-Information in die Bestrahlungsplanung einen positiven Einfluss auf die Überlebenszeit der Patienten hatte. Während die Definition dieser Tumorteilvolumina mit Hilfe des PET bislang manuell erfolgte und damit von



[9] Oben: Thyrosinaufnahme eines Patienten mit operiertem Hirntumor im  $^{18}\text{F}$ -FET-PET (links) und daraus linear abgeleitete Dosisvorgabe für die heterogene Dosisplanung (Mitte und rechts). Unten: Dose-Painting Dosisverteilung, berechnet mit dem inversen Monte-Carlo Planungssystem IKO unter Verwendung von Photonen- (links) und Protonenstrahlen (rechts)

der individuellen Erfahrung des einzelnen Arztes abhing, konnte ein Rechenverfahren entwickelt werden, das die PET-Information als biologische Zielgröße in das IMRT-Optimierungsverfahren einbezieht. Die Vorteile dieser Methode werden derzeit prospektiv untersucht. In [9] ist eine derartige Bestrahlungsplanung an einem operierten Hirntumor mit Resttumorgewebe dargestellt. Es wird die Verteilung des Aminosäurestoffwechsels (Thyrosin) im Tumoreal mit Hilfe einer PET-Untersuchung mit der Substanz  $^{18}\text{F}$ -FET dreidimensional dargestellt.

Die so gefundene Aktivitätsverteilung im Körper wird zur Bestimmung der zur Tumorumvernichtung nötigen Strahlendosis verwendet. Damit gelingt eine Dose-Painting-Dosisplanung, die jedem Mikrovolumen im Tumor eine unterschiedlich vorgeplante Dosis liefern kann. Die Planung erfolgt mit dem inversen Monte-Carlo-Planungssystem IKO, mit dem neben Photonen auch Protonenstrahlen berechnet werden können. Protonen sind geladene Teilchen, die auf Grund ihrer hohen Masse präzisere Strahleigenschaften aufweisen als Photonen. Dies äußert sich in der präziseren Wiedergabe der aus dem PET abgeleiteten Dosisverteilung, während sich die Photonen-Dosisverteilung etwas verwaschener zeigt.

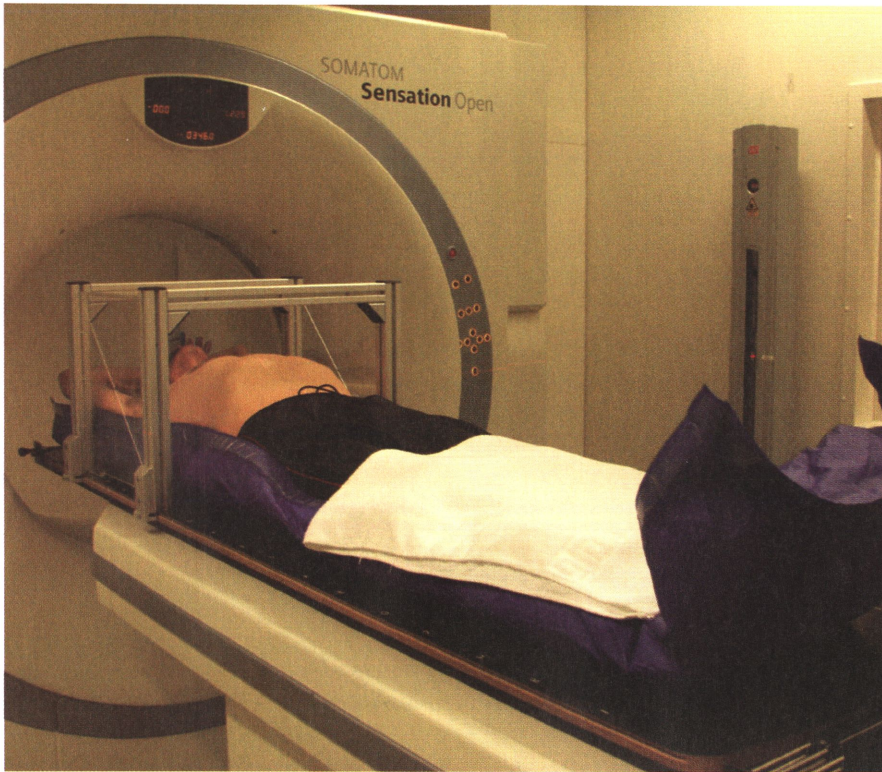
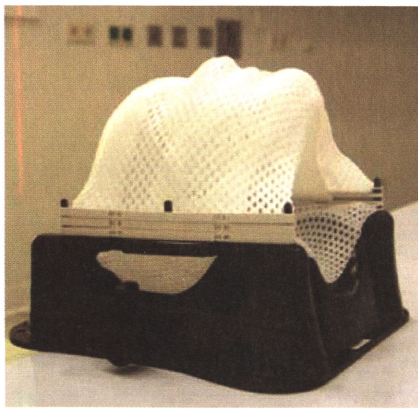
### Image Guided Radiotherapy: Blindflug oder hohe Präzision?

Die Möglichkeit, die Bestrahlungsdosen wie oben beschrieben geometrisch sehr

genau zu errechnen und zu platzieren, setzt voraus, dass die zu bestrahlende Struktur, d.h. der Patient bzw. der Tumor sich ebenfalls geometrisch immer an der gleichen Position befinden.

Im Unterschied zu operativen Vorgehensweisen, bei denen während der Operation unter direkter oder indirekter Sicht der Tumor identifiziert, lokalisiert und entfernt werden kann, muss sich der Radioonkologe in der Strahlentherapie, ähnlich wie ein Flugzeugkapitän im Landeanflug bei Nebel oder bei Dunkelheit, auf seine apparative Ausstattung verlassen. Die Definition dessen, was letztendlich bestrahlt werden soll, das sogenannte Zielvolumen, wird heute in der modernen Radioonkologie in mehreren Stufen durchgeführt [10]. Zunächst wird das makroskopische Tumolvolumen, das sog. „Gross Tumor Volume“ (GTV), festgelegt. Hierfür werden die unterschiedlichen Methoden der dreidimensionalen Bildgebung verwendet, die Computertomographie, die Kernspintomographie und in zunehmendem Maße die Positronenemissionstomographie. Anschließend wird dieses Volumen erweitert um den Bereich einer möglichen mikroskopischen Tumorausdehnung, dem Clinical Target Volume (CTV). Schließlich wird das CTV weiter vergrößert und wird zum Planungsvolumen, dem Planning Target Volume (PTV), welches die Grundlage für die Bestrahlungsplanung darstellt und zum einen die Beweglichkeit der Tumormorphologie sowie die Lagerungsungenauigkeit in der täglichen Einstellung der Bestrahlung berücksichtigt. Führt die



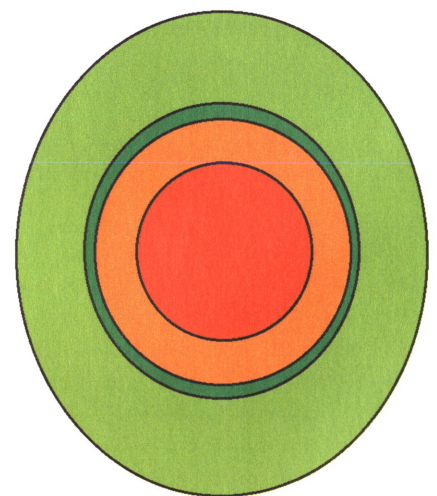


**[11]** Lagerungshilfen zur Fixierung des Patienten  
Im Kopf-Halsbereich steht ein stereotaktischer Ring, der mit der Schädelkalotte verschraubt wird, oder ein thermoplastisches Maskenmaterial zur Verfügung. Im Körperstamm kommt eine Vakuum-Matte zum Einsatz.

Lagevariabilität der Tumormanifestation zu einer Vergrößerung des PTV, hat dies großen Einfluss auf das behandelte Volumen. So führt die Addition eines Sicherheitssaumes von 0,5 cm um einen 3 cm großen Tumor eine Zunahme des Behandlungsvolumens um den Faktor 2,4 (33 ml versus 14 ml). Die Image Guided Radiotherapy (IGRT) hat zum Ziel, für jede Bestrahlungssitzung die „Ist-Position“ der Tumormanifestation und des Normalgewebes festzustellen und nach Angleichen des Bestrahlungsplanes auf diese „Ist-Situation“ die Bestrahlung durchzuführen. Dabei muss jeweils die „Ist-Position“ mit der „Soll-Position“, welche auf den Daten des initialen Bestrahlungsplanungs-CT basiert, verglichen werden. Abweichungen der „Ist-Position“ können unterschiedliche

Ursachen haben. Eine Ursache kann in der Lagerungsungenauigkeit des Patienten liegen. Diese Lagerungsungenauigkeiten können durch Verwendung unterschiedlicher Lagerungshilfen reduziert werden. Im Kopf-Hals-Bereich kommt dabei ein aus der Neurochirurgie stammendes Fixierungssystem zum Tragen **[11]**. Eigene Untersuchungen zeigen, dass der Lagerungsfehler unter Verwendung dieser Tools zwischen 0 und 2 mm liegt. Im Körperstammbereich wird ein Vakuum-Kissensystem verwendet, welches aus dem Rettungswesen bekannt ist. Die Reproduzierbarkeit der Lagerung liegt hier im Bereich von 5 mm. Mittels der IGRT ist man in der Lage, selbst diese geringe Ungenauigkeit noch auszugleichen. Der neu installierte Linearbeschleuniger Synergy S besitzt ein in

der Bestrahlungsgantry integriertes Computertomographiegerät (Cone Beam CT), welches vor Bestrahlung bei dem auf dem Bestrahlungstisch liegenden Patienten zunächst einen 3D-Datensatz generiert. Dieser 3D-Datensatz soll rigide auf den 3D-Datensatz der initialen CT angepasst werden, in Echtzeit ein Verschiebevektor errechnet und die Korrektur-Verlagerung über eine spezielle Tischsteuerung durchgeführt werden. Im Unterschied zu den üblichen mechanischen Bestrahlungstischen handelt es sich bei dem hier zum Einsatz kommenden HEXAPOD-Tisch um eine spezielle Form einer Parallelkinematikmaschine, die über sechs Beine veränderlicher Länge verfügt. Diese Konstruktion ermöglicht eine Beweglichkeit in allen sechs Freiheitsgraden (drei translatorische sowie drei rotatorische) **[12]**. Derzeit wird der Vorteil dieses Systems in prospektiven Untersuchungen klinisch evaluiert. Problematischer als der Ausgleich der Variabilität der Patientenlagerung stellt sich die Variabilität der Organposition bzw. -mobilität dar. Man differenziert dabei zwischen der intrafraktionären Lagevariabilität, z.B. hervorgerufen durch die Atembewegung oder auch sich unter Bestrahlung in ihrem Volumen verändernden Hohlorgane (z.B. Blase, Darm), und der interfraktionären Lagevariabilität, d.h. unterschiedliche Lage oder Volumen der Organe von Bestrahlungssitzung zu Bestrahlungssitzung. Um die intrafraktionäre Lagevariabilität, z.B. die Atemverschieblichkeit einer Lungenmetastase, zu beurteilen, wird im Un-



**[10]** Schematische Darstellung der stufenweisen Zielvolumendefinition

GTV  
CTV  
PTV  
Hochpräzisions-PTV

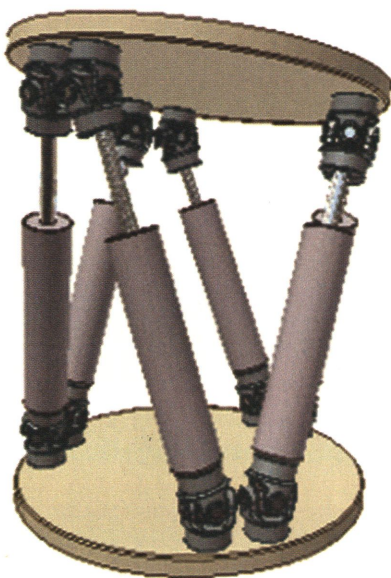


terschied zur Diagnostik ein 4D-Bestrahlungsplanungs-CT durchgeführt. Hierbei kommt als erste bis dritte Dimension nicht nur die räumliche Auflösung des Tumors zur Darstellung. Als vierte Dimension wird zusätzlich die Position des Tumors in Abhängigkeit der Zeit beschrieben. [13] und [14] zeigen die unterschiedliche Größe einer Lungenmetastase in gleicher Körperebene abhängig vom Atemzyklus.

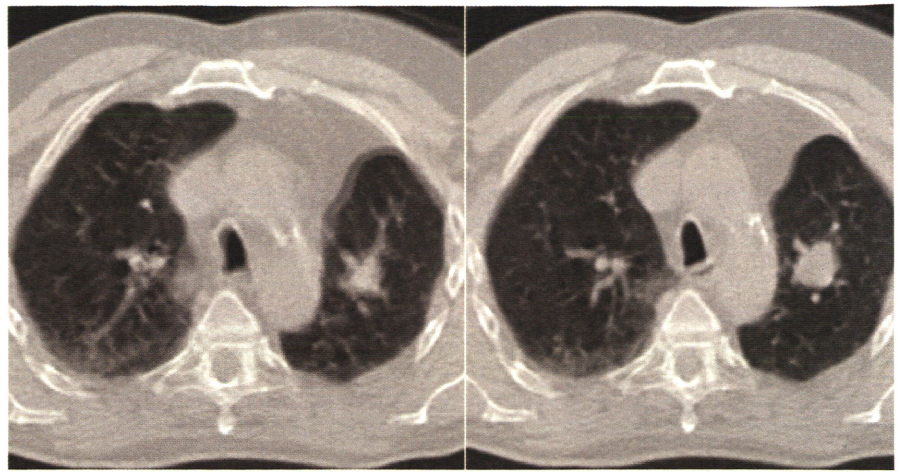
Ein hier speziell entwickeltes Computerprogramm ist in der Lage, diese zeitabhängigen CT-Informationen zu fusionieren und eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit für den Tumor zu bestimmen. Diese Information kann dann direkt in die Definition des Planungszielvolumens eingehen.

Diese Methodik ermöglicht eine sichere Erfassung des Tumorareals, allerdings mit daraus resultierenden größeren Planungszielvolumina mit konsekutiv größeren Volumina bestrahlten Normalgewebes. [15] zeigt, wie eine Vergrößerung des Bestrahlungsvolumens bei Berücksichtigung der Atemverschieblichkeit zu einer Mehrbelastung des pulmonalen Normalgewebes führt.

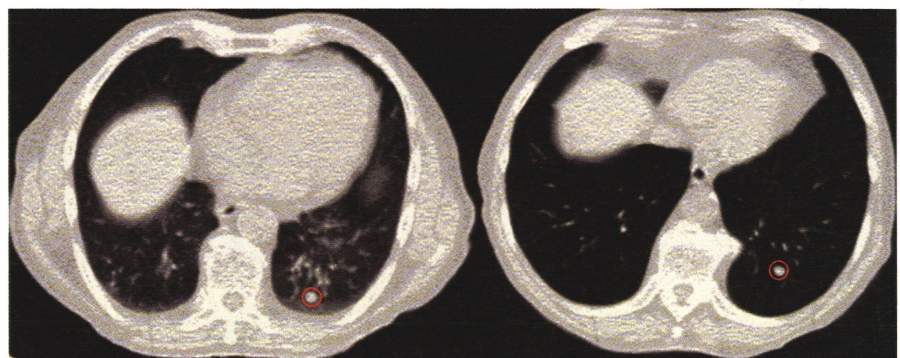
Derzeit wird an Systemen gearbeitet, welche unter Verwendung der IGRT diese Atemverschieblichkeit ausgleichen soll. Durch die an dem Bestrahlungsgerät befindlichen Bildgebungsmodalitäten ist man in der Lage, sozusagen „life“ und „in vivo“ die Atembeweglichkeit und damit die „Ist-Position“ der Tumormanifestation zu bestimmen. Über Steuerungsalgorithmen soll nun durch eine synchrone



[12] Schematische Darstellung des HEXAPOD mit sechs hydraulischen Beinen, welche eine Lagerungskorrektur in allen sechs Freiheitsgraden ermöglichen



[13] Unterschiedliche Größe einer Lungenmetastase, abhängig vom Atemzyklus in der gleichen CT-Ebene



[14] Unterschiedliche Lage einer Lungenmetastase in Abhängigkeit vom Atemzyklus (Inspiration versus Expiration)

Bewegung des HEXAPOD-Tisches diese Atembeweglichkeit in allen drei Ebenen ausgeglichen werden.

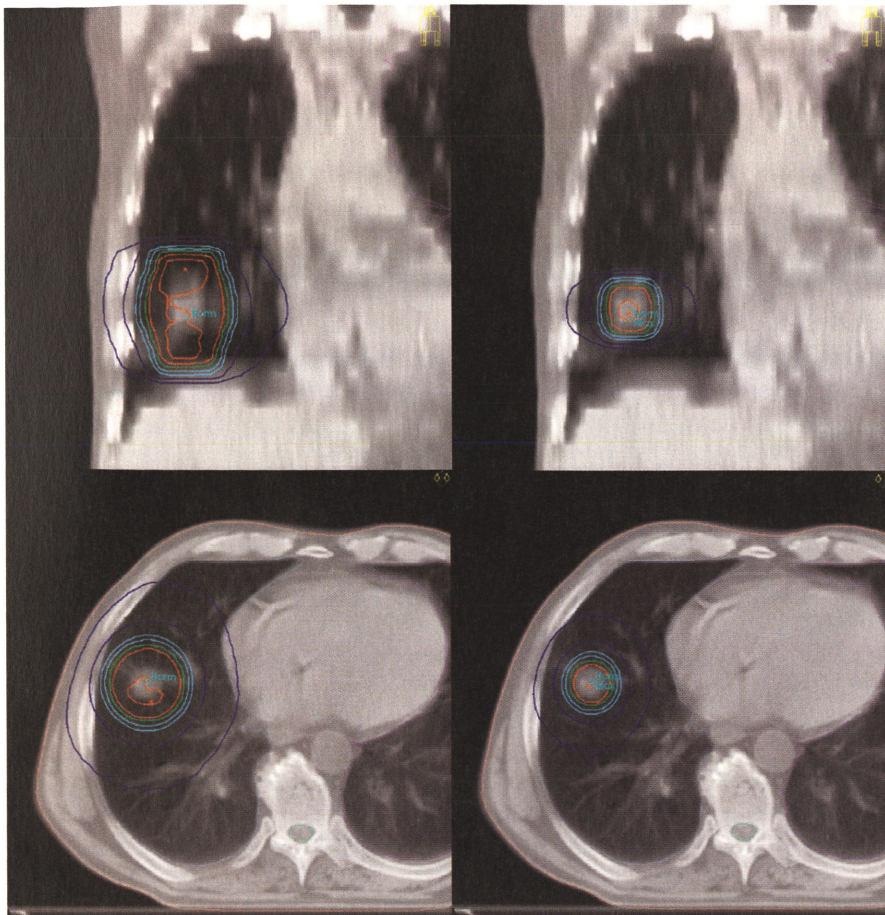
Die interfraktionäre Lagevariabilität betrifft vor allem Hohlorgane, die von Bestrahlungssitzung zu Bestrahlungssitzung einen unterschiedlichen Füllungsstand aufweisen können. Am Beispiel eines Patienten mit Prostatakarzinom wird dies verdeutlicht [16]. Die unterschiedliche Füllung des Darms führt zu einer extremen Verlagerung der Prostata. Eine auf der ersten CT-Untersuchung basierende Bestrahlungsplanung würde bei den weiteren Behandlungssitzungen zum einen den Tumor inkomplett erfassen, zum anderen große Bereiche des Darmes mitbestrahlen mit daraus folgender reduzierter lokaler Tumorkontrolle bei gleichzeitig erhöhter Nebenwirkungsrate.

In einer prospektiven Studie konnten gezeigt werden, dass die Lage- und Volumenvariabilität der Prostata und des Darmes bis zu 4 cm betragen kann. Aus diesem Grund basiert die Bestrahlungsplanung heute nicht mehr auf einem einzigen CT, sondern auf mehreren, die wiederum ermöglichen, eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit für das Tumor-

volumen zu bestimmen und das Planungszielvolumen daraufhin abzustimmen, allerdings mit der Konsequenz vergrößerter Planungszielvolumina. Auch diese Problematik lässt sich mit der IGRT lösen. Mittels des in der Bestrahlungsgantry integrierten CT lässt sich vor der Bestrahlung die anatomische „Ist-Situation“ bestimmen. Erst danach wird entschieden, ob der vorher errechnete Bestrahlungsplan zur Anwendung kommt oder erst verändert werden muss. Derzeit wird prospektiv quantitativ evaluiert, wie groß diese Planveränderungen bei unterschiedlichen Tumorentitäten bzw. -lokalisationen sein müssen. Gleichzeitig wird daran gearbeitet, die Geschwindigkeit der Rechenalgorithmen zu erhöhen, um in der klinischen Routine auch auf die Veränderung von Lage und Position der zu bestrahlenden Volumina reagieren zu können.

Zusätzlich werden derzeit nicht-rigide Registrierungsalgorithmen entwickelt, welche auch in der Lage sein werden, Verformungen des Zielvolumens zu erkennen, Korrekturen zu errechnen und den Bestrahlungsplan darauf basierend zu korrigieren.



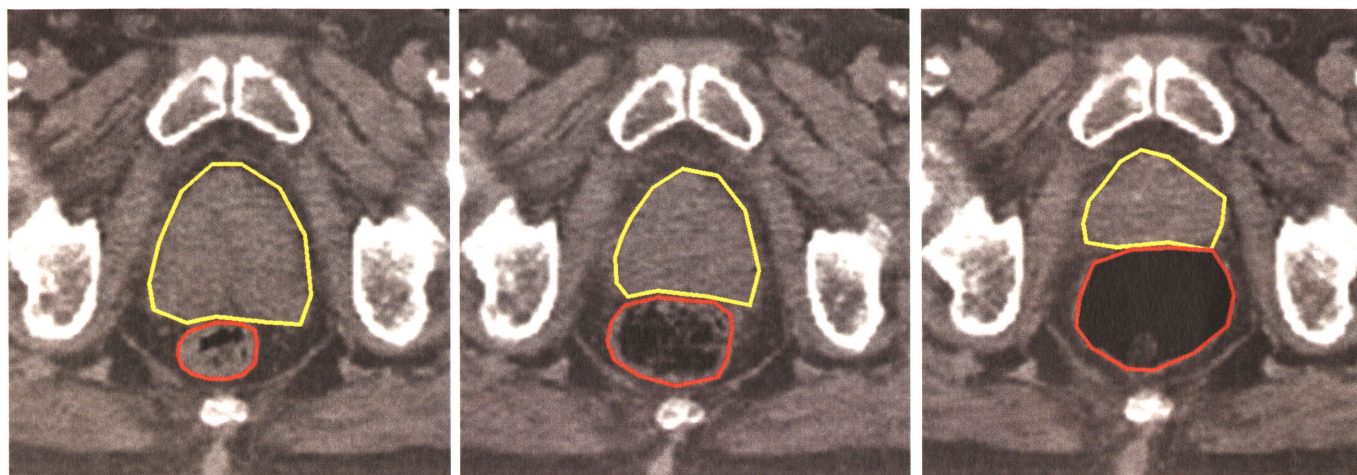


[15] Coronare Rekonstruktion, bzw. axiale CT-Schicht mit PTV in Atemstillstand (PTV: 16 ccm) und Atemmittellage (PTV: 49 ccm). Die daraus resultierende Isodosenverteilung (innerste orange Linie entspricht 100 % der Dosis) erfasst signifikant mehr pulmonales Normalgewebe.

### Zukunft

Die hier vorgestellte radioonkologische Forschung auf technischem und medizin-physikalischem Gebiet hat in den letzten Jahren zu weitreichenden Fortschritten in der Radioonkologie geführt. Auch wenn wir uns hier auf die technischen Aspekte der Radioonkologie beschränken, ist radioonkologische Forschung aber nicht ein- sondern mehrdimensional. Dies bedeutet, parallel

strahlenbiologischen und klinisch-patientenorientierten Fragestellungen nachzugehen. Dies ist innerhalb eines einzelnen Faches wie der Radioonkologie nicht mehr möglich. Radioonkologische Forschung ist daher im Wesentlichen interdisziplinär und lebt von den gemeinsamen wissenschaftlichen Projekten mit den anderen klinischen und theoretischen Fächern der Medizin, aber oder insbesondere auch mit den naturwissenschaftlichen Disziplinen.



[16] Unterschiedliche Lage und Form der Prostata (gelb) in Abhängigkeit vom Füllungsstatus des Rektums (rot) , drei konsekutive CT-Studien

### Literatur:

- Barbara Dietl, Jörg Marienhagen, Thomas Kuhn, Christof Schaefer, Oliver Kölbl, FDG-PET in radiotherapy treatment planning of advanced head and neck cancer-A prospective clinical analysis. *Auris Nasus Larynx* 33 (3) (2006), S. 303–309.
- Christof Schäfer, Matthias Hipp, Julia Kutz, Polin Schneider, Silke Rozeboom, Oliver Kölbl, Xerostomie und Lebensqualität (LQ) vor, während und 6 Monate nach 3D-Konformationsstrahlentherapie und IMRT bei Plattenepithelkarzinomen der Kopf-Hals-Region. *Strahlentherapie und Onkologie* 183 (2007) (Sondernr. 1), S. 93.
- Kurt Putnik, Christof Schäfer, Oliver Kölbl, Einfluss der Atembeweglichkeit auf die Lungenbelastung bei der postoperativen Bestrahlung des Mamma-Karzinoms. *Strahlentherapie und Onkologie* 183 (2007) (Sondernr. 1), S. 104.
- Fabian Pohl, Ellen Kiessling, Barbara Dobler, Petra Härtl, Ludwig Bogner, Oliver Kölbl, Einzel- und fraktionierte Körperstereotaxie von Lungenmetastasen: ist trotz rigider Lagerungstechniken eine CT-Lagerungskontrolle vor jeder Fraktion zu fordern? *Strahlentherapie und Onkologie* 183 (2007) (Sondernr. 1), S. 20.
- Mark Rickhey, Ludwig Bogner, Application of the inverse Monte-Carlo-treatment planning system IKO for an inhomogeneous dose prescription in the sense of dose painting. *Zentralblatt für Medizinische Physik* 16 (4) (2006), S. 307–312.
- Ludwig Bogner, Matthias Hartmann, Mark Rickhey, Zednek Moravek, Application of an inverse kernel concept to Monte-Carlo based IMRT, *Medical Physics* 33 (12) (2006), S. 4749–4757.



Christoph Reusser

# Zentrale Lage, großzügige Gliederung, solide Bauweise

## Untersuchungen in einem etruskischen Wohnhaus in der Nähe von Bologna

*Die Klassische Archäologie beschäftigt sich mit der materiellen Hinterlassenschaft der Kulturen des antiken Mittelmeerraums, vornehmlich der Griechen und Römer. Im Rahmen des zunehmenden Interesses an der Kulturkontaktforschung bezieht sie vermehrt auch die verschiedenen zeitlich und geographisch benachbarten Kulturen in ihre Untersuchungen mit ein. Eine herausragende Rolle spielen dabei die vorrömischen Völker Italiens, besonders die Etrusker (Abb. 1). Dieses Volk, das eine ungewöhnliche, nichtindogermanische Sprache sprach und sich in manchen Bereichen durch andere Sitten von seinen Nachbarn unterschied (dies führte schon in der Antike fälschlicherweise zur Annahme einer Einwanderung des gesamten Volkes), wird im Rahmen eines eigenen archäologischen Forschungszweigs, der Etruskologie, untersucht. Auf diesem Forschungsgebiet ist seit einigen Jahren auch das Regensburger Institut für Klassische Archäologie durch archäologische Ausgrabungen tätig.*

Auf Einladung der für die Region Emilia-Romagna zuständigen Abteilung für Baudenkmalpflege des italienischen Kulturministeriums untersuchten in den Jahren 2002–2006 deutsche Archäologen im Rahmen eines von der Kommission zur Erforschung des Antiken Städtewesens der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sowie den Archäologischen Instituten der Universitäten Bonn und Regensburg gemeinsam durchgeführten Projekts ein großes Wohnhaus in der etruskischen

Stadt Marzabotto bei Bologna. Das Unternehmen hat eine neue Bauaufnahme der erhaltenen Mauerzüge, die Erforschung der Architektur, eine Bearbeitung der aus dem Haus stammenden Funde (es handelt sich v.a. um Keramik) sowie eine Klärung der Baugeschichte zum Ziel.

Das von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften finanzierte Projekt erlaubte es etwa zwei Dutzend Studenten der Universitäten Bonn, Erlangen, Köln und besonders Regensburg, praktische Grabungserfahrung im Ausland zu sammeln und damit an vorderster Front in der Forschung tätig zu sein [2].

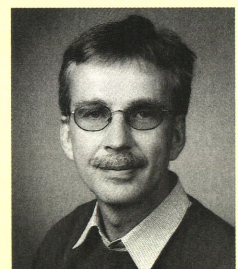
### Die Bedeutung des Forschungsprojekts

Ziel der wissenschaftlichen Untersuchungen in Marzabotto ist neben der Erstellung eines neuen, präzisen Steinplans der vorhandenen Mauerzüge insbesondere eine Klärung der Baugeschichte des Hauses, die über ein Jahrhundert umfasst. Es geht dabei um den Nachweis verschiedener Bauphasen, aber auch kleinerer Umbauten. Es soll damit ein Beitrag zur Bedeutung dieses Hauses in der aktuellen Diskussion zur Entstehung und Frühgeschichte des römischen Atrium-Hauses, des berühmtesten römischen Haustyps, geleistet werden. Diese Hausform ist uns in großer Zahl aus den vom Vesuv verschütteten Orten, vor allem aus Pompeji, sowie aus zahlreichen anderen römischen Städten und aus dem berühmten Architekturtraktat des römischen Schriftstellers Vitruv gut bekannt [3]. Sie gilt als römische Hausform schlechthin und soll in ihrer klaren Gliederung römischen Vorstellungen des Familienlebens besonders gut entsprochen haben. Die uns bekannten römischen Beispiele dieses Haustyps wurden meist im späteren 3. oder im 2. Jahrhundert v. Chr. errichtet oder gehören in noch spä-

tere Zeit, während das Haus in Marzabotto etwa zwei Jahrhunderte älter und deshalb für die Architekturgeschichte von größter Bedeutung ist.

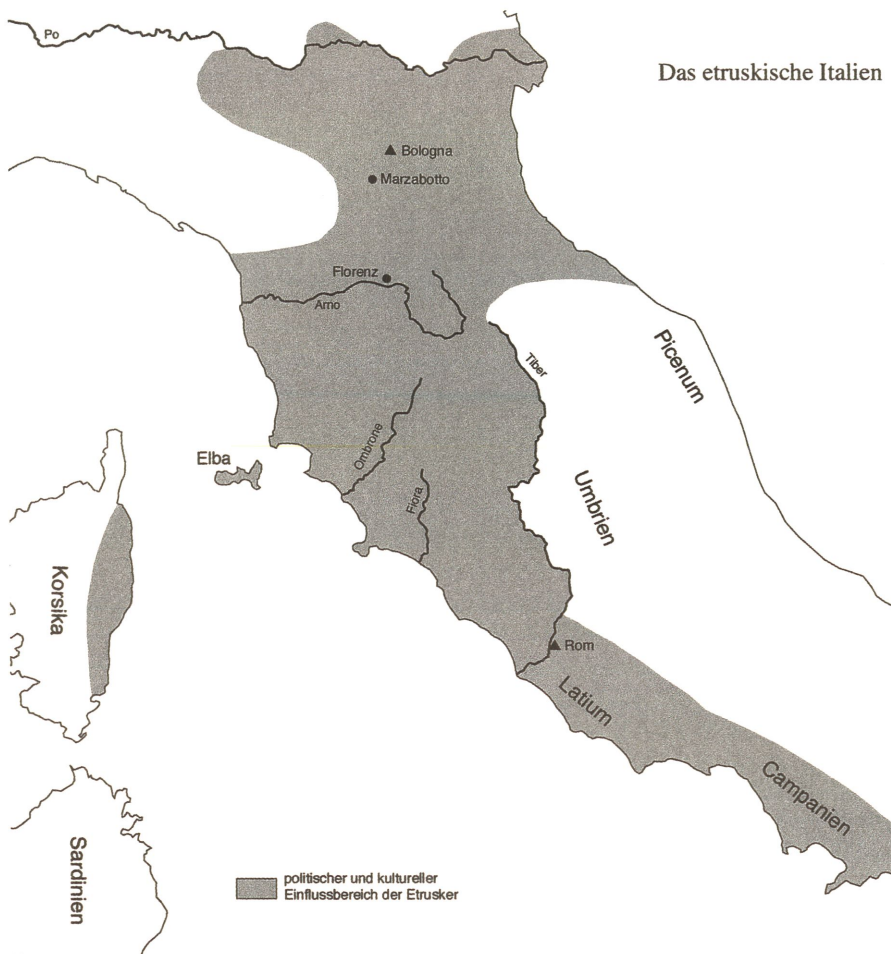
Wie weit in diesem Fall Etrurien die römische Architektur beeinflusst hat oder – als Hypothese – uns bisher unbekannte frühe Häuser dieser Form in Rom selbst anzunehmen sind, wird in der Forschung kontrovers diskutiert. Die Befunde in Marzabotto scheinen eher für die etruskische Vorrangstellung zu sprechen.

Die zahlreichen, bis zu 2 m tiefen Grabungsschnitte, die wir in verschiedenen Teilen des Hauses angelegt haben, machten deutlich, dass wohl mindestens drei größere Bauphasen vorhanden sind. Kleinere Umbauten und Erweiterungen



Prof. Dr. phil. **Christoph Reusser**, geb. 1957 in Bern/Schweiz. Studium der Klassischen Archäologie, Alten Geschichte, Ur- und Frühgeschichte sowie Provinzialrömischer Archäologie in Bern und an der Freien Universität Berlin. 1984–1986 Wiss. Assistent am Antikenmuseum und Sammlung Ludwig in Basel. 1986–1988 Mitglied des Schweizer Instituts in Rom und Studium der Frühchristlichen Archäologie am Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana des Vatikans. 1989 Promotion an der Universität Bern, anschließend Assistent am Archäologischen Institut der Universität Zürich. 1990–1993 Forschungsstipendiat des Schweizerischen Nationalfonds in Heidelberg, Florenz und Pisa, danach Assistent am Institut für Klassische Archäologie der Universität Bern. 1997 Habilitation. Seit 1997 Professor für Klassische Archäologie an der Universität Regensburg. 2007/2008 Berufung an die Universität Zürich.  
**Forschungsgebiete:** vorrömisches Italien, Topographie der Stadt Rom, griechische Keramik. Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Bereich der Klassischen Archäologie, besonders Marmoranalysen.





[1] Karte des etruskischen Italien

kommen ergänzend hinzu. Die frühesten, geringen Reste datieren in prähistorische Zeit und sind möglicherweise nur eingeschwemmt worden. Zum ältesten Bau aus vergänglichen Materialien, der vermutlich aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. stammt, gehören verschiedene Pfostenlöcher, die die gleiche Orientierung aufweisen wie die spätere Steinarchitektur. Die Steinmauern der jüngeren Bau-phasen sind alle ungefähr auf dem gleichen Bodenniveau eng ineinander verschachtelt und deshalb nicht einfach zu trennen. Das klar aufgebaute Haus mit

Innenhof und Wasserbecken gehört ins mittlere 5. Jahrhundert v. Chr. [4]. Es ist damit eines der frühesten und besten Beispiele eines ausgereiften Atrium-Hauses.

Innenhof und Wasserbecken gehört ins mittlere 5. Jahrhundert v. Chr. [4]. Es ist damit eines der frühesten und besten Beispiele eines ausgereiften Atrium-Hauses.

## Die etruskische Stadt Marzabotto (Abb. 5)

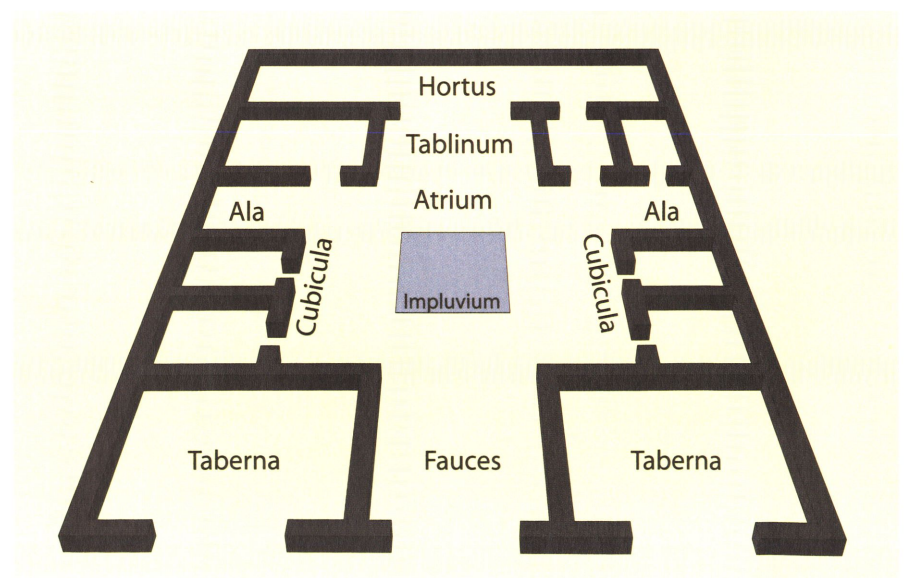
Etwa 20 km im Südwesten der Stadt Bologna liegt im Tal des Flusses Reno, das die Region Emilia über den Apennin mit der Toskana verbindet, das kleine Städtchen Marzabotto, das in der modernen Geschichte durch das Massaker deutscher Truppen an der einheimischen Zivilbevölkerung im Herbst 1944 traurige Berühmtheit erlangt hat.

Das Gebiet des Reno-Tals ist für den Archäologen von größtem Interesse. Marzabotto, dessen antikes Stadtgebiet heute ein ausgedehnter archäologischer Park mit Museum ist, wurde kurz vor der Mitte des 19. Jahrhunderts in seiner Bedeutung für die Erforschung des vorrömischen Italien erkannt.

Unmittelbar neben dem modernen Ort befinden sich auf einem natürlichen Plateau, das von Menschenhand zusätzlich eingeebnet worden ist und vom Fluss Reno umspült wird, die umfangreichen Reste einer mittelgroßen antiken Stadt aus vorrömischer Zeit, in der einst Etrusker wohnten. Der Fluss hat im Laufe der Jahrhunderte Teile dieser Stadt, wohl etwa ein Drittel, wegerodiert. Aufgrund ihrer geographischen Lage muss die Stadt, die in vorrömischer Zeit möglicherweise den Namen *Kainua* trug, eine wichtige Rolle in der Region gespielt ha-



[2] Studentinnen und Studenten der Universität Regensburg bei der Ausgrabungsarbeit in Marzabotto



[3] Grundriss eines römischen Atrium-Hauses mit den wichtigsten Räumen



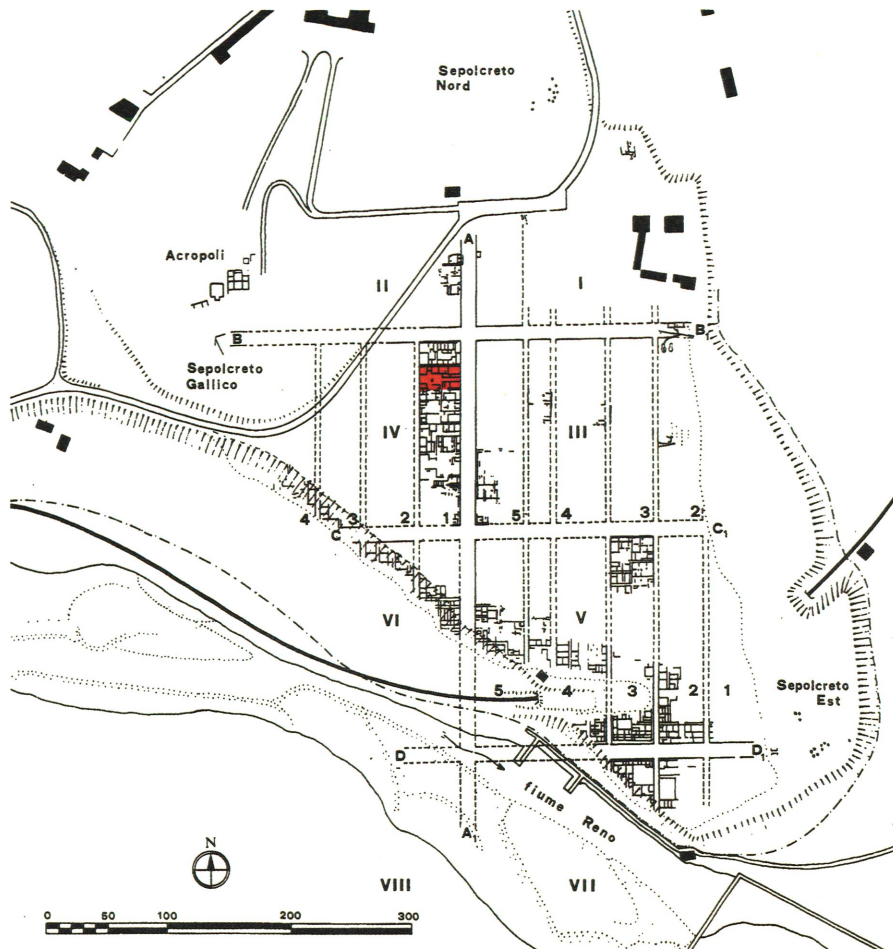
ben, wahrscheinlich in erster Linie als Durchgangsstation für die ausgedehnten Kontakte der etruskischen Po-Ebene mit dem Kerngebiet der Etrusker im Süden, in der Toskana und in Latium.

Die archäologischen Ausgrabungen haben neben den Grundzügen der rechtwinkligen Stadtanlage, einer größeren Anzahl von Wohnhäusern und mehreren heiligen Bezirken mit verschiedenen Tempeln auch eine Reihe von handwerklichen Betrieben zum Vorschein gebracht. Marzabotto kann nach den zahlreichen Bronze und Eisen verarbeitenden Werkstätten, Ziegeleien und Töpfereien, die teils eigene Baueinheiten bildeten, teils im Innern von Wohnhäusern lagen, als Handwerkszentrum von lokaler und regionaler Bedeutung charakterisiert werden.

Neben der Bebauung im Stadttinnern spielen auch die beiden zugehörigen außerstädtischen Gräberfelder mit mehreren hundert Gräbern und die am Rande der Stadt gelegene Akropolis mit ihren Sakralbauten eine wichtige Rolle. Sie stellen aus archäologischer Sicht ein für ganz Etrurien einmaliges Ensemble dar.

Der moderne Besucher sieht von der antiken Stadt nur noch geringe Reste – vor allem Grundmauern und Fundamente – von Straßen, Handwerksbetrieben, Heiligtümern und Wohnhäusern. Vom Mauerwerk, das weitgehend aus vergänglichem Material bestand, und den Ziegeldächern ist heute nichts mehr zu erkennen.

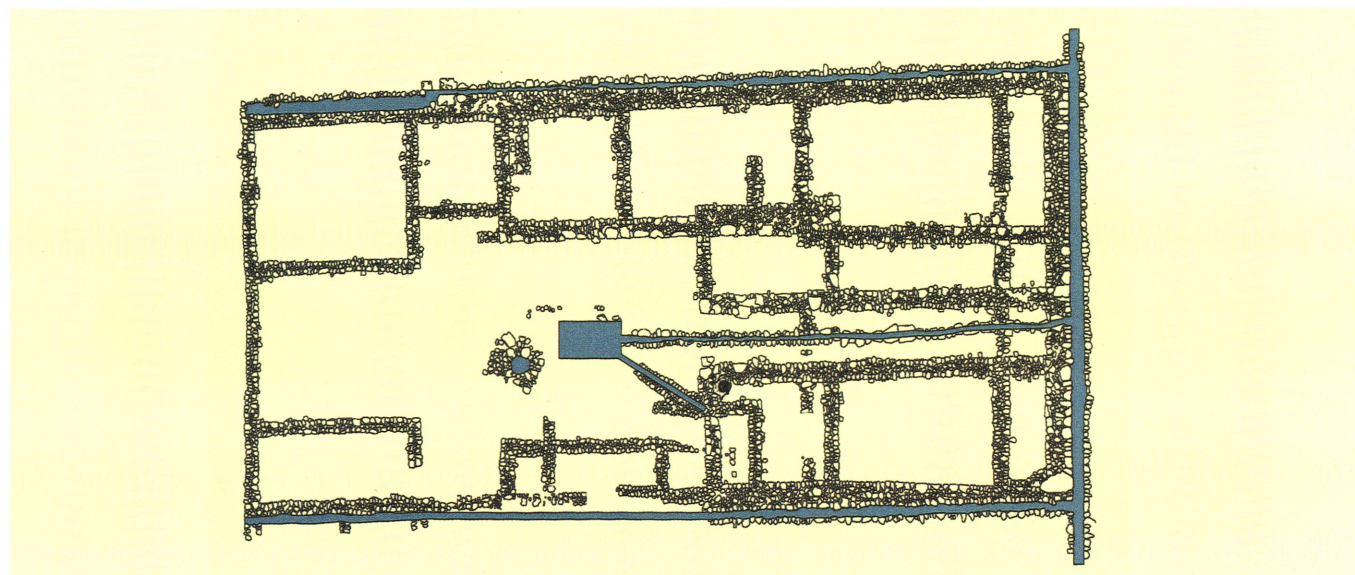
Die Geschichte der antiken Stadt lässt sich dank der archäologischen Forschungen in groben Zügen skizzieren.



[5] Plan der etruskischen Kleinstadt Marzabotto. Rot eingezeichnet ist die Lage des untersuchten Wohnhauses. Beschriftet sind die Hauptstraßen (A, B, C, D), die Quartiere (I–VIII) und die größeren Wohneinheiten (lat. *Insulae*; arabische Zahlen).

