

FOCUS MUL



Zeitschrift für Wissenschaft, Forschung und Lehre an der Universität zu Lübeck

Editorial:

**Eindrucksvolle Unterstützung:
Spendenaktion "Mein Platz im Audimax"**

Das Kolleg:

Gehirn und Zeit: Gehirnzeit

Forschung aktuell:

**Automatisierte Auswertung molekularer
Hochdurchsatzanalysen an Tissue Microarrays**

Thema:

**Ethik in der Medizin:
Entscheidungen am Lebensende**

Studium Generale:

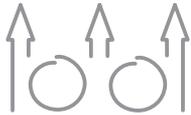
**Zwischen Ethos und Business: Medizin in
Zeiten ökonomischer Diktate**

Im Focus:

**Deutsches Museum
Technik und Gesundheit**



Sonntags-
Vorlesungen
11.30 - 12.30



Universität zu Lübeck



Öffentliche Vorträge
und Diskussion

Sommersemester 2007

Sonntags-Vorlesungen

6. Mai **Wie kommt das Herz zu seiner symbolischen Form? - Über Herkunft und Bedeutung des Wappenzeichens der Kardiologie**
Priv.-Doz. Dr. med. Joachim Weil
Medizinische Klinik II
3. Juni **Computerschwärme & Co: Was die Informatik von der Biologie lernen kann**
Prof. Dr. rer. nat. Stefan Fischer
Institut für Telematik
1. Juli **Das Geheimnis der Medici-Gräber in Florenz gelüftet?**
Prof. Dr. phil. Dietrich v. Engelhardt
Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte

Leitung: Prof. em. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wolfgang Kühnel

Rathaus der Hansestadt Lübeck, Breite Straße 62

Universität zu Lübeck
Tel. 0451/500-3004
e-mail: presse@uni-luebeck.de
www.uni-luebeck.de

FOCUS MUL

Zeitschrift für Wissenschaft, Forschung und Lehre an der Universität zu Lübeck

24. Jahrgang – Heft 1 – März 2007

Inhalt

Editorial

Eindrucksvolle Unterstützung: Spendenaktion „Mein Platz im Audimax“
R. Labahn 5

Das Kolleg

Gehirn und Zeit: Gehirnzeit
D. Kömpf 6

Forschung aktuell

Automatisierte Auswertung molekularer Hochdurchsatzanalysen an Tissue Microarrays
D. Kähler, H. Schultz, D.S. Lang, S. Löschke, D. Branscheid, P. Zabel, E. Vollmer, T. Goldmann 16

Der besondere Fall – Eine Kasuistik

Neurobilharziose – Ein Fallbericht einer tropischen Zoonose in Norddeutschland
C. Hofmann, D. Wichmann, S. Gottschalk, A. Moser 22

Thema „Entscheidungen am Lebensende“

Euthanasie zwischen Lebensverkürzung und Sterbebeistand
D. v. Engelhardt 26

Patientenverfügungen aus juristischer Sicht
U. Fieber 30

Sterben auf der Intensivstation – Wie gehen wir damit um?
P. Schmucker 39

Studium Generale

Zwischen Ethos und Business: Medizin in Zeiten ökonomischer Diktate
S. Geyer 45

Literarisches Colloquium Lübeck: Kunst oder Leben - Autobiographisches Schreiben damals und heute 52

Im Focus

Deutsches Museum Technik und Gesundheit – Zur Realisierbarkeit eines Museums für Gesundheit, Medizin- und Biotechnologie sowie eines Lehr- und Wanderpfades „Medizin und Gesundheit, Wissenschaft und Technik“ in Lübeck (Teil I)
M. Strätling, P. Schmucker 54

Aus der Hochschule

Welt des Wissens -Innovationen aus Schleswig-Holstein 63

Personalia 65

Jahresinhaltsverzeichnis und Autorenverzeichnis FOCUS MUL 23. Jahrgang (2006) I-IV

FOCUS MUL 24, Heft 1 (2007) 3



Eindrucksvolle Unterstützung: „Mein Platz im Audimax“

Eine Universität ist ein offenes Forum. Marktplatz des Wissens, ein Zentrum des allseitigen Austausches. Wenn die Universität einlädt, kommt nicht nur die Fachwelt, es kommt regelmäßig auch die interessierte Bevölkerung.

Bilder der Universität wie der Elfenbeinturm oder das Glasperlenspiel, die sie als exklusive Angelegenheit von Wenigen zeigten, sind passé. Auch wenn sich einige wieder Eliteuniversitäten nennen: nirgends in den Hochschulen geht es heute um eine geschlossene Gesellschaft, vielmehr überall um breite Beteiligung und den offenen Dialog.

Der schweizer Schriftsteller Adolf Muschg propagierte im vergangenen Semester im Lübecker Studium Generale die Ideale des Miteinanders, wie wir sie aus den antiken Stadtstaaten kennen. Die Ursprünge unserer Demokratie in der griechischen Polis sind nicht ein für allemal in der Menschheitsgeschichte erkämpfte Werte, sie sind Grundlagen, die auch wir ständig neu sichern müssen, damit unsere Gesellschaft in Zeiten der Globalisierung nicht insgeheim von ganz anderen, gar nicht humanitären und demokratischen Leitwerten regiert wird.