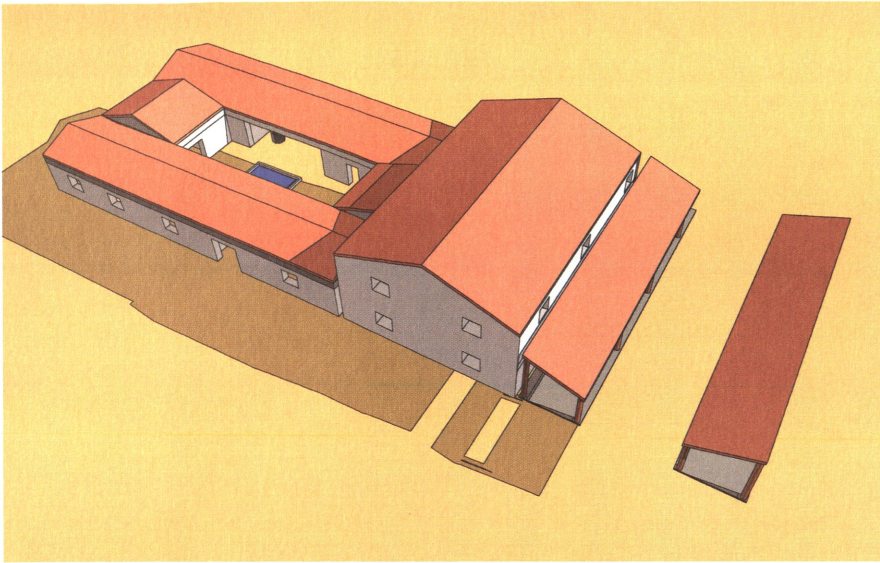
Nach wenigen vorgeschichtlichen Funden ist eine erste Siedlung (Datierung: erste Hälfte und um die Mitte des 6. Jahrhunderts v. Chr.) durch Kleinfunde und eine Reihe bescheidener runder oder ovaler Hüttengrundrisse dokumentiert. Aus

dem späteren 6. Jahrhundert v. Chr. kennen wir Straßenreste, Trockensteinmauern und rechteckige Wohnbauten mit mehreren Räumen. Die unter jüngeren Häusern und Straßen feststellbaren Spuren lassen vermuten, dass schon diese



[4] Vereinfachter Grundriss der wichtigsten Bauphase des in Marzabotto untersuchten Wohnhauses. Blau eingezeichnet sind die Einrichtungen zur Wasserver- und -entsorgung: der runde Brunnen, die rechteckige Wasserfassung (*impluvium*) des Hofes, der Entwässerungskanal im Eingangskorridor, die beiden seitlichen Entwässerungskanäle und der Hauptkanal an der Frontseite.





Das streng nach den vier Himmelsrichtungen orientierte rechtwinklige Straßensystem (die Abweichung beträgt nur wenige Grade) führte zu einer Aufteilung der Fläche in langrechteckige Einheiten, sog. *Insulae*, die unterschiedlich breit sind. Es liegt der rationalen Planung somit kein schematisch befolgtes System zugrunde; man hat im Detail durchaus variiert.

Das in Marzabotto verwendete System mit mehreren Hauptachsen und langrechteckigen, streifenförmigen *Insulae* entspricht weder der Stadtplanung des griechischen Mutterlandes (dem nach einem berühmten Architekten benannten sog. hippodamischen System), noch den schematisch geplanten Neugründungen der Römer seit der mittleren Republik, die durch zwei rechtwinklig sich kreuzende Hauptachsen, den *Decumanus maximus* und den *Cardo maximus*, sowie parallel dazu verlaufende Nebenachsen gekennzeichnet sind. Vielmehr kommen hier flexible Formen zum Tragen, wie wir sie von der Urbanistik griechischer Kolonien, etwa aus Unteritalien und Sizilien oder aus dem Schwarzmeergebiet kennen. Es handelt sich offenbar um ein für Koloniegründungen typisches urbanistisches Schema, das in der Forschung als

[6] Wohnhaus, Magazinbau und Hauptstraße mit seitlichen Portiken in der Südhälfte der Stadt Marzabotto

frühe Anlage der Siedlung rechtwinklig konzipiert war. Der Wandel von der Hütensiedlung zur Steinarchitektur mit mehrräumigen Wohnhäusern scheint hier erst nach der Mitte des 6. Jahrhunderts v. Chr. erfolgt zu sein, eine Entwicklung, die im südlichen Etrurien deutlich früher nachzuweisen ist. In der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts v. Chr. (eine genauere Datierung ist derzeit

noch nicht möglich) erfolgte eine Umgestaltung und Neuanlage der kleinen Stadt von etwa 400 m x 600 m Größe [5]. Ausgangspunkt der Planung dürfte die etwa 22 m über dem Stadtgebiet liegende Akropolis am nordwestlichen Stadtrand gewesen sein, vermutlich das hier anzunehmende *Auguraculum*, der Sitz des für die Planung einer etruskischen Stadt entscheidenden Priesters.



[7] Blick über die Hauptstraße A mit den großen Steinen des Fußgängerübergangs auf das untersuchte Wohnhaus in Marzabotto, dessen Fundamentmauern im Bereich des Baumes gut zu erkennen sind.



Streifenstadt bezeichnet wird. Von Süditalien aus dürfte die Anregung zu einer derartigen Gliederung der Stadt in den Bereich nördlich des Apennin gelangt sein. Marzabottos Stadtanlage des 5. Jahrhunderts v. Chr. kann als eine organische und in praktischer Hinsicht sehr gelungene Verbindung griechischer urbanistischer Modelle und etruskischer religiöser Vorstellungen bezeichnet werden.

Die gesamte Stadtfläche von ursprünglich etwa 20 ha wird durch eine in Nord-Süd-Richtung (A) und drei in Ost-West-Richtung (B, C, D) verlaufende Hauptachsen sowie eine größere Anzahl Nord-Süd orientierter Nebenachsen gegliedert [5]. Dadurch entstanden acht städtische Regionen, die in jeweils bis zu fünf *Insulae* unterteilt worden sind. Die Hauptachsen sind 15 m breit, die Fahrbahn misst 5 m; zu beiden Seiten begleiten sie leicht erhöhte, jeweils ebenfalls 5 m breite Gehsteige, auf denen sich teilweise den Häusern vorgelagerte Säulenhallen, sog. Portiken, befunden haben dürften [6]. Zum Überqueren der Fahrbahn dienten große, flache, in regelmäßigen Abständen versetzte und aus dem Boden ragende Steine [7], wie wir sie auch aus Pompeji kennen. Die nord-südlich orientierten Nebenachsen sind nur 5

m breit; sie bestehen nur aus der Fahrbahn, teilweise begrenzt von seitlichen Wasserkanälen.

Die einzelnen *Insulae*, die offenbar nicht alle bebaut gewesen sind, wurden in unterschiedlich große Flächen für Wohnhäuser aufgeteilt. Sie können eine oder auch zwei Reihen von – in letzterem Fall natürlich kleineren – Häusern umfassen. Diese Differenzierung war wahrscheinlich schon von Anfang an vorgesehen; es handelt sich nicht um eine erst allmählich erfolgte Entwicklung. Je nach sozialer Stellung, ökonomischen Möglichkeiten oder auch Bedürfnissen (im Falle der Ton oder Metall verarbeitenden Werkstätten) konnten Flächen unterschiedlicher Größe ausgesucht und bebaut werden.

Die Häuser des 5. Jahrhunderts weisen trotz gewisser struktureller Übereinstimmungen vielfältige Grundrisse, meist mit einem Innenhof mit Brunnen, auf. Von einem nach städtischen Vorschriften geplanten Grundriss kann nicht die Rede sein, wie schon die unterschiedlichen Flächen deutlich machen.

In der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. wurde Marzabotto – möglicherweise im Zusammenhang mit den Kelteneinfällen in Oberitalien – verlassen,

Hinweise auf eine dabei erfolgte Zerstörung gibt es nicht. Für die zweite Hälfte des 4. Jahrhunderts sind Reste einer bescheidenen keltischen Besiedlung und der zugehörigen Gräber nachgewiesen. Später ist der Ort – mit Ausnahme einer unbedeutenden römischen *Villa rustica* aus der Kaiserzeit – bis in die Neuzeit nicht mehr bewohnt gewesen.

### Das große Wohnhaus im Stadtzentrum

Mitten in der Stadt, in der Nähe des Haupttempels und der zu vermutenden öffentlichen Gebäude, liegt unmittelbar an der wichtigsten Straße (A) das untersuchte Wohnhaus in der *Insula* IV, 1, 2 ([5]; die Nummerierung ist modern). Zwei schmale, mit Ziegeln und Flussteinen ausgekleidete Kanäle begrenzen das Haus im Norden und im Süden. Zur Hauptstraße A hin verläuft ein breiterer und tieferer Kanal. Diese Kanäle dienten der Entsorgung des Regen- und des Gebrauchswassers [4].

Es ist das zweite Haus von Norden in der *Insula* 1 der *Regio* IV, deren Ausbau ins 5. Jahrhundert v. Chr. datiert wird. Das langrechteckige Haus ist 17,6 m breit und



[8] Fundamentmauer aus Flussteinen des etruskischen Wohnhauses in Marzabotto





[9] Rekonstruktionsversuch des etruskischen Wohnhauses in Marzabotto

34 m tief, bedeckt somit eine Fläche von ca. 600 m<sup>2</sup>; d.h. mehr als die meisten Wohnhäuser gleicher Zeitstellung aus dem griechischen Raum. Seine aus Flusssteinen bestehenden Fundamente und Grundmauern (sie sind insgesamt über 200 m lang!) sind gut erhalten [8]; sie lassen teilweise einen Bauablauf in einzelnen Abschnitten erkennen. Vom aufgehenden Mauerwerk des Hauses fehlen mit Ausnahme von geringen Resten der Lehmverkleidung der Wände und des Ziegeldachs jegliche Spuren; die Lage und Größe der Türen und Fenster können deshalb nicht rekonstruiert werden. Es gibt keine konkreten Hinweise auf ein zweites Stockwerk, doch kann ein solches wegen der teilweise mächtigen Fundamente zumindest für Teile des Hauses auch nicht ausgeschlossen werden.

Der Grundriss des Hauses wirkt klar und übersichtlich [4]. Er ist axial und weitgehend symmetrisch aufgebaut, wenn auch die Mittelachse ein wenig seitlich, nach Süden, verschoben ist: Um einen etwa 80–90 m<sup>2</sup> großen, vielleicht einst gepflasterten

rechteckigen (oder T-förmigen?), nach oben offenen Hof gruppiert sich ein gutes Dutzend ungleich großer Räume. Der etwa 15 m lange und 2 m breite Korridor (lat. *fauces*) führt von der Hauptstraße zum Hof. Dem gegenüber öffnet sich im Westen ein großer, fast quadratischer Raum von knapp 7 x 7 m, der an ein römisches *tablinum* erinnert. Das *tablinum* war ein großer Wohnraum, der in der Achse des Eingangs und des Atriums lag und sich weit auf diesen Innenhof öffnete. Im mittleren Bereich des Hofes befanden sich neben dem runden Brunnen die Reste eines rechteckigen Beckens zur Fassung des Regenwassers (lat. *impluvium*), von dem aus ein langer, gedeckter Entwässerungskanal aus Ziegeln und Flusssteinen durch den Eingangskorridor in den großen Kanal vor der Front des Hauses führte. Die Art der Überdeckung, Teilbedeckung bzw. Öffnung des Innenhofes nach oben und seine genaue Ausdehnung bilden das Hauptproblem bei der Rekonstruktion unseres Hauses, an dem zur Zeit intensiv gearbeitet wird [9].

Am Wohncharakter des Hauses kann aufgrund des Grundrisses und der Funde kein Zweifel bestehen. Hervorzuheben ist das Fehlen von Hinweisen auf gewerbliche Tätigkeiten – Töpferei, Metallverarbeitung o.ä. –, wie sie in anderen Häusern der Stadt durchaus vorhanden sind. Eine klare funktionale Trennung einzelner Bereiche oder sogar Räume, wie sie sich nach der älteren Forschung teilweise aus den Schriftquellen für griechische und römische Wohnhäuser zu ergeben scheint, ist hier nicht durchführbar. Vergleichbare Untersuchungen in anderen antiken Wohnhäusern, im griechischen Raum wie in den römischen Vesuvstädten, haben in jüngster Zeit aufgezeigt, dass es oft nicht möglich ist, für die einzelnen Räume bestimmte Funktionen festzulegen. Eine Funktionsdifferenzierung entspräche zwar heutigen Vorstellungen, in der Antike scheinen jedoch vielfältigere, dynamischere Verhältnisse geherrscht zu haben. Polyfunktionalität charakterisiert in vielen Fällen die Räume der einzelnen Wohnhäuser und darf auch für unser Haus angenommen werden.

#### Der Brunnen

Der lebensnotwendigen Wasserversorgung der öffentlichen und privaten Gebäude sowie der Werkstätten dienten die vielen privaten und öffentlichen Brunnen im Innern der Wohnhäuser oder im Bereich von Straßen und Plätzen. Sie standen alle in Verbindung mit einer im gesamten Stadtgebiet nachweisbaren, wasserführenden Schicht, die in wenigen Metern Tiefe (meist 5–6 m) über einer kompakten, wasserundurchlässigen Mergelschicht verlief. Der runde Brunnen für die Versorgung der Bewohner unseres Hauses mit Frischwasser befindet sich im westlichen Bereich des Hofes. Sein oberer Durchmesser beträgt 0,7 m, der untere 1,7 m, seine Tiefe 6,5 m. Seine Wände sind mit Flusskieseln verstärkt. Der Brunnen wurde im Laufe der Jahrhunderte verfüllt; die unterste Füllschicht enthielt neben Erde ausschließlich Funde aus etruskischer Zeit, weiter oben fanden sich auch spätrömische Objekte. Auf der runden Öffnung des Brunnens stand einst die fast quadratische Terrakottamündung (lat. *puteal*) mit plastischer und farblich gefasster figürlicher Verzierung, das bedeutendste Fundstück aus dem Haus [10], dessen Bruchstücke zuunterst im Brunnen entdeckt worden sind. Der sorgfältig ausgeführte Reliefschmuck besteht aus einem Wellenbandmuster mit Blüte und Delphinen, einem Hippokampen-Fries und einem Lotosblüten-Palmetten-Band.



### Die Funde

In dem Haus wurden mehrere tausend Keramikfragmente geborgen. Daneben fanden sich einige wenige Objekte aus Terrakotta, Bronze, Eisen, Blei, Glas, Knochen sowie Ziegel.

Die Gefäßbruchstücke stammen hauptsächlich von lokal hergestellter Grob- und Feinkeramik, besonders von Schälchen, Schalen und Schüsseln, aber auch von Tellern, Becken, Kannen, henkellosen Töpfen und großen Vorratsgefäßen, sog. Pithoi. Die größeren Formate dürften vor allem als Vorratsgefäße gedient haben. Vasenimporte aus anderen Regionen Etruriens können nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, wenngleich eine solche Herkunft in einigen Fällen zu vermuten ist.

Sicher importiert ist dagegen die in Werkstätten in Athen hergestellte Keramik, eine sehr sorgfältig getöpferte und teilweise verzierte Feinkeramik, Geschirr für besondere Gelegenheiten, das aber nur einen geringen Anteil der Funde ausmacht (ca. 2 %). Die in unserem Haus vorhandenen Gefäßformen dieser Gattung wurden bei Banketten und Symposien (Trinkgelagen) verwendet.

Beim Verlassen des Hauses im frühen 4. Jahrhundert v. Chr. haben die Bewohner die weniger wichtigen Gefäße, die man nicht wegbringen konnte oder wollte, in den Brunnen geworfen, die zerbrochenen Töpfe im Hause liegen gelassen und das wertvollere Material mitgenommen. Dies lassen die Seltenheit von Metallfunden – Metall war wertvoll und teuer –, das kleine Format der meisten Vasenfragmente, der bruchstückhafte Erhaltungszustand der meisten Gefäße aus den Räumen und die im Gegensatz dazu ausgezeichnet erhaltene Keramik aus der untersten Füllschicht des Brunnens vermuten.

### Wer wohnte in dem Haus?

Die Größe des Hauses, das nach modernen Vorstellungen und im damaligen Vergleich als sehr groß zu bezeichnen ist, führt zu der Frage, von wem und von wie vielen Personen es bewohnt wurde. Da wir keine direkten Reste der Bewohner (z. B. Skelette) und keine Namensinschriften gefunden haben, sind wir für eine Beantwortung dieser Frage auf allgemeine Überlegungen angewiesen.

Aus der archäologischen Überlieferung, den Inschriften und literarischen Quellen wissen wir, dass die Familie in der etruskischen Gesellschaft – ebenso wie in der griechischen und römischen Welt – eine zentrale Rolle spielte. Die soziale Or-



[10] Quadratische Brunnenmündung aus Terrakotta mit Reliefverzierung. Sie schützte die runde Brunnenöffnung im Fußboden und hatte zugleich schmückende Funktion (Höhe 69 cm, Museum Marzabotto).

ganisation der etruskischen Kultur, die als Stadtkultur mit einer Reihe von Stadtstaaten und jeweils zugehörigem Territorium zu definieren ist, beruhte in erster Linie auf der Familie, was die zentrale Bedeutung der Wohnhäuser als Gliederungseinheit unterstreicht.

Eine Familie konnte biologisch bedingt zur damaligen Zeit höchstens drei Generationen umfassen, was auch durch Abstammungsangaben in Grabinschriften und bildliche Darstellungen bestätigt wird. Zu dieser Kernfamilie von freien Bürgern gehörten in Etrurien, ebenso wie bei den Griechen und den Römern, noch halbfreie oder unfreie Personen, die im gleichen Haushalt wohnten und arbeiteten und für das Haus als kleinste Wirtschaftseinheit eine wichtige Rolle spielten. Die Zahl dieser Sklaven und Freigelassenen, Bevölkerungsgruppen, die uns dank Inschriften und literarischer Texte bekannt sind, war in den einzelnen Häusern von der Bedeutung der jeweiligen Familie und vor allem des männlichen Familienvor-

stands abhängig und konnte somit sehr unterschiedlich sein. Ihre Zahl war in dem unser Haus betreffenden Zeitraum, dem 5. Jahrhundert v. Chr., allem Anschein nach nicht besonders groß gewesen.

Nach diesen Überlegungen dürfte eine durchschnittliche Anzahl von acht bis zwölf Bewohnern für ein mittleres bis größeres Wohnhaus nur in wenigen Fällen übertroffen worden sein. Dies wird auch für das hier vorgestellte Haus in Marzabotto Geltung haben, das sich durch die in der Überschrift des Beitrags aufgelisteten Qualitäten besonders auszeichnet.

### Literatur

Christoph Reusser, Martin Bentz, Keramik aus Marzabotto, Haus IV 1, 2 – die alten Grabungen. In: Attische Vasen in etruskischem Kontext – Funde aus Häusern und Heiligtümern, Beiheft zum Corpus Vasorum Antiquorum 2. München: Beck, 2004, S. 35–44.



Hannes Federrath

# Das Ende der Privatheit?

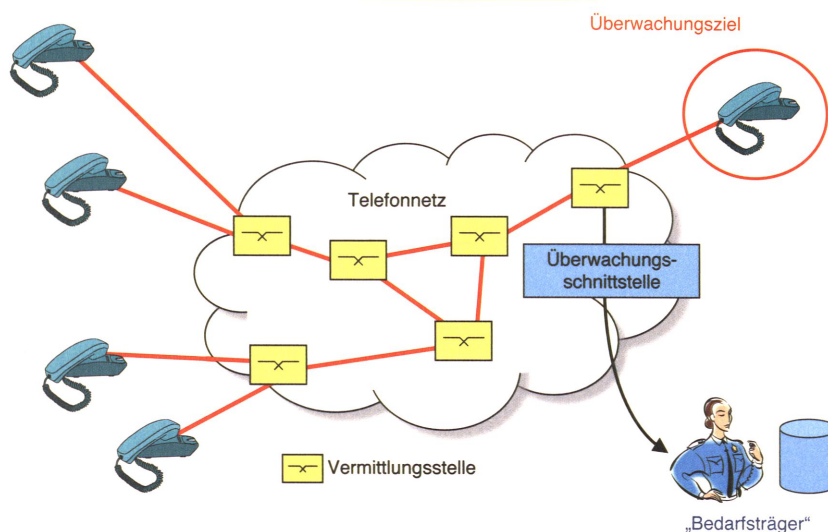
## Überwachung in einer vernetzten Welt

Junge Menschen wachsen heute selbstverständlich mit neuen technischen Möglichkeiten zur globalen Kommunikation und Interaktion auf. Doch erst das Wissen über Risiken und Chancen von Technik macht verantwortungsvolles Handeln möglich. Dazu gehört auch das Wissen über die Schutz- und Überwachungsmöglichkeiten, da Informationstechnik gleichermaßen für legale und illegale Zwecke eingesetzt werden kann.

An den Fallbeispielen Telefonüberwachung, biometrischer Reisepass, Autobahnmaut und Internet-Überwachung wird sichtbar, dass Überwachungs- und Kontrollmöglichkeiten oftmals wirkungslos bleiben oder die Freiheit des Einzelnen so stark einschränken, dass er sich auf Dauer unfrei fühlen muss.

### Neue Technik schafft neue Möglichkeiten

Die Sensibilität für den Datenschutz in der Wissensgesellschaft hat spätestens 1983 begonnen: „Wer nicht mit hinreichender Sicherheit überschauen kann, welche ihn betreffenden Informationen in bestimmten Bereichen seiner sozialen Umwelt bekannt sind, und wer das Wissen möglicher Kommunikationspartner nicht einigermaßen abzuschätzen vermag, kann in seiner Freiheit wesentlich gehemmt werden, aus eigener Selbstbestimmung zu planen oder zu entscheiden.“ So formulierte es das Bundesverfassungsgericht in seinem „Volkszählungs-urteil“ vom 15. Dezember 1983. Damals interessierte sich der Staat im Wesentlichen nur für die häusliche Situation seiner Bürger und deren Einkommen. Trotzdem war der Widerstand gegen die durch-



[2] Zur Telefonüberwachung wird dem Bedarfsträger nach richterlichem Beschluss in Echtzeit ein „Doppel“ (Kopie) der Gesprächsinhalte bereitgestellt.

geführte Volkszählung in der Bevölkerung groß.

In Zeiten von Payback-Karten, Google-Earth [1] und der Allgegenwart von Videoüberwachung (privat wie staatlich) wirken die Bedenken der Verfassungsrichter noch aktueller als damals. Allerdings richten sich die Warnungen von Datenschützern und Bürgerrechtlern nicht mehr nur gegen den Staat, sondern vielmehr in erster Linie gegen global vernetzte Unternehmen und die private Sammelwut im Internet. Gleichwohl scheinen viele Bürger ihre persönlichen Daten heute bereitwilliger zur Verfügung zu stellen. In sog. Blogs (z.B. <http://www.blog.de/>) werden öffentliche Tagebücher geführt, private Bildersammlungen sind weltweit abrufbar (z.B. <http://www.flickr.com/>), und die viel genutzten Bonuskarten von Supermarkketten und Kaufhäusern versprechen geringste Rabatte als Gegenleistung für eine lückenlose Aufzeichnung des persönlichen Konsumprofils.

Nicht zwangsläufig sind neue Medien und Kommunikationsnetze gleichbedeutend mit neuer Überwachung. Technischer Datenschutz ist möglich. Privacy Enhancing Technologies ermöglichen ei-

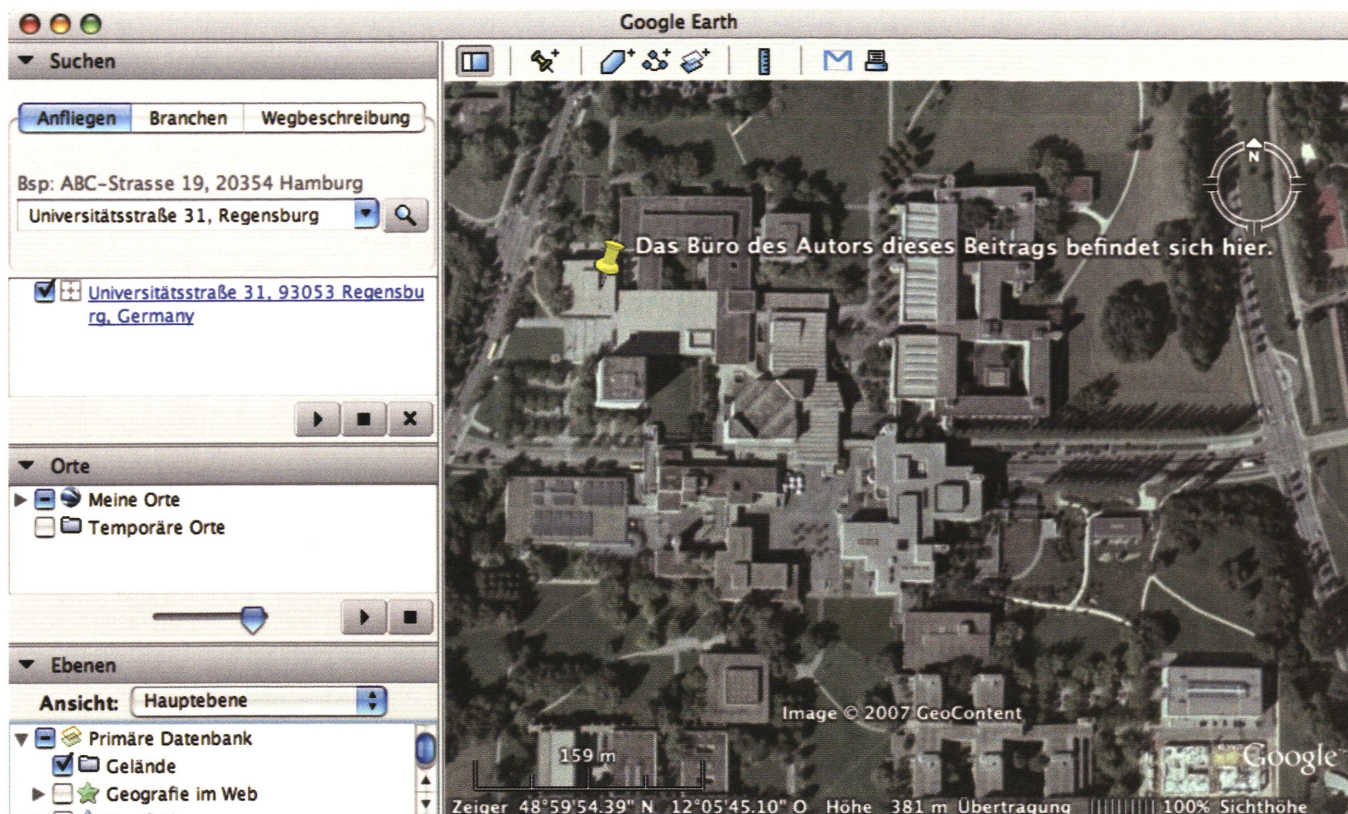
nen Ausgleich der Interessen und helfen dem Einzelnen, sich vor Überwachung zu schützen. Verschlüsselungsprogramme wie Pretty Good Privacy (<http://www.>



Prof. Dr.-Ing. **Hannes Federrath**, geb. 1969 in Sonneberg/Thüringen. Studierte Informatik und promovierte 1998 an der Technischen Universität Dresden auf dem Gebiet der Sicherheit mobiler Kommunikation. Forschungsaufenthalte in Berkeley, Freiburg und Berlin schlossen sich an. Seit 2003 hat er an der Universität Regensburg den Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik mit dem Schwerpunkt „Management der Informationssicherheit“ inne. Er ist zugleich Vorsitzender des Berufsverbandes der Datenschutzbeauftragten Deutschlands (BvD).

**Forschungsschwerpunkte:** Datenschutzfreundliche Techniken, Sicherheit im Internet, Kryptographie, Mobile Computing, Digital Rights Management und Sicherheit im Electronic Commerce.





[1] Google Earth (<http://earth.google.de/>) bietet für jedermann kostenlos detailreiche Bilder der Erde. Wohnlagen oder etwaige Urlaubsziele lassen sich so leicht selbst recherchieren.

pgp.com/) oder Gnu Privacy Guard (<http://www.gnupg.org/>) sind heute leicht bedienbar und weit verbreitet. Privatheit beim Surfen schaffen Anonymisierungsprogramme wie TOR (<http://tor.eff.org/>) und JAP (<http://www.anon-online.org/>). Auch in Zeiten globalen Terrors respektieren demokratische Staaten die informationelle Selbstbestimmung ihrer Bürger. So wurden beispielsweise Gnu Privacy Guard und JAP mit Bundesmitteln entwickelt. JAP wurde maßgeblich an den Universitäten Dresden und Regensburg entwickelt und wird nach dem Ende der Projektförderung als Spin-Off weitergeführt (<http://www.japtec.de/>). Als Folge der Anschläge vom 11. September 2001 ist jedoch unverkennbar, dass die Überwachung der Bürger zunimmt, teilweise bedrohliche Ausmaße angenommen hat und oft alles Andere als zielführend ist. Aussagen wie „Das Internet ist kein rechtsfreier Raum“ zeigen mangelndes Verständnis für die zugrunde liegende Technik und verdeutlichen die Ohnmachtserfahrung des Staates mit einer Kommunikationsinfrastruktur, die sich nationalstaatlicher Regulierbarkeit entzieht. Die Folge sind Forderungen nach immer besseren Überwachungs- und Kontrollmöglichkeiten, selbst dann, wenn sie wirkungslos bleiben werden oder die Freiheit des Einzelnen stark einschränken. An den Fallbeispielen Tele-

fonüberwachung, biometrischer Reisepass, Autobahnmaut und Internet-Überwachung soll dies im Folgenden gezeigt werden.

### Telefonüberwachung

Zur Aufklärung und Verhinderung von schweren Straftaten, die im §100a der Strafprozessordnung in einem Katalog aufgezählt sind, darf ein Richter die Überwachung der Telekommunikation eines Betroffenen anordnen. Trotz des grundgesetzlichen Schutzes des Fernmeldegeheimnisses (Art. 10 des Grundgesetzes) dürfen auch Nachrichtendienste auf der Basis des sog. G-10 Gesetzes Telefongespräche mithören.

Technisch gesehen ist Telefonüberwachung heute sehr einfach. Dank der Digitalisierung des Telefonnetzes können die Netzbetreiber jederzeit zentral per Fernzugriff [2] nahezu jede Vermittlungsstelle steuern und so die Gesprächsinhalte nahezu verzögerungsfrei dem sog. „Bedarfsträger“ (Polizei, Geheimdienst) übermitteln.

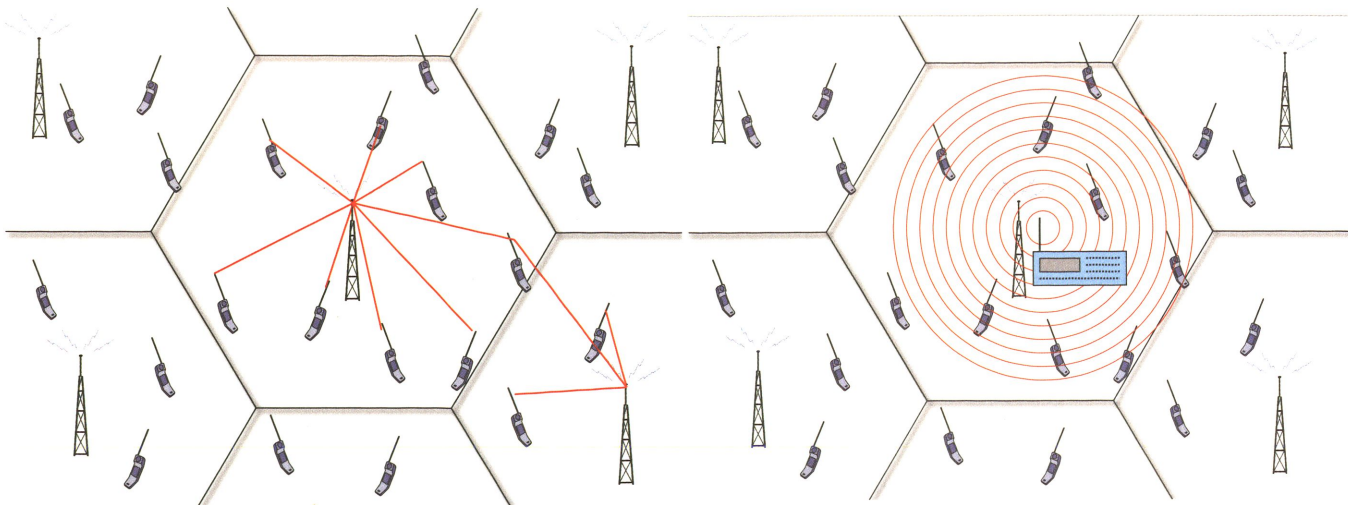
Die technische Richtlinie zur Telekommunikationsüberwachung bestimmt die Zahl der gleichzeitig überwachbaren Telefonanschlüsse eines Netzbetreibers: Bei einem Netzbetreiber mit 10.000 Anschlüssen müssen dies knapp 50 sein, bei

100.000 Teilnehmern 134, bei einer Million Telefonkunden ist die gleichzeitige Überwachung von wenigstens 375 Anschlüssen vorzusehen. Genauer gesagt richtet sich die Zahl der überwachbaren Anschlüsse  $y$  in Abhängigkeit der Gesamtzahl  $x$  vorhandener Anschlüsse nach der Formel  $y=0,75 \cdot x^{0,45}$ . Derart konkrete Vorgaben legen nahe, dass seitens der Bedarfsträger entsprechend viel Überwachungspersonal vorgehalten wird, um die Gespräche auch tatsächlich zeitnah zur Kenntnis zu nehmen. Erwähnt sei noch, dass im Jahre 2004 in Deutschland etwa 55 Millionen Festnetzanschlüsse existierten und ca. 71 Millionen Mobilfunkanschlüsse.

Die tatsächliche Zahl von Telekommunikationsüberwachungen wird durch die Bundesnetzagentur in einer Statistik festgehalten. Im Jahre 2002 waren dies beispielsweise 21.874 Anordnungen. Nach Studien der Universitäten Bielefeld und Münster sollen auf der Grundlage dieser Anordnungen mehr als 20 Millionen Telefongespräche abgehört worden sein, wobei ca. 1,5 Millionen Bundesbürger (Ergebnis der Uni Bielefeld) bzw. sogar knapp 4 Millionen Bundesbürger (Ergebnis der Uni Münster) betroffen waren.

Ein Vergleich mit Zahlen aus den USA verdeutlicht, dass die Größenordnung stimmt und offenbart zudem, dass in





[3] Mobiltelefone melden sich bei der Basisstation mit dem besten Empfang an (links). Der IMSI-Catcher gibt sich als Basisstation aus und zwingt die Mobiltelefone zum Umbuchen (rechts).

Deutschland möglicherweise mehr überwacht wird als in den USA: Nach einer Statistik des Verwaltungsbüros der US-Gerichtshöfe wurden im Jahre 2005 von Bundes- und Staatsgerichten 1773 Anordnungen erlassen und 625 von Bundesbehörden. Je Anordnung waren durchschnittlich 107 US-Bürger betroffen. Vergleicht man die Zahl der durchschnittlich betroffenen US-Bürger pro Anordnung mit der in Deutschland, wird deutlich, dass deutsche Gerichte möglicherweise sehr viel großzügiger bei der Telekommunikationsüberwachung sind: Bei geschätzten 1,5 bis 4 Millionen Betroffenen (Studien der Universitäten Bielefeld und

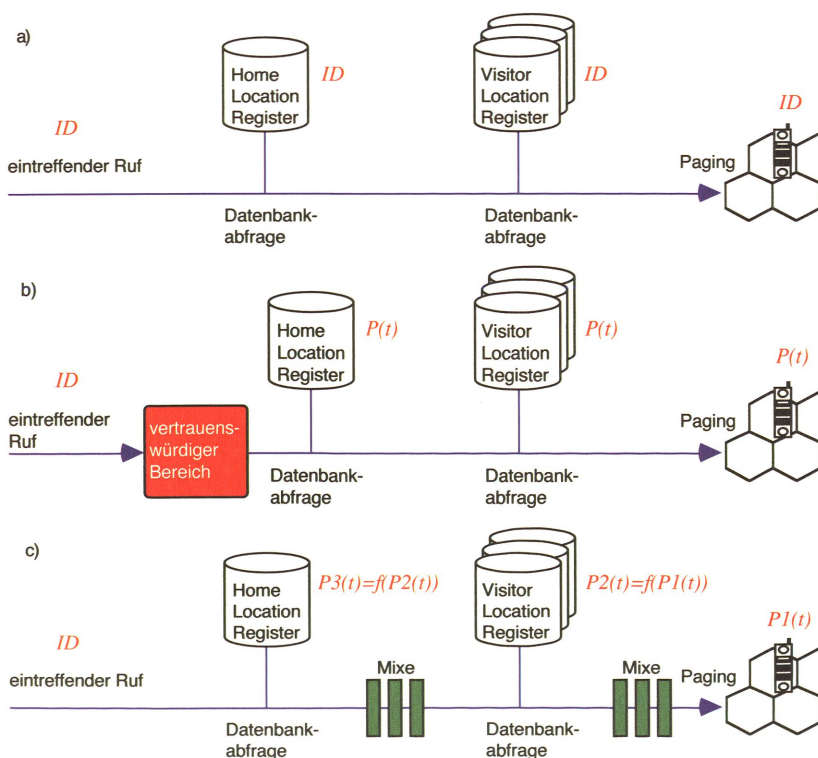
Münster) und 21.874 Anordnungen waren bestenfalls 68 und schlimmstenfalls 182 Bürger je Anordnung betroffen. Bei 80 Millionen Bundesbürgern wird also schlimmstenfalls jeder 20. und bestenfalls jeder 53. Bundesbürger (zwischen 1,8 und 5 Prozent der Bevölkerung) wenigstens einmal pro Jahr abgehört. Damit Bedarfsträger jederzeit die Zuordnung von Personen zu ihren Anschlüssen (und umgekehrt) herausfinden können, wurde im Telekommunikationsgesetz ein automatisiertes Auskunftsverfahren (genaue Bezeichnung: Schnittstelle für den Datenaustausch für das Auskunftssuchen nach §112 Telekommunikationsgesetz

zwischen der Regulierungsbehörde und den Verpflichteten, kurz: SARV) definiert, dessen Verwendung sich faktisch einer Kontrolle der ordnungsgemäßen und bedarfsgerechten Nutzung entzieht. Der Verpflichtete hat durch technische und organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass ihm Abrufe nicht zur Kenntnis gelangen können. Niemand, nicht einmal der Netzbetreiber, kann somit überprüfen, dass tatsächlich nur Zugriffe durch Strafverfolgungsbehörden erfolgen. Wo keine Zugriffsprotokolle geführt werden, lässt sich auch nicht die illegale Nutzung (durch organisiert Kriminelle oder Behördenmitarbeiter) feststellen.

Die im Mobilfunk zusätzlich vorhandene Möglichkeit der Lokalisierung eines Teilnehmers ist natürlich auch für die Strafverfolgung nützlich. Schon bald nach der Einführung der Mobilfunknetze wurde ein Gerät namens IMSI-Catcher entwickelt, das es ermöglicht, die Identitäten der in der Nähe befindlichen Mobiltelefone zu ermitteln [3] und einzelne Telefongespräche mitzuhören.

Jeder Mobilfunkteilnehmer bekommt von seinem Netzbetreiber eine netzinterne Rufnummer (IMSI, International Mobile Subscriber Identity). Zur Identifizierung der in der Nähe befindlichen Teilnehmer sendet der IMSI-Catcher, den es mittlerweile in wenigstens zwei Ausführungen gibt (schwere Version für den Kofferraum und leichte Version, die in einen Rucksack passt), das Signal einer Basisstation aus und zwingt die Mobiltelefone zum Antworten mit ihrer IMSI. Bedarfsträger können mittels SARV leicht herausfinden, wem welche IMSI zugeordnet ist.

Was den IMSI-Catcher so bedenklich macht, ist die Tatsache, dass alle in der



[4] Verbindungsaufbau a) bei GSM (heutiger Standard), b) bei der TP-Methode, c) bei den Mobilkommunikationsmischen

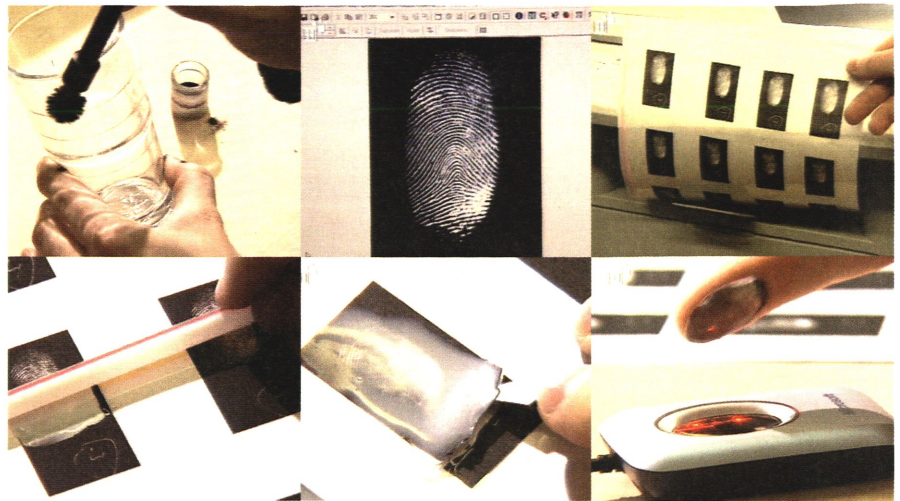


Nähe befindlichen Mobiltelefone unbemerkt geortet werden, nicht nur die Telefone von Kriminellen. Derartige Kollateralschäden sind somit vom unbescholtenen Bürger hinzunehmen.

Der IMSI-Catcher wurde seit Mitte der 1990er Jahre von Polizei und Geheimdiensten ohne klare rechtliche Grundlage („rechtfertigender Notstand“) eingesetzt. Erst durch eine Änderung der Strafprozessordnung im Jahre 2002 wurde sein Einsatz im §100i legalisiert.

Allerdings wird nicht nur an Methoden zur Verbesserung der Überwachungsmöglichkeiten gearbeitet. Spätestens seit Mitte der 90er Jahre existieren Verfahren, die es ermöglicht hätten, die Lokalisierung der Mobilfunkteilnehmer und das Aufzeichnen von Bewegungsspuren zu verhindern. Verfahren zum Schutz vor Beobachtung von Telefongesprächen im Festnetz sind sogar schon seit Ende der 80er Jahre bekannt. Die verwendeten Methoden beruhen im Wesentlichen auf folgenden Ideen und wurden teilweise vom Autor mitentwickelt:

- Zur Verschleierung der Funksignale werden Sendeverfahren eingesetzt, bei denen das Mobiltelefon nicht auf einem schmalen Frequenzband sendet, sondern im gesamten Frequenzspektrum des Mobilfunknetzes. Solche Bandspreiztechniken können, wenn sie richtig eingesetzt werden, die Peilung eines Mobiltelefons vollständig verhindern, da seine Signale im spektralen Rauschen verschwinden. Hierzu muss das Signal mit einem Code moduliert werden, der dem natürlichen Rauschen sehr ähnlich ist<sup>4</sup>.
- Soll niemand erfahren – auch der Netzbetreiber nicht –, wer mit wem kommuniziert, so muss dafür gesorgt werden, dass keinerlei Adressierungsdaten einen Personenbezug aufweisen. Üblicherweise werden die Inhaltsdaten, die zwischen zwei Teilnehmern ausgetauscht werden, nicht direkt gesendet, sondern über mehrere zwischengeschaltete Anonymisierungsstationen, die so die Kommunikationsbeziehungen verschleiern<sup>5</sup>.
- Die Aufenthaltsorte von Mobiltelefonen werden normalerweise vom Netzbetreiber in einer Datenbank gespeichert, damit ein eintreffender Ruf in die aktuelle Funkzelle weitergeleitet werden kann. Technisch gesehen ist es problemlos möglich, das Verfahren so zu gestalten, dass auch der Netzbetreiber keinerlei Information darüber gewinnen kann, welche Kunden sich wo aufhalten. Mit Hilfe von Pseudonymen



[5] Fälschen eines Fingerabdrucks: Fingerabdruck sichtbar machen, fotografieren, nachbearbeiten, ausdrucken, Leim auftragen, warten, abziehen

[4], die auch für den Netzbetreiber nicht mit der Identität des Kunden verknüpfbar sind, gelingt dies sogar ohne signifikanten Aufwand<sup>2</sup>.

Obwohl die Möglichkeiten zum Schutz vor Beobachtung in Telekommunikationsnetzen gut erforscht sind, haben sie sich in der Praxis nicht durchgesetzt. Allerdings waren die Erkenntnisse sehr hilfreich für die Entwicklung entsprechender Verfahren für das Internet.

### Biometrischer Reisepass

Seit Herbst 2005 wird zur Verbesserung der inneren Sicherheit der neue biometrische Reisepass eingeführt. Neben einem digitalisierten Foto, das über eine kontaktlose Schnittstelle ausgelesen werden kann, soll ab 2007 auch mit der Speicherung von Fingerabdrücken des Passinhabers begonnen werden. Diese zusätzlich gespeicherten Daten sollen die effizientere und zuverlässigere (sichere) Überprüfung der Identität von Personen ermöglichen. Leider wird das gewünschte Ziel jedoch nicht erreicht, wie im Folgenden gezeigt wird. Zudem bergen die neuen Daten das Risiko eines unautorierten Zugriffs.

Seit einigen Jahren wird an der Nutzung biometrischer Merkmale zur zweifelsohne freien Identifizierung von Menschen gearbeitet. Was in Hochsicherheitsbereichen bei einer überschaubaren Zahl von Berechtigten funktioniert, muss jedoch nicht zwangsläufig im Masseneinsatz tauglich sein, besonders dann nicht, wenn die eingesetzten Verfahren effizient sein sollen, also z.B. die Abfertigung an Grenzen beschleunigen sollen. Biometrische Daten, insbesondere wenn sie vom Auge abgenommen werden, können auch

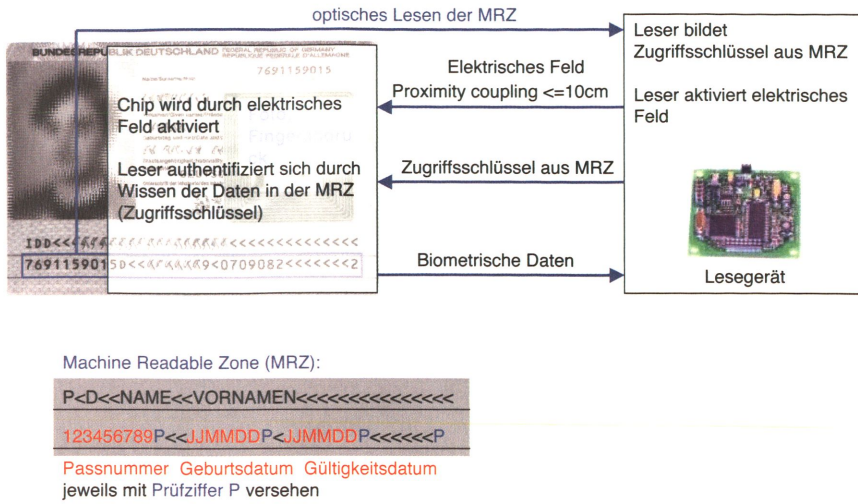
Auskunft über weitere Eigenschaften der Person geben, was deren Persönlichkeitsrechte verletzen kann. Auch bei anderen biometrischen Merkmalen sind derartige „Sekundäreffekte“ nicht auszuschließen. Hinsichtlich der Sicherheit zeigen Studien und Experimente, dass viele der existierenden Verfahren für den Masseneinsatz zu unsicher sind. Einige Gesichtsscanner begnügen sich sogar mit einer zweidimensionalen Analyse der Gesichtsform bzw. einzelner Gesichtspartien und sind manchmal selbst durch das vorgehaltene Foto eines Berechtigten zu überlisten. Auch Fingerabdrücke [5] lassen sich mittels Attrappen fälschen. Der Chaos Computer Club hat im Jahr 2005 gezeigt, dass zum Fälschen eines Fingerabdrucks wenig Ausstattung notwendig ist.

Die Vorgehensweise des Chaos Computer Clubs ist problemlos reproduzierbar, wie wir belegen konnten: Der Fingerabdruck wird beispielsweise von einem Glas abgenommen. Ein „Detektivbaukasten“ aus dem Spielzeugladen enthält das notwendige Pulver zum Sichtbarmachen des Fingerabdrucks. Mit der Digitalkamera wird er abfotografiert und mit einem Bildbearbeitungsprogramm am Computer nachbearbeitet. Der Fingerabdruck wird mit einem Laserdrucker auf einer Folie ausgedruckt und anschließend mit Holzleim dünn überstrichen. Nach dem Antrocknen lässt sich der Toner gemeinsam mit dem Leim von der Folie abziehen und ist flexibel genug, eine „zweite Haut“ auf dem Finger zu bilden.

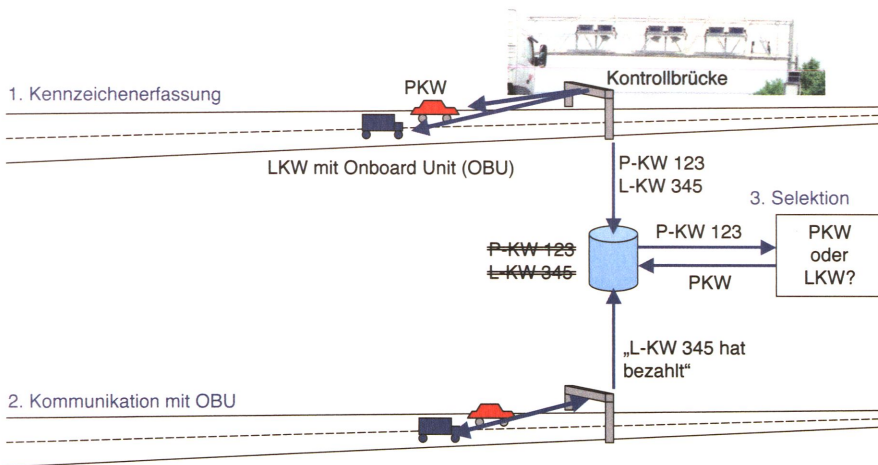
Sollen tatsächlich Grenzkontrollen mittels biometrischer Erkennungsverfahren sicherer werden, müssten Menschen (Grenzbeamte) sehr genau darauf achten, dass während der Erkennung keinerlei Manipulation möglich ist.



## Autobahnmaut



[6] Kontaktloses Auslesen der biometrischen Daten aus dem Reisepass (vereinfacht)



[7] Beim deutschen Autobahnmautsystem werden die Kennzeichen aller durchfahrenden Fahrzeuge vorsorglich erfasst.

Abgesehen von der mangelnden Zuverlässigkeit biometrischer Erkennungsverfahren existiert beim biometrischen Reisepass ein relativ hohes Risiko, dass die gespeicherten Daten unberechtigt ausgelesen werden. Jeder biometrische Reisepass verfügt über einen Funkchip. Zur Aktivierung des Funkchips muss der Empfänger die Daten der sog. maschinenlesbaren Zone (Passnummer, Gültigkeitsdatum, Geburtsdatum des Passinhabers, **[6]**) kennen. Jeder, der in den Pass sieht, kennt somit alle Daten zum Auslesen der biometrischen Daten und verfügt damit ggf. fortan über ein Digitalfoto des Passinhabers.

Das Alter einer Person lässt sich in relativ engen Grenzen schätzen; zudem werden (bzw. wurden) in manchen Ländern die Passnummern fortlaufend (bzw. systematisch) vergeben und korrelieren somit auch mit der Gültigkeitsdauer des Reise-

passes, was den unberechtigten Zugriff auch ohne Kenntnis der maschinenlesbaren Zone möglich machen kann. Wenn Gültigkeitsdauer und Alter in einem Bereich von einigen Jahren liegen, sind zwar bis zu einige Milliarden Zahlenkombinationen durchzuprobieren (konkret etwa  $2^{35}$ ), ein normaler PC schafft dies jedoch problemlos innerhalb weniger Stunden. Ab Herbst 2007 sollen auch Fingerabdrücke des Passinhabers gespeichert werden. Wenigstens hat man dort wegen der besonderen Sensibilität der Daten (biometrische Fingerabdruckdaten unbescholtener Bürger könnten von organisiert Kriminellen ausgelesen werden, um sie anschließend an Tatorten als falsche Spuren zu „verteilen“) eine verbesserte Zugriffskontrolle vorgesehen, so dass wirklich nur Sicherheitsbehörden die Fingerabdrücke aus dem Pass auslesen können.

Deutschlands Autobahnen verfügen über ein flächendeckendes Überwachungssystem zur Entdeckung von Mautprellern, das an den aufgestellten Kontrollbrücken zu erkennen ist. Das deutsche Mautsystem ist ein Prepaid-System für die Erhebung von LKW-Straßenbenutzungsgebühren. Um Betrug nachträglich feststellen zu können, werden alle durchfahrenden Fahrzeuge – sowohl LKW als auch PKW – fotografiert und deren Kennzeichen in einer Datenbank gespeichert. Fahrzeuge (LKW) mit einer Onboard Unit (OBU) tauschen Daten mit den Kontrollbrücken aus. Über die Onboard Unit wird die Straßenbenutzungsgebühr von einem Guthaben abgebucht. Fahrzeuge, die als PKW erkannt werden (bzw. für die keine Mautpflicht besteht), müssen sofort wieder aus der Datenbank gelöscht werden, während LKW gespeichert bleiben, wenn sie nicht bezahlt haben [7].

Um den Datenschutzbedenken Rechnung zu tragen, die ein solches System aufwirft, wurde im Gesetz zur Erhebung der Autobahnmaut eine strenge Zweckbindung verankert. Die gespeicherten Daten dürfen nur zur Erhebung von Autobahnmaut verwendet werden. Trotzdem forderte der Generalbundesanwalt a. D. Nehm auf dem 44. Deutschen Verkehrsgesamtag im Januar 2006, dass die Daten aus dem Mautsystem auch zur Strafverfolgung zur Verfügung stehen sollen. In der Praxis würde dies zu einem stetigen Verlust an informationeller Selbstbestimmung der Autobahnbenutzer führen: Zunächst würde man nur auf die dauerhaft im System gespeicherten Daten zurückgreifen wollen (Mautpeller), später auch auf die zeitweise dort vorhandenen (z.B. LKW, die korrekt bezahlt haben), bis schließlich die bloße Erfassungsmöglichkeit aller Fahrzeuge (LKW und PKW) mit genauem Standort und Uhrzeit genügen würde, um deren Notwendigkeit auch für die Strafverfolgung zu begründen.

Die Betreibergesellschaft Tollcollect hat für die technische Realisierung dieses perfekten Überwachungssystems den Big Brother Award 2002 erhalten.

## Internet-Überwachung

Geheimdienste und staatliche Einrichtungen mit Überwachungsbefugnissen überwachen heute auch das Internet. Über die in Deutschland eingesetzte Überwachungstechnik ist in der Öffent-



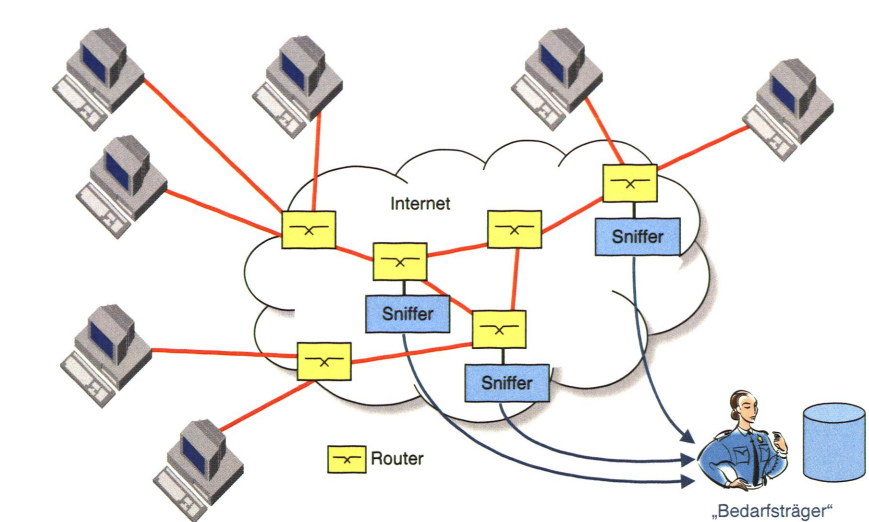
lichkeit wenig bekannt. Die bekanntesten von den USA betriebenen Überwachungssysteme sind Echelon und Carnivore, auf die im Folgenden beispielhaft eingegangen wird.

Echelon ist ein Satellitenüberwachungssystem, das Teil eines von der sog. UKUSA-Alliance betriebenen Überwachungssystems war. Die UKUSA-Alliance wurde 1947 gegründet. Ihre Existenz blieb bis 1999 geheim. UKUSA-Mitglieder waren die USA und Großbritannien sowie als „Second Parties“ Kanada, Australien und Neuseeland. Später wurden Überwachungsabkommen mit „Drittländern“ abgeschlossen. Auch mit Deutschland gab es ein solches Abhörabkommen. Eine deutsche Echelon-Abhörstation steht in Bad Aibling.

Die umfassende Aufklärung der Fähigkeiten des Echelon-Systems ist dem englischen Wissenschaftsjournalisten Duncan Campbell zu verdanken, der in seinem Bericht „Interception Capabilities 2000“ viele Informationen über die Arbeit von Geheimdiensten zusammengetragen hat.

Das Echelon-System fängt die elektromagnetischen Strahlen internationaler Satellitenverbindungen mit eigenen Satellitenschüsseln auf, analysiert sie und vergleicht die übertragenen Daten mit Schlüsselwortlisten. In solchen Listen stehen nicht nur Wörter, sondern auch E-Mail-Adressen, Telefon-, Handy- und Faxnummern. Bei Bedarf wird dann die entsprechende Kommunikationsverbindung aufgezeichnet. Echelon erfasst nicht nur Satellitenkommunikation, sondern teilweise auch Funkverbindungen auf der Erde. Insoweit ist Echelon kein reines Internet-Überwachungssystem, allerdings werden heute viele Internetverbindungen im Fernbereich über Funk abgewickelt. Spätestens nach dem Zerfall des Ostblocks suchten die UKUSA-Mitglieder nach neuen Einsatzmöglichkeiten für Echelon. Ein Bericht des EU-Parlaments aus dem Jahr 2001 über das Echelon-System kommt, was den Einsatz nach dem Ende des Kalten Krieges betrifft, jedenfalls zu dem Ergebnis, „[...] dass nunmehr kein Zweifel mehr daran bestehen kann, dass das System nicht zum Abhören militärischer, sondern zumindest privater und wirtschaftlicher Kommunikation dient, [...]“.

Es existieren aber auch speziell für das Internet geschaffene Überwachungssysteme. Carnivore ist beispielsweise ein vom amerikanischen FBI eingesetztes Werkzeug zur Überwachung des WWW- und E-Mail-Verkehrs verdächtiger Personen. Die Verwendung von Carnivore



[8] Vergleicht man die Anwendung von Sniffern zur Internet-Überwachung mit der Telefonüberwachung, fallen kaum Unterschiede auf.

setzt eine richterliche Anordnung voraus. Technisch ließe sich das System aber auch zur Rasterfahndung einsetzen.

Es wird „gespeist“ durch die für staatliche Stellen zugänglichen transferierten Kommunikationsinhalte von Internetnutzern (z.B. abhörbare Satellitenverbindungen) sowie durch gezieltes Abgreifen (z.B. beim Internet Service Provider des Überwachten) nach richterlicher Anordnung. Unter anderem dürften über das Echelon-System wesentliche Kommunikationsströme zur Überwachung beige-steuert werden, da eine Vielzahl von Internetverbindungen heute z.B. über Satelliten übertragen werden. Dies betrifft insbesondere internationale Kommunikationsverbindungen.

In einem Testreport des FBI zur Leistungsfähigkeit wurde stolz berichtet, dass Carnivore in der Lage sei, „zuverlässig allen ungefilterten Internet-Verkehr auf einer Festplatte mitzuschneiden und zu archivieren.“ Dies betrifft aber offenbar nicht das ganze Internet, sondern lediglich die Kommunikationen einzelner zu überwachender Internet-Anschlüsse bzw. -nutzer. Die Überwachung des gesamten Internet-Verkehrs scheitert derzeit noch an mangelnder Speicherkapazität. So übertragen z.B. größere Unternehmen, die nicht einmal primär im Internet-Geschäft tätig sind, heute bis zu mehrere Terabyte (1 Terabyte entspricht  $10^{12}$  Byte) monatlich über ihre Leitungen, Internet Service Provider kommen sogar auf mehrere tausend Terabyte pro Monat.

Die Technik eines Überwachungssystems wie Carnivore besteht im Wesentlichen aus Netzwerk-Sniffern und einer sehr großen Datenbank [8]. Ein Sniffer ist eine Software, die alle z.B. bei einem Internet

Service Provider durchgeleiteten Daten in Echtzeit analysiert. Vom Strafverfolger vorgegebene Filterkriterien könnten beispielsweise sein:

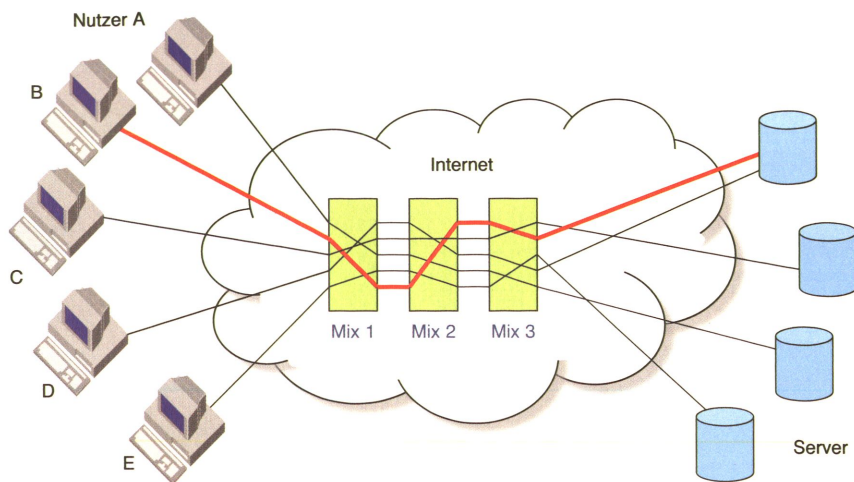
- Zeichne alle E-Mail-Sendungen von Absenderadresse A an Empfängeradresse B auf.
- Registriere alle WWW-Zugriffe von Nutzer X.
- Speichere alle Bits, die die IP-Adresse Y sendet und empfängt.

Vom Sniffer werden die interessanten Daten aus dem riesigen Datenstrom herausdestilliert. Da man nicht in jedem Fall wissen kann, welche der übertragenen Daten später einmal interessant sein könnten, werden die abgefangenen Daten ggf. in einer Datenbank gespeichert und stehen bei Bedarf zur späteren Analyse nach neuen Kriterien zur Verfügung. Neben der ursprünglich speziell für Carnivore entwickelten Software werden heute vom FBI auch kommerzielle Sniffing-Tools eingesetzt.

Vergleicht man [2] (Telefonüberwachung) und [8] (Überwachung im Internet) miteinander, fallen kaum Unterschiede auf. Dies ist auf die Konvergenz heutiger Kommunikationsnetze zurückzuführen. Die zugrunde liegenden Netzinfrastrukturen für Telefonie und Internet unterscheiden sich kaum noch. Selbst die angebotenen Dienste konvergieren mehr und mehr, wie man am Beispiel Voice over IP (VoIP) erkennen kann. Mit Diensten wie Skype (<http://www.skype.com/>) können heute über das Internet auch Festnetz- und Mobiltelefone problemlos angerufen werden und SMS verschickt werden.

Diese Konvergenz hat jedoch auch ihre guten Seiten, was die Schutzmöglich-





[9] JAP wird als lokaler Proxy im Browser konfiguriert, alle Webzugriffe gehen nun über die AN.ON-Server.

keiten betrifft: Während Schutzverfahren in Telekommunikationsnetzen von den Netzbetreibern implementiert werden müssen, jedoch aus Gründen, über die nur gemutmaßt werden kann, niemals umgesetzt wurden, lassen sich im Internet beliebige Sicherheitsanwendungen und Schutzsysteme ohne großen Aufwand realisieren. Dies führte schnell dazu, dass datenschutzfreundliche Selbstschutz-Werkzeuge entwickelt wurden.

Eines der wichtigsten Projekte zum Schutz vor Beobachtung im Internet entstand unter anderem mit Beteiligung der Universität Regensburg. Im Rahmen des Projektes „AN.ON - Anonymität Online“, das vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert wurde, entstand die Software JAP, die es ermöglicht, anonym durch das Internet zu surfen<sup>1,3</sup>. Das Anonymisierungsverfahren, das bei JAP eingesetzt wird, basiert auf dem sog. Mix-Verfahren von David Chaum.

Ein Mix ist eine Zwischenstation auf dem Weg einer Nachricht vom Sender zum Empfänger. Werden mehrere solcher Mixe in den Kommunikationsweg geschaltet, so verbergen sie die direkte Kommunikationsbeziehung. Surft beispielsweise ein Nutzer eine Internetseite an, so wird der Request verschlüsselt und über mehrere – wenigstens jedoch zwei – Mixe geleitet. Der erste Mix kennt zwar den Sender der Nachricht, weiß jedoch nicht, wohin die Nachricht geleitet wird. Der letzte Mix kennt den Empfänger, hat jedoch keine Information darüber, woher der Request ursprünglich kam. Alle Mixe verarbeiten nur verschlüsselte Nachrichten und können somit auch den Nachrichteninhalt nicht lesen oder mit anderen Daten verknüpfen. Auf diese Weise ermöglicht ein Mix die Anonymisierung

von Verbindungen und erfährt selbst noch nicht einmal etwas über die Kommunikationsbeziehungen. Wenn gleichzeitig viele andere Nutzer den Anonymisierer verwenden, sind sie in der Gruppe aller anonym [9].

JAP anonymisiert heute monatlich etwa 6 bis 10 Terabyte Daten von Internetnutzern.

### Schlussbemerkungen

Moderne Telekommunikationstechnik wird nicht nur zu legalen Zwecken eingesetzt, sondern kann auch missbraucht werden. Neben der Verabredung von Straftaten, Terrorakten und der Verbreitung illegaler Inhalte (z.B. Raubkopien, Kinderpornographie) können Kommunikationsnetze wie das Internet selbst zum Ziel krimineller Handlungen (z.B. Viren, Würmer, trojanische Pferde) werden, besonders dann, wenn sie sog. „kritische Infrastrukturen“ betreffen.

Dennoch darf die Privatheit nicht völlig dem Sicherheitsbedürfnis des Staates oder privater Organisationen untergeordnet werden. Die Annahme über sich selbst, „ich habe doch nichts zu verbergen“, führt hier nicht weiter. „Wenn Sie nichts zu verbergen haben, warum hat Ihre Toilette dann eine Tür, wo doch sowieso jeder weiß, was Sie dahinter tun?“ (frei nach einem Ausspruch eines Bürgerrechtlers auf einer amerikanischen Datenschutzkonferenz im Jahre 2000).

Auch in Zeiten von Terror gilt, was das Bundesverfassungsgericht schon 1983 formuliert hat: „Freie Entfaltung der Persönlichkeit setzt unter den modernen Bedingungen der Datenverarbeitung den Schutz des Einzelnen gegen unbegrenzte

Erhebung, Speicherung, Verwendung und Weitergabe seiner persönlichen Daten voraus. [...] Mit dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung wäre eine Gesellschaftsordnung nicht vereinbar, in der Bürger nicht mehr wissen können, wer was wann und bei welcher Gelegenheit über sie weiß.“ Umso wichtiger ist es, dass auch Techniken zur Verfügung stehen, die es dem Einzelnen ermöglichen, sich vor Beobachtung zu schützen. Mit den Forschungsarbeiten im Bereich Privacy Enhanced Technologies leisten wir hierzu unseren Beitrag.

### Literatur

- 1 Oliver Berthold, Hannes Federrath, Marit Köhntopp: Project “Anonymity and Unobservability in the Internet”. In: Proc. Workshop on Freedom and Privacy by Design / Conference on Freedom and Privacy 2000, Toronto/Canada, April 4–7, 2000. Association for Computing Machinery, ACM, ISBN 1-58113-256-5, 2000, 57–65.
- 2 Hannes Federrath: Sicherheit mobiler Kommunikation. DuD Fachbeiträge. Vieweg, Wiesbaden, 1999.
- 3 Hannes Federrath: Privacy enhanced technologies: Methods, markets, misuse. In: Proc. 2nd International Conference on Trust, Privacy, and Security in Digital Business (TrustBus '05), LNCS 3592. Springer-Verlag, Berlin, 2005, 1–9. <http://www-sec.uni-regensburg.de/2005/Fed2005TrustBus05InvitedPaper.pdf>.
- 4 Hannes Federrath, Jürgen Thees: Schutz der Vertraulichkeit des Aufenthaltsorts von Mobilfunkteilnehmern. Datenschutz und Datensicherheit DuD 19/6 (1995) 338–348.
- 5 Andreas Pfitzmann, Birgit Pfitzmann, Michael Waidner: ISDN-Mixes: Untraceable Communication with Very Small Bandwidth Overhead. In: Proc. Kommunikation in verteilten Systemen (KiVS), IFB 267. Springer-Verlag, Berlin, Febr. 1991, 451–463.





Hier erfahren Sie mehr – Porsche Online: Telefon 01805 356 - 911, Fax - 912 (EUR 0,14/min) oder [www.porsche.de](http://www.porsche.de).

**Es ist noch gar nicht so lange her,  
da wollten Sie nie Krawatten tragen.  
Oder Golf spielen.  
Und was kommt als Nächstes?**

**Der Cayman.**



**PORSCHE**



Franz J. Gießibl

# Aufbruch in den Nanokosmos

## Sichtbarmachen und Manipulieren von Materie auf atomarer Skala

*Die Welt – ob belebt oder unbelebt, ob auf der Erde oder sonstwo im Weltraum – ist aus Atomen gebaut, aus denen die etwa hundert verschiedenen Elemente bestehen. Noch vor hundert Jahren stritten hoch angesehene Wissenschaftler erbittert über die Existenz von Atomen. So soll Ernst Mach, als Physiker und Philosoph ein entschiedener Gegner der Atomhypothese, den österreichischen theoretischen Physiker Ludwig Boltzmann gefragt haben: „Haben's schon eins [ein Atom] g'sehn?“ Die Existenz von Atomen wird zwar längst nicht mehr in Frage gestellt, aber die direkte bildliche Darstellung einzelner Atome als Elementarbausteine der materiellen Welt hat einen ganz besonderen Reiz. Heute können schon Studienanfänger mit dem Rastertunnelmikroskop einzelne Atome sichtbar machen. Ein Abkömmling des Rastertunnelmikroskops, das Rasterkraftmikroskop, ist aus der Nanoforschung und der Nanotechnik nicht mehr wegzudenken. Mit diesen Rastersondenmikroskopen kann man Atome nicht nur „sehen“, sondern auch elektronische, magnetische, chemische und mechanische Eigenschaften auf atomarer Skala bestimmen. Es ist sogar möglich, Atome auf Oberflächen willkürlich zu verschieben und aus einzelnen Atomen aufgebaute Strukturen zu erzeugen.*

### Rastertunnelmikroskop

Das Rastertunnelmikroskop (RTM oder STM für *scanning tunneling microscope*) wurde 1981 von Gerd Binnig und Heinrich Rohrer erfunden und entwickelt. Binnig und Rohrer wurden dafür schon

fünf Jahre später zusammen mit Ernst Ruska, der in den 30er Jahren das Rasterelektronenmikroskop erfunden hatte, mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.

Das Rastertunnelmikroskop ist kein Mikroskop im herkömmlichen Sinne, d.h. es basiert nicht auf einer optischen Abbildung zur Bildgewinnung. Das Bild wird durch das Abtasten einer Oberfläche mit einer feinen Spitze gewonnen. Bedingung für die Möglichkeit, eine Oberfläche mit dem STM bildlich darstellen zu können, ist die elektrische Leitfähigkeit der Oberfläche. Die ebenfalls elektrisch leitfähige Spitze wird dabei so nahe an die Oberfläche herangeführt, dass beim Anlegen einer elektrischen Spannung (bis zu einigen Volt) ein kleiner Strom fließen kann. Dieser Strom hängt empfindlich vom Abstand zwischen Spitze und Probe ab – er steigt durch den quantenmechanischen Tunnelprozess, der unten genauer erklärt wird, bei einer Verringerung des Abstands um 0,1 Nanometer (1 nm = 1 Milliardstel Meter) auf etwa das Zehnfache. Typische Atomdurchmesser liegen zwischen 0,1 und 0,3 nm. Die starke Abstandsabhängigkeit hat zur Folge, dass der Strom praktisch nur durch das vorderste Spitzenatom und das Probenatom fließt, welches dem Spitzenatom am nächsten ist. Die Oberfläche wird dann zeilenweise abgerastert [1], während der Tunnelstrom durch einen Regelmechanismus konstant gehalten wird. Die Aufzeichnung der Spitzenhöhe  $z$  als Funktion der lateralen Koordinaten  $x$  und  $y$  erzeugt dann eine dreidimensionale Darstellung der Oberfläche.

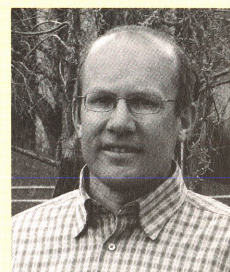
Das STM erlaubt aber nicht nur die Darstellung von Oberflächen, sondern auch die Messung elektronischer Eigenschaften von Oberflächen auf atomarer Skala. Durch die Variation der angelegten Spannung und die Messung des dabei fließenden Stroms können zwei weitere wichtige Informationen gewonnen werden:

1. Die Verteilung der Elektronen auf verschiedene Energiezustände (die soge-

nannte Zustandsdichte) – manche Elektronen sind stark gebunden, andere nur schwach.

2. Die Schwingungsenergien von Atomen oder Molekülen, die auf der Oberfläche liegen.

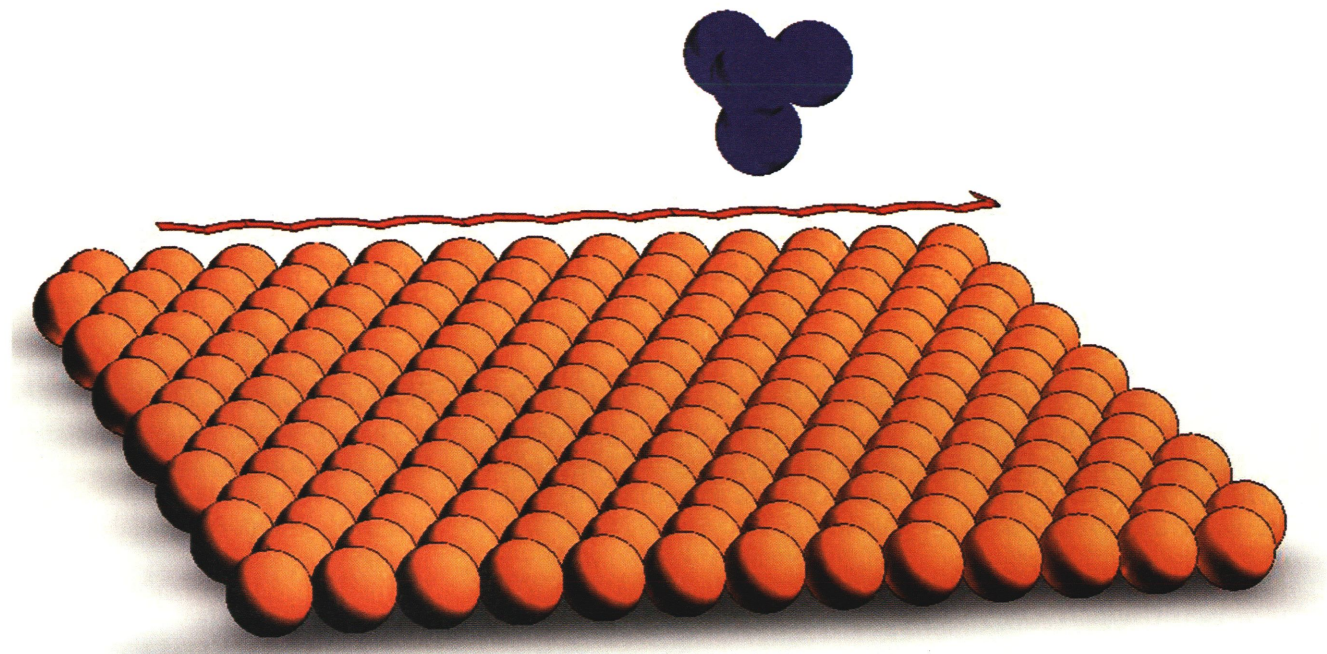
Bei metallischen Oberflächen sind die Elektronenzustände als Funktion der Elektronenenergie bis zu einer maximalen Energie, der Fermienergie, besetzt. Bei Halbleitern findet man eine Energielücke, d.h. Zustände im Valenzband sind nur bis zu einer bestimmten Energie gefüllt, dann kommt eine energetisch verbotene Zone, die Bandlücke, und bei noch höheren Energien existieren Zustände im Leitungsband. Strom kann also nur fließen, wenn die metallische Spitze entweder auf einer genügend großen positiven Spannung oder einer genügend großen negativen Spannung liegt. Bei einem zu geringen Betrag der Spannung fließt kein Strom. Die Breite der Energielücke lässt sich also anhand des „Tunnelstromspektrums“



Prof. Dr. **Franz J. Gießibl**, geb. 1962 in Amerang, Oberbayern. 1982–1987 Studium der Physik an der Technischen Universität München und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. 1988–1991 Promotion an der Ludwig-Maximilians-Universität München bei Prof. Dr. Gerd Binnig. 1992–1994 Wissenschaftler bei Park Scientific Instruments in Sunnyvale (Kalifornien). 1995–1996 Berater bei McKinsey & Company in München. 1996–2006 Leiter der Arbeitsgruppe Rastersondenmikroskopie an der Universität Augsburg (Lehrstuhl Mannhart). 2000 Habilitation. Lehrstuhlinhaber für Experimentalphysik an der Universität Regensburg seit Mai 2006.

**Forschungsschwerpunkte:** Praxis und Theorie der Rasterkraftmikroskopie und Rastertunnelmikroskopie, Rastersondenspektroskopie, Sensorik, Oberflächenphysik.





[1] Prinzip der Rastersondenmikroskopie: eine scharfe Spitze wird über eine Oberfläche geführt. Der Abstand zwischen Spitze und Probe wird beim Tunnelmikroskop über den Strom eingestellt, der zwischen einer metallischen Spitze und einer leitfähigen Probe fließt, wenn Spitze und Probe auf einer unterschiedlichen Spannung liegen. Dieser Strom ist empfindlich vom Abstand abhängig – eine Vergrößerung des Abstands um einen Atomdurchmesser lässt den Strom auf etwa ein Dreihundertstel abfallen. Deshalb fließt der Strom praktisch nur durch das Frontatom der Spitze und ermöglicht damit atomare Auflösung. Ein Rückkoppelmechanismus hält diesen Strom während des Rasterns konstant und die resultierende Bahn der Spitze erzeugt so ein dreidimensionales Bild der Oberfläche. Beim Rasterkraftmikroskop wird die Kraft zwischen Spitze und Oberfläche zur Abstandsregelung benutzt. Nachdem Kräfte auch bei Isolatoren wirken, ist das Kraftmikroskop vielseitiger in der Anwendbarkeit.

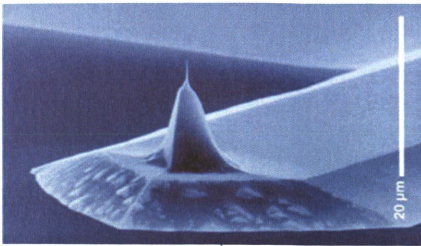
feststellen. Der Strom, der zwischen Spitze und Probe fließt, wäre nach der klassischen Physik verboten, weil die Elektronen in der Spitze und in der Probe „eingesperrt“ sind und einen Energiewall überwinden müssen, um von der Spitze in die Probe (oder umgekehrt) zu gelangen. Das Durchtunneln dieses Energiewalls (Tunneleffekt) wird durch die Quantenmechanik erklärt. Die Quantenmechanik beschreibt Elektronen (und natürlich auch andere Teilchen) nicht als harte Kugeln, sondern als Teilchen mit Wellencharakter, deren exakten Aufenthaltsort man unmöglich angeben kann. An der Oberfläche eines Metalls schwappen die Elektronen immer etwas aus der Oberfläche heraus, und so können Elektronen durchaus zwischen zwei Metallelektroden hin- und herspringen, wenn diese nur einige Atomdurchmesser voneinander entfernt sind. Die tunnelnden Elektronen können aber beim Sprung zwischen den Elektroden auch Energie aufnehmen oder abgeben. Es kann also sein, dass die Elektronen beim Tunneln Schwingungen von Oberflächenatomen anregen oder abregen. Auf diese Weise kann man sogar chemische Isotope voneinander unterscheiden, weil die unterschiedliche Masse von Isotopen zu unterschiedlichen Schwingungsenergien führt.

Im Jahr 1990 gelang Donald Eigler und Erhard Schweizer am Forschungslabor der Firma IBM in Almaden, Kalifornien, ein Meisterstück: Sie bewegten einzelne Atome auf Oberflächen und ordneten sie beliebig auf einer Oberfläche an. Damit erzeugten sie die kleinste Schrift der Welt aus einzelnen Atomen. Dieses Verschieben von Atomen basiert auf den Kräften, die die Spitze des STMs auf die Oberflächenatome ausübt. Bei sehr kleinen Abständen können die Kräfte so groß werden, dass auf der Oberfläche liegende Atome der Bewegung der Spitze folgen. Vergrößert man nun den Abstand wieder, so kann man die adsorbierten Atome zwar noch sichtbar machen, aber nicht verschieben.

Dass bei dem kleinen Abstand zwischen Tunnelspitze und Oberfläche (typischerweise zwischen 0,3 und 0,7 nm) bei der Darstellung durch das STM auch Kräfte wirken, war schon kurz nach der Einführung des STM bekannt. Gerd Binnig hatte deshalb schon 1985 die Idee zur Erweiterung des STM zum Rasterkraftmikroskop (RKM oder AFM für atomic force microscope), einem Mikroskop, welches auch elektrisch isolierende Oberflächen theoretisch mit atomarer Auflösung abbilden kann. Der Fortfall der Beschränkung auf elektrisch leitfähige Oberflächen hat das

Anwendungsspektrum des AFMs im Vergleich zum STM dramatisch vergrößert. Obwohl viele technische Oberflächen elektrisch leitfähig sind, kann man sie nicht einfach mit dem STM atomar sichtbar machen, weil die bei Umgebungsbedingungen präsenten Oberflächenfilme einen geordneten Tunnelprozess verhindern. Wenn zwei elektrische Leiter in Kontakt treten, muss in der Regel erst eine dünne Oxidhaut durchbrochen werden, bevor elektrischer Strom fließen kann. Die Ausbildung dieser Oxidhaut kann nur verhindert werden, wenn man Proben im Ultrahochvakuum präpariert, wo deren Oberflächen nach der Präparation für Tage frei von Adsorbaten bleiben können. Das AFM benötigt nicht unbedingt eine hochreine Probenoberfläche, um diese unter wohldefinierten Bedingungen darstellen zu können, deshalb hat es sich in vielen Forschungslabors durchgesetzt. Man schätzt, dass heute bereits etwa zehntausend AFMs weltweit im Einsatz sind. Ein AFM soll sogar an Bord der Phönix Mars Mission gehen und anschließend auf der Marsoberfläche eingesetzt werden. Die Kräfte zwischen einer scharfen Abstastspitze und einer Oberfläche sind allerdings experimentell schwieriger zu messen als der Tunnelstrom zwischen reinen Metalloberflächen. Deshalb wird zu-





[2] Herkömmlicher Federbalken zur Messung der Kräfte in der Rasterkraftmikroskopie. Diese Federbalken sind aus einkristallinem Silizium hergestellt, etwa 200 Mikrometer lang und mit einer scharfen Spitze ausgestattet.

nächst näher auf die physikalischen Hintergründe eingegangen, die beim STM und AFM wichtig sind.

Das Tunnelmikroskop beruht auf dem quantenmechanischen Tunnelprozess. Für die Bewegung von Elektronen in Festkörpern und an deren Oberflächen liefert die klassische Mechanik die falschen Vorhersagen – es ist eine erweiterte Beschreibung mit Hilfe der Quantenmechanik vonnöten. Nach der klassischen Mechanik wäre ein Elektron in einem metallischen Festkörper eingesperrt, d.h. die Wahrscheinlichkeit, das Elektron jemals außerhalb des Festkörpers zu finden, wäre gleich Null. Im Me-

tall ist das Elektron durch einen energetischen Wall eingesperrt, der erst überwunden werden muss, damit das Elektron frei ist. Wenn man zwei elektrische Leiter auf den Abstand  $W$  aneinander bringt (zum Beispiel in einem Lichtschalter), könnte nach der klassischen Mechanik nur Strom fließen, wenn der Abstand  $W$  der beiden Leiter Null ist. Die Quantenmechanik sagt, dass das Elektron auch einen „Energieberg“ endlicher Breite durchtunneln kann. Die Wahrscheinlichkeit, durch den Wall „tunneln“ zu können, fällt drastisch, nämlich exponentiell mit seiner Dicke. Eine Erhöhung der Walldicke um 0,1 nm lässt die Tunnelwahrscheinlichkeit auf ein Zehntel abfallen. Dieser starke Abfall der Tunnelwahrscheinlichkeit mit dem Abstand zur Oberfläche bedeutet, dass durch ein Atom, das nur um ein Drittel eines Atomdurchmessers weiter aus einer Spitze herausragt als alle anderen Atome, der Großteil des Tunnelstroms fließt. Führt man nun diese Spitze über eine Oberfläche, so ist der Strom direkt über einem Probenatom größer als zwischen zwei Probenatomen. Führt man nun mit einem Rückkoppelmechanismus die Spitze so nach, dass der Strom konstant bleibt, so ge-

winnt man eine atomare Repräsentation der Probenoberfläche [1]. Zwei physikalische Eigenschaften des Elektronentunnelns sind von enormer Wichtigkeit für die Funktion des Rastertunnelmikroskops:

1. Die starke Abhängigkeit des Tunnelstroms vom Abstand (exponentiell, Faktor 10 bei einer Abstandsänderung um 0,1 nm);
2. Die Monotonie des Tunnelstroms bezüglich des Abstands: der Strom steigt mit fallendem Abstand.

Die starke Abstandsabhängigkeit erlaubt die hohe Ortsauflösung, die Monotonie vereinfacht den Regelmechanismus, der einen konstanten Tunnelstrom einstellt und damit den Abstand zwischen Spitze und Probe reguliert.

### Rasterkraftmikroskop

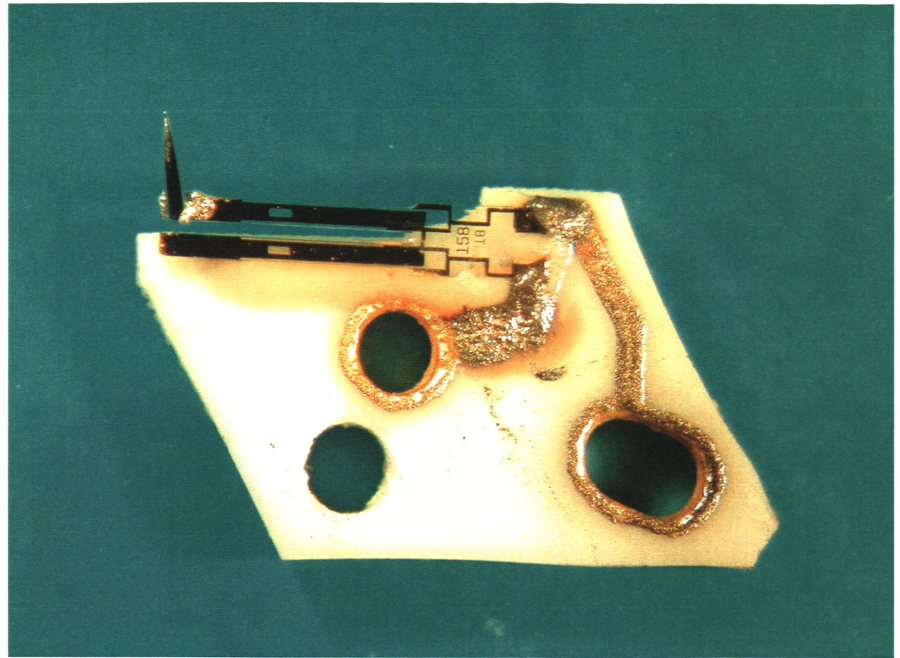
Das Rastertunnelmikroskop erlaubt eine extrem hohe Ortsauflösung und ist bestechend einfach aufgebaut. Dennoch unterliegt es einer entscheidenden Einschränkung: Man kann damit nur elektrisch leitfähige Oberflächen untersuchen. Gerd Binnig hatte eine geniale Idee: Falls man statt des Tunnelstroms die zwischen Spitze und Probe wirkende Kraft als Messsignal nutzt, könnte man auch Isolatoren mit atomarer Auflösung untersuchen. Dieser Gedanke klingt einfach, die Umsetzung dagegen erwies sich als wesentlich komplizierter als im Fall der Tunnelmikroskopie. Der Grund dafür liegt hauptsächlich darin, dass die beiden oben genannten Charakteristika des Tunnelstroms nicht für Kräfte zwischen Spitze und Probe gelten. Zwischen Spitze und Probe wirken Kräfte verschiedenen Ursprungs, die weder nur kurzreichweitig noch monoton sind. Einige dieser Kräfte, z.B. die van-der-Waals-Kräfte, haben eine sehr große Reichweite, und ihr Betrag kann auch groß sein im Vergleich zu den Kräften, die zwischen einzelnen Atomen wirken. Zudem ist der apparative Aufwand für die Messung kleiner Kräfte weit größer als der für die Messung kleiner Ströme. Die atomare Sonde, die beim Tunnelmikroskop die Abtastung übernimmt, ist extrem einfach. Sie besteht aus einer scharfen Metallspitze und einem Stromverstärker, der den Tunnelstrom in der Größenordnung eines nano-Amperes verstärkt und in ein Spannungssignal verwandelt. In der Kraftmikroskopie ist die Sensorik für die Messung der im Bereich von nano-Newton liegenden Kräfte weit komplizierter.



[3] Quarzuhr (a). Der gelbe Pfeil deutet auf einen kleinen evakuierten Metallzylinder (siehe auch b), der das Zeit bestimmende Element der Uhr enthält, eine Quarzstimmgabel (c). Aus dieser Stimmgabel lässt sich ein Federbalken für die Kraftmikroskopie herstellen, der aus einer Quarzstimmgabel hergestellt ist („qPlus Sensor“) (d). In der atomar aufgelösten Kraftmikroskopie kommt heute fast ausschließlich die Frequenzmodulations-Kraftmikroskopie zum Einsatz, wobei die zwischen Spitze und Probe wirkenden Kräfte über die Frequenzverschiebung des schwingenden Federbalkens ermittelt werden. Siliziumfederbalken, wie sie in Abb. 2 gezeigt sind, sind aber keine guten Frequenznormale – ihre Eigenfrequenz ändert sich stark mit der Temperatur. Seit den 70er Jahren kommen deshalb in der Uhrentechnik Quarzstimmgabeln zum Einsatz, die weit präzisere Frequenz- und damit Kraftmessungen ermöglichen.