Wenn Universitäten das leisten, was sie gut können sollten, dann findet an ihnen die Verhandlung dessen statt, was unsere Zukunft bestimmt und was sie bestimmen soll. Das Auditorium maximum, Audimax, als Ort, an dem alle Aspekte Gehör finden: Der große Hörsaal.

Es gehört zu den eindrucksvollsten Erlebnissen der letzten Zeit auf dem Lübecker Campus, wie sich aus einer Spendenaktion für das im Bau befindliche Hörsaalzentrum urplötzlich eine Welle der Unterstützung und der Identifikation entwickelte, die den Initiatoren in diesem Umfang kaum in ihren positivsten Erwartungen vorgeschwebt hatte. Nach einem Monat der Aktion waren über 200 der insgesamt 576 Plätze im künftigen Audimax bereits vergeben und ein Spendenaufkommen von mehr als 50.000 Euro beisammen.

Damit sind rechtzeitig vor Fertigstellung des Neubaus die Bestuhlung auf der Galerie und die Ergänzungsausstattung im technischen Bereich gesichert, wie sie für die Ausrichtung von Kongressen erforderlich ist.

Die Spenderliste liest sich wie ein Who Is Who aller derjenigen, die mit den Lübecker Hochschulen zu tun haben und denen sie am Herzen liegen. Neben den Professoren und Professorinnen waren es von Beginn an besonders auch die Studierenden, die sich mit ihren Spenden an dem neuen Gebäude beteiligten – und sich mit dem eigenen Namensschild auf „ihrem“ Platz im Audimax verewigten.

Mindestens ebenso lebendig ist die Verbundenheit all jener, die ihr Studium irgendwann in den letzten vier Jahrzehnten an Ratzeburger Allee oder Mönkhofer Weg abgeschlossen haben. Außerordentlich tatkräftig ist die Unterstützung aus Kultur, Politik und Wirtschaft. Es dokumentiert sich da in all den Schildertexten einerseits eine langjährige persönliche Identifizierung mit der Entwicklung von Universität und Fachhochschule in Lübeck, zum anderen aber auch, wie eng die Entstehung und die Geschicke vieler besonders auch kleiner und mittlerer Firmen und Neugründungen mit den Hochschulen verflochten sind.

Hinter jedem gespendeten Stuhl im neuen Audimax steht die individuelle Geschichte einer besonderen Verbundenheit. Einige Beispiele dafür sind auf der Internetseite zur Spendenaktion zu finden.

Insgesamt aber ist der Erfolg der „Aktion 576“ ein Beleg dafür, dass diese beiden Hochschulen in „ihrer“ Hansestadt Lübeck angekommen sind. Die Resonanz ist von der Art, als sei eine solche Möglichkeit, sein Interesse an den Hochschulen zum Ausdruck zu bringen, lange überfällig gewesen.

Noch sind beieitem nicht alle Plätze vergeben, Eintrittskarten zu der ausnahmsweise einmal exklusiven Eröffnungsfeier sind mit einer Spende noch zu haben. Also, lassen Sie sich ermuntern, mit Ihrem persönlichen Sitz im künftigen Audimax dabei zu sein! *

Rüdiger Labahn

Leiter der Informations- und Pressestelle der Universität zu Lübeck

* Unterlagen zur Spendenaktion 576 schickt die Informations- und Pressestelle der Universität gern zu: Telefon 0451/500-3004, Email: presse@uni-luebeck.de. Alle Informationen und direkte Reservierungs- und Spendenmöglichkeit auch im Internet unter www.audimax-luebeck.de.

Gehirn und Zeit - Gehirnzeit

D. Kömpf *

„Alles Gerade lügt“ murmelte verächtlich der Zwerg.
„Alle Wahrheit ist krumm, die Zeit selber ist ein Kreis“.
Friedrich Nietzsche: *Zarathustra III, Vom Gesicht und Rätsel*

Quid est ergo tempus? Was also ist die Zeit?, fragte bereits im Jahr 400 der Kirchenvater Augustinus (354 - 430) im 11. Buch seiner *Confessiones*. Er antwortet mit seinem berühmten Zeitparadoxon: „Wenn mich niemand danach fragt, so weiß ich es; wenn ich es einem Fragenden erklären möchte, so weiß ich es nicht“.

Die Zeit ist bis heute eine gleichermaßen bekannte wie unbekanntes Größe geblieben. Trotzdem meint jeder Mensch zu verstehen, was es mit dem Phänomen Zeit auf sich hat. Im Alltag teilen wir die Zeit in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ein, bilden in der grammatischen Struktur der Sprache diese fundamentale Unterscheidung ab. Die Vergangenheit denken wir als nicht mehr existent, die Zukunft als etwas schattenhaft Kommen, das „Jetzt“ unserer bewussten Wahrnehmung erleben wir als stetig vorwärts gleitend. Es verwandelt Ereignisse, die einst in der ungeformten Zukunft lagen in die konkrete, aber flüchtige Gegenwart und verbannt sie am Ende in die feststehende Vergangenheit.