Die großen Schwierigkeiten der Messung kleiner Kräfte lassen sich schon bei der Betrachtung von hoch empfindlichen Waagen erahnen. Diese Geräte sind aufwendig und teuer, und erlauben doch nur eine Kraftauflösung von etwa einem Millionstel Newton. In der Kraftmikroskopie gilt es, die Kraft, die von einer Bindung zwischen zwei einzelnen Atomen herrührt, zu messen. Dazu benötigt man eine Kraftauflösung von einem Milliardenstel Newton (nano-Newton oder nN) bis zu einem Billiardstel Newton (pico-Newton oder pN), wobei ein Newton der Gewichtskraft einer Tafel Schokolade entspricht. In der Regel misst man Kräfte indirekt – die Kraft wirkt auf eine Feder mit bekannter Steifigkeit (Federkonstante)  $k$ , und die Auslenkung  $\Delta z$  der Feder ist ein direktes Maß für die wirkende Kraft  $F$  mit  $F = \Delta z/k$ . Im Prinzip scheint es nicht schwierig zu sein, kleine Kräfte zu messen. Man braucht nur eine Feder mit sehr geringer Federkonstante  $k$ , und schon erhält man auch bei kleinen Kräften große Auslenkungen. Versucht man nun, ein Kraftmikroskop mit einer sehr weichen Feder auszustatten, so ergibt sich ein Problem. Im Gegensatz zum Tunnelstrom, der nur eine geringe Reichweite besitzt und vom Frontatom ausgeht, gibt es bei den Kräften zwischen Spitzen und Oberflächen auch kräftige langreichweitige Komponenten (van-der-Waals-Kräfte), die ein unkontrolliertes Heranschnappen des Federbalkens an die Oberfläche bewirken können. Eine kontrollierte Bewegung der Spitze nahe der Probe ist damit ausgeschlossen. Dieses Heranschnappen kann verhindert werden, wenn der Federbalken in Schwingungen mit genügend großer Amplitude versetzt wird. Das gebräuchlichste Verfahren der hoch aufgelösten Kraftmikroskopie ist die Frequenzmodulations-Kraftmikroskopie. Dabei wird der Federbalken durch einen Rückkoppelmechanismus in Schwingungen konstanter Amplitude versetzt. Die Schwingungsfrequenz  $f_0$  einer Blattfeder ist eine Funktion ihrer Federkonstante  $k$  und ihrer effektiven Masse  $m^*$  mit  $f_0 = (k/m^*)^{1/2}/(2\pi)$ . Eine Kraftwirkung zwischen einem Atom am Ende der Feder und einem zweiten Atom führt zu einer Veränderung ihrer effektiven Härte mit  $k' = k + \Delta k$  und damit zu einer Veränderung ihrer Schwingungsfrequenz. Von allen physikalischen Messgrößen können Frequenzen mit der höchsten Präzision gemessen werden. Der Umweg über eine Frequenzmessung erlaubt damit eine ex-



[4] Ein „Plus Sensor“, bestehend aus einer Quarzstimmgabel, wie sie in Uhren der Firma Swatch verwendet werden. Eine Zinke wird auf ein mit Goldkontakten versehenes Substrat aus Aluminiumoxid aufgebracht und elektrisch kontaktiert, die andere Zinke trägt eine scharfe Metallspitze zur Abtastung einer Oberfläche. Größe 4 mm.

trem präzise Messung kleiner Kräfte. Nach der Einführung der Frequenzmodulations-Kraftmikroskopie wurden zunächst die weichen, bereits aus der statischen Kraftmikroskopie bekannten Kraftsensoren verwendet. Die Technik dieser konventionellen Kraftsensoren war in der Mitte der 90er Jahre bereits weit entwickelt. Man konnte Federbalken, die mit den Techniken der Mikrostrukturierung aus Silizium hergestellt wurden, in einem weiten Bereich von Federkonstanten und mit scharfen Spitzen versehen bekommen [2]. Um diese Sensoren in stabile Schwingungen nahe der Oberfläche versetzen zu können, waren aber sehr große Amplituden nötig. Atomarer Kontrast wird im Kraftmikroskop letztlich durch chemische Bindungskräfte hervorgerufen. Die Reichweite chemischer Bindungskräfte beträgt nur etwa einen halben Atomdurchmesser. Die ersten Experimente mit atomarer Auflösung erforderten Schwingungsamplituden in der Größenordnung von hundert Atomdurchmessern – beim Versuch, kleinere Amplituden zu verwenden, brach die Schwingung aus Stabilitätsgründen zusammen, sobald sich die Spitze im Kraftfeld der Probe befand. Die Spitze des Federbalkens war also der Wirkung der kontrastbildenden chemischen Bindungskräfte nur während eines winzigen Bruchteils eines Schwingungszyklus ausgesetzt.

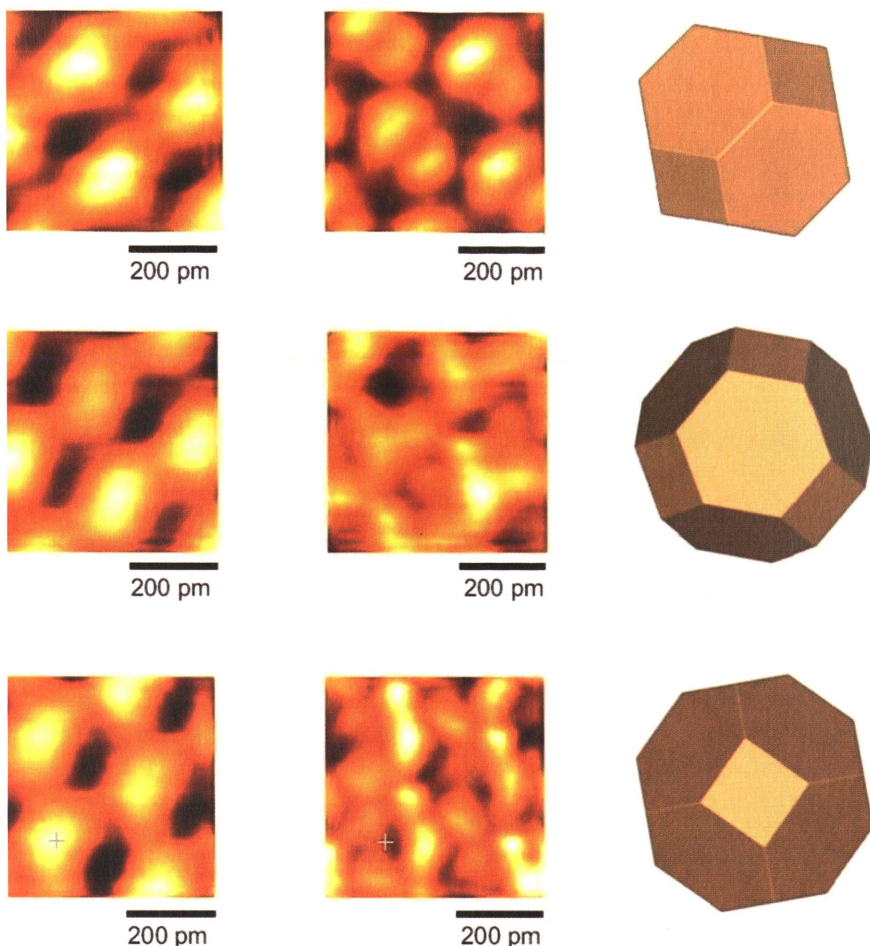
Die Amplitude, mit der die Federbalken in Schwingung versetzt werden müssen,

um die Frequenz messen zu können, hat aber einen dramatischen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Eine große Amplitude bedeutet nämlich, dass sich die Spitze des Federbalkens lange in großem Abstand von der zu untersuchenden Oberfläche befindet, was die Kraftwirkung der Oberfläche verringert. Um kleine Amplituden realisieren zu können, brauchte man Federbalken, deren Steifigkeit etwa einhundert mal größer war als die der bis dato erhältlichen. Nachdem Kraftsensoren mit sehr großer Federkonstante kommerziell zunächst nicht verfügbar waren, suchten wir nach anderen Lösungen.

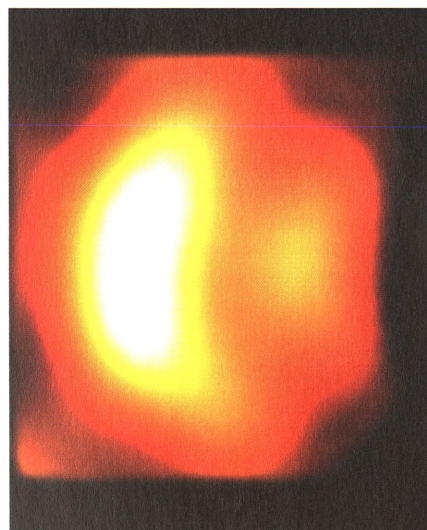
Die Messung von Frequenzen ist ein lange bestehendes Problem in der Experimentalphysik. Die Reziproke der Frequenz, die Zeit, wird natürlich längst mit immer genaueren Uhren gemessen. Kein Uhrmacher käme auf die Idee, die Zeit mit einem schwingenden Siliziumbalken zu messen. Wollte man eine Uhr mit einer Abweichung von maximal einer Sekunde pro Tag bauen, deren Zeitmessung auf der Periode eines schwingenden Siliziumbalkens beruht, so müsste man die Temperatur dieses Balkens innerhalb eines Intervalls von  $\pm 1/3$  °C konstant halten – ein höchst aufwendiges Unterfangen. Die Einführung von Quarzstimmgabeln in der Uhrentechnik hat diese revolutioniert, weil diese Stimmgabeln eine einfache und extrem stabile Zeitbasis darstellen [3]. Um mit einer Quarzuhr eine Zeitabweichung von maximal einer Sekunde pro Tag zu errei-



## Tunnelstrom      Anharmonizitäten      Atomorientierung



[7] Eine Abwandlung der Frequenzmodulationskraftmikroskopie, die Darstellung von Anharmonizitäten in der Schwingung der Federbalken, erlaubt eine noch höhere Ortsauflösung. Die linke Spalte zeigt Bilder des Tunnelstroms, der zwischen einer schwingenden Wolframspitze und einem Graphitsubstrat fließt. Die mittlere Spalte veranschaulicht die dabei auftretenden Anharmonizitäten. Diese können mit der Orientierung des Wolframatoms (rechte Spalte) in Verbindung gebracht werden. Der minimale Abstand zweier lokaler Minima in der mittleren Spalte unten ist nur 80 pm (1 Picometer =  $10^{-12}$  m), ein Rekord in der Ortsauflösung.



[5] Bild eines Siliziumatoms, welches mit einem qPlus Sensor ausgestatteten Kraftmikroskop abgebildet wurde. Die beiden „Wolken“ werden als Repräsentationen der Bindungsortorbitale interpretiert. Größe 0,6 nm.



[6] Gerhard Richter, „Erster Blick“ (2000). Die Meldung der Frankfurter Allgemeinen Zeitung über das in Abb. 5 gezeigte Experiment hat einen der bedeutenden Maler unserer Zeit zu obigem Offsetdruck inspiriert.

chen, muss man diese nur zwischen etwa  $10^{\circ}\text{C}$  und  $40^{\circ}\text{C}$  halten. Quarzstimmgabeln sind also ideale Zeit- bzw. Frequenzmesser. Die Frage bleibt, ob man die Quarzstimmgabeln auch in der Kraftmikroskopie nutzen kann. Ein offensichtlicher Unterschied liegt in der Geometrie: Stimmgabeln sind Paare von Balkenfedern, die über ein Basisteil miteinander verbunden sind. Federbalken für die Kraftmikroskopie dagegen sind einzelne Balken. Die beiden Schenkel einer Stimmgabel sind exakt auf die gleiche Eigenfrequenz getrimmt. Ein Federbalken ändert seine Eigenfrequenz, wenn er im Kraftfeld einer Probe schwingt. Diese Quarzstimmgabeln werden in jährlichen Stückzahlen von einigen Milliarden gefertigt und sind in verschiedenen Größen erhältlich. Meist schwingen sie bei einer Frequenz von  $2^{15}$  Hz (32.768 Hz). Die Federkonstanten liegen typisch zwischen 2000 und 20.000 N/m, wobei uns eine Federkonstante um die 1000 N/m ideal erschien. Die Stimmgabeln mit der geringsten Federhärte fanden wir in Swatch Uhren [3a]. Erstaunlich ist, dass sich die Frequenz der Gabeln, die immerhin mehrere Millimeter lang sind und aus etwa  $10^{19}$  Atomen bestehen, um bis zu ein Prozent verändert, wenn sie im Kraftfeld eines einzigen Atoms schwingen. Sensoren, die nur noch einen einzigen frei schwingenden Quarzbalken besitzen („qPlus Sensoren“, [3d und 4]), werden mittlerweile auch in kommerziellen Kraftmikroskopen angeboten.

### Bilder mit höchster Ortsauflösung

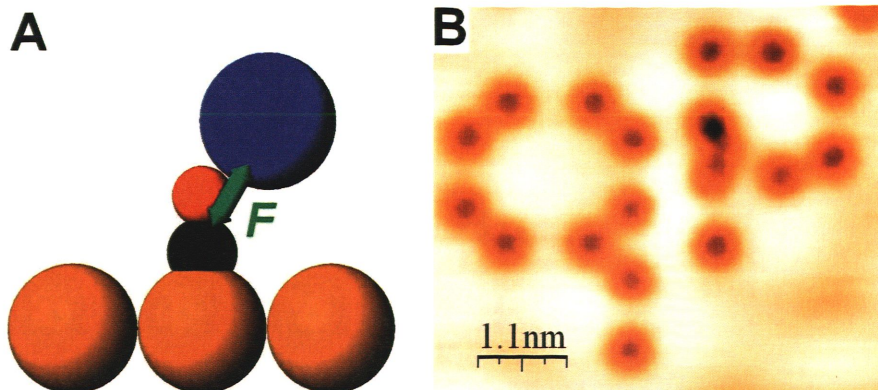
Das Tunnelmikroskop war dem Kraftmikroskop lange an Auflösung überlegen, und es herrschte sogar lange Zeit Zweifel, ob mit dem AFM jemals atomare Auflösung erreicht werden könnte. Ein Grund dafür ist die Abklinglänge des Bildsignals – je stärker das Bildsignal mit zunehmendem Abstand zwischen Spitze und Probe abnimmt, desto größer ist die Ortsauflösung. Der Tunnelstrom zwischen zwei Metallelektroden – das Bildsignal beim STM – fällt bei einer Abstandsänderung um einen Atomdurchmesser etwa auf ein Tausendstel ab. Ein Problem beim AFM besteht darin, dass die Kräfte zwischen Spitze und Probe oft starke, langreichweitige Komponenten enthalten. Trotzdem wurde etwa zehn Jahre nach der Einführung des AFM atomare Auflösung erreicht. Optimal gestaltete Kraftsensoren sind auf kurzreichweitige Kräfte, wie es die chemischen Bin-



dungskräfte sind, extrem empfindlich. Mit geeigneten Sensoren übertrifft das AFM heute sogar das STM in der Ortsauflösung. Dementsprechend wurden auch sehr hoch aufgelöste Bilder mit dem sogenannten qPlus Sensor erzeugt. [5] zeigt das kraftmikroskopische Bild eines einzelnen Atoms. Die beiden Höcker im Abstand von etwa 220 Picometern ( $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ ) werden als Elektronenwolken des Siliziumatoms interpretiert. Die Aufnahme wurde mit einem Kraftmikroskop, das mit dem in [4] gezeigten Sensor ausgestattet war, aufgenommen. Der Versuch, die physikalisch möglichen Auflösungsgrenzen zu erforschen, hat auch zu Wechselwirkungen zwischen Physik und Kunst geführt. Gerhard Richter, einer der bedeutendsten Künstler unserer Zeit, der sich seit langem mit „Unschärfe“ auseinandersetzt, hat einen Offsetdruck geschaffen, welche auf einem Zeitungsbericht über obiges Experiment basiert [6]. In der Zwischenzeit konnten wir ein an das Frequenzmodulationsverfahren angelehntes Darstellungsverfahren demonstrieren, das eine noch höhere Ortsauflösung erreicht. Bild 7 zeigt die Bilder eines Wolframatoms im Tunnelmikroskop (linke Spalte) und im modifizierten Kraftmikroskop, das die Anharmonizitäten der Federschwingung zur Bildgebung heranzieht. Die damit erzeugten Bilder (mittlere Spalte) zeigen nach unserem Wissen die größte Auflösung eines Mikroskops, die bisher demonstriert wurde. Aus der Symmetrie der Bilder lässt sich die Orientierung des Frontatoms ableiten (rechte Spalte). Das Verfahren wird in Regensburg weiter ausgeweitet und verbessert.

### Atomare Manipulation

Die gezielte Anordnung einzelner Atome wurde bereits von Richard Feynman in seiner berühmten Rede aus dem Jahr 1959 „There is plenty of room at the bottom“ vorgeschlagen. Mit dem STM wurde schon im Jahr 1990 durch Donald Eigler und Erhard Schweizer gezeigt, dass dies möglich ist. Eigler baute damals am Forschungslaboratorium der Firma IBM in San Jose (Kalifornien) ein Rastertunnelmikroskop auf, das bei sehr tiefen Temperaturen arbeitet und sehr gut von äußeren Störungen abgekoppelt war. Schweizer kam aus Berlin als Postdoktorand zu ihm. Die Forscher besprühten eine Nickeloberfläche mit einzelnen Xenonatomen und stellten fest, dass die Xenonatome der Tunnelspitze folgen, wenn



[8] Atomare Manipulation mit einem kombinierten Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskop. Das Experiment wird in einer Zusammenarbeit zwischen dem IBM Forschungslaboratorium Almaden (Kalifornien) und der Universität Regensburg durchgeführt. Die bei der Manipulation auftretenden Kräfte werden direkt gemessen. Das rechte Bild zeigt eine Anordnung von CO-Molekülen, die mit dem kombinierten Tunnel- und Kraftmikroskop erstellt wurde.

der Spitzenabstand einen bestimmten Wert unterschreitet. Bei großen Abständen bleiben die Xenonatome auf der Oberfläche liegen und werden einfach abgebildet. Nähert man sich nun mit der Spitze einem Xenonatom und bewegt die Spitze bei kleinem Abstand seitwärts, so folgt das Xenonatom der Spitze und lässt sich an beliebige Positionen verschieben. In der Zwischenzeit konnten mit Hilfe atomarer Manipulation gezielte Strukturen erzeugt werden, die zum Beispiel einen aus 48 Eisenatomen aufgebauten quantenmechanischen Käfig bilden. Auch mechanische Schaltelemente aus einzelnen Kohlenmonoxid-Molekülen wurden bereits mit Hilfe der Tunnelmikroskopie hergestellt. Die atomare Manipulation mit dem STM unterliegt wieder der bekannten Beschränkung: Atome können nur auf leitfähigen Substraten arrangiert werden. Versucht man z.B. einen Transistor aus wenigen Atomen aufzubauen, so wird dieser durch das Substrat kurzgeschlossen. Das Kraftmikroskop liefert einen Ausweg aus dieser Sackgasse: Es kann auch bei Isolatoren eingesetzt werden. Im letzten Jahr gelang es einer Gruppe aus Japan, auch mit dem Kraftmikroskop Atome auf einer Oberfläche zu verschieben. Das Fernziel, auf einer isolierenden Oberfläche Strukturen aufzubauen, ist zwar noch nicht erreicht, aber es ist in eine greifbare Nähe gerückt. [8] zeigt ein Experiment atomarer Verschiebung mit einem kombinierten Tunnel- und Kraftmikroskop, indem Kohlenmonoxid-Moleküle auf einer Oberfläche verschoben wurden und „qP“ geschrieben wurde. In diesem Experiment werden die Kräfte gemessen, die bei der atomaren Manipulation letztlich die kontrollierte Anordnung von Atomen und Molekülen erlauben. Das Experi-

ment wird in einer Kooperation zwischen Andreas Heinrich *et aliae* vom IBM Forschungslaboratorium Almaden und unserer Gruppe an der Universität Regensburg durchgeführt.

### Zusammenfassung und Ausblick

Die Kraftmikroskopie und die Tunnelmikroskopie sind mächtige Werkzeuge zur Erforschung der Nanowelt. Wir können heute einzelne Atome sichtbar machen, verschieben, deren Bindungskräfte messen und sogar Rückschlüsse auf ihre chemische Identität ziehen. In unseren Regensburger Labors wollen wir versuchen, neben den elementspezifischen Kräften auch Kräfte, die vom Drehimpuls der Elektronen (Spin) abhängen, zu messen. Man darf bezweifeln, dass es je wirtschaftlich sein wird, künstliche Gebilde Atom für Atom aufzubauen. Dennoch sind die Möglichkeiten, die die direkte bildliche Darstellung und Manipulation der Materie auf atomarer Skala erlauben, gewaltig, erlauben sie doch den direkten Zugang zu den kleinsten stabilen Bausteinen der Materie und des Lebens.

### Literatur zum Thema:

- Seizo Morita, Roland Wiesendanger, Ernst Meyer (Hrsg.), Noncontact Atomic Force Microscopy. Heidelberg/New York: Springer, 2002.
- Franz J. Gießibl, Advances in atomic force microscopy. Reviews of Modern Physics 75 (2003), S. 949–983.
- Franz J. Gießibl, Rasterkraftmikroskop sieht erstmals ins Innere des Atoms. Spektrum der Wissenschaft, April 2001, S. 12–14.



Alfred Wildfeuer, Julie Zehetner

# „Uns hamma zwischen sich immer nur Schwobisch gredt“

## Deutsch(e) im westukrainischen Transkarpatien

*Das heutige Transkarpatien, bereits über viele Jahrhunderte durch unterschiedliche Machthaber und den Zustrom verschiedener Volksstämme geprägt, wechselte allein im 20. Jahrhundert fünf Mal seine politische Zugehörigkeit. Zu Beginn gehörte das Gebiet zur österreichisch-ungarischen Monarchie, in der Zeit zwischen den Weltkriegen zur tschechoslowakischen Republik, von 1939 bis 1944 zu Ungarn, von 1945 an zur Sowjetunion und seit 1991 zur souveränen Ukraine. Unter dem Einfluss Österreich-Ungarns entstand vor allem im 18. und 19. Jahrhundert ein multiethnischer Raum, der bis heute von einer für europäische Verhältnisse äußerst ungewöhnlichen Sprachenvielfalt geprägt ist. Neben der Hauptsprache Ruthenisch (eine stark westslawisch beeinflusste Variante des Ukrainischen) wird heute in diesem Gebiet noch Russisch, Ungarisch, Rumänisch, Slowakisch, Tschechisch, Jiddisch, Romanes und auch Deutsch gesprochen.*

Die heutigen deutschen Dialekte Transkarpatiens gehen auf mehrere Einwanderungswellen zwischen dem 12. und dem 19. Jahrhundert zurück. Da die deutschen Siedler der letzten Jahrhunderte, speziell die seit Beginn des 18. Jahrhunderts eingewanderten Siedler aus Franken, dem Böhmerwald, dem Salzkammergut und Niederösterreich, sich über lange Zeit von ihrer Umwelt abgrenzten und beispielsweise ausschließlich untereinander heirateten, blieben neben den kulturellen Eigenheiten auch die deutschen Mundarten, heute vor

Ort als „Schwobisch“ („Schwäbisch“) bezeichnet, erhalten. Die Dialekte veränderten sich durch die Isolation bei weitem nicht so schnell wie dies im geschlossenen deutschen Sprachraum der Fall war.

In Transkarpatien bietet sich daher die für Sprachwissenschaftler einmalige Gelegenheit, Sprecher deutscher Dialekte anzutreffen, deren Sprache Rückschlüsse

*„Ich bin als Tscheche geboren, als Ungar aufgewachsen und bin [schließlich] Ukrainer geworden.“*

Zoltan Kissmann  
Mukačevo/Transkarpatien

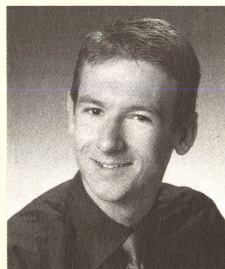
auf die sprachliche Situation zur Zeit der Einwanderung ihrer Vorfahren vor 150 und mehr Jahren zulässt.

Da die Zahl der Deutschstämmigen in Transkarpatien seit dem Zerfall der UdSSR und der damit verbundenen Öff-

nung der Grenzen immer weiter abnimmt (1935 lebten noch etwa 15.000 Deutsche im Gebiet, die aktuelle Zahl dürfte bei 4.000 bis 5.000 liegen), ist die Erhebung und somit die Konservierung der von ihnen gesprochenen Sprachen von großer Bedeutung für die Linguistik. In einigen der ursprünglich deutschböhmisches, ostfränkischen oder niederösterreichischen Dörfer leben heute nur noch wenige ältere Deutschsprechende. Die Tradition der fränkischen und bairischen Varietäten und der örtlich geprägten deutschen Standardsprache droht abzureißen.

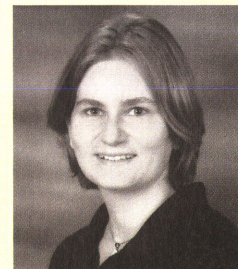
### Geschichtliche Hintergründe

Alle Siedlungen, in denen heute noch deutsche Dialekte gesprochen werden, stehen in engem Zusammenhang mit den Grafen von Schönborn, einem fränkischen Adelsgeschlecht, das vom habsburgischen



Dr. **Alfred Wildfeuer**, geb. 1973 in Regen/Niederbayern. Studium der Anglistik und Germanistik an der Universität Regensburg und am Royal Holloway College der University of London, 1. Staatsexamen 1998, Promotion 2000, 2000-2002 Referendariat für das Lehramt an Realschulen, 2. Staatsexamen 2002, Realschullehrer für Deutsch, Englisch und Ethik, seit 2004 wissenschaftlicher Angestellter am Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur.

**Forschungsschwerpunkte:** Deutsch als Zweitsprache, Mehrsprachigkeit, Methoden im Deutschunterricht, Mediendidaktik.



**Julie Zehetner**, geb. 1983 in Regensburg. Studium der Vergleichenden Kulturwissenschaft und Englischen Sprachwissenschaft in Regensburg; seit 2005 vier Forschungsaufenthalte in der Transkarpaten-Ukraine.

**Forschungsgebiet:** Alltagskultur der deutschstämmigen Ukrainer in Transkarpatien.



Kaiser Anfang des 18. Jahrhunderts umfangreiche Ländereien in den Transkarpaten erhielt und zu deren Urbarmachung und weiteren wirtschaftlichen Ausbau Siedler aus den eigenen Besitzungen in Süddeutschland anwarb. Auf Verfügung der Schönborner Grafen kam es ab 1730 zu einem regen Zustrom fränkischer Bauern, die sich in und um Munkatsch/Mukačevo in den Dörfern Pausching/Pavšyno, Unterschönborn/Šenborn, Oberschönborn/V. Koropec, Birkendorf/Berezynka, Mädchendorf/Lalovo und Deutsch Kutschowa/Kučava niederließen.

Wirtschaftliche Not und eine wachsende Bevölkerung für zu wenig kultivierbares Land veranlassten auch Menschen aus Südwestböhmen um Prachatitz (tschechisch Prachatice), ihre Heimat aufzugeben und sich im Osten niederzulassen, wo es nach den Versprechungen der Anwerber Arbeit und reichlich Grund und Boden gab. 1827 kamen die ersten deutschböhmisches Aussiedler und gründeten die Ortschaft Dorndorf. In den folgenden Jahrzehnten kamen weitere Ansiedler aus dem Böhmerwald und zogen in die transkarpatischen Dörfer und Siedlungen Blaubad/Synjak, Pusniak/Puzn'akuvci, Poliste/Pidpoloz'a, Hrabow/Hrabovo, Unterhrabownitz/N. Hrabovnyca, Kobalewitz/Kobalevyca und Dubi/Duby (Näheres hierzu in Melika 2002). Mit den Orten Deutsch Mokra/Nimecka Mokra und Königsfeld/Ust Čorna finden sich im östlichen Transkarpaten weitere bairischsprachige Siedlungen, deren Bewohner gegen Ende des 18. Jahrhunderts aus dem Salzkammergut eingewandert sind. Südlich von Munkatsch liegt Bardhaus/Barbovo. Auch hier leben seit dem 18. Jahrhundert bis heute bairisch sprechende Nachfahren niederösterreichischer Auswanderer.

### Gegenwärtige sprachliche Situation

In Munkatsch und teilweise in den umliegenden ehemals fränkischen Ortschaften gibt es aktuell noch eine deutsche Sprechergemeinschaft, deren Sprache auch die jüngere Generation beherrscht. In Munkatsch trafen wir noch deutsche Familien an, in denen, neben Ungarisch, Ruthenisch und Russisch und weiteren Sprachen, über drei Generationen auch der fränkisch-bairische Ortsdialekt gesprochen wird. In dieser Stadt dürfte die Zahl der aktiven Sprecher bei etwa 600 bis 900 liegen. Im etwas südlich davon gelegenen Pausching gibt es schätzungsweise noch 200 bis 300



[1] In Chust gibt es schätzungsweise noch 30 bis 50 Sprecher des Deutschen, wovon einige in der bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges nahezu komplett deutschsprachigen Straße wohnen, die bis heute „Deutsche Gasse“ heißt.

Deutschsprechende. Bezieht man weitere um Munkatsch herum liegende ehemalige deutsche Siedlungen mit ein, liegt die Gesamtsprecherzahl der Personen, die eine fränkisch geprägte Varietät beherrschen, heute bei etwa 1.500 bis 2.000.

Im Vergleich hierzu ist die Mundart der deutschböhmisches Siedler bereits unmittelbar bedroht. Die Sprecherzahl der deutschböhmisches Varietät liegt in Transkarpaten heute wohl bereits unter 100, möglicherweise sogar unter 50 Sprechenden.

Im Jahr 2006 lebten nach unseren Erkenntnissen in Pusnjak und Sinjak jeweils nur noch zwei Mundartsprecherinnen, in Unterhrabownitz noch zwei Mundartsprecher. In Kobalewitz trafen wir noch auf sechs Bairischsprechende, darunter auch das wohl letzte deutschböhmisches Ehepaar, das das Bairische noch immer in der alltäglichen Kommunikation verwendet. Während die etwa dreijährige Enkelin nach Aussagen dieses Ehepaars von ihnen noch bewusst im bairischen Dialekt erzogen wird, sprechen ihre eigenen Kinder jedoch kein Deutsch mehr. In Dubi, dem etwas abgelegeneren Nachbarort, trafen wir noch vier Deutschsprechende. In den beiden Ortschaften Hrabow und Dorndorf konnten wir keine Dialektsprecher mehr antreffen, es gelang uns jedoch im be-

nachbarten Schwalbach noch zwei ehemalige deutschstämmige Dorndorfer, beide hervorragende Dialektsprecher, für Sprachaufnahmen zu gewinnen.

Gelegentlich trifft man auch in der Gegend um Munkatsch noch auf Menschen mit rudimentären bis guten Kenntnissen des deutschböhmisches Dialekts. Die jüngste Sprecherin dieser Varietät, geboren 1961, haben wir in Kobalewitz angetroffen. Diese sehr kompetente Dialektsprecherin ist mit einem Ukrainer verheiratet, der kein Deutsch spricht. Auch von ihren sechs Kindern beherrscht keines mehr ihre Primärsprache. Sie benutzt ihren Dialekt jedoch noch häufig im Gespräch mit anderen Deutschen im Dorf und auch mit ihrer älteren Schwester. Mit weiteren Geschwistern, die nicht in Kobalewitz leben, spricht sie nach eigenen Aussagen ebenfalls gelegentlich die deutsche Mundart. Da sie in der Schule keinen Deutschunterricht hatte, besitzt die Frau keine aktive und nur minimale passive Kompetenz in der deutschen Standardsprache. Die Befragungen mit ihr erfolgten daher in einer ihrem Dialekt nahe stehenden Variante des Bairischen, wie sie heute im an den Böhmerwald angrenzenden Bayerischen Wald gesprochen wird. Standardnahe Fragen (die Fragebücher sehen auch die Übersetzung von kurzen Sätzen von der Standardsprache



in die jeweiligen Dialekte vor) wurden von ihr häufig nicht richtig verstanden. Eine ähnliche Beobachtung machten wir auch bei einem etwa 50-jährigen Sprecher, der aus Sinjak stammt, heute in Pol'ana lebt und mit einer Ukrainerin verheiratet ist. Er beherrscht den deutsch-böhmischen Dialekt gut, versteht aber ebenfalls kaum Standarddeutsch. Dialekt kann er seiner Auskunft nach nur in Telefonaten mit seiner vor einigen Jahren nach Deutschland ausgesiedelten Mutter fließend sprechen.

Im Vergleich zu diesen beiden beinahe ausschließlichen Dialektsprechern, verfügen gerade ältere Sprecher, die in der Zwischenkriegszeit die Schule besuchten und in der Zeit der Zugehörigkeit zur Tschechoslowakei Deutschunterricht erhielten, meist über hervorragende standardsprachliche Kenntnisse, wobei diese Standardvarietät im Wortschatz und im Satzbau transkarpatische Eigenheiten ausgebildet hat. Es ist davon auszugehen, dass es in Transkarpatien neben den verschiedenen Dialekten eine eigene überkleinräumige Ausprägung des Deutschen gibt, die aufgrund der großen räumlichen Nähe zu zahlreichen weiteren Sprachen durch eine reiche Entlehnungspraxis gerade im Bereich des Wortschatzes ge-

kennzeichnet ist. Mit Unterstützung der Universität Užhorod konnte die Forschergruppe in Chust, etwa 80 Kilometer südöstlich von Munkatsch, drei Deutschstämmige befragen, die diese überregionale Varietät beherrschen. Ersten Erkenntnissen nach scheint das Chuster Deutsch eine starke Ausgleichsvarietät darzustellen, die zwar in Ansätzen bairische Einsprengsel erkennen lässt, aber wohl aufgrund des Zuzugs von Sprechern verschiedener Dialekte stark in Richtung Standardvarietät umgebaut wurde. In Chust gibt es nach Schätzungen noch etwa 30 bis 50 Sprecherinnen und Sprecher des Deutschen, wovon einige in der bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges nahezu komplett deutschsprachigen Straße wohnen, die bis heute „Deutsche Gasse“ heißt.

Über die Anzahl der Sprecher in weiteren Siedlungen liegen uns aktuell noch keine Daten vor. Lediglich über das von niederösterreichischen Auswanderern bewohnte Bardhaus wissen wir, dass nach der jüngsten Auswanderungswelle von ehemals über 100 bairisch Sprechenden nur mehr fünf dort leben.

Die seit Anfang 2007 auf unsere Initiative hin eingerichtete Germanistische Institutspartnerschaft (GIP) mit der Universi-

tät Užhorod wird zu einer Intensivierung der Erforschung des westukrainischen Raumes führen, so dass in naher Zukunft hierzu weitere Zahlen erhoben werden können.

### Forschungsaufenthalte 2005 und 2006

Wir verließen bei der Einreise in die Ukraine die mitteleuropäische Zeitzone und stellten unsere Uhren daher sofort um eine Stunde nach vorne, um uns in den drei Wochen unseres ersten Aufenthalts in Transkarpatien ständiges Umdenken zu ersparen.

Die ersten Begegnungen mit Deutschsprechenden waren überaus freundlich. Oft wurden wir eingeladen, in der Wohnstube Platz zu nehmen und einen Kaffee zu trinken. Mit großer Verwunderung stellten wir so bereits in den ersten Tagen fest, dass die Uhren unserer Gastgeber meist genau eine Stunde nachgingen, also mitteleuropäische Zeit anzeigten.

Im täglichen Umgang mit unseren Gewährspersonen lernten wir bald, dass es sich hierbei im keinen Zufall handelte. Wer in Transkarpatien Deutsch spricht, nimmt als zeitliche Größe meist die mitteleuropäische Zeit, genannt „unser Zeit“, an. Es war somit für uns immer notwendig zu klären, in welcher gedanklichen Zeitzone man sich mit seinem Gegenüber verabedete. Wir stellten unsere Uhren wieder eine Stunde zurück und hatten es uns schon bald zur Gewohnheit gemacht, auf das Angebot eines Transkarpaten-Bewohners hin, man könne sich am nächsten Morgen um elf Uhr treffen, sofort zu klären: „Kiewer Zeit oder unser Zeit?“

Im Sommer 1997 erwähnte Johann Georg Reißmüller, Reporter der Frankfurter Allgemeinen Zeitung, dieses Phänomen am Ende eines Artikels über die deutschen Siedlungen in Transkarpatien: „Die Karpatenukraine liegt in der Kiewer Zeitzone. Aber in Pausching halten die Deutschen ihre Uhren auf mitteleuropäische Zeit eingestellt, sie nennen das ‚Pauschinger Zeit‘. Wie lange wird die Zeit der Pauschinger Deutschen noch währen?“ Die Frage lässt sich heute, beinahe zehn Jahre nach Erscheinen des Artikels, wie folgt beantworten: Die Zeit der Pauschinger Deutschen währt noch immer. Und nicht nur in Pausching halten die Deutschsprechenden ihre Uhren auf mitteleuropäische Zeit eingestellt. Auch in den übrigen deutschen Siedlungen Transkarpatiens ist für deutsche Sprachwissenschaftler ein Umstellen der Uhren auf Kiewer Zeit nicht notwendig, im Gegenteil eher verwirrend.



[2] Zweisprachiges Wirtshausschild am Pauschinger Wirtshaus. Ebenso zweisprachig ist das Schild an der „Kaufhalle“ des Ortes.



Im August 2005 reiste eine Forschergruppe der Universität Regensburg, der Dr. Ulrich Kanz, Dr. Alfred Wildfeuer und Julie Zehetner angehören, das erste Mal in die ukrainischen Waldkarpaten. Ziel dieser Reise war es, erste Kontakte mit Deutschsprechenden zu knüpfen und nach Möglichkeit bereits mit einer systematischen Erhebung der Varietäten der deutschböhmisches, ostfränkischen und niederösterreichischen Siedlungen zu beginnen. In den drei Wochen dieses Aufenthalts traf die Forschergruppe auf die ersten „Schwoben“, wie sich die Deutschstämmigen selbst nennen. Die offene und herzliche Art der Leute ermöglichte es, bereits in den ersten Tagen mit den Erhebungen zu beginnen. Insgesamt gelang es, im Sommer 2005 in den fünf Orten Blaubad, Dorndorf, Munkatsch, Pusnjak und Unterhrabovnitz Sprachaufnahmen durchzuführen. Mit Hilfe der Fragebücher des Sprachatlases der historischen deutschen Mundarten in der Tschechischen Republik (ADT), die sich als hervorragend geeignet für die Befragung in osteuropäischen deutschen Sprachinseln erwiesen, gelang bereits ein erster Einblick in die sprachliche Situation der Schwoben. Die Gespräche wurden mit Mini-Disc-Rekordern aufgezeichnet und Wortbelege unmittelbar notiert. Die gesamten Daten wurden anschließend auf Computer, elektronischen Datenträgern und DVD gesichert.

Nach dieser ersten Orientierungsreise im Sommer 2005 folgten noch drei weitere Forschungsaufenthalte im April und September 2006 und im März 2007. Dr. Alfred Wildfeuer und Julie Zehetner führten in dieser Zeit noch weitere Befragungen in den sechs Orten Bardhaus, Chust, Dubi, Kobalewitz, Munkatsch und Pausching durch. Das sprachliche Datenmaterial konnte dadurch noch bedeutend erweitert werden.

Im Folgenden soll die heutige Situation der unterschiedlichen Ausprägungen des transkarpatischen Deutschen in den deutschböhmisches und fränkischen Siedlungen anhand dieses Datenmaterials näher beschrieben werden.

### Deutschböhmisches Siedlungen

Die verbliebenen Deutschsprechenden in den böhmerdeutschen Siedlungen sprechen einen bairischen Dialekt, der große Ähnlichkeit zu den heutigen Dialekten

[3] Ausschnitt aus einem Fragebuch des Sprachatlases der historischen deutschen Mundarten in Tschechien (ADT). Während der Sprachaufnahmen wurden die Antworten der Gewährspersonen unmittelbar notiert.

131.1. Kirche  
g'iaxa

131.9. Kirchturm  
g'iaxdurm

131.10. Kirchstürme  
g'iaxdirma

132.2. tief  
düv                      hōux

132.4. (Wir haben ...) eine neue Glocke  
mīk hōux ja nōxe glōux

132.13. Mesner /Mesner/Kirchner/Kirchdiener/  
g'iaxdēn

133.1. beten  
bet'n

133.6. der alte) Pfarrer (... ist gestorben)  
da iude brōxe  
/o

des Bayerischen Waldes und des Böhmerwaldes aufweist. Erste Auswertungen des Sprachmaterials lassen zunächst das Bild eines zum größten Teil von fremden Einflüssen freien bairischen Dialekts entstehen. Allerdings ist, genau wie im bairischen Kernraum, auch bei der Siedlervarietät ein langsamer Rückgang bairischer Kennwörter (für einen Dialekt typischer Wortschatz) festzustellen.

Das bairische Kennwort *tengg* ‚links‘ beispielsweise ist nur noch als Erinnerungsform bekannt. Es findet in der Alltagssprache kaum bis keine Verwendung mehr und gehört mehr und mehr lediglich zum Passivwortschatz der Böhmerdeutschen Transkarpatiens.

Der böhmerdeutsche Dialekt in der Westukraine ist also auch von Ab- und Umbautendenzen gekennzeichnet, was darauf schließen lässt, dass die ursprünglich aus dem Böhmerwald mitgebrachte Sprache wohl niemals vollkommen isoliert von anderen deutschen Dialekten war. Wie uns von mehreren Gewährspersonen berichtet wurde, gab es regen Kontakt mit anderen Siedlungen und somit auch mit anderen deutschen Varietäten in der Umgebung von Munkatsch.

Die folgenden Dialektbelege, ursprüng-

lich in phonetischer Umschrift notiert, werden hier zur besseren Lesbarkeit in normalen Alphabet und in entsprechender Groß- und Kleinschreibung verschriftet.

Im Folgenden sollen einige lautliche Besonderheiten sowie Auffälligkeiten bei der Wortbildung, Wortstellung und beim Wortschatz dargestellt werden.

#### a) Lautliche Besonderheiten

Die Mundart der Deutschböhmer Transkarpatiens kann aus mehreren Gründen als mittelbairische Varietät bezeichnet werden. Die alten mittelhochdeutschen Diphthonge (Vokalverbindungen) *uo*, *ie* und *üe*, die ein Kennzeichen vieler bairischer Varietäten darstellen, blieben in ähnlicher Form erhalten:

*Kua* ‚Kuh‘  
*hiadn* ‚hüten‘

Des Weiteren zeigt das transkarpatische Untersuchungsgebiet die für weite Teile des Bairischen symptomatische Umwandlung des Konsonanten *L* in einen Vokal (die sogenannte mittelbairische *L*-Vokalisierung):

*boin* ‚bellen‘  
*schmui* ‚schmal‘  
*Suids* ‚Salz‘



Eine weitere lautliche Auffälligkeit ist die leicht bis deutlich diphthongische (zweivokalische) Aussprache von manchen *o*-Lauten, wobei dies von Sprecher zu Sprecher schwanken kann:

*groub* ‚grob‘  
*Rous* ‚Ross‘  
*Koupf* ‚Kopf‘

Ebenfalls diphthongisch wird der mittelhochdeutsche Langvokal *ô* ausgesprochen, eine Erscheinung, die auch in weiten Teilen des bairischen Kernraumes zu beobachten ist:

*Broud* ‚Brot‘  
*Strouh* ‚Stroh‘  
*Rousn* ‚Rose‘  
*roude Ruam* ‚rote Rüben, Rote Beete‘

Die ursprünglich bairische Neuerung der Wandlung von *e* zu *i* vor *r*, wie beispielsweise in *Iarta* ‚Ertag, Dienstag‘, unterblieb im Untersuchungsgebiet stellenweise: *Earta* ‚Ertag, Dienstag‘.

Ebenfalls konservativ zeigt sich das Untersuchungsgebiet im Hinblick auf die Verben der zweiten Ablautreihe. Altes *ui* bleibt für germanisch *eu* erhalten. Neuerungstendenzen hin zu *oi* oder *ia*, wie sie in moderneren bairischen Varietäten zu beobachten sind, konnten nicht erhoben werden:

*zuings* ‚ziehen‘  
*schuim* ‚schieben‘  
*kluim* ‚klieben, spalten‘

Wie auch in Teilen des Mittelbairischen und Nordbairischen ist im Untersuchungsgebiet im Bereich der Konsonanten ein Wandel von anlautendem *s* zu *h*- in den Pluralformen des Hilfsverbs *sein* festzustellen:

*hads gwein* ‚seid (ihr) gewesen‘  
*dos hand* ‚das sind‘

Des Weiteren ist der für das Bairische beobachtbare Schwund von auslautenden Konsonanten in der deutschböhmischesiedlermundart beobachtbar:

*Gru* ‚Geruch, Gestank‘  
*Bo* ‚Bach‘  
*Lou* ‚Loch‘

Auslautende, nach Vokal stehende Nasallaute (*m, n*) werden ebenfalls abgebaut:

*schrei* ‚schreien‘  
*ma* ‚mähen‘

b) Auffälligkeiten bei der Wortbildung  
Im Bereich der Wortbildung ist festzustellen, dass das Flexionssystem des Verbs eindeutig konservativ bairisch ist. Die moderne binnenbairische Entwicklung zur Ausbildung einer Flexionsendung *-ma* (entstanden aus dem angehängten Personalpronomen *wir*) in der

1. Person Plural (heute vor allem in Niederbayern verbreitet) hatte das Auswanderungsgebiet der deutschböhmischesiedler zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch nicht erfasst. Die Flexionsendung der 1. Person Plural entspricht im Untersuchungsgebiet der Form der 3. Person Plural:

*keima* ‚kommen, gekommen‘ (Infinitiv, Partizip II)  
*kim* ‚(ich) komme‘  
*kimst* ‚(du) kommst‘  
*kimd* ‚(er) kommt‘  
*mia keimand* ‚wir kommen‘  
*deis keimts* ‚ihr kommt‘  
*keimand* ‚(sie) kommen‘

Weitere konservative Erscheinungen des untersuchten Dialekts zeigen sich beispielsweise im Erhalt des älteren *verbruna* anstelle der Verwendung des moderneren *verbrennt* ‚verbrannt‘ (Partizip II) und in der Verwendung des Dativs *min Buaman* ‚mit den Buben‘.

c) Wortstellung

Auch im Hinblick auf die Stellung der Wörter im Satz können aus binnendeutscher Betrachtungsweise Auffälligkeiten festgestellt werden. Die unten dargestell-



[4] Ein zweisprachiges Ortsschild an der Hauptstraße weist die Richtung in das ehemals fast ausschließlich deutschsprachige Dorf Pausching.





[5] Schwobin vor der Dorfkirche von Dubi. Das Leben der Schwoben in Transkarpatien ist eng mit der katholischen Kirche verknüpft.



[6] Frau Magda Wiesinger mit ihrer Tochter Greti. Mutter und Tochter unterhalten sich ausschließlich auf schwobisch.

ten, zur besseren Lesbarkeit in die Standardsprache übertragenen Beispiele zeigen eine Auflösung beziehungsweise eine Verkürzung der Satzklammer, das heißt der Zusammenführung der ehemals getrennten Bestandteile des Prädikats.

Der Schnee hat verblasen den Weg.

Ich habe nicht gehabt Zeit.

Dieses Phänomen dürfte auf die nahezu ausschließliche Mündlichkeit dieses Dialekts und auf eine fehlende Überdachung durch das Standarddeutsche zurückzu-

führen sein. Die Ausbildung der Satzklammer, die im Deutschen bereits zu althochdeutscher Zeit erkennbar ist und sich in frühneuhochdeutscher Zeit deutlich durchsetzt, hängt wohl mit der im Laufe der Jahrhunderte stetig zunehmenden Schriftlichkeit zusammen. Sätze mit Satzklammer erfordern vom Zuhörer eine höhere Aufmerksamkeit als Sätze, in denen die Teile des Prädikats unmittelbar hintereinander stehen. Man vergleiche die Sätze: Habe müssen gestern in die

*Stadt gehen und Habe gestern in die Stadt gehen müssen.*

Das Fehlen der Satzklammer dürfte eine autochthone Erscheinung sein, die früher für das gesamte Bairische gegolten haben könnte und von den Auswanderern in die neue Heimat mitgebracht wurde.

Eine weitere Auffälligkeit ist das Fehlen der zu erwartenden Endstellung des gebeugten Verbs. Dies ist auch gebietsweise im Binnenbairischen verbreitet:

Wie ich noch klein bin gewesen.



[7] In dem abgelegenen Dorf Kobalewitz leben heute noch sechs Bairischsprechende, darunter auch das wohl letzte deutschböhmisches Ehepaar.



#### d) Wortschatz

Der Wortschatz der deutschböhmisches Bewohner ist gekennzeichnet sowohl durch eine Entlehnungspraxis in der neuen Heimat als auch durch teilweisen Erhalt ererbter, konservativer Wörter, älterer Entlehnungen im Auswanderungsgebiet und sprachinternen Neubildungen.

Aus der neuen sprachlichen Umgebung, die bis in die heutige Zeit mehrsprachig blieb, wurden unter anderem folgende Wörter entlehnt:

*Daschka* ‚Tasche‘ (slowakisch *taška*), *Karab* ‚Karpfen‘ (ukr. *копун*), *Has* ‚Gas‘ (ukr. *газ*), *Kusma* ‚Schmiede‘ (ukr. *кузня*), *Legvar* ‚Marmelade‘ (ung. *lekvár*), *Maschin* ‚Auto‘ (ukr. *машина*), *Motel* ‚Schmetterling‘ (ukr. *метелик*), *remontieren* ‚richten‘ (ukr.



[8] Wie das Pauschinger Ortsschild, so ist auch die Beschriftung am Rathaus zweisprachig.

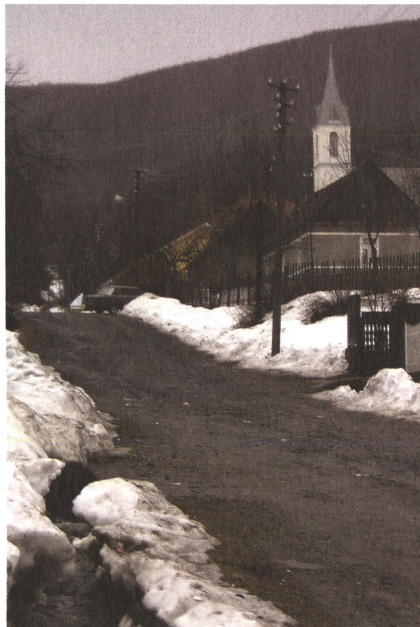
ремонтувати), *Rutschgan* ‚Türgriff‘ (ukr. *ручка*).

Im Folgenden sollen noch einige aus deutscher Sicht auffällige Wörter der Siedlervarietät näher beschrieben werden:

Als Kollektivbezeichnung für Gebäck zu wichtigen Anlässen wird von den deutschböhmisches Bewohnern der Begriff *Bacherei* ‚(Weihnachts-, Oster-, Kirchweih-) Gebäck‘ verwendet. Weitere gebräuchliche, auch in Bayern bekannte Ausdrücke für spezielles festliches Backwerk sind *Kroupfa* ‚Krapfen‘ und *Spotzen* ‚Spatzen‘.

Die Bezeichnung *bai* ‚Biene‘ geht auf mittelhochdeutsch *bin* zurück. Es stellt die ursprüngliche Bezeichnung dar, wurde dann aber in weiten Teilen des Bairischen in Bayern und Österreich von der Neuerung *Impm* verdrängt.

Die Bezeichnung *Dobern timer* ‚Steinpilz‘ wurde von den Siedlern bereits aus dem Böhmisches mitgebracht. Das Wort ist dort und im angrenzenden Unteren Baye-



[9] Das kleine Dorf Sinjak im Frühjahr 2006. Hier leben noch zwei Mundart sprecherinnen.

rischen Wald noch heute gebräuchlich und geht wahrscheinlich auf eine frühere Entlehnung aus dem Slawischen zurück. Eine serbische Entlehnung stellt *Kukuruz* ‚Mais‘ dar. Das Wort ist nach unseren Erkenntnissen bei den Deutschsprachigen in Transkarpatien die einzige gültige Bezeichnung für Mais.

Das Wort *atmen* wird im Untersuchungsgebiet nicht verwendet, die einzige gültige Form ist *lehitzen* ‚atmen, schnaufen‘ (zu mittelhochdeutsch *lēchezen*). Im Vergleich zu binnenbairischen Varietäten hat dieses Wort im Untersuchungsgebiet nicht in allen Kontexten zwangsläufig eine Konnotation in Richtung *heftig/schwer atmen/hecheln*.

In der Bezeichnung *Mar* ‚Hirn‘ lebt die mittelhochdeutsche Bedeutung des Wortes *Mark* fort. In der Datenbank des Bayerischen Wörterbuchs der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München findet sich zu diesem Wort kein Eintrag mit der Bedeutung ‚Hirn‘. Es scheint somit in den binnenbairischen Varietäten seit längerer Zeit ausgestorben zu sein.

Analog zu den mittelbairischen Mundarten im südlichen Böhmerwald und im angrenzenden Unteren Bayerischen Wald ist bei den Deutschböhmern die Bezeichnung (*das*) *Mensch* für *Mädchen* und *junge Frau* erhalten geblieben. Das im Binnenbairischen expansive *Deandl/Dirndl* ist bei den Sprechern in Transkarpatien unbekannt.

Die Wörter *Paradeis* ‚Tomate‘, *Jausen* ‚Jause, Brotzeit‘ (aus slowenisch *južina*) und *Fisuin* ‚Fisole, Bohne‘ entstammen ei-



[10] Holzkirche bei Swaljawa/Schwalbach



ner österreichisch geprägten Regionalsprache und wurden von den Auswanderern vermutlich bereits im 19. Jahrhundert aus ihrer Heimat mitgebracht. Die im heutigen Österreich, in Südtirol und im südöstlichen Nieder- und Oberbayern verbreitete Bezeichnung für Johannisbeere, *Ribisel*, ist aus italienisch *ribes* gebildet. Mit dem Wort *Sautanz* ‚Sautanz, Schlachtfest‘ bezeichnen die Deutschen in Transkarpaten ein ausgelassenes Fest nach der Hausschlachtung. Auf der Tagung *Bairisch-österreichische Siedlung, Kultur und Sprache in den ukrainisch-rumänischen Waldkarpaten* im Mai 2006 in Linz überreichte uns ein Zuhörer folgendes Mundartgedicht von Alfred Karloi. Karloi stammt aus dem südlich von Munkatsch liegenden Bardhaus und lebt heute in der Nähe von Nürnberg.

### Sautanz

Heit is da Sautanz, wer hat'n auf-bracht?

A'n oulda Mau(n), had a grawi Housn an.

D'Schlissln heard ma klinga, was wird er bringa?

A Bradl und a Bratwurscht –  
geibt's ma a Stückl, geh I hoam,  
geibt's ma gar a kloans,  
nimm i zwoa für oans.

Mittn i(n) da Woacha  
Hat mei Voda s' Fadl gstoacha.  
Mir a Stickl, dir a Stickl,  
mir an brotna Has'  
und dir a Batzl af'd Nos'.

### Fränkische Siedlungen

Eine besondere sprachliche Situation begegnet uns in den in unmittelbarer Nachbarschaft zur Stadt Munkatsch liegenden Dörfern Plankendorf und Kroatendorf. Hier kam der Ortsdialekt der fränkischen Siedler mit einer bairisch-österreichisch geprägten Stadtsprache in Kontakt, sodass ein Mischdialekt mit ostfränkischer Basis und zum Teil bairisch geprägtem Wortschatz entstand.

Typisch für Teile des Ostfränkischen wie auch für das Bairische ist die Verdumpfung von mittelhochdeutsch *a* zu *o*, wie beispielsweise in den Wörtern *Hobe* ‚Hafer‘, *Kolbm* ‚Kalb‘, *sogn* ‚sagen‘ und *Wosse* ‚Wasser‘.

Eindeutig ostfränkischen Ursprungs ist die durchgehend monophthongische Aussprache der mittelhochdeutschen Diphthonge *uo*, *ie* und *üe*:

*Blud* ‚Blut‘

*Kuh* ‚Kuh‘



[11] Sprachaufnahmen bei Böhmerdeutschen in Kobalewitz im Frühjahr 2006

Dem Oberostfränkischen zuzuordnen ist die monophthongische Realisierung für mittelhochdeutsch *ei* als *a*, wie z. B. in *Fam* ‚Feim‘ (Schaum) und *Lade* ‚Leiter‘. Der meist im unbetonten Auslaut vorherrschende Reduktionsvokal ist wie im oberostfränkischen Herkunftsgebiet deutlich *e*-haltig und unterscheidet sich damit von bairischem *a*-haltigen Reduktionsvokal:

*brede* ‚breiter‘

*Männe* ‚Männer‘

*Wosse* ‚Wasser‘

Wegen der ostfränkischen Basis der deutschen Varietäten in und um Munkatsch fehlt auch das typisch bairische Merkmal der bereits oben besprochenen *L*-Vokalisierung. Der Konsonant bleibt in allen Positionen bestehen, wie die Beispiele *Stol* ‚Stall‘ und *haln* ‚heilen‘ belegen.

Der mittelhochdeutsche Langvokal *ô*, welcher in den deutschböhmischesiedlungen durchgehend zu einem Diphthong *ou* verändert wurde (siehe oben), erfährt in Plankendorf und Kroatendorf eine uneinheitliche Realisierung. Es treten so-



[12] Holztransport in dem abgelegenen Dorf Dubi. Hier leben nach unseren Erkenntnissen heute noch vier Deutschsprechende.



wohl einfaches *o* auf, wie z. B. in *Brod* ‚Brot‘ und *Osde* ‚Ostern‘, als auch diphthongisches *ou* wie in *grous* ‚groß‘ und *roud* ‚rot‘. Dieser Zwielauf gilt auch für kurzes mittelhochdeutsches *o*:

*kouchn* ‚kochen‘  
*Koubv* ‚Kopf‘

Eine Mischung aus bairischen und ostfränkischen Varietäten weist in Plankendorf die Verbflexion auf. Die 1. Person Plural wird durch das Flexionssuffix *-me* markiert:

*uns home* ‚wir haben‘  
*uns legme* ‚wir legen‘

Die 2. Person Plural weist die typisch bairische *s*-Endung auf:

*hobds* ‚(ihr) habt‘

Auffällig ist dies vor allem dann, wenn die sonstige Wortlautung eindeutig fränkisch ist, wie z.B. in *duds* ‚(ihr) tut‘.

Bairische Kennwörter wie die alten Dualpronomen *eß* ‚ihr‘ und *enk* ‚euch‘ oder *Kuchl* ‚Kuchel, Küche‘ lassen sich in Plankendorf nachweisen und belegen damit ebenfalls den ostfränkisch-bairischen Mischcharakter der dortigen Varietät des Deutschen.

In weiteren Erhebungen sollen die bereits gefundenen Ergebnisse auf ein breiteres Fundament gestellt werden. Hierzu sind auch Aufnahmen in den fränkischen Dörfern um Munkatsch nötig.

### Weitere Vorhaben

Die oben beschriebenen Erhebungen, die ursprünglich auf der Eigeninitiative von



[13] Das letzte deutschböhmisches Ehepaar aus Kobalewitz (Mitte), das das Bairische noch immer in der alltäglichen Kommunikation verwendet.



[14] Die Burg von Munkatsch. Schon von weitem sieht man dieses Wahrzeichen der Stadt.

Dr. Ulrich Kanz, Dr. Alfred Wildfeuer und Julie Zehetner basieren, haben inzwischen zur Gründung der Forschergruppe DiMOS (Deutsch in Mittel-, Ost- und Südosteuropa) geführt, die am Lehrstuhl für deutsche Sprachwissenschaft der Universität Regensburg angesiedelt ist und der mehrere Sprachwissenschaftlerinnen und Sprachwissenschaftler der Universitäten Passau, Regensburg und Wien angehören. Die Forschungstätigkeiten zu den deutschen Varietäten im ehemaligen Jugoslawien, in Rumänien, in der Slowakei, in Tschechien und in der Ukraine werden somit gebündelt. Erste Früchte tragen die Forschungen dahingehend, dass seit Anfang 2007 eine vom DAAD geförderte Germanistische Institutspartnerschaft (GIP) zwischen den Universitäten Regensburg und Užhorod eingerichtet werden konnte und somit die Erhebungen zur deutschen Sprache in Transkarpaten und in angrenzenden Regionen der Ukraine intensiviert werden können. Zudem wird dadurch mit der Unterstützung Regensburgs ein deutlicher Ausbau der germanistischen Forschung und Lehre an der ukrainischen Partneruniversität ermöglicht. Darüber hinaus werden von Prof. Dr. Rupert Hochholzer und Dr. Alfred Wildfeuer die Möglichkeiten zum Aufbau eines mehrsprachigen Schulsystems in und um Munkatsch ausgelotet. Großes Interesse hat hierzu das Bürgermeisteramt des unter anderem auch deutschsprachigen Ortes Pausching bekundet.

### Literatur

- Stephan Gaisbauer, Hermann Scheuringer (Hrsg.), *KARPATENbeeren. Bairisch-österreichische Siedlung, Kultur und Sprache in den ukrainisch-rumänischen Waldkarpaten* (Schriften zur Literatur und Sprache in Oberösterreich, 10). Linz: Adalbert-Stifter-Institut des Landes Oberösterreich, 2006.
- Ulrich Kanz, Alfred Wildfeuer (Hrsg.), *Kreuth Kräuterbuschen. Beiträge zur 9. Bayerisch-österreichischen Dialektologentagung in Wildbad Kreuth September 2004* (Regensburger Dialektforum, 9). Regensburg: edition vulpes, 2006.
- Ulrich Kanz, Alfred Wildfeuer, Julie Zehetner, *Bairische und fränkische Sprachinseln in der Transkarpaten-Ukraine*. In: Stephan Gaisbauer, Hermann Scheuringer (Hrsg.), *KARPATENbeeren. Bairisch-österreichische Siedlung, Kultur und Sprache in den ukrainisch-rumänischen Waldkarpaten* (Schriften zur Literatur und Sprache in Oberösterreich, 10). Linz: Adalbert-Stifter-Institut des Landes Oberösterreich, 2006, S. 83-95.
- Georg Melika, *Die Deutschen der Transkarpaten-Ukraine. Entstehung, Entwicklung ihrer Siedlungen und Lebensweise im multiethnischen Raum*. Marburg: Elwert, 2002.
- Johann Georg Reißmüller, „In Pausching in den ukrainischen Karpaten gehen die Uhren nach mitteleuropäischer Zeit“. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 22.07.1997, S. 3.



Sabine Koller

# Wenn aus Sprachbildern sprechende Bilder werden

## Marc Chagall, ein jiddischer Maler

*Marc Chagall ist einer der berühmtesten und einer der am besten erforschten Künstler des 20. Jahrhunderts. Eine Flut von Publikationen zu Chagalls Œuvre füllt die Regale und Fachzeitschriften der Kunstgeschichte. Man könnte meinen, über den vielleicht poetischsten unter den modernen Malern sei bereits alles gesagt. Ist dem wirklich so?*

*Marc Chagall wartet aus philologischer Sicht mit vielen Überraschungen auf. Der Maler hat ein literarisches Alter Ego, der russische Maler-Dichter ein jüdisches. Marc Chagall ist wesentlich von der russischen Lyrik, vor allem aber von der jiddischen Sprache und Literatur beeinflusst. Kennt man Chagalls jiddische Muttersprache, liest man seine Bilder anders. Sie klingen jiddisch. Die jiddische Sprache zeigt uns ihr Gesicht im Gewand der Malerei. In Chagalls Werk trifft das Partikulare, die jiddische Sprache, auf das Universale, auf die bildkünstlerische Sprache der Avantgarde. Dieses Kräftespiel auszuloten und ihm gerecht zu werden, ist ein literatur- und kunstwissenschaftliches Unterfangen ganz eigener Art. Massel tow!*

### Marc(S)Chagal(l) (1887-1985)

Moyshe Segal, Movsha Shagal, Mark Šagal (zu lesen als Schagall), Marc Chagall – ein und dieselbe Person verbirgt sich hinter diesen Namen. Die Namen stehen programmatisch für die facettenreiche Identität eines der berühmtesten Künstler des 20. Jahrhunderts. Eines Künstlers, der keine Pseudonyme braucht. Das Leben erfindet sie für ihn.

Als Movsha Shagal wird das erste von neun Kindern von Yikhezkel (jiddisch für Ezechiel) Zaher und Feyge-Ita (jiddisch für Feiga-Ita) 1887 in Vitebsk (heute Weißrussland), einer multikulturellen Stadt des Russischen Imperiums mit hohem Judenanteil, geboren. Der ursprüngliche jüdische Familienname „Segal“ (hebr.: שגל; Akronym für „Sgan Levia“/Anhänger der Leviten) wird ‚russifiziert‘ zu „Shagal“, vielleicht durch den Vater, will man Chagall Glauben schenken, eher aber wohl durch den Großvater väterlicherseits. (Harshav 1992: 61) Mit „Segal“ wird Chagall einige der zwischen 1908 und 1922 entstandenen Bilder aus der „russischen Periode“ signieren. Aus dem Kosenamen „Moshka“, dem kleinen „Moyshe“ – dies die jiddische Variante zu hebräisch „Moshe“ (hebr. משה) –, wird später russisch „Mark“. (Der Namenswechsel ist auch ein Wechsel vom jüdischen Stammvater zum christlichen Evangelisten!). Aus „Segal“ (betont auf der ersten Silbe) wird russisch „Šagal“ (hier liegt der Akzent auf der letzten Silbe).

„Šagal“ (in kyrillischen Lettern „шарал“) bezeichnet in der russischen Grammatik die 3. Person Singular maskulin zum Verb „šagat“, das „schreiten, marschieren“ bedeutet. Dank des tiefen ‚russischen‘ L am Wortende tönt der Name „wie Glockenklang“, schwärmt Bella, Chagalls große Liebe in ihren wunderbaren Kindheits- und Jugenderinnerungen *Di ershte bagegenish* (Die erste Begegnung) von 1947 (1971: 24). Die Bedeutung des russischen Verbums scheint sich im Lautkörper zu spiegeln: Beide implizieren Schwung, Elan, Dynamik. Chagall hat das 1918 in einem Selbstbildnis festgehalten: Ein langes Bein und ein Arm des Künstlers, ohne Torso direkt mit dessen Kopf verbunden, formen zusammen ein russisches „л“ (l). Dieser aus den drei Körperteilen bestehende Buchstabe vollendet den auf Kyrillisch ins Bild gesetzten Schriftzug „Shaga-“ (шара-). Im Ges-

tus avantgardistischer Collagetechniken ist damit der Künstlernamen benannt. Zugleich vermittelt die bildkünstlerische Gestaltung einen Sinngehalt, der über den bloßen Nachnamen hinausgeht: Das Bein veranschaulicht die Wortbedeutung des schwungvollen Schreitens; Bein, Arm und Kopf stehen gemeinsam für die Verve des Künstlerindividuums Chagall.

Mit lateinischen Buchstaben transliteriert, taucht in Chagalls Bildunterschriften früh das andere „l“ auf: Das russische „Šagal“ – auch dies findet sich auf seinen Bildern – weicht dem weicher klingenden, lateinischen Graphem „Chagall“. Phonetisch mag der Künstler dadurch gebändigt sein. Der Schaffensfuror Marc Chagalls hingegen bleibt bis an sein Lebensende ungebrems.

Welche Meisterwerke Chagall uns geschenkt hat, ist bekannt. Wir kennen die Leichtigkeit und Schwerelosigkeit seiner Gestalten, das Feuerwerk seiner Farben, die Kühnheit im Umgang mit den ver-



Dr. phil. **Sabine Koller**, Geb. 1971 in Amberg i. d. Oberpfalz, Studium der Slavistik und Romanistik in Regensburg, Grenoble und Sankt Petersburg. 2002 Promotion. Von 2002 bis 2005 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Slavistik. Seit 2006 Nominierung für ein „Dilthey-Fellowship“ im Rahmen der ersten Ausschreibung der Forschungsinitiative „Pro Geisteswissenschaften“ (Fritz-Thyssen-Stiftung/VolkswagenStiftung). 2007 Aufnahme in die Junge Akademie der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.

**Forschungsschwerpunkte:** Russische Kultur und Literatur mit Schwerpunkt auf dem 19. und 20. Jahrhundert, Literatur und Malerei des Ostjudentums, Intermedialität, Übersetzungstheorien.





[1] Marc Chagall, Selbstporträt, 1918, Bleistift, Tinte und Gouache auf Papier, 47,6 x 34 cm

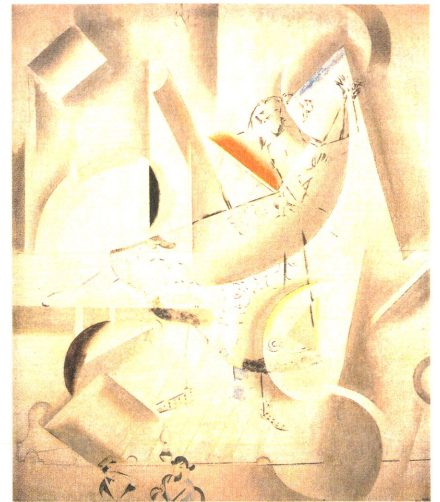
schiedenen avantgardistischen Strömungen. Doch wie steht es mit Chagalls Identität? Wie lässt sich das für Chagall so typische Ineinander von biographischer Herkunft und künstlerischer Entwicklung begreifen? Wie auf seinen Bildern entschlüsseln?

### Identität(en) lesen

Chagall ist (Ost-)Jude, Chagall ist Russe, Chagall ist weltbekannt und Weltenbürger. Als „Chagall“ vermag ihn die westliche Welt zu erfassen, als „Шagal“, „לגש“ oder „לשאגל“ (Shagal) – dies die jiddische Namensschreibung – bleibt er ihr zunächst fremd. Doch bereits Chagalls Bildunterschriften und generell die Verwendung von Schriftzeichen im Bild sind ein wichtiger Schlüssel zu ihm: Sie offen-

baren seine multiple Künstleridentität, die sich zwischen mehreren Kulturen bewegt, der osteuropäisch-russischen, der (ost)jüdischen, der westeuropäisch-französischen. Verschiedene Schrift- und Lesetraditionen überkreuzen sich hier: Neben Kyrillisch und Latein erscheint Hebräisch, Ersteres zu lesen von links nach rechts, Letzteres von rechts nach links.

In *Die Liebe auf der Bühne* von 1920, Teil der Wanddekorationen für das Moskauer Jüdische Kammertheater (Evrejskij Kamernyj teatr), taucht die *hebräische Abkürzung* des Namens auf: ש-ל-ג (SCH-G-L). Eine anmutige und grazile Balletttänzerin, kostbar und filigran wie ein Schmetterling, und ihr Partner, an den sie sich sanft anlehnt, gerinnen in Chagalls lyrischer Darstellung zum Symbol der Liebe. Eingewoben in die hauchzarte, pastellene Gestaltung des Ballettpaares



[2] Die Liebe auf der Bühne, 1920, Öl auf Leinwand, 283 x 248 cm

erscheint Chagalls Name in riesigen hebräischen Buchstaben, also ohne Vokale: „Shin“ (ש/SCH) und Gimel (ג/G) in der oberen Bildhälfte, Lamed (ל/L) in der unteren rechten Bildhälfte. „L“ ist zugleich der Anfangsbuchstabe für jiddisch „libe“ und russisch „ljubov“ (Liebe) – und verknüpft so den Bildurheber Chagall mit dessen bevorzugtem Bildthema. (Harshav 2006: 140)

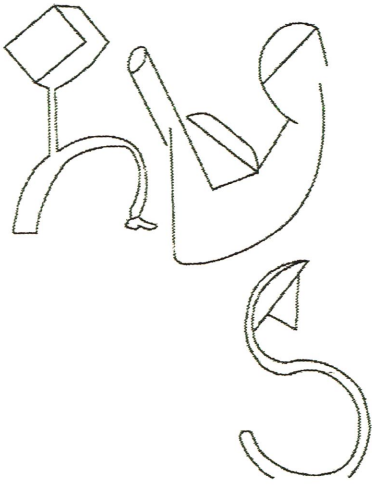
Die hebräische Schrift gibt aber auch den jiddischen Chagall wieder. Neben die Konsonanten tritt zweimal das Aleph (א), das die Vokalisierung des Wortes im Jiddischen anzeigt.

In Chagalls großformatiger *Einführung in das jüdische Theater* – wie *Die Liebe auf der Bühne* Bestandteil der Wanddekoration des Jüdischen Kammertheaters und kürzlich in Baden-Baden und in Wien zu bewundern – verewigt sich der Künstler selbst. Vom Theater- und Kunstkritiker Abraham Efros wird er zum Regisseur des Theaters, zu Aleksej Granovskij, getragen. Über seine Person schreibt Chagall seinen jiddischen Namen. Allerdings präsentiert er hier – mit viel Hintersinn – seinen jiddischen, mit hebräischen Buchstaben geschriebenen Namen in der nichtjüdischen Leserichtung von links nach rechts! (In der Zeichnung „Der Maler an der Staffelei“ [6] tritt der korrekt von links nach rechts geschriebene jiddische Name „Shagal“ neben den gängigen „Chagall“.)

### Jiddisch, Chagalls Muttersprache – Wenn aus Sprachbildern sprechende Bilder werden

Chagall ist ohne seine ostjüdischen Wurzeln nicht denkbar. Vom jüdischen Andenksstrayon, einem Gebiet im westli-





[3] Hebräische Buchstaben in ‚Die Liebe auf der Bühne‘, (Umzeichnung, rechts)

chen Teil des Russischen Reichs gelegen, in dem die Juden seit der Zeit Katharinas der Großen bis in den Ersten Weltkrieg hinein vorrangig Bleiberecht ‚genossen‘, zieht Moyshe Segal alias Marc Chagall in die Welt. Doch wohin es ihn auch verschlägt, ob nach Moskau, Paris oder New York, in jede dieser Metropolen nimmt er seine ostjüdische Heimat – und das Jiddische mit. Jiddisch ist Chagalls Muttersprache, seine *mameloshn*. In Jiddisch schreibt Chagall bis an sein Lebensende Briefe, Reden, Gedichte. Die jiddische Sprache, ihr Facettenreichtum und ihre emotionale wie klangliche Farbigkeit dringen tief in sein künstlerisches Bewusstsein ein.

Für die Ostjuden war das Jiddische in erster Linie gesprochene Sprache. Seine Lebendigkeit im Ausdruck ist betörend. Die Spuren, die es im Deutschen hinterlassen hat, lassen den Jiddisch-Unkundigen erahnen, dass diese Sprache eine besondere Aura umgibt. Ob man nun „Massel“ bzw. „Schlamassel“ hat oder „Tacheles“ redet – dies reichlich grotesk von Victor Klemperer aus dem Munde eines Nationalsozialisten vernommen –, ein Abglanz der einzigartigen Klangwelt des Jiddischen ist erhalten (Althaus 2006). In „eng vi oyf a khazene“ (eng wie auf einer Hochzeit) oder „nas vi die mitsraim in yam-suf“ (nass wie die Ägypter im Schilfmeer) zeigt sich ein weiterer Wesenszug des Jiddischen: seine – häufig komische – Bildhaftigkeit.

Chagall wäre nicht Chagall, hätte er nicht besondere Rezeptoren für die bisweilen herrlich komischen Metaphern, Redewendungen und Sprichwörter. Chagall malt nicht nur das, was er sieht, sondern auch das, was er hört. Er wird damit nicht einfach Illustrator einer Sprache. Die Ausdrucksmittel der Malerei treten viel-

mehr in einen angeregten Dialog mit der jiddischen Sprache (übrigens auch mit der russischen!). Mit den gestalterischen Möglichkeiten der historischen Avantgarde vom Primitivismus und Kubismus bis hin zu Fauvismus oder Orphismus versteht Chagall Bilder mit *sprachlich* begründeten Bedeutungsschichten. Manche berühren sich mit Chagalls künstlerischen Selbstreflexionen. Manche entführen uns – wie auch die jiddische Literatur – in die (verloren gegangene) Welt des Ostjudentums.

### „Iberkern mitn kop arop un mit di fis aroyf“

Unter den zahllosen Selbstporträts Chagalls findet sich, mit Tinte auf graues Papier gebannt, *Der Maler an der Staffelei* von 1914 (Kamenski 1989: 150): Abgebildet ist ein Mann mit den Beinen nach

oben und dem Kopf nach unten. Bei der Darstellung des Kopfes bricht Chagall nicht nur das Gesetz der Schwerkraft, sondern auch das der Anatomie: Der Kopf des Malers sitzt verkehrt herum auf dem Hals, so dass er uns richtig und zugleich nicht richtig – wie es die Drehung der Person um 180 Grad eigentlich erfordert – ins Gesicht blickt. (Bereits in *Das gelbe Zimmer* von 1910 und in *Der Dichter/Le poète ou half past three* von 1911 sitzt der Kopf – im ersten Fall jener der Mutter, im zweiten der des Dichters, möglicherweise Guillaume Apollinaires, nicht mehr auf dem Hals, sondern ist nach oben gedreht.)

Links von der Figur steht eine Staffelei mit einer leeren Leinwand. Die Staffelei zeigt wirklichkeitsgemäß mit den Beinen nach unten. Als Ort der *Bildrealisierung* bildet sie mit dem Gesicht samt Sehinn, dem Ort der *Bildimagination*, eine Ein-



[4] Einführung in das jüdische Theater, Abram Efros bringt Marc Chagall zu Alexej Granowsky (Ausschnitt), 1920, Tempera, Gouache und Weißhöhungen auf Leinwand, 284 x 787 cm



heit. Zugleich steht sie in spannungsreichem Kontrast zur bizarr verfremdeten Körpereinheit des abgebildeten Künstlers. Überhaupt scheint durch die linke Hand des Malersubjekts, die das Malobjekt, die Leinwand, leicht berührt, eine diagonale Achse von links oben nach rechts unten zu verlaufen. An ihr spiegeln sich der Aufbau des Künstlerkörpers und derjenige der Staffelei.

Chagall platziert die Komposition in ein Oval, eine Art Rahmen (im Rahmen). Wie so oft nimmt er dadurch eine *Grenze* mit ins Bild hinein. Diese Grenze trennt ein Außen vom Innen, die – den Gesetzen der Schwerkraft entthobene – Welt des Künstlers von dem, was sich außerhalb seiner – die der Gravitation unterworfenen Wirklichkeit? – befindet. So lange dieses Außen noch keinen künstlerischen Ausdruck auf der Leinwand findet, bleibt es leer.

Auch diese rahmende Bildstruktur regieren Ambivalenzen: Die Staffelei ragt über das Oval hinaus. Sie wird so zum Bindeglied zwischen Innen und Außen, steht also zwischen zwei Welten, wird zum Ort einer dritten, imaginierten Welt. Und sie hebt erneut die Gesetze der Logik aus, die schon bei der Darstellung des Künstlers zurückstehen musste.

Was veranlasst Chagall, die übliche Malerpose an der Staffelei, die er selbst vielfach festhielt, aufzugeben? Der Malduktus spielt mit der Formsprache des Kubismus einerseits und der zweidimensionalen, ‚primitiven‘ (und im Primitivismus wieder entdeckten) Gestaltung der Volkskunst andererseits. Zum festen Bestandteil der Volkskunst wie der Avantgarde gehört die schematisierte, stilisierte Darstellung. Chagalls Rückgriff auf das Bildinventar des Kubismus, auf geometrische Formen, hier auf Dreieck und Kreis (nicht jedoch auf die dreidimensional wirkenden Formen Kubus, Kegel oder Zylinder), und der gezielte Einsatz von flächigen Schwarz-Weiß-Kontrasten, welche die Geometrisierungen betonen, bewirken diese Schematisierung. Sie lassen die Figur des Malers marionettenhaft erscheinen und machen diese zum Vertreter der Avantgarde in der *Kunst*. Ähnlich ließ Vladimir Majakowskij, der führende Dichter des russischen Futurismus, im *Leben* als agent provocateur der Avantgarde bürgerliche Mäuler offen stehen.

Die formal-kompositionelle *Bildgestaltung* (und ihre ikonographische Beschreibung) reichen jedoch nicht aus, das *Bildthema* umfassend zu erhellen. Ihm liegt eine jiddische Redewendung zugrunde, die uns hilft, die Zeichnung besser zu verstehen.

„Iberkern mitn kop arop un mit di fis aroyf“ – „mit dem Kopf nach unten und den Füßen nach oben das Unterste zuoberst kehren“, „einen Umsturz machen“, „alles aus den Angeln heben“. Das ist der Sinn der Redewendung, die Chagall wörtlich nimmt und ins Bild setzt. Realisiert wird aber nicht nur das Denotat, das Bezeichnete, das als direkte Wortbedeutung dem jiddischen Sprachbild anhaftet. Verknüpft wird es auch mit Konnotationen, die im Kontext der Kunstentwicklung zu Beginn des 20. Jahrhunderts und natürlich der Künstlerbiographie Chagalls zu sehen sind.

Im Bild wird die Verankerung in Raum und Zeit aufgehoben. Das physikalische Gesetz der Schwerkraft wird ausgehebelt. Nicht nur ikonographisch führt hier die Spur zum Mythos von Dädalus und Ikarus. Geleitet vom Willen, die Gegebenheit der Natur auszuhebeln, erproben sie sich im Fliegen. Dädalus gelingt die Rückkehr in den heilen Schoß der Erde: Er landet sicher. Ikarus jedoch stürzt kopfüber ab, wie dies Pieter Bruegel d. Ä. in seiner berühmten *Landschaft mit dem Sturz des Ikarus* (ca. 1555) lakonisch festgehalten hat (vgl. den Beitrag von Jörg Traeger in der ersten Ausgabe von *Blick in die Wissenschaft* von 1992). Chagall imaginiert sich zudem als Künstlersubjekt, das den Perspektiven in der Malerei Hohn spottet. Weder die altgediente Linearperspektive der Renaissance noch die revolutionäre kubistische Multiperspektivik organisiert das Bild, sondern die ‚verkehrte‘ Perspektive des Malers aus dem Bild heraus in die Welt.

Chagall setzt hier ganz bewusst den Akzent auf das Auge: Während seines Parisaufenthaltes von 1910 bis 1914, am Puls der avantgardistischen Revolutionierung der Kunst, nimmt Chagall im Louvre eifrig die traditionelle westeuropäische Kunst, in Salons und Galerien die Hauptvertreter der modernen Ismen in den Blick. Spielerisch leicht integriert er in dieser Zeit die Prinzipien der westeuropäischen Avantgarde, aber auch die Farbkraft der alten Meister (wie Giotto oder Cimabue) in seine ostjüdischen Bildlandschaften. Dank dieser *ästhetischen Aneignung des Fremden* gelingt ihm die *Verfremdung des Eigenen*, der russisch-ostjüdischen Lebenswelt, die immer wieder Gegenstand seiner Malerei sein wird.

Mit diesem ‚anderen‘, unnachahmlichen Künstlerblick führt Chagall einen doppelten Umsturz in der Kunst herbei: Die eine Umwälzung betrifft die internationale Avantgarde, die andere die jüdische ‚Nationalkunst‘. Chagalls anderes Sehen – und

vielleicht auch seine doppelte Revolution – spiegelt sich im Signieren des Bildes: In der Tuschezeichnung erscheinen sowohl sein jiddischer als auch sein ‚europäischer‘ Name am unteren Bildrand.

Chagalls Bilder sind, obwohl mit den künstlerischen Mitteln der Avantgarde gestaltet, nie bloßes Formexperiment. Die in der Avantgarde als Gegenreaktion auf den Realismus vollzogene radikale Autonomisierung der Kunst gegenüber dem Leben findet bei ihm nicht statt. Dies bewahrt ihn davor, wie andere Vertreter der verschiedenen Ismen, im Formalismus zu erstarren, in einem Formalismus, den er in seiner Autobiographie *Mein Leben* scharfkritisiert. Kunst als reine Technik ist für Chagall seelenlos. Für ihn ist Kunst immer eine Synthese aus Psychischem, Künstlerischem und Welt. Die ästhetische Transformation im Bild will uns mit einer neuen Dimension des In-der-Welt-Seins und des Mensch-Seins konfrontieren:

„Ich suche einen *psychischen* Formalismus. So habe ich, wenn ich in einem Bilde den Kopf einer Kuh abgeschnitten oder verkehrt aufgesetzt habe oder manchmal das ganz Bild verkehrt herum male, dieses nicht getan, um Literatur zu malen [d. h. ein literarisches Werk zu imitieren; S. K.]. Ich will in mein Bild einen *psychischen* Schock hineinbringen, der immer motiviert ist aus bildhaften Gründen, mit andern Worten, eine vierte Dimension... Man spreche also nicht mehr, was mich betrifft, von Chagall, dem fliegenden Künstler. Ich bin ein Maler, der bewusst unbewusst ist.“ (Chagall, *Zwischen Traum und Tag*, 1955, S. 11f.; Hervorhebung vom Autor)

Für die Illustrierung seiner Autobiographie *Mein Leben* (1922/23) greift Chagall



[5] Der Maler an der Staffelei, 1914, Tinte auf grauem Papier, 15 x 12,9 cm

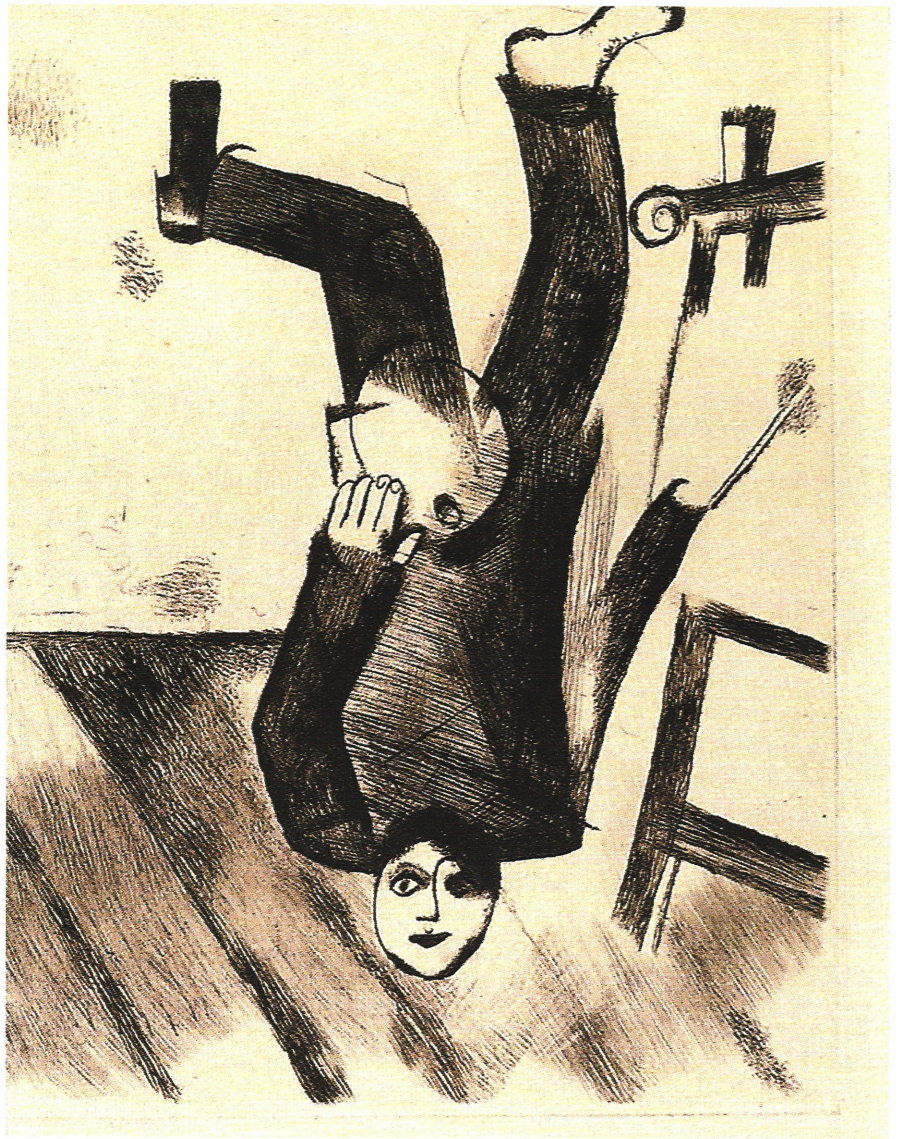


das Bildthema aus *Der Maler an der Staffelei* seitenverkehrt auf. Diese spätere Bildvariation wirkt konventioneller im Vergleich zur ersten. Sie ist flächiger, realistischer. Chagall hat hier die Dynamik und Dialektik der Ismen vom Bild- in den Verbaltext verlagert. Die Wogen der Ismen haben sich zu diesem Zeitpunkt auch für ihn geglättet; die Kubisten sollen „an ihren dreieckigen Tischen ihre quadratischen Birnen essen, bis sie satt sind“ (Chagall 1959: 108). Im Medium der Radierung treten die kubistischen Elemente zurück. Was bleibt, ist die Umsetzung der Redewendung ins Bild. Das jiddische Sprachbild – Sinnbild für Chagalls Kunst – überdauert die kubistische Bildsprache.

Der „psychische Schock“, von dem Chagall spricht, ist Grundlage des zweiten Umsturzes: Gerade Chagalls Aufgreifen nicht-jüdischer Impulse bringt eine Wende in der jüdischen Kunst zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit sich. Seine revolutionäre Seh- und Malweise offenbart seinen kreativen Umgang mit der ostjüdischen Tradition, der Lebenswelt, aber auch der Kunst. Befreit von außerästhetischen (ethnographischen etc.) Zielsetzungen, befreit von den Reduktionen, die ein nur realistischer oder nur kubistischer Stil mit sich bringt, bereitet Chagalls anderer Blick der jüdischen Kunst den Weg in die Moderne. Chagalls ästhetische Innovation ist dabei aufs Engste mit der jiddischen Sprache und Literatur verquickt. Die Wirkkraft seiner Bilder und die Sprachmächtigkeit des Jiddischen verbinden sich zu einer organischen Einheit. Wenn Chagall Verbales visualisiert, ist das Teil seines künstlerischen Programms. Zugleich ist es immer auch Ausdruck seiner „Jiddischkeit“, seiner ostjüdisch-jiddischen Identität.

### „Iber di hayzer geyn“

In *Über Vitebsk* von 1914 schwebt eine bärtige Gestalt mit Stock und geschultertem Bettelsack über den Häusern. Auf jedem der Entwürfe und Variationen dieses Bildes berührt der Bettlerjude eines der Dächer: Er geht also über die Häuser, jiddisch: „er geyt iber di hayzer“. Über das Bildthema Vitebsk hinaus stellt das Gemälde somit auch die visuelle Realisierung einer jiddischen Sprachmetapher dar: „Iber die hayzer geyn“ verwendet man für Menschen, die arm sind, von der Hand in den Mund leben und sich ihr tägliches Brot unterwegs durch Betteln verdienen oder von frommen Juden, die



[6] An der Staffelei, 1922, Radierung und Kaltnadel auf Bütten, Abbildung: 24,7 x 19 cm, Blatt: 36,5 x 22 cm

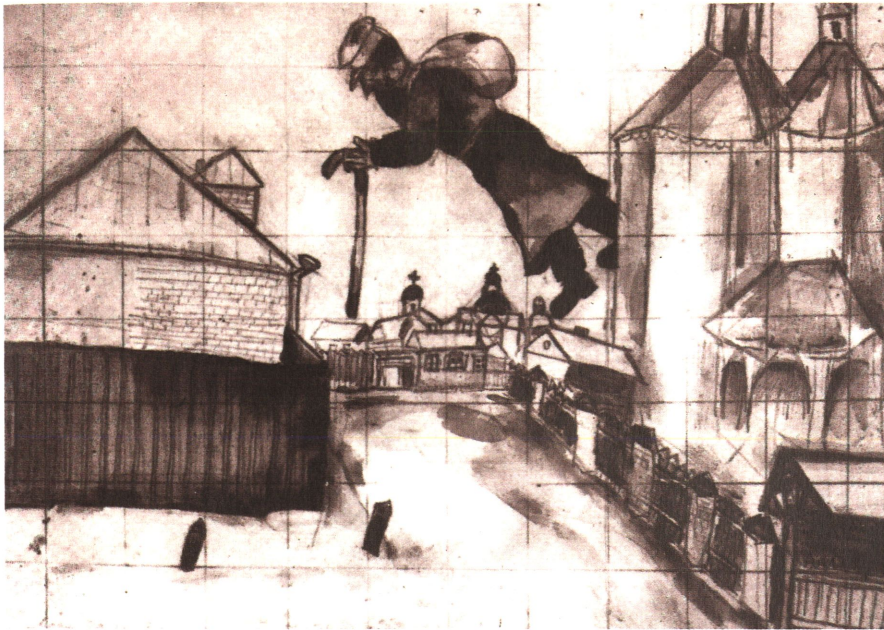
dem Gebot der Gastfreundlichkeit und Mildtätigkeit folgen, versorgt werden. Ihre Existenz ist immer in der Schwebe. Deshalb bezeichnet man sie auch als Luftmenschen.

Chagall belebt mit seinem Bild eine tote Metapher, d. h. ein Sprachbild, das kraft der sprachlichen Habitualisierung nicht mehr als Bild, das es ursprünglich war, wahrgenommen wird (als gutes Beispiel aus dem Deutschen dient der „Schlüsselbart“). Er tut dies, indem er – wie bereits bei „Iberkern mitn kop arop un mit die fis aroyf“ – die Wortsemantik der Redewendung als ikonisches Zeichen realisiert. Chagall greift hier erneut auf ein Verfahren zurück, wie es auch in der russischen Avantgarde Konjunktur hatte: Der bereits erwähnte russische Lyriker Vladimir Majakovskij revolutioniert die Dichtkunst auch, weil er Sprachbilder wörtlich nimmt. Seine Poesie lebt von der Konkretisierung sprachlicher Metaphern: Das vor Liebe brennende Herz („gorjaščee

serdce“) des lyrischen Ichs in Majakovskijs Poem *Oblako v štanach* (*Wolke in Hosen*) von 1914-15 soll von der Feuerwehr gelöscht werden. Doch das lyrische Subjekt ist dagegen: Es will selbst mit seinem Liebeskummer fertig werden. So rollt es ganze Fässer, gefüllt mit seinen eigenen Tränen, aus seiner Seele heraus („glaza nazleznennye bočkami vykaču“; 1955: 180).

Auf das Sprachbild wie auch auf Chagalls Bild antworten viele literarische Zeugnisse der jiddischen Literatur. Die bettelarmen Luftmenschen, die nicht wissen, was der morgige Tag bringen wird, die jahrein, jahraus „iber di hayzer geyn“, sind seit dem 19. Jahrhundert, seit Mendele Mojcher Sforim (1836-1917), dem ‚Großvater‘ der jiddischen Literatur, fester Bestandteil der jiddischen Literatur. Wo Mendele ein Submilieu ostjüdischen Lebens zeigt, die Entbehnungen des Wanderdaseins in seinen satirischen Texten





[8] Skizze für Über Witebsk, 1914, Aquarell auf Papier, auf Karton aufgezogen, 23,5 x 33,5 cm

anprangert, etwa in *Fishke der krumer* (*Fischke der Lahme*, 1869) und *Masoes Benyomin hashlishi* (*Die Fahrten Benjamins des Dritten*, 1878), werden die armen Wandergestalten von Scholem Alejchem (1859-1916) weitaus versöhnlicher und humorvoller vertextet. In den folkloristischen Erzählungen Izchok Leib Perec' (1852-1915), der das Dreigestirn der klassischen jiddischen Literatur vervollständigt, rühren sie häufig auch ans Wunderbare.

Bleiben wir bei den literarischen Anfängen der Luftmenschen und armen Bettler. In Mendeles Roman *Die Fahrten Benjamins des Dritten*, einer Parodie auf hebräische Reiseberichte und einer beißenden Satire auf blindes Gottvertrauen, macht sich Benjamin, der jiddische Don Quichotte, nach aufregenden Lektüren mit seinem Gefährten Senderl auf den Weg hinaus aus seinem Shtetl: Er will ins Gelobte Land, nach Erez Israel. Bewaffnet mit ihren Bettelsäcken ziehen die beiden eines Morgens los. Benjamin hat seinen Sack mit geistiger Nahrung gefüllt: mit den Schriften, die ihn in die weite Welt locken, und natürlich mit Gebetbuch und Gebetsriemen, den Tefillim. Senderl ist weitaus pragmatischer: Neben den obligatorischen Gebetsriemen führt er Brot mit – und trifft so die tatsächlich notwendigen Reisevorbereitungen. Als Benjamin vor Hunger fast umkommt, bittet er Gott um Hilfe. Da packt Senderl seine Brotzeit aus und teilt sie einfach mit dem, der auf das Manna wartet.

Der Bettelsack ist Benjamin und Senderl bei ihren Abenteuern, die sie in andere Shtetl führen, ständiger Begleiter. Abgenommen wird er ihnen, als sie jüdischen

Lockvögeln in die Hände fallen, die Juden ohne festen Wohnsitz und ohne Pass der russischen Armee ausliefern, um den 25-jährigen Militärdienst abzuleisten. Benjamin und Senderl haben Glück im Unglück und werden nach einem Desertiersversuch, auf den eigentlich die Todesstrafe steht, freigesprochen.

Die Vorrede des Erzählers Mendele Mojcher Sforim, dem das Reisemanuskript Benjamins in die Hände gefallen ist, parodiert den hebräischen Gebetsduktus. (In der deutschen Übertragung fehlt diese Vorrede leider – was einmal mehr zeigt, dass der Text in der Originalsprache Grundlage philologischen Arbeitens sein muss.) Mendele, der Schöpfer der beiden fiktiven Luftmenschen Benjamin und Senderl, deren Abenteuer in der Binnenerzählung geschildert werden, spricht diese an wie der alttestamentarische Schöpfergott den Menschen. Seine pathetische Rede ist jedoch mit groteskem Inhalt gefüllt, die er Engeln in den Mund legt:

„[...] vakst, kapconim, evionim, dal-fonim, geboyrene, opgekumene, ofene, farborgene, shproct, vakst vi gros, vi krapeve! Geyt, yidishe kinder, geyt – über die hayzer!“

([...]: Wachst, Bettler, arme Schlucker, Kirchenmäuse, von Geburt an Arme, arm gewordene, offen und heimlich bettelnde, sprießt, wächst wie Gras, wie Nesselkraut! Geht, jüdische Kinder, geht über die Häuser!)

Die hier nur in Auswahl aufgeführten Synonyme für den Begriff „Bettler“ sind sprachlicher Ausdruck dafür, dass die armen Bettler Legion sind. Chagall greift in

seinem Bild auf eine stereotypisierte Darstellung des Bettlerjuden mit Schildmütze, Bart, Bettelstab und Bettelsack zurück. Wie Mendeles Bettlerfiguren personifiziert aber auch Chagalls überdimensionierter Prototyp des Luftmenschen und Bettlers das oft in ärmlichsten Verhältnissen lebende Gottesvolk im ostjüdischen Exil.

Hinter der literarischen und bildkünstlerischen Fiktionalisierung des Bettlerjuden steht ein wichtiger (ost)jüdischer Topos. Der Jude mit seinem Bettelsack ist Sinnbild für den Ewigen Juden, dem ewiges Herumwandern und ewiges Exil (jidd. Goles; hebr. Galut) beschieden sind. Chagall hat diese ostjüdische Denk- und Lebenswelt im Bild eingefangen: Er zeigt die Situation im ostjüdischen Exil, im zaristischen Ansiedlungsrayon, wo ostslawische und ostjüdische Lebenswelt aufeinander treffen. Den Mythos des Wanderjuden verknüpft Chagall dabei auffällig realistisch mit seiner Geburtsstadt Vitebsk. Über einer verschneiten Straße und an einer der zahlreichen Vitebsker russisch-orthodoxen Kirchen vorbei, setzt der übergroß ins Bild gesetzte arme, ewig wandernde Jude seinen Weg ins Ungewisse fort. Wohin zieht der jüdische Bettelsmann? Vielleicht geht er von der Stadt ins Shtetl, von einem jüdischen Bethaus ins nächste oder über die Schwelle eines jüdischen Hauses, wo man dem Gebot der Gastfreundlichkeit Folge leistet, wie es einst Abraham und Sarah taten, als sie von drei Engeln besucht wurden, die ihnen Nachkommenchaft verhiessen (Gen 18).

Je ärmer ein Bettler, desto intensiver sollte man sich seiner annehmen. Denn laut einer verbreiteten Ansicht kann hinter jedem dieser umherirrenden, namenlosen Bettler ein „Verborgener“ stecken, ein „Lamed-Vavnik“, d. h. einer der sechsunddreißig Gerechten, „denen die Betrachtung der Göttlichen Gegenwart gewährt ist.“ (Sukk. 45b) Diese so genannten Lamed-Vavnikim stellt man sich als Leute niedriger Herkunft vor, deren Lebensweg unauffällig ist und deren Verdienste und Kräfte sich laut Elie Wiesel nur in Krisenzeiten offenbaren, um die Gemeinde, das Volk oder die Welt zu retten.

Die 36 Gerechten fesseln nicht nur die Phantasie des Volkes. Sie sind auch zentraler Topos in Legenden und Erzählungen der „Zaddikim“ (von hebr. צַדִּיק: gerecht), der geistigen Führer des Chassidismus, einer berühmten religiösen Bewegung des Ostjudentums, die an der





[7] Über Vitebsk (1915–1929), 67 x 92,7 cm, Öl

Wende vom 17. zum 18. Jahrhundert im heutigen Polen ihren Anfang nahm. Charakteristisch für den Chassidismus (von hebr. חסיד: Gnade, Milde, Wohlwollen) ist eine emotionale, ekstatische Gotteserfahrung, eine lebensbejahende Fröhlichkeit und eine stark ethisch orientierte Religionsausübung.

Für den Baal Schem Tov (1700-1760), den Begründer des Chassidismus, spielen diese Gerechten in zweifacher Hinsicht eine außerordentliche Rolle: Zum einen stellen sie für die Juden eine ethische Herausforderung dar, brauchen Hilfe. Als Hilfsbedürftige fordern und fördern sie die Gemeinschaft unter den Menschen. Sie dienen so als Bindeglied zwischen den Menschen. Da sich zum anderen hinter jedem Bettler potenziell ein Gerechter oder ein Prophet verbergen kann, tritt er auch als Bindeglied zwischen Mensch und Gott, zwischen „Adam“ und „Messias“, auf. Für den Baal Schem ist darum jede Begegnung mit einem Bettler von Bedeutung, da sie – so Elie Wiesel – „den Schritt des Erlösers“ beschleunigt.

In Chagalls Ikonographie haftet der Bettlergestalt diese Dichotomie des real Ge-

gebenen und des Göttlichen, Wunderbaren an. Chagalls Jude ist arm, wie viele der Juden im Ansiedlungsrayon. Vielleicht trägt er, wie Benjamin und Senderl in ihrem Bettlersack, seine Gebetsriemen mit den Gebetskapseln bei sich, die an Stirn und linkem Unterarm angebracht, an den Auszug aus Ägypten erinnern. Der Betteljude gemahnte so an das ewig verfolgte Volk. Bei Chagall erscheint er groß und hehr, in seiner Größe der Kirche als Symbol des Heiligen ebenbürtig. Frei schwebend in Zeit und Raum ist er zu gegebener Zeit bereit, sich als Verborgener zu offenbaren.

Diese Ambivalenz zwischen Lebensweltlichem und Mythischem in Chagalls Bild muss nicht aufgelöst werden. Tatsache ist, dass lebensweltliche und kulturell-religiöse Tiefendimensionen gleichermaßen ins Bild eingeschrieben sind.

#### Literatur zum Thema

Evelyn Benesch, Ingrid Brugger (Hrsg.), Marc Chagall: Meisterwerke 1908-1922, mit Texten von Benjamin Harshav und Rainer Metzger.

Wien: Deutscher Kunstverlag, 2006.

Benjamin Harshav, The Role of Language in Modern Art: On Texts and subtexts in Chagall's Paintings. In: Modernism, modernity 1,2 (1994), S. 51-87.

Benjamin Harshav, Marc Chagall and His Times: A Documentary Narrative. Stanford: Stanford University Press, 2004.

Alexander Kamenski, Chagall: Die russischen Jahre, 1907-1922. Stuttgart: Klett-Cotta, 1989.

Elie Wiesel, Chassidische Feier: Geschichten und Legenden. Freiburg/Basel/Wien: Herder, 1988.

#### Dank

An Herrn Prof. Dr. Hans-Christoph Dittscheid, Herrn Prof. Dr. Walter Koschmal, Herrn Dr. Andreas Angerstorfer und Frau Evita Wiecki, M.A., von der Universität Regensburg und Herrn Prof. Dr. Simon Neuberg von der Universität Trier ergeht mein Dank für ihre wertvollen Anregungen.



Simone Merk

# Wozu das Theater?

## Weil die Wissenschaft vom Theater Spielen lernen kann

*Theater und Wissenschaft – passt das zusammen? Wo könnten hier die Berührungspunkte und produktiven Ansätze liegen? „Wissen“ ist abgeleitet vom althochdeutschen Verb wissen, das sich etymologisch auf eine indoeuropäische Wurzel mit der Bedeutung „gesehen haben“ zurückführen lässt. Der Begriff „Theater“ stammt aus dem Griechischen und leitet sich von dem Wort für Zuschauerraum theatron ab, in dem das Verb „anschauen“ steckt. Sowohl Wissen als auch Theater haben zumindest sprachgeschichtlich eine Gemeinsamkeit: das Sehen. Ausgehend von dieser Erkenntnis ist der Ansatz, Wissen und Theater zusammen zu denken, vielleicht gar nicht so unproduktiv.*

### Die Wissensgesellschaft in der Krise

Ohne allzu sehr zu übertreiben, kann man mit Blick auf die bildungspolitischen Fragen, die Deutschland derzeit beschäftigen, feststellen: Im Augenblick scheint uns der Durchblick zu fehlen. Eine Bildungsstudie jagt die nächste, ob PISA, IGLU oder die jährliche OECD-Studie „Bildung auf einen Blick“: Erfreulich sind die Ergebnisse nicht. Die Lage ist in der Tat brisant; Deutschland hat sich von der Agrar- über die Industrie- und Informations- hin zur Wissensgesellschaft entwickelt. Doch mit Vermittlung von Wissen durch die Bildungsinstitutionen scheint es, den bereits genannten Studien zufolge, nicht besonders gut bestellt zu sein. Der Ruf nach einem Kurswechsel ertönt von allen Seiten, und die Forderungen lauten, dass man möglichst schnell innovative Auswege aus der Krise finden müsse.

Innovation scheint das Zauberwort zu sein. Abgeleitet von lateinisch *novus* und *innovatio* steht das Wort für „etwas neu Geschaffenes“. Im Wörterbuch erhalten wir die Information, dass Kreativität die Fähigkeit ist, produktiv gegen Regeln zu denken und Neues zu schaffen, indem man bereits vorhandenes Wissen auf ungewöhnliche Art und Weise kombiniert. Kurzgefasst heißt das: Wer Innovatives zum Vorschein bringen will, muss kreativ sein. Diesen Zusammenhang hat – auf den ersten Blick vielleicht etwas überraschend – vor allem die freie Wirtschaft früh erkannt und für sich fruchtbar gemacht: Firmen schicken ihre Mitarbeiter auf Kreativitätsworkshops, um innovatives Denken zu schulen und so neue Produktideen auf den Markt zu bringen. Dass solche Maßnahmen durchaus sinnvoll sind, zeigen die neuesten Forschungsergebnisse der Neurowissenschaften: Kreativität ist nämlich keineswegs eine göttliche Gabe, sondern lässt sich fördern und trainieren.

### Begriffsdefinitionen ‚Wissen‘, ‚Wissenschaft‘, ‚Theater‘

In einer Enzyklopädie stößt man zu dem Stichwort „Wissenschaft“ auf eine in folgende vier Aspekte differenzierte Definition: Wissenschaft ist

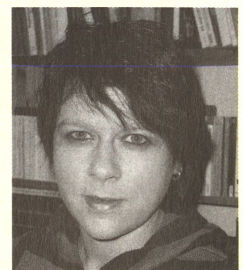
1. die Tätigkeit des Erwerbs von Wissen durch Forschung,
2. seine Weitergabe durch Lehre,
3. der gesellschaftliche, historische und institutionelle Rahmen, in dem dies organisiert betrieben wird, sowie
4. die Gesamtheit des so erworbenen menschlichen Wissens.

Für den praktischen akademischen Betrieb fallen insbesondere Punkt 1 und 2 ins Gewicht. Nochmals präzisiert: Es geht also bei dem hier verwendeten Begriff ‚Wissenschaft‘ zum einen um Forschung, d.h. die inhaltliche Auseinandersetzung und die Frage nach dem Was, zum ande-

ren um die Lehre, die methodische Vermittlung des Was, also um das Wie.

‚Theater‘ ist die „Bezeichnung für szenische Darstellungen eines äußeren oder inneren Geschehens als künstlerische Kommunikation zwischen Agierenden und Reagierenden“. Diese Definition ist auf den ersten Blick gut verständlich und scheint selbsterklärend zu sein. Szenische Darstellung heißt soviel wie die buchstäbliche Verkörperung unter Verwendung sprachlicher, mimischer und gestischer Mittel. Der Inhalt dieser Äußerung wird in dieser Definition umschrieben als ‚äußeres oder inneres Geschehen‘. Soweit scheinen keine Probleme aufzutreten. Aber die Formulierung ‚als künstlerische Kommunikation zwischen Agierenden und Reagierenden‘ ist mehr als erläuterungsbedürftig.

Bei der Frage nach dem Ursprung des Theaters, die genau diesen Aspekt berührt, herrscht unter den Theaterwissenschaftlern Uneinigkeit. Die einen leiten aufgrund der Tatsache, dass der Begriff von der griechischen Bezeichnung des Zuschauerraums stammt, ab, dass von



**Simone Merk**, geb. 1975 in Augsburg. Studium der Neueren Deutschen Literaturwissenschaft, Deutschen Sprachwissenschaft und Politikwissenschaft. Mehrjährige Tätigkeit am Theater Augsburg und freie Regiearbeit. Seit dem Wintersemester 2004/05 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Regener und Leiterin des Germanistentheaters.

**Forschungsschwerpunkte:** Dramengeschichte und Dramentheorie im Spiegel der Theaterpraxis, Zeitgeschichte in der Literatur, Lyrik nach Auschwitz.



Theater erst gesprochen werden könne, sobald Zuschauer der szenischen Darstellung folgen. Als Minimalformel für Theater gilt ihnen: A spielt (B) und C schaut zu, wobei A und C ein Bewusstsein von ihren Rollen als Spieler bzw. Zuschauer haben. Die anderen vertreten jedoch den Ansatz, dass man den Begriff ‚Theater‘ weiter fassen kann. Sie bezeichnen die zeremoniellen Tänze und Verkleidungen, die sich in den Höhlenbildern der Steinzeitmenschen finden, als frühe Formen des theatralen Spiels und sehen so im Theater die Urkunst der Menschheit, die alle anderen Künste in sich birgt. Diese Riten zielten natürlich auch auf ein Publikum ab, die Götter oder eine metaphysische Kraft sollte beschworen werden. Dennoch scheint es mir wichtig zu sein, den schnellen Schluss, der Agierende sei der Darsteller, der Reagierende sei der Zuschauer, zu überdenken. Das theatrale Spiel, im Sinne eines Rollenspiels, hat auch ohne passiven Zuschauer seine Funktion und seine Wirkung und kann dennoch als kommunikativer Akt gesehen werden. Brecht zum Beispiel äußerte ganz explizit, dass seine Lehrstücke zuallererst ein Erkenntnismittel des Darstellers seien, der lernt, indem er eine für sich neue und fremde Rolle übernimmt. Die Aktion und Reaktion sowie der kommunikative Akt finden hier also letztlich in ein und derselben Person statt. Aber dennoch käme vermutlich niemand auf die Idee, die praktische Aufführung dieser Stücke nicht als Theater zu bezeichnen. Die Tatsache, dass durch die Darstellung eine Art interne Kommunikation des Darstellenden abläuft, der zugleich als Agierender, aber auch Reagierender gefordert ist, sollte meines Erachtens nicht unberücksichtigt bleiben. Die weiteren Überlegungen gehen also von diesem umfassenderen Theater-Begriff aus, der das Rollenspiel mit einschließt und insbesondere in didaktischer Hinsicht äußerst fruchtbar gemacht werden kann.

### Theater und Wissenschaft

Analog zu den Komponenten des Was und des Wie der Wissenschaft lassen sich für das Theaterspiel ebenfalls zwei Dimensionen festmachen:

1. eine Verstehens-Dimension, bei der es um den Inhalt geht (die Frage nach dem Was); sowie
2. eine Gestaltungs-Dimension, bei der es um die Präsentation also die inszenatorische Umsetzung geht (die Frage nach dem Wie).

		Wissenschaft	
		Was	Wie
Theater	Was	Theater als Inhalt des Literaturstudiums	Theaterspiel als Methode der Literaturvermittlung
	Wie	Theaterpraxis als Forschungsgegenstand	Theaterspiel als hochschuldidaktisches Mittel

[1] Übersicht über die Schnittmengen von Wissenschaft und Theater

Aus diesen vier Komponenten, dem Was und dem Wie der Wissenschaft und dem Was und dem Wie des Theaterspiels ergeben sich unter der Fragestellung, was die Wissenschaft vom Theater lernen kann, folgende Kategorien [1]:

- Theater als Inhalt des Literaturstudiums
- Theaterpraxis als Forschungsgebiet verschiedener Fachrichtungen
- Theaterspiel als Methode der Literaturvermittlung
- Theaterspiel als hochschuldidaktisches Mittel

#### Theater als Inhalt des Literaturstudiums

Ausgehend von der Behauptung, dass die Wissenschaft vom Theaterspiel lernen kann, sollte diese These jetzt mit konkreten inhaltlichen Beispielen belegt werden. Die Frage „Was kann die Forschung inhaltlich vom Theater lernen?“ führt zunächst in den Bereich der Literaturwissenschaft, konkret: der Dramentheorie. Zum literaturwissenschaftlichen Grundwissen gehören Fragen der Gattungspoetik mit der etablierten Trias Epik, Dramatik, Lyrik. Da ein Definitionskriterium für das Drama die „Konzeption für die Bühne“ ist, stellt sich jedoch die ganz grundlegende Frage, ob sich die Dramatik ohne Theater überhaupt denken und ergründen lässt. Jeder Dramentext ist ohne Aufführung unvollständig. Ist es eigentlich sinnvoll, von einer literarischen Gattung ‚Drama‘ auszugehen? Und falls ja, welche Rolle nehmen in diesem Kon-

text Bühnenbearbeitungen ein? Können diese als weitere Fassung eines Textes betrachtet werden? Oder ist dies nur statthaf, wenn sie von dem Dramenautor selbst eingerichtet wurden? Wie ist beispielsweise die von Schiller auf Druck vom Mannheimer Intendanten Dalberg entstandene und von diesem im Nachhinein noch zusätzlich entschärfte Bühnenfassung für die Uraufführung „Die Räuber“ 1782 zu werten? Durch diese Fragen kann man die auf den ersten Blick unproblematische Gattungsbestimmung ziemlich ins Wanken bringen. Es ist schon bemerkenswert, dass theaterpraktische Überlegungen bei der Dramenanalyse oftmals nicht mit in Augenschein genommen werden. Insbesondere bei einer literaturgeschichtlichen Betrachtung des Dramas hat das zunächst einmal ganz pragmatische Gründe: Die historischen Aufführungen sind nicht mehr vorhanden. Das Einzige, was bleibt, ist zunächst der Dramentext. Nur aus zeitgenössischen Rezensionen, aus archäologischen Funden und aus anderweitigen Quellen lässt sich erschließen, wie eine Theaterraufführung zu der jeweiligen Zeit ausgesehen hat bzw. haben mag. Bei der Suche nach Zeugnissen und Quellen historischer Aufführungen gelangt man in Forschungsbereiche, die die Literaturwissenschaft zu übersteigen scheinen. Nicht allzu selten werden aufgrund dieser Tatsache Kenntnisse anderer Fachrichtungen bei den facheigenen Überlegungen ausgegrenzt oder nicht wahrgenommen. Lessings Theorie der Mitleidsästhetik kann wohl ohne Übertreibung zu einer der zentralen Fragestellungen der Litera-



turtheorie und Literaturgeschichte des 18. Jahrhunderts gerechnet werden. Jeder Studierende der Neueren deutschen Literaturwissenschaft wird im Laufe seiner akademischen Ausbildung irgendwann einmal mit dem Streit um *genitivus subjectivus*, *genitivus separativus* oder *genitivus objectivus* konfrontiert werden. Die Frage, um die es sich dreht, lautet: Handelt es sich in der Katharsis-Lehre um die Reinigung durch die Affekte Furcht und Mitleid, um die Reinigung von den Affekten Furcht und Mitleid oder um die Reinigung der Affekte Furcht und Mitleid? Lessing greift im 77. Brief der „Hamburgischen Dramaturgie“, der als Kernstück seiner Theorie der Mitleidsästhetik verstanden werden kann, auf Aristoteles zurück. Dies führt zu Übersetzungsschwierigkeiten. Lessing legt die aristotelische Poetik als Reinigung der zuvor erregten Affekte Furcht und Mitleid aus.

Lessings Theorie erscheint an dieser Stelle mehr als kryptisch. Wie funktioniert die Reinigung des Mitleids im Zuge einer Tragödien-Rezeption zum Guten hin? Diesen Aspekt führt Lessing nicht näher aus. Einige Literaturwissenschaftler haben sich, um Licht in das Dunkel zu bringen, aufgemacht, Aristoteles neu zu übersetzen und den griechischen Wortlaut genau zu ergründen. Sie kommen jedoch weder der Idee der Katharsis-Lehre bei Aristoteles noch der bei Lessing näher. Die sprachwissenschaftliche Auseinandersetzung hilft in diesem Fall also für das Verständnis nicht wirklich weiter.

Blickt man in der Theatergeschichte zurück in die aristotelische Zeit und rekonstruiert deren Theaterpraxis, so kommt man auf eine ganz andere Lösung der Katharsis-Lehre, die wesentlich verständlicher ist als die Lessingsche Darlegung und die sprachwissenschaftlichen Ausdifferenzierungen. Im antiken Griechenland wurde keine Einzeldarstellung einer Tragödie veranstaltet. An einem Spieltag der Großen Dionysien wurden drei Tragödien am Stück mit abschließendem Satyrspiel gezeigt. In diesem Satyrspiel wurden die Themen der vorangegangenen Tragödien in eine saftige Satire verkehrt, die Darsteller mit umgeschnalltem Phallus dem Gelächter preisgaben. Der Zuschauer wurde tatsächlich von den zuvor erregten Affekten *eleos* (Mitleid) und *phobos* (Furcht) gereinigt, indem er dieselbe Thematik unter einem ganz anderen Vorzeichen vorgeführt bekam. Vielleicht kann man in diesem Zusammenhang auch von einer Reinigung der zuvor erregten Affekte sprechen, da dem Zuschauer durch das Wechselbad der Ge-

fühle die Möglichkeit gegeben wurde, seine eigene Reaktion zu überdenken.

Was gewinnt man durch diese Betrachtung? Zum einen die Erkenntnis, dass die Katharsislehre des antiken Theaters ganz konkret auf die Theaterpraxis bezogen werden kann und in diesem Kontext absolut nachvollziehbar erscheint. Zum anderen die Bestätigung, dass Lessings Interpretation der aristotelischen Poetik zeitgenössischen Einflüssen unterlag. Lessings Reinigung der Affekte steht viel mehr im theoretischen Kontext des englischen *moral sense* und ist nur mit Blick auf diesen zu verstehen, auch wenn Lessing im 77. Brief der „Hamburgischen Dramaturgie“ direkt auf Aristoteles verweist. Die „Fehldeutung“ und Interpretation der antiken griechischen Kultur in der Rezeption des 18. Jahrhundert lenkt den Blick auf die zeitgeschichtliche Haltung und Intention.

Was kann nun die Forschung vom Theater lernen? Der Blick in die Theaterpraxis bringt Erstaunliches zu Tage, was dazu führen kann und vielleicht auch sollte, alt eingessene Überlegungen und Gedankengebäude neu zu reflektieren. Lessing, Goethe, Schiller sind wohl die drei bekanntesten deutschen Dichter. Sie waren alle Männer der Theaterpraxis. Dieser Aspekt, der von vielen Literaturwissenschaftlern nicht oder nur am Rande berücksichtigt wird, bietet ein weites Feld, neue Forschungsergebnisse hervorzu- bringen bzw. scheinbar kanonisches Wissen neu zu beleuchten. Eine kleine Anmerkung sei hier noch erlaubt: Insbesondere die Entwicklung der Weimarer Klassik ist in vielen Bereichen auf die theaterpraktische Experimentierfreude von Goethe und Schiller als Regisseure des Weimarer Hoftheaters zurückzuführen. Die praktische Arbeit – und nicht die theoretische Überlegung – ging vielen epochemachenden Dramen und dramentheoretischen Umsetzungen voraus. Dieser auf den ersten Blick absurd anmutende Aspekt, dass das autonome Kunstwerk der Klassik aus der Praxis heraus entstand und entwickelt wurde, bietet genügend Anlass und Anreiz, näher untersucht und erforscht zu werden.

### Theaterpraxis als Forschungsgebiet verschiedener Fachrichtungen

Neben den fachspezifischen Forschungsgegenständen legt der Blick in die praktische Theaterhistorie auch interdisziplinäre Ansätze und Möglichkeiten offen. Die Art und Weise von Theaterauffüh-

rungen, die Umstände, unter denen diese vollzogen wurden, die Gesetzeslage, die Reaktionen der kirchlichen Instanzen, die Aufnahme in der Gesellschaft können als Forschungsquellen für Fragen der anthropologischen und gesellschaftlichen Entwicklung dienen. Sowohl die diachrone als auch synchrone Betrachtung der Theaterpraxis kann Erkenntnisse für die Fachrichtungen Psychologie, Erziehungswissenschaft, Soziologie, Ökonomie, Jura, Geschichtswissenschaft, Theologie, Kulturwissenschaft, Medienwissenschaft und viele weitere hervorbringen. Es gibt zwar Untersuchungen, die diesen interdisziplinären Weg eingeschlagen haben, aber dieser Bereich ist noch nicht ansatzweise in dem Maße ausgeschöpft, wie es fruchtbar und sinnvoll wäre.

### Theater als Methode der Literaturvermittlung

Das Theaterspiel, vor allem in seinem um das Rollenspiel erweiterten Verständnis, eignet sich als didaktisches Mittel in der Lehre in ganz unterschiedlichen Bereichen. Abhängig von der jeweiligen Fachrichtung kommen unterschiedliche Aspekte zum Tragen. Ganz allgemein gesprochen, findet auf der theaterpraktischen Ebene eine Leseförderung statt, die vor allem auf das Textverstehen abzielt. Man kann keine Charaktere darstellen, ohne einen Begriff von der Situation und der Personenkonstellation zu haben. Man muss wissen, worauf eine Figur in einer Szene hinaus will, worin der Konflikt besteht und auf welches Ende die Handlung abzielt. Vor allem in der Sprach- und Fremdsprachendidaktik steht die Sprachpraxis im Mittelpunkt. Die situationsbedingte Verwendung der Sprache fördert neben der Aussprache auch Intonation und Sprachgefühl.

### Erschließung der Ballade „Apfelböck oder die Lilie auf dem Felde“

Im Bereich der Literaturwissenschaft lässt sich das Theaterspiel beispielsweise methodisch zur Texterschließung unterschiedlicher Gattungen anwenden, die es unter der Perspektive des ganzheitlichen Lernens ermöglicht, einen Text zu erfahren. Ich möchte an einem ganz konkreten – in der Praxis bereits erprobten – Beispiel zeigen, inwiefern das Theaterspiel ein probates Mittel der Balladenerschließung sein kann.



Bertolt Brecht

*Apfelböck oder die Lilie auf dem Felde*

A = Journalist  
B/C/D = sensationsgierige  
Nachbarn  
E = melancholischer Nachbar  
F = Zeitungsmann  
G = Jakob  
H = Milchfrau

A:	Im milden Lichte Jakob Apfelböck	C:	Und als die Leichen rochen durch das Haus
B:	Erschlug den Vater und die Mutter sein	B:	Da weinte Jakob und ward krank davon.
C:	Und schloß sie beide in den Wäscheschrank	E:	Und Jakob Apfelböck zog weinend aus
D:	Und blieb im Hause übrig, B: er war allein.		Und schlief von nun an nur auf dem Balkon.
E:	Es schwammen Wolken unterm Himmel hin Und um sein Haus ging mild der Sommerwind Und in dem Hause saß er selber drin Vor sieben Tagen war er noch ein Kind.	A:	Es sprach der Zeitungsmann, der täglich kam:
A:	Die Tage gingen und die Nacht ging auch	F:	Was riecht hier so? Ich rieche doch Gestank.
E:	Und nichts war anders B: außer mancherlei	A:	Im milden Licht sprach Jakob Apfelböck:
C:	Bei seinen Eltern Jakob Apfelböck Wartete einfach, D: komme was es sei.	G:	Es ist die Wäsche in dem Wäscheschrank.
C:	Und als die Leichen rochen aus dem Spind	A:	Es sprach die Milchfrau einst, die täglich kam:
B:	Da kaufte Jakob eine Azalee	H:	Was riecht hier so? Es riecht, als wenn man stirbt!
E:	Und Jakob Apfelböck, das arme Kind Schlief von dem Tag an auf dem Kanapee.	A:	Im mildem Licht sprach Jakob Apfelböck:
A:	Es bringt die Milchfrau noch die Milch ins Haus	G:	Es ist das Kalbfleisch, das im Schrank verdirbt.
D:	Gerahmte Buttermilch, süß, fett und kühl.	A:	Und als sie einstens in den Schrank ihm sahn
A:	Was er nicht trinkt, das schüttet Jakob aus	B/C/D:	Stand Jakob Apfelböck in mildem Licht
E:	Denn Jakob Apfelböck trinkt nicht mehr viel.	A:	Und als sie fragten, warum er's getan
A:	Es bringt der Zeitungsmann die Zeitung noch		Sprach Jakob Apfelböck: G: Ich weiß es nicht.
D:	Mit schwerem Tritt ins Haus beim Abendlicht	A:	Die Milchfrau aber sprach am Tag danach:
B:	Und wirft sie scheppernd in das Kastenloch	H:	Ob wohl das Kind einmal, früh oder spät
	Doch Jakob Apfelböck, der liest sie nicht.		Ob Jakob Apfelböck wohl einmal noch Zum Grabe seiner armen Eltern geht?

Aufgrund der Tatsache, dass Balladen früher generell vorgetragen und eher selten im stillen Kämmerlein gelesen wurden, eignet sich dieses Genre besonders gut, spielerisch umgesetzt zu werden. Das Charakteristische an Balladen liegt ja auch darin, dass dramatische Elemente zumindest rein theoretisch durchaus vorhanden sein können. In unserem konkreten Fall haben wir es mit direkter Figurenrede zu tun. Man kann also versuchen, den Text auf einzelne Rollen zu verteilen. Dazu muss man jedoch zunächst eine Situation finden, die dem Text angemessen ist und die es erlaubt, unterschiedliche Personen sprechen zu lassen. In diesem konkreten Fall bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten an. Eine davon wäre, den Text auf acht Personen aufzuteilen: einen Journalisten, drei sensationsgierige Nachbarn, einen melancholischen Nachbarn, einen Zeitungsmann, Jakob und die Milchfrau. Die vorgegebene Situation: eine Vor-Ort-Reportage unmittelbar nach Entdeckung der Tat. Die Haltung der jeweiligen Figur wird von dem Sprecher (im zweiten Schritt Darsteller) aufgrund der Situation entwickelt.

Was ist das Resultat dieses inszenatorischen Vorgangs? Zunächst wird der Vortrag des Textes wesentlich lebendiger.

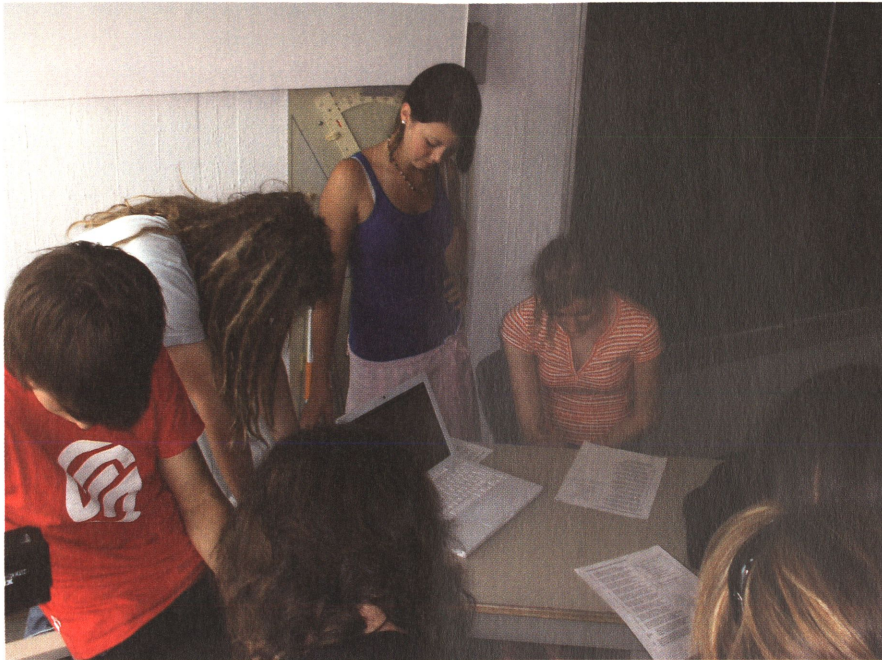
Durch seine Mehrstimmigkeit und die konkrete Rollenzuschreibung findet Interaktion statt. Zum einen wird der Text zum Leben erweckt, zum anderen erleben die Sprecher den Text. Durch gelenkte Subtext-Arbeit, das heißt, durch die Erarbeitung von Antworten auf die Fragen, warum Person XY das sagt, was sie sagt und was sie wirklich zum Ausdruck bringen will, erfährt das Gesagte über den Wortwert hinaus weitere Dimensionen, die vor allem die Emotionalität der Situation zum Inhalt haben. Zudem – und das scheint mir das Wichtigste – kann auf diesem Wege eine literaturtheoretische und -methodische Vorentlastung stattfinden. Brecht wurde als 21-jähriger Medizinstudent an der Münchner Universität durch Zeitungsberichte mit dem historischen Fall Joseph Apfelböck konfrontiert und so zu seiner Ballade inspiriert. Der Elternmord wurde zum Presseereignis, aber die Motivation für die Tat blieb im Dunkeln. Apfelböcks Geschichte wurde Inhalt von Stammtischgesprächen, und die Spekulationen um diesen Fall blühten.

Durch die vorgegebene Szenerie der spielerischen Umsetzung wird so die Entstehungsgeschichte des Textes vermittelt. Faktenwissen muss also nicht zwingend deduktiv weitergegeben werden, sondern kann induktiv vermittelt werden. Hinzu

kommt ein weiterer Aspekt. Die Schüler, die den Text in verteilten Rollen darstellten, kamen zu dem Schluss, dass Jakob keinerlei Möglichkeit der Erklärung gegeben wird [2] und dass die Szenerie einer Vorabverurteilung gleiche, die kein Interesse an dem tatsächlichen Geschehen ausdrücke, sondern auf das Sensationelle dieses Falls abziele. Historisch belegt ist Folgendes: Dem jugendlichen Täter wurde im Rahmen der Gerichtsverhandlung als Motiv Habgier unterstellt. Die Gerichtsakten und die psychologischen Gutachten lassen jedoch auf anderes schließen. Das Gerichtsurteil wurde wohl weniger aufgrund der Aktenlage als der Stimmungsmache gefällt: Joseph Apfelböck wurde zu 15 Jahren Zuchthaus verurteilt.

Brechts Ballade trägt chronistische Züge. In distanzierterem Ton wird der Fall Apfelböck dargestellt. Widerspricht dann nicht die gewählte Form der szenischen Umsetzung der Aussage des Textes? Darüber lässt sich wohl streiten. Die Tatsache, dass Brecht seine Ballade formal in die Tradition der Moritat stellt, lässt mich jedoch zu einer anderen Interpretation kommen. Der Text beinhaltet nichts Didaktisches oder Moralisches, was man von einem Bänkelsang herkömmlicher Provenienz erwarten würde; der Verzicht darauf verdeutlicht etwas. Brecht lässt





[2] Schülergruppe des Willibald-Gluck-Gymnasiums Neumarkt i. d. Opf. bei der szenischen Lesung der Brecht-Ballade

kein lyrisches Ich kommentatorisch sprechen; die Vielstimmigkeit des Textes bringt keine Erklärung für die Tat. Gerade die Tatsache, dass Apfelböcks Handeln so unergründlich scheint, wird durch die sensationsgierige Menge herausgehoben. Jeder versucht zu erklären, jeder spekuliert und sucht eine Ursache. Die einfachste ist die: Der Mensch ist schlecht. Niemand hört den Täter. Gesellschaftskritische Züge sind hier durchaus erkennbar; die gesellschaftlichen Umstände werden aber nicht als ursächlich für die Tat hingestellt, das wäre zu einfach. Brechts Text verstört; er nimmt dem Leser jede Möglichkeit, die Tat zu verstehen. Das entspricht dem historischen Fall und wird durch diese inszenatorische Herangehensweise induktiv erschlossen.

### Inszenierungskonzeption

Jede Inszenierung eines Textes ist eine Interpretation. Ganz unabhängig davon, ob man einen Text modernisiert oder möglichst werktreu umsetzt; hinter diesen Überlegungen stecken literaturtheoretische Entscheidungen, die oftmals eher unbewusst getroffen werden. Literaturtheorie und Methodenlehre gehören wohl zum härtesten Brot eines jeden Studenten und eines jeden Dozenten. Dass jene das Schreckgespenst vieler Studierenden sind, hat nicht nur, aber auch mit der Frage der didaktischen Vermittlung zu tun. Man stelle sich Folgendes vor: Ein Kleinkind hat gerade das Fahr-

radfahren gelernt, noch etwas wackelig, aber mutig fährt es bereits kleine Strecken ganz allein, benötigt aber zur Sicherheit eine Aufsichtsperson, die neben dem Fahrrad herläuft. Was passiert, wenn die Aufsichtsperson nun beginnt, auf das Kind einzureden, dass es die Fußgelenke in einem anderen Winkel auf die Pedale aufzusetzen habe, damit die Kraftübertragung auf die Pedale und von dort auf das Drehgelenk der Achse und von dort auf die Kette mit weniger Reibungsverlust ablaufe, da Kraftvektoren im 90°-Winkel am ökonomischsten wirken, ist gut vorstellbar.

Natürlich muss man einem Kind die Technik des Radfahrens beibringen, damit es auch wirklich fahren kann und nicht zufällig die Balance hält. Aber die Fragen, die sich stellen, sind: Wie mache ich das? Wann mache ich das? Und vor allem: Wozu mache ich das?

Oftmals treffen Studenten literaturtheoretische Entscheidungen intuitiv und wenden diese auch in sich stringent an. Sobald sie jedoch die Theorie und Methodik als solche gelehrt werden, stehen sie plötzlich vollkommen hilflos und ratlos vor den Texten, wissen nicht mehr, wie sie sich ihnen nun nähern sollen. Das soll natürlich keine Kritik an der Literaturtheorie und der Methodenlehre sein – nur durch sie zeichnet sich Wissenschaftlichkeit aus. Aber das Phänomen verweist auf einen wunden Punkt in der Hochschuldidaktik. Natürlich müssen auch auf einem höheren Reflexionsgrad selbstverständlich geltende Dinge hinterfragbar sein. Aber Hinterfragen und Infrage-

stellen ist zweierlei. Ein behutsamer Umgang mit der Vermittlung von Theorie und Methodik scheint angebracht. Hier gilt besonders – aufgrund der hohen Abstraktion –, dass der Ansatz des ganzheitlichen Lernens äußerst fruchtbar ist.

Der Sinn und Zweck von literaturtheoretischen Überlegungen muss erfahrbar gemacht werden. Die Studenten müssen die Notwendigkeit dieser Erkenntnisse sehen und verstehen. Man darf nicht dabei stehen bleiben, inhaltliches Wissen weiterzugeben. Hierbei bietet es sich besonders an, die Theaterpraxis zu bemühen. Um sich eine Rolle anzueignen, muss jeder Darsteller eine Haltung zum darzustellenden Charakter einnehmen. Versucht er die Gefühlslage der Figur zu ergründen? Wie macht man das? Ein möglicher Ansatz: *method acting*. Die auf Stanislawski und Strasberg zurückzuführende Herangehensweise wird ohne psychoanalytische Überlegungen nicht umsetzbar sein. Differenziert man die Fragestellung, kann man so Fragen der psychoanalytischen Literaturtheorie vermitteln. Wollen wir die Probleme einer Figur zeigen und vorführen? Dabei kann man auf Brechts Methodik zurückgreifen. Anleitungen finden sich in seinen theaterpraktischen Überlegungen, in denen er konkrete Vorschläge gibt, wie diese Distanz zwischen dem Darsteller und dem darzustellenden Charakter hergestellt werden kann. Worauf wird bei dieser Form der Umsetzung der Fokus gelegt? So kommt man zur gesellschaftskritischen und im konkreten Fall Brecht auch zur marxistischen Literaturtheorie.

Versucht man ein Inszenierungskonzept zu erstellen, muss man ganz konkrete Fragen beantworten: In welcher Zeit siedle ich die Inszenierung an, d.h. welche Kostüme verwendet man? Transformiert man die Handlung in ein anderes Jahrhundert, müssen Überlegungen des Zeitbezugs oder der Ähnlichkeit der Um-



[3] Aufnahme aus der Inszenierung „Das goldene Vließ frei nach Franz Grillparzer“. Durch die Konzeption der Inszenierung werden Metaebenen aufgedeckt, die auf Intertexte verweisen.



stände angestellt werden. Durch die Entwicklung einer solchen Metaebene können sich intertextuelle Bezüge ergeben. Wie genau funktionieren diese Intertexte? Was haben sie zu bedeuten? [3]

Wählt man einen ganz modernen Ansatz unter Verwendung neuer Medien, müssen ebenfalls pragmatische Fragen beantwortet werden: Welche Funktion haben diese Medien? Was kann man mit ihnen erreichen? So werden Fragen der Medientheorie zu praktischen Ergebnissen führen [4].

Jede Erarbeitung einer Inszenierungskonzeption bietet die Möglichkeit und wohl auch Notwendigkeit, unterschiedliche Interpretationsansätze zu reflektieren. An dieser Stelle muss man, will man eine in sich geschlossene Inszenierung auf die Beine stellen, auf literaturtheoretische Überlegungen zurückgreifen und diese anwenden. Allerdings geschieht dies mit konkretem Praxisbezug. Im Laufe der Erarbeitung einer Inszenierung können diese Überlegungen bei wichtigen Entscheidungen durchaus bewusst gemacht werden. So kann Literaturtheorie leben!

### Theater als hochschuldidaktisches Mittel

Ideale einer Hochschulausbildung – pauschalisierende Ansätze sind immer problematisch und neigen zu Allgemeinplätzen. Aber aus den Forderungen, die an die Bildungsinstitutionen gestellt werden, und dem Ruf nach lebenslangem Lernen kann man doch einige universell gültige Schlüsse ziehen. Untersuchungen haben ergeben, dass fachspezifisches Faktenwissen in einer schnelllebigen modernen Wissensgesellschaft nur eine geringe Halbwertszeit aufweist. Dieser Tatsache tragen auch neue Zielausrichtungen in der Hochschullehre Rechnung: Konsensfähig ist, dass man vor allem lernen muss,



[4] Auszug aus einer Video-Einspielung in der Inszenierung „Spectacularspectacular – Shockheaded Bühner“. Die klare Anspielung an die Ästhetik des Stummfilms erfordert medientheoretische Reflexionen im Prozess der Inszenierung.



[5] Aufnahme von den Proben zur Inszenierung „Spectacularspectacular – Shockheaded Bühner“

wie man lernt. Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung, also das wissenschaftliche Handwerkszeug, rücken in den Mittelpunkt der Auseinandersetzung. Diese Ausrichtung orientiert sich auch an ökonomischen Maßstäben, die in der wissenschaftlichen Hochschulausbildung unter dem Begriff *soft skills* mehr und mehr in den Fokus geraten. Zu diesen Schlüsselkompetenzen gehören beispielsweise Disziplin, Teamgeist, Höflichkeit, Freundlichkeit, Motivation, sprachliche Kompetenz, Selbstständigkeit, Übernahme von Verantwortung, Mut, die Initiative zu ergreifen, Durchsetzungsfähigkeit und Konfliktlösungsstrategien. Die soziale Kompetenz wird also auch in der Hochschulausbildung als Wert an sich betrachtet. Und wie lässt sich diese Fähigkeit besser erlernen und schulen als in einer Gruppe, die sich durch einen reflexiv-rationalen und spontan-emotionalen Umgang mit Texten neue Zugänge zu Wissen erschließt?

Studierende der Geisteswissenschaften erwerben innerhalb ihrer fachlichen Hochschulausbildung vor allem rezeptive Fähigkeiten. Theoretisches und methodisches Wissen fördern analytische Kompetenzen, die wissenschaftliche Arbeiten in schriftlicher Form hervorbringen. Das Theater zielt auf einen Transfer zwischen Theorie und Praxis ab, indem es den Studierenden Fähigkeiten vermittelt, die im Spiel erworbenen Erfahrungswerte im späteren Berufsleben handlungsorientiert einzusetzen. Diese Praxisorientierung wird vor allem durch die komplementäre Förderung produktiver neben rezeptiver Fähigkeiten hergestellt. Kon-

kret heißt das für den Bereich Theaterpraxis: Welche Entscheidungskriterien müssen für die Erstellung einer bühnenrelevanten Fassung eines Dramentextes in Betracht gezogen werden?

Die Fragen rund um die Realisierung eines Projekts wie einer Theateraufführung benötigen produktorientierte Entscheidungen. Diese umfassen:

- technisches Wissen unterschiedlicher Bereiche
- Welche bühnentechnische Lösung wird gewählt?
- Wie setzt man ein Beleuchtungskonzept um? [5]
- Wie dreht man einen Film und digitalisiert ihn in das richtige Format?
- Wie schneidet man Musik?
- die Kenntnis der juristischen Voraussetzungen
- Aufführungsrechte
- Mediennutzungsrechte
- Versammlungsstättenverordnung u.s.w.
- literaturwissenschaftliche Theorie- und Methodenkompetenz insbesondere in Bezug auf Rezeptionsästhetik.

Die Konzeptionsentwicklung und Umsetzung erfolgt so nach den Kriterien des freien Marktes –

- Wie schreibt man einen Presstext?
- Wie und nach welchen Kriterien macht man ein Werbeplakat? [6]
- Wie erstellt man ein Finanzierungskonzept? –

und entspricht nicht einer hermetischen Versuchsanordnung im Labor, die disziplinübergreifende Entscheidungen künstlich separiert. Die Koordination dieser praktischen Fähigkeiten für eine konkrete





[8] Pressefoto zur Inszenierung „Nibelungen frei nach Friedrich Hebbel“ (Sommersemester 2006)

Aufführung erfordert Teamfähigkeit und interdisziplinäre Lösungsstrategien, die soziale Kompetenz fördern. Da die Entscheidungen stets in Bezug auf das Projektganze getroffen werden müssen und so komplexe Entscheidungssituation entstehen, denken die Studierenden lösungsorientiert anhand pragmatischer Kriterien. Sie erwerben zudem durch die Bühnenpräsenz ein selbstbewusstes Auftreten und die Kompetenz des freien mündlichen Vortrags vor einem Publikum. Diese aufführungsrelevanten Fähigkeiten können neben den szenischen Proben vor allem in Übungen zur Sprecherziehung, Körpersprache, Rhetorik und Mnemotechnik vermittelt werden. Eine solche kommunikative Kompetenz ist unabhängig vom späteren Tätigkeitsfeld für jeden Studierenden eine absolute Schlüsselqualifikation und insbesondere für die Absolventen eines Lehramtsstudiums unerlässlich.

Durch das Theaterspiel kann man zudem mit der Öffentlichkeit als potentielltem Publikum der Projektergebnisse in Kontakt treten und so kommunikativ zur Profilgewinnung der Geisteswissen-

schaften innerhalb der Gesellschaft beitragen.

#### **Theaterspiel als didaktisches Mittel. Ein kurzer historischer Abriss**

Dass das Theaterspiel eines der machtvollsten Bildungsmittel ist, zeigt ein Blick in die Vergangenheit. Theater war schon immer Teil des didaktischen Methodenkanons. Sowohl in der griechischen Antike als auch im Deutschland des 16. und 17. Jahrhunderts stellte die Theaterausbildung einen zentralen Aspekt der staatsbürgerlichen und schulischen Erziehung dar. Nahezu jeder Bürger der attischen Polis (Voraussetzung: männlich und grundbesitzend) kam im Laufe seines Lebens mindestens ein halbes Jahr in den Genuss, eine konzentrierte Gesangs- und Theaterausbildung zu erhalten, um bei den Großen Dionysien als Darsteller mitzuwirken. Theater war das öffentliche Durchspielen von Handlungsmodellen. Durch diese praktische Tätigkeit und nicht durch das Buchwissen bildeten die Laienspieler ihren Kunstsinn aus.

Wir müssen unseren Blick – rein räumlich betrachtet – aber gar nicht so weit in die Ferne schweifen lassen. Betrachten wir die theatergeschichtliche Entwicklung unseres Landes, werden wir ebenfalls fündig. Das protestantische Schultheater und das in der Gegenreformation konzipierte Jesuitentheater des 16. und 17. Jahrhunderts waren zwar konfessionell gebundene, in ihrer Zielsetzung jedoch nicht ausschließlich auf religiöse Agitation fixierte Erziehungs- und Bildungsinstrumente.

Das Humanistentheater, der Vorläufer des protestantischen Schuldramas, war – man höre und staune – vorrangig an den Universitäten beheimatet. Das Theater stellte jedoch keine akademische Liebhaberei dar, sondern war vollkommen in den Lehrbetrieb integriert.

Nahezu unfassbar scheint heutzutage Folgendes: Nicht das Theaterspiel wurde methodisch eingesetzt, um Grammatik, Rhetorik und Poetik zu lehren und zu lernen, sondern die Zielsetzung war genau umgekehrt. Grammatik, Rhetorik und Poetik wurden gelehrt und gelernt, um monologische und dialogische Reden im Rahmen einer theatralischen Aufführung wirkungsvoll darzubieten. Das Spiel war also nicht Mittel und Zweck, sondern Gegenstand des Interesses.

Insbesondere Martin Luther wies in seinen Tischreden auf die Bedeutung des Theaterspiels als pädagogische Maßnahme mit folgenden Worten hin: „Comödien zu spielen soll man, um der Knaben in der Schule willen nicht wehren, sondern gestatten und zulassen; erstlich, dass sie üben in der lateinischen Sprache, zum anderen, dass in Comödien fein künstlich erdichtet, abgemalt und fargesteuert werden solche Personen, dadurch die Leute unterrichtet und ein Iglcher seines Amtes und Standes erinnert und vermahnet werde, was einem Knecht, Herrn, jungen Gesellen und Alten gebühre, wohl



[7] Logo des Germanistentheaters (URL: [www.germanistentheater.de](http://www.germanistentheater.de))





[9] Aufnahme aus der Inszenierung „Das goldene Vließ frei nach Franz Grillparzer“ (Wintersemester 2006/07)

anstehe, und was er thun soll; ja, es wird darinnen fürgehalten und vor die Augen gestelet aller Dignitäten Grad, Ämter und Gebühre, wie sich ein Iglicher in seinem Stande halten soll im äußerlichen Wandel wie in einem Spiegel.“

Neben dem sprachpraktischen Aspekt war das Theater also deshalb so wichtig, weil es als Schule für das Leben galt. Die Übernahme von Rollen im Theaterspiel sollte Schülern die Möglichkeit bieten, das Auftreten in Situationen einzuüben, die sie später als Geistliche, als Gelehrte oder als Angehörige des Hofes zu bewältigen hatten. Für die didaktische Förderung der Artikulation, der Mimik und der Gestik der Schüler gab es dezidierte Beschreibungen, die detailliert anzustrebende Verhaltensweisen und abzulehnende Fehlformen auflisteten.

Blickt man auf diese historischen Beispiele zurück, lässt sich ohne Übertreibung sagen, dass Voltaire die Wirkungskraft des Theaters als Bildungsmittel nicht treffender hätte formulieren können. Seine Erkenntnis lautet: „Das Theater bildet mehr als ein dickes Buch.“

### Theater und kulturelle Identität

Theater als Schule des Lebens! Auch wenn es uns heute nicht mehr darum gehen kann, die richtigen und angemessenen Verhaltensweisen von Knecht, Herr, jungem Gesellen und Altem durch das Theaterspiel gezeigt zu bekommen, stellt sich die Frage, ob dieser Aspekt für uns noch in irgendeiner Form relevant ist. Oder ist eine derartige Sichtweise in Zeiten, in denen Schlagwörter wie Zeitmanagement und Kosten-Nutzen-Rechnungen auch in der Bildungspolitik zu Maximen erhoben werden, keineswegs mehr denkbar? Auf den ersten Blick scheint Theater doch wohl eher zu den verstaubten Relikten einer veralteten Bildungspolitik zu gehören. Der moderne Mensch muss sich anderen Anforderungen stellen als der Mensch der Antike oder der Schüler oder Student des 16. oder 17. Jahrhunderts. Theater hat Tradition und beschäftigt sich mit den großen Fragen des Lebens, das bleibt ihm unbenommen. Aber können wir uns die kulturellen Werte, die zu den unumstößlichen gesellschaftlichen Errungenschaften der Menschheit zählen, im heutigen Effizienz-

denken der technologischen Wende noch leisten, oder müssen wir diese eher als Störfaktoren ansehen? Ist Kultur und somit Theater Luxus oder Notwendigkeit? Gerade in Zeiten des Neoliberalismus und der Globalisierung rückt die Frage nach der kulturellen Identität wieder verstärkt ins Rampenlicht. Dieses Phänomen ist nicht schlichtweg ein Zugeständnis an nostalgische Bildungsbürger, die ein obsolet gewordenes humanistisches Bildungsideal aufrechterhalten wollen. Dieses Faktum ist der Tatsache geschuldet, dass man – um in der ökonomischen Bildlichkeit zu bleiben – keine Rechnung ohne den Wirt oder anders ausgedrückt keine ökonomischen Gesellschaftsutopien ohne den Menschen machen kann. Das Wesen des Menschen unterliegt anderen Kriterien als dies, zumindest oberflächlich betrachtet, ökonomische Standards erfordern. Paradoxerweise heißt das in der Sprache der Ökonomie wohl, dass die maximal-optimierte Abschöpfung des Humankapitals nicht darin liegt, den Menschen dem System, sondern das System dem Menschen anzupassen. Nicht die Schwächen des Menschen können



ausgemerzt werden, sondern die Stärken müssen gefördert werden.

Als Gewährsmann für diese Überlegungen können wir unseren allseits geehrten Herrn Goethe heranziehen. Im 3. Kapitel des 5. Buches lässt Goethe in seinem ‚Theaterroman‘ „Wilhelm Meisters Lehrjahre“ den Protagonisten genau aus diesem Gesichtspunkt heraus folgende Argumente für seine Entscheidung, dem Ruf des Theaters und nicht dem des Kaufmanns zu folgen, hervorbringen: „Ich weiß nicht, wie es in fremden Ländern ist, aber in Deutschland ist nur dem Edelmann eine gewisse allgemeine, wenn ich sagen darf personelle Ausbildung möglich. Ein Bürger kann sich Verdienst erwerben und zur höchsten Not seinen Geist ausbilden; seine Persönlichkeit geht aber verloren, er mag sich stellen, wie er will. [...] Wenn der Edelmann durch die Darstellung seiner Person alles gibt, so gibt der Bürger durch seine Persönlichkeit nichts und soll nichts geben. Jener darf und soll scheinen; dieser soll nur sein, und was er scheinen will, ist lächerlich oder abgeschmackt.“

Die einzige Möglichkeit, seine Persönlichkeit in vollen Zügen entfalten zu können, sieht der bildungshungrige Bürger Wilhelm im Theater. Nachdem er seine Ideale und Ziele formuliert hat, kommt er zu dem Schluss: „Du siehst wohl, daß das alles für mich nur auf dem Theater zu finden ist und daß ich mich in diesem einzigen Elemente nach Wunsch rühren und ausbilden kann. Auf den Brettern erscheint der gebildete Mensch so gut persönlich in seinem Glanz als in den obern Klassen; Geist und Körper müssen bei jeder Bemühung gleichen Schritt gehen, und ich werde da so gut sein und scheinen können als irgend anderswo.“

Dem Theatermenschen Goethe, der nicht nur als Dramenautor, sondern auch als Schauspieler und insbesondere als langjähriger Regisseur und Intendant des Weimarer Hoftheaters tätig war, war die Wirkungskraft des Theaters auch abseits aller theatertheoretischen Überlegungen in einem ganz bodenständigen Verständnis vollkommen bewusst. Aus der Arbeit mit den Schauspielern heraus entwickelte er ganz handfeste und pragmatische „Regeln für Schauspieler“, die zugleich als Richtlinien für öffentliches Auftreten gelesen werden können. Welche Bedeutung Goethe der praktischen Theaterarbeit zuschrieb, lässt sich aus folgendem kolportierten Zitat schließen. Der vielgerühmte Autor Goethe sagte einmal: „durch eine Aufführung lernt man sein eigenes Stück erst richtig kennen, es ist besser, als ich es schrieb“.

### „Ganzheitliches Lernen“ – Anthropologische Voraussetzungen

Einmal ganz unabhängig davon, ob man der zugegeben radikalen These, dass das Theater die Urkunst der Menschheit sei und alle anderen Künste in sich berge, zustimmt oder nicht, stellt sich die Frage, warum der Mensch in Rollen schlüpft und so gerne spielt. Schillers in diesem Kontext oft zitierter Satz aus dem 15. Brief seiner Abhandlung „Über die ästhetische Erziehung des Menschen“, beinhaltet keine Antwort auf diese Frage, sondern überspitzt diese Beobachtung, indem er das Spiel zum distinkten Wesenskennzeichen der Spezies Mensch erhebt. Seine Behauptung lautet: „Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.“

Huizinga brachte im Jahr 1938 durch seine Studie *homo ludens* die These vom spielenden Menschen in die wissenschaftliche Diskussion ein. Der *homo ludens* entdeckt über das Spiel seine Eigenschaften und Fähigkeiten und entwickelt erst so sein Selbst und seine Persönlichkeit.

Man kann also sagen, dass das Spiel eine grundlegende menschliche Aktivität ist, die Kreativität und im Wettkampf Energie und Kraft freisetzt. Damit enthält das Spiel das Potenzial, verfestigte Strukturen zu durchbrechen und Innovation zu ermöglichen. Deshalb sind spielerische Elemente auch in vielen Kreativitätstechniken und modernen Managementschulungen enthalten, die darauf zielen, neue, kreative und innovative Ergebnisse zu erzeugen und Lösungen für scheinbar nicht mehr lösbare Probleme zu finden.

Dass das verspielte Wesen des Menschen äußerst fruchtbar in die Bildung mit einbezogen werden kann, zeigt sich in folgendem Auszug aus einem Didaktik-Lehrbuch: „Spielen und Lernen wurden lange Zeit als gegensätzliche, gar einander feindliche Aktivitäten betrachtet. Heute jedoch ist diese Sichtweise in Kulturanthropologie und Erziehungswissenschaft überholt. Die immense Bedeutung des Spiels für die Entwicklung sowohl des Individuums als auch des Menschen überhaupt können wir hier nur andeuten.“ Und weiter heißt es: „Spiel ist entdeckendes Lernen und als solches [...] aus pädagogischen Institutionen heute nicht mehr wegzudenken.“

Obwohl dieses Wissen bereits zum didaktischen Allgemeingut geworden zu sein scheint, erfährt es in der akademischen Lehre viel zu selten eine konkrete Umsetzung. Interessanterweise findet sich jedoch ein Reflex dieser Erkenntnisse im Bereich der Literaturtheorie. Die

Forschungsrichtung ‚Anthropologie der Literatur‘ hat sich aufgemacht, sogenannte poetogene Strukturen aufzuspüren, die die biologische und kulturelle Evolution der Dichtung abbilden.

Ins Blickfeld rückt hierbei natürlich auch die Frage nach dem Theater und der ihm zugrunde liegenden literarischen Form, dem Drama. Untersucht wird hierbei unter anderem: „Ob und inwiefern eben der Mensch an und für sich und grundsätzlich ein ‚Homo ludens‘ ist und sein möglicherweise sogar biologisch begründeter Spieltrieb etwas mit der kulturell disziplinierten Form des Dramas und des Theaters ebenso wie mit alltäglichen Interaktions- und Kommunikationsstrukturen zu tun hat, inwiefern auch Kommunikation quasitheatralisches Als-ob-Verhalten immanent ist [...]“.

Handlungsorientierte Didaktik-Konzepte, die auf ein ganzheitliches Lernen setzen, verweisen immer wieder darauf, dass das szenische Spiel ein erfolgsversprechendes methodisches Mittel darstelle, das der anthropologischen Voraussetzung des *homo ludens* gerecht werde und diese voll zur Entfaltung bringe. Besonders erwähnenswert scheint mir noch der Aspekt zu sein, dass hierbei eine Auf-führung vor Publikum keineswegs notwendig ist. In erster Linie geht es um den Lern- und Erfahrungsprozess, den die Spielenden selbst durchlaufen.

„Alles, was beim Lernen Freude macht, unterstützt das Gedächtnis.“ Diese Erkenntnis hat Jan Amos Comenius, einer der Begründer der Didaktik, bereits im 17. Jahrhundert in erster Linie vermutlich aus persönlicher Erfahrung gewonnen. Heute ist es wissenschaftlich bewiesen, dass Emotionen bei der Gedächtnisbildung eine entscheidende Rolle spielen. Die Neurowissenschaften konnten nachweisen, dass das sogenannte limbische System hierfür verantwortlich ist. Dieser Teil des Gehirns, der die emotionale Bandbreite von Wut und Trauer über Angst und Unlust bis hin zu Glück und Lust ermöglicht, bewertet die von den Sinnesorganen eintreffenden Signale direkt, noch bevor das Bewusstsein Einfluss nehmen kann. Deshalb kann der Mensch beispielsweise blitzschnell und instinktiv auf gefährliche Situationen reagieren. Indem Gefühle die Aktivität neuronaler Netze intensivieren und damit ihre synaptische Verschaltung stärken, fördern sie das Lernen.

Informationen, denen das limbische System einen emotionalen Stempel aufdrückt, graben sich besonders tief und dauerhaft ins Gedächtnis ein. Das Gehirn macht sich





[10] Aufnahme aus der Inszenierung „Spectacularspectacular – Shockheaded Buchner“ (Sommersemester 2007)

das zunutze, indem es verschiedene Gedächtnisinhalte mit derselben Gefühlstönung verknüpft. Diese wird später beim Lernen wieder aktiv und erleichtert es, Elemente einer neuen Situation in das vorhandene Netz einzugliedern.

Welcher Standort lässt sich dem Theater-spiel unter der Perspektive dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse und dem Aspekt des ganzheitlichen Lernens zuweisen? „Das Theater ist eine Schule des Weinens und des Lachens.“ Dieser Ausspruch stammt von Federico García Lorca. Die emotionale Wirkungskraft war jedoch bereits unter den griechischen Sophisten bekannt. Der Rhetoriklehrer Gorgias schreibt in einem Fragment über die Kraft der gebundenen Rede: „Wer sie anhört, den ergreift bald angstvoller Schauer (*phrike*), bald tränenreicher Jammer (*éleos*), bald schmerzliche Sehnsucht (*póthos*), und bei fremder Verhältnisse und Personen Glück und Unglück erfährt ein eigenes Erleiden kraft der Worte die Seele des Hörers“. Der erkenntnistheoretische Realismus Gorgias' kann als äußerst modern angesehen werden, da er durch seine sensualistische Grundeinstellung den Affekten einen großen Einfluss auf den Logos zubilligt. Aristoteles legt diese Überlegungen seiner Katharsis-Lehre zugrunde, die die deutsche Dramen- und Theatertheorie bis heute beschäftigt. Selbst Platons Kritik am Theater liest sich aus heutigem Wissensstand

als Argument für das Theater. Der griechische Philosoph sieht insbesondere in der überwältigenden emotionalen Wirkungsfähigkeit des Theaters eine Gefahr für die staatliche Sicherheit, da in seinen Augen die Zuschauer derart sensibilisiert werden, dass durch diese Verweichlichung, die Wehrhaftigkeit gegen Feinde unterlaufen werde. Was Platon ablehnte, ist im Kontext der neurowissenschaftlich gestützten Lehr- und Lernkonzepte ein gewichtiger Aspekt, der für das Theater als didaktisches Bildungsmittel spricht.

### Germanistentheater an der Universität Regensburg

Nicht ohne Grund rühmt sich Yale als eine der renommiertesten Universitäten in den USA, über sechzig Theaterproduktionen im Jahr aufzuführen, und wirbt damit, zahllose Theatergruppen zu haben, die Studenten die Möglichkeit geben, zu schreiben, zu spielen, Regie zu führen, Kostüme zu entwerfen, das Bühnenbild zu gestalten und die technische Arbeit zu leisten. Als hochschuldidaktisches Mittel ist Theater in Yale so wichtig, dass die Universität zahlreiche Workshops anbietet, in denen professionelle Theaterleute die Studierenden unterrichten.

Seit dem Sommersemester 2005 gibt es an der Universität Regensburg ein Germanistentheater, das dem Lehrstuhl für Neu-

ere deutsche Literaturwissenschaft von Frau Professor Regener zugeordnet ist [7]. Diese Lehrveranstaltung erweitert das Angebot der Angewandten Literaturwissenschaft in der Germanistik und im Bereich ‚Literatur und Medien‘. Jedes Semester wird von den Studierenden eine Produktion erarbeitet, die jeweils am Ende der Vorlesungszeit im Theater an der Universität zur Aufführung gelangt. Durch die außergewöhnliche Förderung des Studentenwerks gibt es an der Universität ein ‚richtiges‘ Theater: kein umgebauter Hörsaal, kein Vortragsraum, keine Aula dient als Aufführungsraum, nein, ein richtiges Theater mit vollständiger Bühnentechnik.

Die Teilnehmer der Gruppe setzen sich überwiegend aus Germanistik-Studenten zusammen. Aufgrund seiner zunehmend wachsenden Popularität hat dieses Projekt jedoch auch Zulauf von Studierenden anderer Fachrichtungen erhalten. Folgende Liste gibt einen Überblick über die Produktionen des Germanistentheaters: Die ersten zwei Produktionen, „Vor.Spiel. Zeit.“ (Sommersemester 2005) und „Nach. Spiel. Zeit.“ (Wintersemester 2005/06) waren jeweils thematische Szenen-Collagen. Die Texte wurden zum größten Teil von der Gruppe selbst erarbeitet, wobei vor allem auf durch Improvisation in der Probenarbeit gewonnene Ergebnisse zurückgegriffen wurde. Im Mittelpunkt stand hier vor allem das Zusammenfinden und



Herausbilden einer Gruppe, das durch eine sehr freie und kreative Herangehensweise befördert wurde. „Wir holen den Titel“ lautete eine kleine kabarettistische Performance, die exklusiv für das Rahmenprogramm des Symposiums „Werbung hören“ entwickelt und im April 2006 im Andreasstadel in Regensburg aufgeführt wurde.

Die folgenden Produktionen, „Nibelungen frei nach Friedrich Hebbel“ (Sommersemester 2006) [8] und „Das goldene Vließ frei nach Franz Grillparzer“ (Wintersemester 2006/07), waren – wie sich bereits namentlich erschließen lässt – inszenatorische Umsetzungen von sogenannten kanonisierten Dramentexten. Allein die Tatsache, dass sowohl Hebbels als auch Grillparzers Bearbeitung des historischen Stoffes jeweils als Trilogie vorliegt, zeigt, dass ein gewichtiger Anteil dieser Produktionen auf der Erarbeitung geeigneter Strichfassungen gelegen hat. Im Mittelpunkt der inszenatorischen Arbeit an diesen Tragödien stand die Auseinandersetzung mit dem Text und der sprachlichen Umsetzung [9]. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf dem Einsatz geeigneter Medien. So wurden beispielsweise Videos gedreht und Texte im Tonstudio eingelesen und bearbeitet.

„Spectacularspectacular – Shockheaded

Büchner“, das jüngste Projekt des Germanistentheaters (Sommersemester 2007) kann als konsequente Zusammenführung und Weiterentwicklung der bisherigen Arbeit gewertet werden. Diese Tragikomödie handelt zum einen von einem genuin literaturwissenschaftlichen Inhalt – dem Autor Büchner und seinen literarischen Figuren. Zum anderen kann man diese Arbeit als praktische Umsetzung einer literaturtheoretischen Lesart von Büchners Werk verstehen. Die psychoanalytische Methode wird in einer humoristischen Weise ad absurdum geführt [10].

Das Germanistentheater versucht insbesondere durch die gezielte Auswahl der Projekte verschiedene Möglichkeiten des Theaters an der Universität auszuloten.

Eine Studentin, die seit drei Semestern Ensemblemitglied des Germanistentheaters ist, hat in einem Interview auf die Frage „Warum spielst du Theater?“ Folgendes geäußert:

„Weil es Spaß macht, weil man in eine andere Welt eintauchen kann, weil man – egal was vor einer Probe oder Aufführung war – so unglaublich gut abschalten kann, weil es immer wieder ein Stück Selbstüberwindung ist, auf die Bühne zu gehen. Diese dann bewältigt zu haben, lässt es zu, dass man sich irgendwie grö-

ßer fühlt. Weil man sich selbst anders erleben kann, weil man einen Hauch von Ahnung bekommt, wozu man eigentlich noch alles fähig sein kann, weil man etwas für sich selbst lernen kann, weil die Gruppe einfach gut funktioniert und harmonisiert und der Spaß nie zu kurz kommt, weil, je näher eine Aufführung rückt, das Gemeinschaftsgefühl höher wird. Genug Gründe?“

#### Literatur:

- Ulf Abraham, Ortwin Beisbart, Gerhard Koß, Dieter Marenbach, Praxis des Deutschunterrichts. 3. Aufl. Donauwörth: Auer Verlag, 2003.
- Jürgen Belgrad (Hg.), Ästhetik des Schul- und Amateurtheaters. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 1997.
- Manfred Brauneck, Die Welt als Bühne: Geschichte des Europäischen Theaters, Bd.1. Stuttgart: J.B.Metzler, 1993.
- Gerhard Friedrich, Gerhard Preiß, „Lehren mit Köpfchen“, Gehirn & Geist. Das Magazin für Psychologie und Hirnforschung. Dossier 2/2005: Expedition Kindheit. S.32-39.
- Rüdiger Zymner, Manfred Engel, Anthropologie der Literatur: Poetogene Strukturen und ästhetisch-soziale Handlungsfelder. Paderborn: mentis, 2004.

Anzeige

## Erfolgreich studiert ... gefeiert ... und dann?



**ESdUR Ehemalige Studierende der Universität Regensburg e.V.**

Information: <http://www-alumni.uni-regensburg.de> Kontakt: Reinhard.Wirth@biologie.uni-regensburg.de

- \* **Wir halten den Kontakt untereinander aufrecht**
- \* **Wir fördern hervorragende Studenten**
- \* **Wir informieren zukünftige Studenten**

**Werden Sie Mitglied und helfen sie mit, Ihre Universität Regensburg dabei zu unterstützen.**



Thorsten Kingreen

# Semper reformandum

## Das Gesundheitssystem und die Rechtswissenschaft

*Der Sozialstaat ist in aller Munde, doch er hat keine Konjunktur. Die Dynamik des medizinischen Fortschritts, die demografischen Veränderungen und veränderte Beschäftigungsbiografien werfen auch im Gesundheitswesen die Frage auf, ob die Fundamente des sozialstaatlichen Arrangements neu gelegt und die Möglichkeiten und Formen gesellschaftlicher Solidarität überdacht werden müssen. Wie viele Menschen haben auch die Rechtswissenschaftler Schwierigkeiten, diese Herausforderungen anzunehmen und ihre Konsequenzen zu verarbeiten. Die Rechtswissenschaft lebt von Rechtsnormen, und zwar von beständigen Rechtsnormen. Sie hat es schwer, wenn sich das Recht so schnell ändert, dass seriöse wissenschaftliche Analyse zum rechtsgeschichtlichen Rückblick mutieren muss. So nimmt es nicht wunder, dass die wissenschaftliche Diskussion über das Gesundheitswesen derzeit vor allem von Politik- und Wirtschafts-, und weniger von Rechtswissenschaftlern beherrscht wird. Dabei könnten die juristischen Methoden, das Verständnis für verwandte rechtliche Phänomene und der Anschluss des Sozial- und Gesundheitsrechts an allgemeine verfassungs- und verwaltungsrechtliche Prinzipien durchaus einen wissenschaftlichen Beitrag zu einem beständigen und doch modernen Gesundheitswesen leisten.*

### Gesundheitsrecht: Das Recht des öffentlichen Gesundheitswesens

Gesundheit ist nicht nur in Zeiten kontroverser Gesundheitsreformen ein Dauerbrenner im öffentlichen Diskurs. Auch in

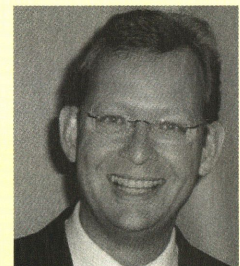
der privaten Kommunikation nimmt sie einen offenbar proportional zum biologischen Lebensalter wachsenden Raum ein. Man könnte daher meinen, dass die Gesundheit angesichts ihrer existentiellen Bedeutung für den Einzelnen ebenso Mittelpunkt unserer Rechtsordnung ist. Der verfassungsrechtliche Befund bestätigt diese Vermutung zunächst: Das Grundgesetz garantiert in seinem Art. 2 Abs. 2 S. 1, im unmittelbaren Anschluss an das fundamentale Bekenntnis zur Unantastbarkeit der Menschenwürde (Art. 1 Abs. 1 GG), den Schutz von Leben und körperlicher Unversehrtheit an prominenter Stelle. Das Grundrecht ist in der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts auch durchaus präsent, insbesondere in den Entscheidungen zur Verfassungsmäßigkeit der Regelungen zum Schwangerschaftsabbruch und jüngst auch als Grundlage für einen Anspruch auf Finanzierung von Gesundheitsleistungen durch die Krankenkassen bei lebensgefährlichen Erkrankungen. Aber verglichen mit der Meinungsfreiheit (Art. 5 Abs. 1 GG), der Berufsfreiheit (Art. 12 Abs. 1 GG) und der Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 GG) fristet es doch eher ein Schattendasein.

Im einfachen Recht lässt sich der Schutz der Gesundheit zwar überall aufspüren, vom bürgerlichen Recht, über das Arbeits- und Arbeitsschutzrecht, das Sozial-, das Umwelt-, das Straßenverkehrs- und das Lebensmittelrecht bis hin zum Strafrecht. Ein einheitliches Gesundheitsrecht hat sich angesichts dieses Querschnitts aber nicht herausbilden können, und damit auch keine Berufsbilder, die sich aus der Perspektive des Rechts mit der Gesundheit in allen ihren Facetten befassen. Das juristische Universalgenie ist seit einiger Zeit ausgestorben.

Wenn wir seit wenigen Jahren dennoch vom Gesundheitsrecht sprechen, so ist daher der Anspruch wesentlich bescheidener, aber dennoch ausreichend für ein langes Wissenschaftlerleben. Das Gesundheitsrecht in diesem engeren Sinne hat sich

aus dem traditionellen Sozialrecht, insbesondere aus dem Recht der gesetzlichen Krankenversicherung, herausgebildet. Dieses ist zwar schon über 120 Jahre alt, hat aber an den Universitäten bislang ein gewisses Mauerblümchendasein geführt. Das lag auch an den gesetzlich vorgegebenen Inhalten. Man beschränkte sich weitgehend auf versicherungsrechtliche Fragen: auf den versicherten Personenkreis, die Organisation und Finanzierung der Krankenversicherung und die Bestimmung des Leistungskatalogs.

Dieser traditionelle versicherungsrechtliche Zugriff hat aber die dritte Partei, die sog. Leistungserbringer, weitgehend ausgeblendet. Das sind diejenigen im Gesundheitswesen tätigen Personen, mit denen (bzw. mit deren Verbänden) die Krankenkassen Vereinbarungen treffen, um ihren Verpflichtungen gegenüber den Versicherten nachzukommen, also Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Krankenhäuser, Arzneimittelhersteller, Apotheken, Heil- und Hilfsmittelerbringer etc. Sie alle kamen im traditionellen sozialrechtlichen Krankenversicherungsrecht prak-



Prof. Dr. Thorsten Kingreen, geb. 1965 in Bremen. Studium der Rechtswissenschaften in Marburg und Genf. Referendariat 1994–1996 in Düsseldorf und Tel Aviv. 1995 Promotion und 2001 Habilitation in Münster. 2002–2003 Professor für Öffentliches Recht an der Universität Bielefeld. Seit Oktober 2003 Professor für Öffentliches Recht, Sozialrecht und Gesundheitsrecht an der Universität Regensburg.

**Forschungsschwerpunkte:** Deutsches und europäisches Verfassungsrecht, Hochschulrecht, Sozial- und Gesundheitsrecht.



tisch nicht vor. Diese reduktionistische Perspektive war nicht nur deshalb problematisch, weil, worauf noch einzugehen sein wird, der juristische Beratungsbedarf im Bereich der Leistungserbringung besonders groß ist, sondern auch, weil Zusammenhängendes auseinandergerissen wird. Denn wenn die Krankenkassen ihre Leistungsverpflichtungen nicht selbst, sondern durch private Leistungserbringer erfüllen, mit denen sie daher Vereinbarungen treffen müssen, so hängen beide Rechtsbeziehungen unmittelbar miteinander zusammen und bedürfen der Koordination. Denn das, was der Versicherte von seiner Krankenkasse erwarten darf, soll grundsätzlich dem entsprechen, was der Arzt gegenüber der Krankenkasse abrechnen darf. Der Arzt soll realisieren, was der Sozialstaat verspricht. Deswegen kennt das Gesundheitsrecht eine Fülle von juristisch kaum ausgeleuchteten, durch Verbände beherrschten Koordinationsmechanismen. Diese haben ein auch von der interessierten Öffentlichkeit kaum wahrgenommenes Eigenleben entwickelt, das sich von allgemeinen verfassungs- und verwaltungsrechtlichen Diskursen weitgehend abgekoppelt hat.

Wenn also im Gesundheitsrecht die beiden Rechtsbeziehungen wieder zusammengeführt werden sollen, geht es um nichts Geringeres als um das juristische Verstehen des öffentlichen Gesundheitssystems in allen seinen Dimensionen. In diesem Sinne bezeichnet das Gesundheitsrecht diejenigen öffentlich-rechtlichen Normen, die die Organisation des Gesundheitswesens, die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung und den Status der im Gesundheitswesen tätigen Personen betreffen. Dazu zählen neben dem Krankenversicherungsrecht insbesondere das Vertragsarzt- und das Krankenhausrecht, Teile des Arzneimittelrechts und etwa auch das Transplantationsrecht.

### Gesundheitsrecht und Medizinrecht

Eine etwas weiter zurückreichende Tradition als das Gesundheitsrecht kann das Medizinrecht aufweisen, das sich bereits in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts als eigenständiges Rechtsgebiet herausgebildet hat. Im Gegensatz zum öffentlich-rechtlichen Gesundheitsrecht behandelt es die zivil-, aber auch die strafrechtlichen Aspekte, die sich insbesondere im Zusammenhang mit der Ausübung der ärztlichen Heilkunde stellen. Dabei werden auch die Grenzsituationen zwischen Geburt, Leben und Tod thematisiert.

Es geht um Fragen der Sterbehilfe und von Patientenverfügungen, aber auch um die rechtliche Erfassung des biomedizinischen Fortschritts, etwa in der Embryonen- und Stammzellforschung und der pränatalen Diagnostik. Naturgemäß gibt es erhebliche Überschneidungen zwischen Gesundheits- und Medizinrecht, was den positiven Nebeneffekt hat, dass die überkommenen Grenzen zwischen dem Öffentlichen Recht und dem Zivilrecht relativiert werden.

### Die Herausforderungen für die Wissenschaft vom Gesundheitsrecht

Das vergangene Jahr 2006 wird allen, die mit dem Gesundheitswesen befasst sind, als ein Jahr quälender Diskussionen um oftmals marginale Fragen der Gesundheitsreform, Großdemonstrationen praktisch aller Interessengruppen, aber etwa auch wochenlanger Streiks in den Krankenhäusern in Erinnerung bleiben. Seit nunmehr zwanzig Jahren jagt, in einem Abstand von etwa drei Jahren, eine Gesundheitsreform die nächste. Nach der Reform ist vor der Reform, würde der unvergessene Fußballphilosoph Sepp Herberger wohl rasonieren. Es gibt viele Gesetze mit einer wesentlich geringeren Mindesthaltbarkeitsdauer als die Arzneimittel, die unter ihrer Geltung produziert wurden; manches Gesetz wird gar wieder gestrichen, bevor es überhaupt in Kraft getreten ist. Wenn dann andere Normen weiterhin auf das bereits nicht mehr existierende Recht verweisen, muss man den Eindruck gewinnen, dass der Gesetzgeber selbst bisweilen nicht mehr durchblickt. Was bleibt, sind Normen, die selbst der Fachmann nicht mehr lesen, geschweige denn juristisch-systematisch erfassen kann. So benötigt § 85 SGB V für die Regelung der Verteilung der Gesamtvergütung unter den Vertragsärzten genau so viele Worte wie der gesamte Grundrechtsabschnitt des Grundgesetzes für die Garantie der fundamentalen Menschenrechte.

Diese Hyperaktivität kann man mit den fundamentalen Herausforderungen erklären (wenn auch nicht rechtfertigen), die das Gesundheitssystem schultern muss. Nur stichwortartig seien genannt:

- Koppelung der Finanzierung an abhängige Arbeit. Das ist deshalb ein großes Problem, weil immer weniger Personen ihr Geld durch abhängige Arbeit verdienen und das System damit von immer weniger Personen getragen wird. Das hängt zum Teil mit der nach wie vor hohen Arbeitslosigkeit, aber auch mit

Fluchtbewegungen aus dem System (Stichworte: geringfügige Beschäftigungen, Scheinselbstständigkeit) zusammen, schließlich mit der Deckung des Lebensunterhalts durch Einnahmen (Mieten, Zinsen etc.), die nicht in die Bemessung der Beiträge einfließen. Hinter dem Problem der Finanzierbarkeit stehen dann grundsätzliche Fragen der Legitimation des bipolaren Versicherungssystems. Dieses teilt die Bevölkerung schon heute in zwei Klassen von Leistungsempfängern ein und muss sich daher auf der einen Seite erhebliche Gerechtigkeitsdefizite vorwerfen lassen; auf der anderen Seite ist gerade der kostenintensive Teil des Gesundheitssystems abhängig von den Leistungen der Privatversicherungsunternehmen.

- Demografisches Problem. In einem engen Zusammenhang mit dem zuvor genannten Befund einer sinkenden Zahl an Beitragszahlern steht das Problem einer alternden Gesellschaft. Das sog. Medianalter, das die Bevölkerung in zwei gleich große Gruppen von älteren und jüngeren Personen teilt, steigt massiv an: von 35 Jahren im Jahre 1975 über derzeit 40 bis auf etwa 50 Jahre im Jahr 2030. In etwa 25 Jahren ist also die Gruppe der über 50-jährigen genau so groß wie diejenige der unter 50-jährigen; der Anteil der über 65-jährigen wird von derzeit 15% auf etwa 26% ansteigen. Da alte Menschen statistisch höhere Kosten für das System verursachen als jüngere, aber zugleich geringere Beiträge leisten, ist die Finanzierbarkeit des Systems insgesamt in Frage gestellt. Daran knüpfen sich sehr grundsätzliche Fragen nach der Generationengerechtigkeit in den Sozialversicherungssystemen, deren Diskussion das Bundesverfassungsgericht angestoßen hat, die aber wissenschaftlich keinesfalls befriedigend aufgearbeitet sind.
- Medizinischer Fortschritt. Weil der medizinisch-technische Fortschritt nicht nur vorhandene Verfahren und Maschinen durch effizientere ersetzt und das Angebot somit verbilligt (*substitute technologies*), sondern auch das medizinisch Machbare insgesamt erweitert (*add-on technologies*), erhöht sich der Finanzbedarf des Systems. Um es an einem Beispiel klar zu machen: Solange ein künstliches Hüftgelenk nicht zufriedenstellend implantiert werden konnte, bestand bei Patienten mit altersbedingter Hüftgelenksarthrose kein Verlangen nach einem solchen chirurgischen Eingriff. Heute ist der Einbau eines künstlichen Hüft-



gelenks eine Routinemaßnahme, über deren Nutzen kein Zweifel mehr besteht. Dadurch wächst die Diskrepanz zwischen dem medizinisch Machbaren und dem finanziell und gesamtwirtschaftlich Möglichen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch Deutschland alsbald die Rationierungsdebatte erreicht, die etwa in den USA und in Großbritannien schon im vollen Gange ist. Es geht dabei um nichts Geringeres als um Verteilungsgerechtigkeit bei existentiell bedeutsamen öffentlichen Gütern.

- **Effizienz und Wirtschaftlichkeit.** Das nach wie vor größte Problem sind die ungenutzten Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsreserven in allen Bereichen und bei allen Akteuren. Denn hier geht es um die Pfeiler, um die Grundstrukturen des Systems. Dieses ist geprägt durch korporatistische Strukturen, die in diesem Ausmaß eine Besonderheit des Gesundheitssystems darstellen. Gemeint ist das komplexe Geflecht kollektiver Vereinbarungen zwischen den Verbänden der Krankenkassen und der Leistungserbringer, das zwar eine verlässliche Leistungserbringung garantiert, das sich aber wettbewerbsfeindliche Effekte und Fehlallokationen, demokratische Defizite und ein grandioses Blockadepotential im Reformprozess vorhalten lassen muss. An die Stelle einer wettbewerblichen Steuerung setzt es stabile Austauschbeziehungen, denen es an Transparenz und Vielfalt und damit an Offenheit für den Wettbewerb fehlt. Teil dieses Systems ist natürlich auch der Versicherte, der Gesundheitsleistungen oftmals unkritisch in Anspruch nimmt, weil sie ja fast „nichts kosten“. Es geht damit um eine Neuorientierung der Steuerung der Gesundheitsversorgung in fast allen Bereichen: An die Stelle der Kollektivverträge treten Einzelverträge zwischen Kassen und Leistungserbringern, deren rechtlicher Rahmen aber noch vergleichsweise unklar ist. Fundamentale Verteilungsentscheidungen über Gesundheitsleistungen dürfen, da die Rationierungsdebatte am Horizont droht, nicht mehr in korporatistischen Fachbruderschaften getroffen werden, sondern gehören in die gesamtgesellschaftliche Öffentlichkeit. Und die Verantwortung des Versicherten für das System muss noch gezielter aktiviert werden, was insbesondere auch die Verantwortlichkeit für die eigene Gesundheit mit einschließt.

Alle diese hier nur holzschnittartig aufgeworfenen Fragen, denen viele weitere

hinzugefügt werden könnten, bedürfen einer auch rechtswissenschaftlichen Vergewisserung. Man kann die These wagen, dass die Hyperaktivität der immerwährenden Gesundheitsreform nicht nur das Resultat vermachteter und damit tendenziell reformresistenter Strukturen, sondern auch fehlender wissenschaftlicher Grundlegung ist. Das Gesundheitsrecht hat sich in den vergangenen Jahren auch aufgrund seiner fehlenden Pflege an den Universitäten von den allgemeinen europä-, verfassungs- und verwaltungsrechtlichen Strukturen abgekoppelt; aus berufenem Munde (E. Schmidt-Aßmann) wird es gar als „um sich selbst kreisendes Sonderrecht“ bezeichnet. Während man in manchen Rechtsgebieten mit Lehrbüchern einen großen Hörsaal pflastern könnte, gibt es kein einziges juristisches Lehrbuch, das das Recht des Gesundheitswesens umfassend aufarbeitet. Auch der Zustand der Kommentarliteratur ist in höchstem Maße unbefriedigend.

#### **Gesundheitsrecht und Medizinrecht an der Juristischen Fakultät der Universität Regensburg**

Die Juristische Fakultät der Universität Regensburg ist in der glücklichen Lage, dass sich nicht nur alle drei juristischen Teildisziplinen (Öffentliches Recht, insbesondere Gesundheitsrecht: Prof. Thorsten Kingreen; Zivilrecht, insbesondere Medizinrecht: Prof. Andreas Spickhoff; Strafrecht, forensische Psychiatrie: Prof. Henning Müller), sondern auch das Grundlagenfach der Rechtsphilosophie (Prof. Michael Pawlik) den einschlägigen Rechtsfragen widmen. Sie kann sich zudem auf die herausragende Kompetenz von Prof. Udo Steiner stützen, der bis zum September 2007 zwölf Jahre lang als Richter des Bundesverfassungsgerichts zuständiger Berichterstatter für das Sozial- und Gesundheitsrecht war.

In institutioneller Hinsicht bestand bereits seit 2000 eine von Prof. Spickhoff geleitete Forschungsstelle für Medizinrecht, die im Dezember 2006 zu einer Forschungsstelle für Medizinrecht und Gesundheitsrecht ([www.medizinrecht-gesundheitsrecht.de](http://www.medizinrecht-gesundheitsrecht.de)) ausgebaut worden ist und nunmehr von Prof. Spickhoff und mir gemeinsam geleitet wird. Diese intradisziplinäre juristische Kooperation soll zur Grundlegung und zur Vergewisserung beitragen, die wir nach wie vor als Kernanliegen von Universität begreifen. Ihr geht es um die Analyse der Rechtsnormen, die sich mit den Gegenständen von Medizin und Gesundheit

befassen sowie um ihre Fortentwicklung und Optimierung. Die Ergebnisse werden der Öffentlichkeit nicht nur in zahlreichen Veröffentlichungen (Lehrbücher, Kommentierungen, Schriftenreihen, Herausgeberschaften usw.) präsentiert, sondern ebenso in allen anderen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens und Diskurses (Tagungen, Vorträge, Seminare, Vorlesungen und Ringvorlesungen usw.). Die Forschungsstelle ist ein erster Schritt hin zu einem Forschungszentrum für das Recht der Medizin und des Gesundheitswesens, das sich wissenschaftlichen Großprojekten widmen soll, die untrennbar mit Regensburg verbunden sind. Hierzu gehört insbesondere ein Lehrbuch, das das Recht des Gesundheitswesens umfassend aufarbeitet. Ferner bereite ich gerade in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Sozialrecht einen Antrag für ein Forschungsprojekt vor, das sich mit den Steuerungsmechanismen im Gesundheitswesen, insbesondere mit dem Verhältnis zwischen korporatistischer und wettbewerblicher Steuerung befasst.

Die Forschungsstelle für Medizinrecht und Gesundheitsrecht ist zugleich die institutionelle Basis für ein besonderes Lehrangebot. Dieses nutzt die Reform der Juristenausbildung, das die bisherige Staatsprüfung in den gesetzlich vorgegebenen Wahlfächern durch eine Universitätsprüfung in von der Fakultät selbst zu bestimmenden Schwerpunktbereichen ersetzt. Die Erste Juristische Prüfung besteht damit nunmehr aus einer Staatsprüfung in den traditionellen Pflichtfächern und einer Universitätsprüfung in den Schwerpunktbereichen, die auch die Funktion haben, dass sich die Juristischen Fakultäten untereinander im Wettbewerb profilieren. Diese Reform hat es möglich gemacht, dass sich das Gesundheitsrecht, wie beschrieben, aus dem traditionellen Sozialrecht herausbilden können. Und auch das Medizinrecht verdankt seine eigenständige Stellung in der juristischen Ausbildung der Studienreform. Seit diesem Jahr bietet die Juristische Fakultät nunmehr einen Studienschwerpunkt Gesundheits- und Medizinrecht an. Dieser wird in Bayern allein von der Juristischen Fakultät der Universität Regensburg und auch in Deutschland nur ganz vereinzelt und dann mit anderer Akzentuierung angeboten. Er reagiert auf eine große Nachfrage seitens der Studierenden. Denn eine individuelle Schwerpunktsetzung bietet auf dem ansonsten durchaus schwierigen Arbeitsmarkt für Juristen erhebliches Entwicklungspotenzial. Die volkswirtschaftliche



Bedeutung des Gesundheitswesens ist einmalig; hier arbeiten weitaus mehr Menschen als etwa in der Automobilindustrie. Auch die regelmäßigen Gesundheitsreformen garantieren für stets neuen juristischen Beratungsbedarf. Seit 2004 gibt es daher den Fachanwalt für Medizinrecht.

### Gesundheit und Medizin im interdisziplinären Diskurs

Gesundheit und Medizin können nicht nur Domänen der Mediziner sein. Sie stehen im Fokus eines gesamtgesellschaftlichen Diskurses und sind Bezugspunkte individueller Verhaltensweisen, Vorstellungen und tief sitzender Ängste. Wenn wir über Gesundheit reden, denken wir zugleich darüber nach, wie wir leben wollen, über unsere Präferenzen, die sich nicht stets auf die einfache Formel bringen lassen, dass Gesundheit unser höchstes Gut ist. Und wenn wir schwer erkranken, suchen wir nicht immer nur nach dem einzelnen Bakterium und der einzelnen Anlage, sondern durchforsten oftmals unser ganzes Leben. Spätestens dann entdecken wir, dass uns bei der Bewältigung von Krankheit, aber auch bei der Bewertung von Gesundheit nicht nur die Medizin, sondern auch die Philosophie und die The-

ologie helfen können. Und bei den Versuchen, unser Gesundheitssystem zu begreifen und zu verbessern und unsere knappen Gesundheitsgüter gerecht zu verteilen, begleiten uns Ökonomen und Juristen. Prof. Bernhard Laux aus der Katholisch-Theologischen Fakultät und ich waren daher der Meinung, dass sich das Thema hervorragend für eine interdisziplinäre Veranstaltung eignet und die Universität dafür ein gutes, weil im wissenschaftlichen Sinne universalistisches Forum ist. So haben im Rahmen der Ringvorlesung „Gesundheit und Medizin im interdisziplinären Diskurs“ ([www-gesundheit.uni-regensburg.de](http://www-gesundheit.uni-regensburg.de)) neun Referenten aus fünf Fakultäten unserer Universität in durchweg sehr gut besuchten Veranstaltungen ihre wissenschaftlichen Perspektiven präsentiert und sich einer zum Teil lebhaften Diskussion gestellt. Besonders erfreulich ist die Unterstützung und Präsenz der Hochschulleitung, die auch mit dazu beigetragen hat, dass die Vorträge in einem von der Hartl-Stiftung finanziell unterstützten Tagungsband erscheinen können. Die Veranstaltung hat sich auch an die Regensburger Öffentlichkeit gewandt und sich zudem als Versuch verstanden, die an der Thematik Interessierten auch für neue Projekte, insbesondere die Konzipierung eines Masterstudiengangs, zusammenzubringen. Wich-

tige interdisziplinäre Forschungsprojekte für die Zukunft können insbesondere die vielfältigen Dimensionen und Herausforderungen der alternden Gesellschaft sein, aber auch die Rationierung medizinischer Leistungen mit der Diskussion darüber, was eine medizinische Grundversorgung ausmacht und nach welchen Kriterien knappe Gesundheitsgüter verteilt werden.

### Literatur

- Erwin Deutsch, Andreas Spickhoff, Medizinrecht, 6. Aufl. Berlin: Springer, 2007.
- Thorsten Kingreen, Das Sozialstaatsprinzip im europäischen Verfassungsverbund. Gemeinschaftsrechtliche Einflüsse auf das deutsche Recht der gesetzlichen Krankenversicherung. Tübingen: Mohr Siebeck, 2003.
- Thorsten Kingreen, Rechtliche Gehalte sozialpolitischer Schlüsselbegriffe: Vom daseinsvorsorgenden zum aktivierenden Sozialstaat, Schriftenreihe des Deutschen Sozialrechtsverbandes 52 (2004), S. 7–47.
- Eberhard Schmidt-Aßmann, Grundrechtspositionen und Legitimationsfragen im öffentlichen Gesundheitswesen. Berlin: Duncker & Humblot, 2001.
- Michael Stolleis, Geschichte des Sozialrechts in Deutschland. Stuttgart: Lucius und Lucius, 2003.

Anzeige

[www.bioregio-regensburg.de](http://www.bioregio-regensburg.de)

## Innovative Biotechnology Future for Regensburg



Die **BioPark Regensburg GmbH** ist das Management- und Koordinationszentrum des Biotechnologie-Clusters BioRegio Regensburg im Herzen Bayerns. Am nördlichsten Punkt der Donau gelegen sind derzeit in der Region 39 Firmen mit über 1700 Mitarbeitern im Bereich Biotechnologie und Medizintechnik tätig. Der 1999 gegründete BioPark bietet 12.000 qm Nutzfläche und ist direkt auf dem Gelände der Universität Regensburg und des Klinikums mit 25.000 Studenten ansässig. Derzeit sind 26 Mieter aus Biotechnologie, universitären Instituten und Dienstleistern in zwei Gebäuden aktiv. Besuchen Sie uns im Internet:

[www.bioregio-regensburg.de](http://www.bioregio-regensburg.de)



*The BioPark Regensburg GmbH is the management and administrative headquarters of the biotechnology research cluster known as BioRegio Regensburg in the heart of Bavaria. Located at the northernmost point of the Danube, currently 39 firms with over 1700 employees are active in the field of life sciences. The BioPark established in 1999 has a surface area of 12,000 sqm and is located directly on the University Campus and the Medical Centre. Currently 26 tenants from the fields of biotechnology, university institutes and services are active in two buildings. Visit us:*



Josef-Engert-Str. 9 · D-93053 Regensburg · Fon: +49 941 92046-0 · Fax: +49 941 92046-24 · E-Mail: [info@biopark-regensburg.de](mailto:info@biopark-regensburg.de)



Wilhelm Vossenkuhl

# Grenzen des Individualismus

## Hat sich der Begriff der Gesellschaft verändert?

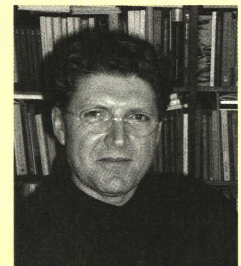
*Es war lange ein Gemeinplatz, dass das Ganze vor den Teilen kommt. Aristoteles sprach davon und nach ihm die politikphilosophische Tradition bis ins 20. Jahrhundert. Gemeint war, dass die Gesellschaft vor dem Einzelnen kommt, zwar nicht in jeder Hinsicht, aber doch im Hinblick auf das Gemeinwohl und alle damit zusammenhängenden Ansprüche. Im Konfliktfall sollte der Einzelne zugunsten der Interessen des Ganzen zurückstehen. Dieser Vorrang des Ganzen vor den Teilen ist in der Moderne immer wieder in Frage gestellt worden, nicht zuletzt deswegen, weil er in totalitären Systemen schamlos missbraucht wurde. In demokratischen, offenen Gesellschaften war die Berufung auf das Wohl des Ganzen bisher aber selten zweideutig. Gerade diese Gesellschaften haben den Interessen der Individuen einen immer größeren Spielraum gewährt. Deswegen kann es kaum überraschen, dass es nun so scheint, als gäbe es in diesen Gesellschaften einen Vorrang der Interessen der Individuen vor den Ansprüchen des Ganzen. Wir haben jedenfalls gute Gründe, über diese Entwicklung nachzudenken. Denn die Konsequenzen, die eine Umkehrung des Verhältnisses zwischen dem Ganzen und seinen Teilen nach sich ziehen, sind beträchtlich. Wenn diese Konsequenzen mehr als bisher zutage treten, wird die Gesellschaft eine andere sein als die, welche wir noch immer kennen.*

Der Vorrang des Ganzen vor den Teilen hat zumindest in einer demokratischen Gesellschaft vor allem Vorteile für die überwiegende Mehrzahl der Einzelnen. Die meisten Individuen werden dadurch geschützt. Besonders die Schwachen dürfen sich geborgen wissen im Ganzen. Das Gemeinwohl hat das humanitäre Ziel, Kindern und Jugendlichen, Behinderten, Alten, Kranken und Arbeitslosen zu helfen, also all denen, die sich nicht selbst helfen können. Außerdem wird durch das Gemeinwohl der chancengleiche Zugang vor allem der jungen Menschen zu Bildungs- und Berufschancen gewahrt. Es kommt mir nun nicht darauf an, ob dies noch so ist oder jemals so war, es geht mir vielmehr um eine Erinnerung an die Vorzüge, die mit dem Vorrang des Ganzen vor den Teilen zumindest in der Idee verbunden sind. Freilich können nie alle Mitglieder einer Gesellschaft mit diesem Vorrang zufrieden sein. Vor allem diejenigen, welche stark genug sind oder sich stark genug fühlen, für sich selbst zu sorgen, und sich in Sicherheit wiegen, sich einfach zu kaufen oder zu beschaffen, was sie brauchen, werden mit dem Gemeinwohlgedanken und dem Vorrang des Ganzen nicht viel im Sinn haben. Es fällt ihnen dabei nicht auf, dass sie direkt oder indirekt die Segnungen des Gemeinwohls etwa in Gestalt des Bildungs-, des Gesundheitswesens, der Infrastruktur und der inneren und äußeren Sicherheit genießen.

Allerdings hat der Vorrang des Ganzen vor den Teilen selbst in demokratischen Gesellschaften nicht nur Vorteile. Die Autorität, die das Ganze in Gestalt von Regierungen, des Rechts und der Rechtsprechung über die Einzelnen ausübt, dient nicht immer deren Vorteil und war und ist nicht immer fair und gerecht. John Stuart Mill hat in seinem Essay „On Liberty“ Mitte des 19. Jahrhunderts – in der vordemokratischen Epoche – die Freiheiten des Einzelnen gegen die staatlichen und kirchlichen Autoritäten verteidigt und die Ansprüche der Aufklärung im in-

dustriellen Zeitalter neu formuliert. Seitdem hat der Individualismus, die Unabhängigkeit des Einzelnen von staatlichen und gesellschaftlichen Autoritäten immer mehr zugenommen. Die liberalen Demokratien des Westens haben in ihren Verfassungen den Schutz des Einzelnen, seiner Interessen und seiner gleichen Freiheiten festgeschrieben. Sie sind noch nicht in jeder Hinsicht verwirklicht. Frauen verdienen noch immer weniger als Männer, und die unabhängige und gleichberechtigte Gestaltung des Lebens ist für gleichgeschlechtliche Paare noch nicht überall möglich und dort, wo sie möglich ist, heftig umstritten. Deswegen mag es etwas voreilig anmuten, wenn ich jetzt schon von einem Vorrang der Einzelnen vor dem Ganzen spreche, wo der Individualismus in den Augen vieler noch nicht in voller Blüte steht.

Meine These ist nun aber, dass der Individualismus nicht nur in voller Blüte steht, sondern an bestimmten Stellen sogar



Prof. Dr. phil. **Wilhelm Vossenkuhl**, geb. 1945 in Engen im Hegau. Studium der Philosophie, Neueren Geschichte und Politikwissenschaft in München, dort auch 1972 Promotion und 1980 Habilitation. 1986 Lehrstuhlinhaber für Philosophie an der Universität Bayreuth, seit 1993 an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 1997–2003 im Senat der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Von 2002 bis 2007 war er Mitglied des Hochschulrats der Universität Regensburg.

**Forschungsschwerpunkte:** Praktische Philosophie und Handlungstheorie, Grundlagen der Ethik, Angewandte Ethik, Philosophie der Sozialwissenschaften, Theorie der Rationalität, Ludwig Wittgenstein.



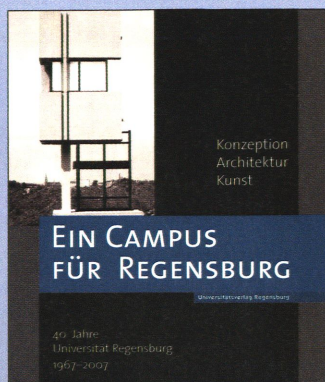
schon zu welken beginnt. Um dies nachvollziehen zu können, müssen wir uns einige Aspekte des Individualismus nur deutlich vor Augen führen. Der Individualismus hat die Gesellschaft nachhaltig verändert. Dafür lassen sich mühelos Nachweise erbringen. Der individuelle Freiraum, den die Menschen bei ihrer Lebensgestaltung wahrnehmen, hat das Leben in den Städten verändert, zeigt sich im Wohnungsbau, an der Zahl der Geburten, in der Wahl der Berufe, im Wechsel der Arbeitsplätze usw. Besonders eindrucksvoll ist der Individualismus am Lebensende. Nicht nur die Patientenautonomie, die Selbstbestimmung bei Entscheidungen über ärztliche Diagnosen und Therapien hat enorm zugenommen; es gibt auch eine Pflicht der Ärzte, ihre Patienten über deren Erkrankungen und die Therapiechancen aufzuklären. Die individuelle Verfügung über die Art des Sterbens nach schweren Unfällen, bei ungünstigen Prognosen, im Falle von Wachkomata und bei irreversibel verlaufenden schweren Erkrankungen ist in Gestalt der Patientenverfügung inzwischen rechtlich anerkannt. Nicht im gleichen Atemzug, aber doch im nächsten kann man die lebhafteste Debatte um den assistierten Suizid nennen, wiederum ein Ausdruck der individuellen Selbstbestimmung. Man kann ohne Übertreibung sagen, dass im medizinischen Bereich der Individualismus durch die Autonomie von Patientinnen und Patienten einen Höhepunkt erreicht hat. Hier hat der Einzelne in der Tat Vorrang vor dem Ganzen, weil es bei der individuellen Willensbildung in den Fragen von Krankheit und Tod nicht mehr darauf ankommt, was die Gesellschaft als Ganze will und darüber denkt. Beim Thema „assistierter Suizid“ leistet die Gesellschaft, insbesondere die Ärzteschaft, noch einen gewissen Widerstand gegen das, was viele Einzelne wollen. Wenn die Sterbewilligen aber hierzulande keine Hilfe erwarten können, wird sie ihnen in einer der beiden schweizerischen Organisationen für das freiwillige Sterben zuteil. Insgesamt gesehen genießt der Wille des Einzelnen, wie diese Beispiele zeigen, einen beinahe absoluten Vorrang, unabhängig von dem, was die Gesellschaft, repräsentiert durch die parlamentarischen Mehrheiten, will und für gut hält. Warum meine ich nun, dass dieser schwer erkämpfte und in vieler Hinsicht unverzichtbare Individualismus bereits Anzeichen des Verfalls zeigt? Es scheint so, als würde der Individualismus in manchen Bereichen und dann immer an einem bestimmten Punkt für den Individualisten selbst nachteilig und sich in das Gegenteil

dessen verkehren, was ursprünglich beabsichtigt war. In den Patientenverfügungen finden die behandelnden Ärzte z.B. Listen all der Dinge, die ein Patient, sofern er selbst nicht mehr für sich sprechen kann, nicht wünscht, um rasch und schmerzfrei sterben zu können. Diese Negativlisten erweisen sich in manchen Fällen – wie sich inzwischen herausgestellt hat – als fatal, weil es leicht der Fall sein kann, dass der Tod ohne eine bestimmte Therapie qualvoller werden kann, als er mit einer Therapie wäre. Es hat also nicht immer Sinn, auf lebensverlängernde Maßnahmen zu verzichten, auch wenn sie nur kurze Zeit wirksam sind. Das schmälert nicht den Wert von Patientenverfügungen, zeigt aber, dass ein Gewinn an Autonomie nicht notwendig unter allen Umständen segensreich sein muss. Nicht weniger deutlich wird diese merkwürdig selbstzerstörerische Tendenz des Individualismus an anderen Beispielen. Die Gestaltung der Freizeit wird z.B. von einer wachsenden Industrie begleitet, die es dem Einzelnen ohne allzu große Investitionen erlaubt, sein Schicksal bei Extremsportarten auf die Probe zu stellen. Bergsteigen, Rafting, Gleitschirmfliegen u.ä. stehen als Sportarten jedem offen, der meint, er brauche das, um sich selbst zu finden. Dabei wird von vielen übersehen, dass das Risiko, durch Unfälle zu Schaden zu kommen, bei bestimmten Aktivitäten sehr hoch ist. Kurt Diemberger, der den K2, einen der höchsten Achttausender, bezwang, bezifferte sein Risiko, bei diesem Unternehmen nicht zu überleben, mit 1 : 5, und damit wäre es höher als beim russischen Roulette, wo es lediglich 1 : 6 beträgt. Interessanterweise werden die Risiken von Extremsportarten häufig falsch eingeschätzt. Jedermann steht es frei, die Risiken der Sportart auf sich zu nehmen, die er sich wünscht. Müsste aber nicht jeder, der dies tut, auch sein jeweiliges Risiko selbst tragen? In dieser Hinsicht ist jeder, der russisches Roulette spielt, vorbildlich. Er spielt immer auf eigenes Risiko. Bei anderen risikoreichen Formen der Lebensführung ist es noch nicht ganz so weit, weil die Solidargemeinschaft der Krankenkassen z.B. noch immer einen Teil dieser Risiken abdeckt. Sollte dies aber irgendwann nicht mehr so sein, wird augenfällig werden, an welchem Punkt der Individualismus zu einem unberechenbaren individuellen Risiko werden kann. Manch einer wird der Ansicht sein, dass solche Blüten des Individualismus auch individuell verantwortet werden sollten. Soll dies aber für alle Aspekte der individuellen

Lebensführung gelten, etwa auch für genussbedingte Risiken (Alkohol, Nikotin, Fett, Zucker etc.)? Soll es auch für individuelle genetische Risiken gelten, die jemand nicht rechtzeitig erkennen und – falls möglich – eindämmen will? Es gibt eine gewisse Neigung bei vielen, vor allem bei Gesunden, die hohe Krankenkassenbeiträge zahlen, bestimmte Risiken der Lebensführung – natürlich immer zu Lasten der anderen – zu privatisieren, etwa nach der Devise, wenn einer sich unbedingt ruinieren will, soll er das ruhig dürfen, vorausgesetzt er kommt am Ende selbst dafür auf. Dies klingt folgerichtig individualistisch, zeigt aber, wie nachteilig der Individualismus für den Individualisten werden kann. Es ist dabei klar, dass sehr wenige Menschen in einer Gesellschaft tatsächlich extreme Risiken der Lebensführung selbst tragen können. Die weitaus größte Anzahl der Mitglieder einer Gesellschaft sind auf die Solidarität des Ganzen angewiesen, nicht nur, wenn es ihnen wirklich schlecht geht, sondern tagtäglich. Bei den eben erwähnten Beispielen fällt auf, dass der Individualismus von einem bestimmten Punkt an die Bindekräfte einer Gesellschaft, die Bande der Solidarität, unmerklich lockert und zumindest an bestimmten Punkten langsam löst. Und was sich einmal gelöst hat, – das weiß jeder Heimwerker – lässt sich schwer wieder dauerhaft verleimen. Natürlich stehen im Hintergrund auch knappe Kassen, fehlende Steuermittel und die daraus folgenden Probleme, die bisherige Verteilung der öffentlichen Mittel aufrecht zu halten. Der einzige Ausweg scheint der über den privaten Geldbeutel zu sein, aus dem scheinbar noch genug zu holen ist. Es wäre aber ein Fehler zu meinen, die Mittelknappheit sei die alleinige oder gar die primäre Ursache der Individualisierung und Privatisierung der Risiken. Der Individualisierungsprozess hat kollektive Folgen, und die zeigen sich zuallererst am Zerfall der Solidarität der sozialen Gruppen untereinander und dann nach und nach an der Auflösung der Solidarität innerhalb der Gruppen. Denn immer dann, wenn die Mittel knapp werden, ist jedem Einzelnen das Hemd näher als die Jacke. Die Mittelknappheit bringt die Folgen der Individualisierung an den Tag, ist aber nicht deren Ursache. Wenn der Einzelne glaubt, dass seine Interessen einen Vorrang vor denen des Ganzen haben, will er gefragt werden, wenn ihm solidarische Leistungen abverlangt werden. Er glaubt dann auch nicht mehr wirklich, dass irgend jemand sonst noch ungefragt solidarisch sein will. Warum soll ausge-



## Neuerscheinungen 2007

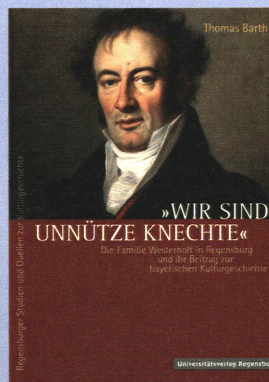


Universität Regensburg (Hrsg.)  
**Ein Campus  
für Regensburg**

Konzeption – Architektur – Kunst  
40 Jahre Universität  
Regensburg 1967–2007

1. Aufl. 2007, ca. 160 S.,  
ca. 150 Abb., davon ca. 70 in  
Farbe, 21 x 24,5 cm,  
Hardcover, fadengeheftet

ISBN 978-3-930480-63-0  
ca. € 19,90 [D] / SFr 34,90



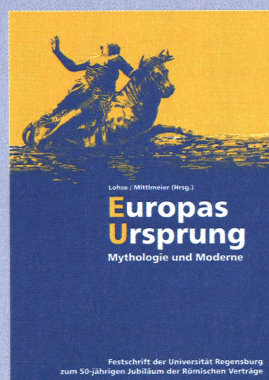
Thomas Barth  
**„Wir sind unnütze Knechte“**

Die Familie Westerholt in Regensburg und  
ihr Beitrag zur bayerischen Kulturgeschichte

Reihe: Regensburger Studien und Quellen  
zur Kulturgeschichte, Band 17

1. Aufl. 2007, ca. 288 S., ca. 50 meist farbige  
Abb., 17 x 24 cm, Hardcover mit Schutz-  
umschlag, fadengeheftet

ISBN 978-3-930480-51-7  
ca. € 34,90 [D] / SFr 60,40

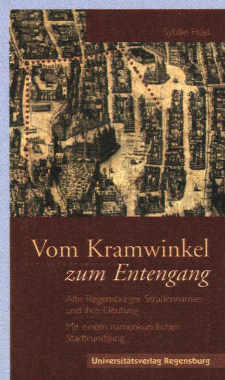


Christian Lohse / Josef Mittlmeier (Hrsg.)  
**Europas Ursprung**

Mythologie und Moderne

1. Aufl. 2007, 184 S., 48 Farb-, 72 s/w-  
Abb., 17 x 24 cm, Softcover

ISBN 978-3-930480-61-6  
€ 12,90 [D] / SFr 23,50

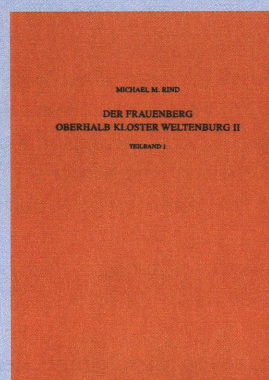


Sibylle Hösl  
**Vom Kramwinkel zum Entengang**

Alte Regensburger Straßennamen  
und ihre Deutung  
Mit einer namenkundlichen Stadtführung

1. Aufl. 2007, ca. 128 S., 1 Karte, 11,5 x 19 cm, Soft-  
cover, fadengeheftet

ISBN 978-3-930480-32-6  
ca. € 12,90 [D] / SFr 23,50

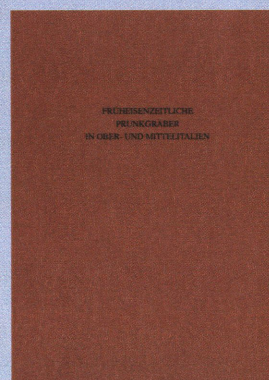


Michael M. Rind  
**Der Frauenberg oberhalb  
Kloster Weltenburg II**

Teilband 1: Text und Katalog  
Teilband 2: Tafeln und Beilagen

Reihe: Regensburger Beiträge zur  
Prähistorischen Archäologie, Band 16  
1. Aufl. 2007, 2 Bde, zus. 754 S., 112 s/w-  
Abb., 23 Tabellen, 332 s/w-Tafeln,  
2 Planbeilagen, 22 x 30,5 cm, Hard-  
cover, fadengeheftet

ISBN 978-3-930480-49-4  
€ 109,- [D] / SFr 182,-



Ursula Putz  
**Früheisenzeitliche Prunkgräber in  
Ober- und Mittelitalien**

Archäologische Forschungen zur Ent-  
stehung temporärer Eliten

Reihe: Regensburger Beiträge zur  
Prähistorischen Archäologie, Band 15  
1. Aufl. 2007, ca. 424 S., 110 s/w-Tafeln,  
22 x 30,5 cm, Hardcover, fadengeheftet

ISBN 978-3-930480-89-0  
ca. € 79,- [D] / SFr 133,-



Varvara Becatorou  
**Einsatz von Simulationsmodellen  
als Entscheidungshilfen bei der  
Standortwahl im Bankensektor**

Eine theoretische und empirische Analyse

Reihe: Bankinnovationen, Band 22  
1. Aufl. 2007, ca. 400 S., 15,5 x 23,5 cm,  
Softcover

ISBN 978-3-930480-65-4  
ca. € 39,90 [D] / SFr 69,40



Idir Bakdi  
**Benutzerauthentifizierung anhand  
des Tippverhaltens bei Verwendung  
fester Eingabetexte**

Reihe: Bankinnovationen, Band 21  
1. Aufl. 2007, ca. 290 S., 15,5 x 23,5 cm,  
Softcover

ISBN 978-3-930480-73-9  
ca. € 24,90 [D] / SFr 43,70

Universitätsverlag Regensburg GmbH · Leibnizstraße 13 · D-93055 Regensburg  
Tel.: +49- (0)9 41-7 87 85-26 · Fax: +49- (0)9 41-7 87 85-16  
www.univerlag-regensburg.de · bestellung@univerlag-regensburg.de

**Universitätsverlag Regensburg**



rechnet er es dann sei? Wer wollte z.B. ohne Weiteres auf einen Lohnzuwachs verzichten, damit mehr Arbeitsplätze geschaffen werden können? Es gibt schließlich genügend Argumente, die zeigen, dass Lohnverzicht keine Arbeitsplätze bringt. Warum soll man dann also verzichten? Fragen dieser Art zeigen, dass die Solidarität mit denjenigen, denen es schlechter geht, entweder in Zweifel steht oder schon abhanden gekommen ist. Je mehr und je häufiger ich z.B. gefragt werde, ob ich – ohne selbst einen Vorteil zu haben – einer Entscheidung zustimme; und je häufiger ich gefragt werde, ob ich etwas für andere tun will, desto klarer wird mir, dass ich eigentlich gar nicht muss, und wenn ich nicht muss, warum soll ich dann überhaupt noch wollen? Natürlich schließt diese Form der Individualisierung nicht aus, dass ich mich dennoch an einen bestimmten Wertekanon halte, auch auf die Gefahr hin, dass dies naiv und antiquiert erscheint. Dieses „wertkonservative“ Verhalten ist aber, sobald es keine Selbstverständlichkeit mehr ist, anstrengender als die Anpassung an den Individualismus, der aus dem Egoismus eine Tugend macht.

Der Preis der Individualisierung ist, dass das, was Rousseau den allgemeinen Willen nannte, durch die Summe der Willen aller Einzelnen ersetzt wird. Dies klingt wie eine Tautologie, ist es aber beileibe nicht. Es ist ein gewaltiger Unterschied, ob das, was in einer Gesellschaft geschehen soll, aus der Summe aller Einzelwillen folgt oder ob die politisch Verantwortlichen einen – durch freie, direkte und geheime Wahlen korrigierbaren – Willen des Ganzen unterstellen, ohne die Individuen zu fragen, was sie wollen. Der Allgemeinwille wird in der politischen Willensbildung und in demokratischen Wahlen gebildet und dann besonders bei schwierigen Entscheidungen unterstellt. Umfragen ermitteln die vielfältigen und widersprüchlichen Willen aller, besser gesagt die Einstellungen einer repräsentativen Gruppe von Personen zu den Fragen, die ihnen gestellt werden und nur zu diesen. Es geht mir hier nicht darum, das Geschäft der Meinungsumfragen zu diskreditieren. Es geht nur darum, wie weit der Individualisierungsprozess gehen kann, ohne sich selbst in Frage zu stellen und zu konterkarieren. Am Rande sei bemerkt, dass die Praxis der Meinungsumfragen und das fortlaufende „Politikbarometer“-Erscheinungen des Individualismus sind, welche den politischen Willensbildungsprozess, der in der Verantwortung der politischen Parteien liegt, verändert, vielleicht sogar ersetzt haben.

Es ist zweifellos so, dass die Politik gerade im Zeitalter der Individualisierung die Aufgabe, ja die Pflicht hat, für den politisch verantwortbaren Gesamtwillen zu entscheiden. Und dies bedeutet, dass die Politik jedem Einzelnen auch dann Leistungen für das Ganze abverlangen sollte, wenn die Mehrheit der Individuen nicht freiwillig solidarisch mit dem sozialen Ganzen sein will. Wenn die Politik eher auf die laufenden Umfrageergebnisse schaut als darüber nachzudenken, wie sie ihre Pflicht für das Ganze erfüllen kann, muss das Ganze darunter leiden. Können wir der Politik aber den Mut zur Pflichterfüllung abverlangen, wenn es jedem einzelnen Politiker darum geht, in rascher Folge immer wieder gewählt zu werden? Müssen wir dann nicht verstehen, dass es für manche Politiker ein Unding ist, vor einer Landtagswahl über die Erhöhung des Rentenalters öffentlich nachzudenken oder vier Jahre vor der nächsten Landtagswahl einer zweifelhaften Gesundheitsreform zuzustimmen?

Gerade diese Beispiele zeigen, wie nachhaltig der Individualisierungsprozess schon die Agenda des politischen Handelns prägt. Noch deutlicher wurde dies in der Vergangenheit bei den Diskussionen über die Finanzierung der Renten und heute bei den parteipolitischen Kämpfen um die Reform des Gesundheitswesens. Die Politiker lassen, bevor sie sich zu einer Entscheidung durchringen, einen Medien-Ballon steigen, um die öffentliche Meinung zu testen. Wenn sie dann festgestellt haben, was ihre jeweilige Klientel von bestimmten Vorstellungen hält, fällen sie mutig eine Entscheidung. Es sollte eigentlich umgekehrt sein, aber das ist vielleicht zu risikoreich im Blick auf die nächsten Wahlen. Deswegen können wir diese Reihenfolge des Willensbildungsprozesses nicht erwarten. Das kann nicht gemeint sein, wenn es in unserer Verfassung heißt, dass die Parteien bei der politischen Willensbildung des Volkes mitwirken. Eher ist es so: Ein statistisch repräsentativer Teil des Volkes wirkt über die regelmäßigen Umfragen bei der Willensbildung der Politiker mit.

Die Gesellschaft hat sich verändert, und das nicht zum ersten Mal. Sie ist dauernd im Fluss, die Frage ist nur, wohin sie fließt. Die von uns allen erwünschten und nicht mehr wegzudenkenden Segnungen des Individualismus erreichen da und dort eine Grenze, an der sie in große Belastungen für den Einzelnen umschlagen. Dies zeigen Beispiele wie das Verhältnis zwischen Arzt und Patient oder die Tendenz zur Privatisierung von Risiken der Le-

bensführung. An diesen Stellen beginnt der Individualismus zu welken. Onora O'Neill, die Präsidentin der British Academy spricht in ihrem Buch „Autonomy and Trust in Bioethics“ davon, dass der Individualisierungsprozess durch den abstrakten Zuwachs an Autonomie zu einem Verlust an Selbstbestimmung führen kann. Selbstbestimmung sei ohne gleichzeitig herrschendes Vertrauen nicht möglich. Das Problem ist nur, dass die Individualisierung zu einem Verlust an wechselseitigem Vertrauen in der Gesellschaft beigetragen hat. Woher soll neues Vertrauen kommen, oder lässt sich altes Vertrauen reanimieren? Vielleicht sollten wir beim Selbstvertrauen beginnen und nach dem Motto „Vertrau Dir selbst, dann tun das auch andere“ verfahren.

Vertrauen allein wird aber nicht genügen. Es ist auch die allgemeine und gleichzeitig individuelle Gewissheit nötig, dass niemand von der Gesellschaft im Stich gelassen wird, wenn es darauf ankommt, dass es Hilfe gibt. Diese Gewissheit gibt dem Vertrauen auf die Gesellschaft Stabilität. Gewissheit geben und vermitteln ist Sache der Politik. Nur sie kann dem Prozess der Individualisierung dort Grenzen setzen, wo sie bereits jetzt nötig sind. Adalbert Stifter lässt den Freiherrn von Risach im „Nachsommer“ den Unterschied zwischen einem „Staatsmann“ und einem „Staatsdiener“ erklären. Von Risach meint, beide – Staatsmann und Staatsdiener – brauchten „Scharfsinn genug [...], den Zusammenhang des Einzelnen mit dem Ganzen zum Wohle und Zwecke des Allgemeinen einzusehen“. Aber nur der Staatsmann, meinte Stifter im „Nachsommer“, leiste die dazu nötige gedankliche und politische Arbeit „mit Lust und Begeisterung“. Vielleicht könnten wir notgedrungen auf den Luxus des Staatsmanns verzichten, wenn wir nur genügend Staatsdiener hätten. Dann müssten wir uns keine so großen Sorgen um den derzeitigen und künftigen Zustand der Gesellschaft machen. Haben wir genügend Staatsdiener?

## Literaturhinweise

Der Beitrag beruht auf dem Festvortrag, den der Autor zum Dies academicus der Universität Regensburg am 11. November 2006 gehalten hat.

Onora O'Neill, *Autonomy and Trust in Bioethics*. 3. Aufl. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2005.

Wilhelm Vossenkuhl, *Die Möglichkeit des Guten*, München: C.H. Beck 2006.



## Erklärung

Ich möchte Mitglied werden  
beim Verein „Freunde der  
Universität Regensburg e. V.“  
und erkläre mich bereit, einen  
Jahresbeitrag

von € ..... zu entrichten.

(Der Jahresbeitrag für natürliche  
Personen beträgt mindestens  
€ 41,-, für sonstige Mitglieder  
mindestens € 205,-)

Als Stifter spende ich einen  
einmaligen Betrag von

€ .....

.....  
Vor- und Zuname/Firma/  
Gemeinde

.....  
Straße/Ort

Ich ermächtige den Verein,  
den Beitrag

von meinem Konto

.....  
bei der

.....  
einzuziehen.

.....  
Datum

.....  
Unterschrift



*freunde der universität regensburg e.V.  
gegr. 1948*

## Wer wir sind

Die Freunde der Universität Regensburg e.V. feiern im Jahr 2008 ihr 60-jähriges Bestehen. Unsere Mitglieder sind Wissenschaftler, Unternehmer und engagierte Bürger aus dem Großraum Regensburg sowie Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts.

## Was wir wollen

Der Verein will die Universität Regensburg dort unterstützen, wo andere amtliche Quellen versiegen. Er will die Verbindung zwischen der Universität und den Menschen der Region festigen, will Kommunikations- und Veranstaltungszentrum sein, sensibel für alle offenen und verborgenen Strömungen, die Auswirkungen auf unsere Alma mater ratibonensis haben könnten.

## Machen Sie mit?

Je zahlreicher unsere Freunde und Förderer sind, desto größer ist das Gewicht, mit dem wir für unsere Universität eintreten können. Jedes neue Mitglied stärkt unsere Position und erweitert unsere Fördermöglichkeiten. Als Mitglied erhalten Sie das Wissenschaftsmagazin „Blick in die Wissenschaft“ sowie Einladungen zu den verschiedenen Veranstaltungen der Universität und des Vereins. Mit Ihrer Mitgliedschaft oder einmaligen Spende fördern Sie den wissenschaftlichen Nachwuchs, die Bibliothek, den Botanischen Garten, die kulturellen Einrichtungen der Universität und viele weitere Aktivitäten der Universität.

Senden Sie einfach die links stehende Erklärung an unseren Geschäftsführer.

Geschäftsführer: Dr. Bernhard Mitko, Emmeramsplatz 8, 93039 Regensburg (Regierung der Oberpfalz)  
Tel. (09 41) 56 80-180, Fax (09 41) 56 80-9180, Konto 107 037, BLZ 750 500 00 (Sparkasse Regensburg)



**Radioonkologie**

Oliver Kölbl, Ludwig Bogner

- 1–3 Oliver Kölbl, Ludwig Bogner  
 4 National Research Council,  
 Ottawa, Kanada  
 5–16 Oliver Kölbl, Ludwig Bogner

**Archäologie**

Christoph Reusser

- 1 Thomas Palugyay  
 2 Foto Marzabotto-Projekt  
 3 Thomas Palugyay  
 4 Thomas Palugyay  
 5 Thomas Palugyay  
 6 Thomas Palugyay  
 7 Foto Marzabotto-Projekt  
 8 Foto Marzabotto-Projekt  
 9 Mathias Listl  
 10 Foto Marzabotto-Projekt

**Wirtschaftsinformatik**

Hannes Federrath

- 1–9 Hannes Federrath

**Nanophysik**

Franz J. Gießibl

- 1 Franz J. Gießibl  
 2 www.nanosensors.com, private  
 Mitteilung Olaf Ohlsson  
 3–7 Franz J. Gießibl  
 8 Stefan Hembacher, Franz J.  
 Gießibl, Jochen Mannhart,  
 Science 305 (2004), 422–424

**Sprachwissenschaft**

Alfred Wildfeuer, Julie Zehetner

- 1–4 Julie Zehetner  
 5–7 Helmut Koch  
 8–10 Julie Zehetner  
 11–13 Bianca Wildfeuer  
 14 Julie Zehetner

**Blickpunkt**

Sabine Koller

- 1 Musée National d'Art Moderne,  
 Paris  
 2 Staatl. Tretjakow-Galerie, Moskau  
 3 Harshav in:  
 Bensch/Brugger 2006: 140  
 4 Staatliche Tretjakow-Galerie,  
 Moskau  
 5 Musée National d'Art Moderne,  
 Paris  
 6 Sprengel-Museum, Hannover  
 7 The Museum of Modern Art, New  
 York  
 8 Privatbesitz, Moskau (Kamenski  
 1989:214)

1–7 sowie Inhaltsübersicht

© VG Bild-Kunst, Bonn 2007

**Theaterwissenschaft**

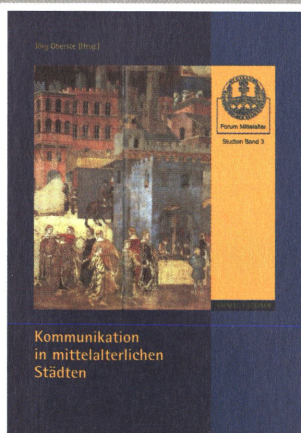
Simone Merk

- 1–10 Simone Merk

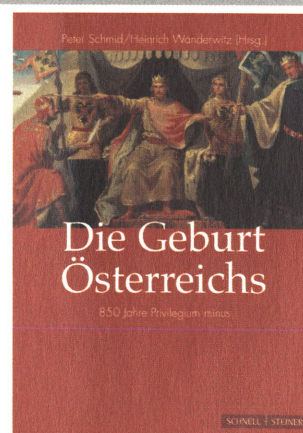
Anzeige

**Neuerscheinungen 2007**

Elgin Vaassen

**Die Glasgemälde  
des 19. Jahrhunderts  
im Dom zu Regensburg**Stiftungen König Ludwigs I. von Bayern  
1827–18571. Aufl. 2007, 180 S., 71 Farb-, 35 s/w-Abb.,  
1 Grundriss, 17 x 24 cm, Hardcover,  
fadengeheftetISBN 978-3-7954-1956-1  
€ 16,90 [D] / SFr 30,10

Jörg Oberste (Hrsg.)

**Kommunikation  
in mittelalterlichen Städten**1. Aufl. 2007, 204 S., 17 x 24 cm,  
Softcover, fadengeheftetISBN 978-3-7954-2018-5  
ca. € 24,90 [D] / SFr 43,70Peter Schmid /  
Heinrich Wanderwitz (Hrsg.)**Die Geburt Österreichs**

850 Jahre Privilegium minus

1. Aufl. 2007, ca. 344 S., zahlreiche, meist  
farbige Abb., 17 x 24 cm, Leinen mit  
Schutzumschlag, fadengeheftetISBN 978-3-7954-1911-0  
ca. € 29,90 [D] / SFr 52,20



# Blick in die Wissenschaft – Bestellkarte

Bitte ausfüllen und einsenden oder kopieren und faxen

an (09 41) 7 87 85 16

**Ja, ich möchte Blick in die Wissenschaft**  
ab Heft \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ bestellen!

☐ **Abonnement**

Ich erhalte **Blick in die Wissenschaft** zum günstigen Abopreis von € 5,50 (statt € 7,50) für das Heft – 1 Ausgabe im Jahr zzgl. Versandkosten € 1,64 (Inland). Ich spare damit ca. 23% gegenüber dem Bezug von Einzelheften.

☐ **Studentenabonnement**

Ich bin Student/in und erhalte **Blick in die Wissenschaft** zum günstigen Abopreis von € 4,- (statt € 7,50) für das Einzelheft – 1 Ausgabe im Jahr zzgl. Versandkosten € 1,64 (Inland). Ich spare damit ca. 47 % gegenüber dem Bezug von Einzelheften. Eine Kopie der Immatrikulationsbescheinigung lege ich bei.

☐ **Probeheft**

Ich erhalte 1 Heft kostenlos. Wenn ich **Blick in die Wissenschaft** anschließend nicht weiterbeziehen möchte, teile ich Ihnen das innerhalb von 10 Tagen nach Erhalt der Ausgabe schriftlich mit. Wenn Sie nichts von mir hören, erhalte ich **Blick in die Wissenschaft** künftig zum Bezugspreis von € 5,50 pro Heft zzgl. Versandkosten.

**Absender/in**

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ x  
Datum/Unterschrift      Bitte unbedingt hier unterschreiben

Widerrufsrecht: Ich bin darüber informiert, daß ich diese Bestellung innerhalb von 14 Tagen nach Absenden der Bestellkarte schriftlich beim Verlag widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Dies bestätige ich mit meiner zweiten Unterschrift.

\_\_\_\_\_ x  
Zweite Unterschrift

☐ Das Abonnement soll ein Geschenk sein. Bitte liefern Sie an

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

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



## Blick in die Wissenschaft



Forschungsmagazin der  
Universität Regensburg



### im Abonnement – Vorteile, die überzeugen:

- ✓ günstiger Abonnementpreis (€ 5,50 statt € 7,50 für das Einzelheft)  
Sie sparen ca. 23% gegenüber dem Einzelbezug
- ✓ Sie versäumen keine Ausgabe
- ✓ Für Studierende noch günstiger (€ 4,- für das Einzelheft)

Entgelt  
zahlt  
Empfänger

### Antwort

Universitätsverlag Regensburg GmbH  
Leibnizstraße 13

D-93055 Regensburg

Telefon: (09 41) 7 87 85-0

Telefax: (09 41) 7 87 85-16

E-Mail: [bestellung@univerlag-regensburg.de](mailto:bestellung@univerlag-regensburg.de)

Internet: [www.univerlag-regensburg.de](http://www.univerlag-regensburg.de)

## Blick in die Wissenschaft



Forschungsmagazin der  
Universität Regensburg



# Kochen Sie gerne Ihr eigenes Süppchen?

*Oder lieber mit Freunden?*

Zu einem sehr guten Essen gehört das Gleiche wie zu einer sehr guten Lösung. Salopp gesagt: Exzellente Zutaten, exzellent zusammengestellt. In unserem Fall also hervorragende Leute in der richtigen Mischung. Genau das ist es, was wir bei Deloitte, einer der führenden Prüfungs- und Beratungsgesellschaften, so machen. Wir stellen für jeden unserer Kunden Teams auf, oft sogar aus allen Disziplinen, die voneinander profitieren. Es treffen sich also Wirtschaftsprüfer, Steuerexperten, Corporate Finance-Berater und Consultants. So ist ein Rundum-Blick über alle Bereiche garantiert und eine Lösung, die weitergedacht und wirklich auf dem Punkt ist. Für einen langfristigen Mehrwert. Dass das nicht nur unseren Kunden schmeckt, sondern auch den Mitarbeitern, versteht sich von alleine.

Wenn Sie mehr über uns und Ihre Karrieremöglichkeiten bei Deloitte wissen möchten, finden Sie die wichtigsten Infos auf unserer Website: [www.deloitte.com/careers](http://www.deloitte.com/careers)

*Und wann kommen Sie auf den Punkt?*

# Deloitte.

100 Jahre  
Denken an Morgen.

Wirtschaftsprüfung • Steuerberatung • Consulting • Corporate Finance.



# Bringen Sie der Technik das Leben bei.



## Für Visionäre

Elektrotechnik

Nachrichtentechnik

Mikrosystemtechnik

Feinwerktechnik

Physik

Maschinenbau

Werkstoffwissenschaften

Wirtschaftsingenieurwesen

WIR MACHEN DAS LEBEN LEICHTER und stellen die Grenzen des Heute in Frage. Dabei entstehen Halbleiter- und Systemlösungen, die drei zentrale Herausforderungen der modernen Gesellschaft adressieren: Energieeffizienz, Kommunikation sowie Sicherheit. Dahinter stehen rund 42.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (davon etwa 12.000 bei Qimonda), die auf der ganzen Welt zusammenarbeiten: im Infineon-Team.

DIE FRAGE LAUTET: Welche Position passt am besten zu Ihrer Qualifikation, Ihren Interessen und Ihren Ideen für die Zukunft? Wofür Sie sich auch entscheiden – Infineon bietet Ihnen einen individuellen Weg, der Technik das Leben beizubringen.

CLEVER UND NEUGIERIG auf die High-Tech-Spitze? Unsere aktuellen Stellenangebote bei Infineon Technologies in Regensburg finden Sie unter:

[www.infineon.com/careers](http://www.infineon.com/careers)



Never stop thinking