Die Zeit vergeht, wer könnte dies anzweifeln: Das Verfließen der Zeit – von Geburt bis zum Tod - ist ein grundlegender Bestandteil der menschlichen Wahrnehmung und Existenz. Entsprechend unseres Zeitempfindens wird das Vergehen der Zeit mit einem dahinströmenden Fluss oder auch dem Flug eines Pfeils beschrieben.

Historisches Zeitempfinden – ist die Zeit ein Strom oder ein Rad?

Einen ersten Begriff von Zeit gewannen die Menschen, als sie den Himmel beobachteten. In der Steinzeit schnitzten Jäger Kerben in Stöcke und Knochen, um über die Tage zwischen den Monden Buch zu führen. Anlagen wie das 3000 bis 2000 v. Chr. entstandene Stonehenge in

* Öffentliche Vorlesung im Rahmen der Sonntagsvorlesungen der Universität zu Lübeck am 5. Dezember 2006 im Rathaus der Hansestadt Lübeck

Prof. Dr. med. Detlef Kömpf, geboren 1944 in Bad Säckingen, Studium der Medizin in Heidelberg 1965 - 1970, Facharztausbildung in Heidelberg und Mannheim, Fulbright Stipendiat New York / USA 1976/77, C3-Professor in Erlangen 1985 - 1988, seitdem Direktor der Neurologischen Universitätsklinik Lübeck.



Südengland weisen auf die frühe Himmelskunde in Europa hin. Das mit astronomischen Kenntnissen errechnete Jahr und seine Bruchteile bilden den Zeitmaßstab für die Kalenderentwicklung, in der wichtige Termine für Saat und Ernte festgehalten werden. Diese zyklische Zeitauffassung gründet auf der Erfahrung, dass der Lauf der Gestirne - vor allem Sonne, Mond und Sterne - sich regelmäßig wiederholt und die Jahreszeiten mit ihren Ritualen, Pflichten und Vergnügungen wiederkehren.

Zeit, wie wir sie heute verstehen, war damals für die Menschen kein Thema. „Zeit“ war die Natur und man lebte mit der Natur. Zeit wurde nicht in Zahlen ausgedrückt, Zeit war eine Abstraktion. Auch ein Begriff von Zukunft, als einem kommenden Zeitraum, der frei zu gestalten war, existierte nicht. Im zyklischen Denken waren das Vergangene und das Zukünftige nicht klar getrennt. Sie berührten einander im Kreislauf der Jahre, so wie sich Leben und Tod in der Gestalt des griechischen Zeitgottes Kronos berührten, der seine Kinder verschlingt, sobald sie geboren sind.

Die Zeit war bedeutungslos, denn in einer Welt, die bis in alle Ewigkeit immer wieder von vorn beginnt, konnte sie auch gut stillstehen. Der Raum bestimmte das Leben der Griechen daher weit stärker als die Zeit. So hatte das Paradies etwa für sie keinen Ort in der Zeit, sondern es lag auf einer fernen Insel im Meer.

Erst die jüdische und dann die christliche Lehre brachen den zyklischen Kreislauf mythischer Frühzeiten auf und

formten ihn in eine vorwiegend lineare Zeitvorstellung um. Typisch für den entstandenen Monotheismus und bis heute prägend ist eine lineare und auf den ultimativen Fluchtpunkt des Übergangs vom Diesseits in das Jenseits zulaufende Zeitachse. Die Zeit hatte jetzt einen Anfang und ein Ende. In der Vorstellung der Menschen des Mittelalters lag die Zeit ganz in Gottes Hand. Und dieser würde das Jüngste Gericht, so glauben viele, durch ein Zeitenchaos ankündigen: Die Planeten würden sich schneller drehen, das Getreide aber viel langsamer reifen. Die lineare Zeit erscheint als ein Zeitpfeil, der von der Vergangenheit über die Gegenwart in die Zukunft führt. Es ist unumkehrbar, auf ihm gibt es keine Wiederholung der Geschehnisse: Die Tasse zerbricht am Boden, das Gegenteil ist noch nie beobachtet worden. Dies entspricht unserer Erfahrung, dass alles vergänglich ist, wir erfahren Werden, Leben und Vergehen. „Man steigt niemals in denselben Fluss“ (Heraklit, um 500 v. Chr.). Umso wichtiger wurde es zu messen, wie viel Zeit wir noch haben, in unserem Leben, aber auch an einem Tag.

Das Messen der Zeit

Die Beobachtung des Schattens gilt als das älteste Verfahren zur genaueren Zeitbestimmung. Schon um 2000 v. Chr. sind bei den Ägyptern Sonnenuhren im Gebrauch. Wasseruhren sind dann ab dem 2. Jahrtausend v. Chr. sowohl in Indien oder China wie auch in Ägypten und Griechenland bekannt, das Ausfließen einer bestimmten Wassermenge aus einem Gefäß mit enger Öffnung zeigt die „verflossene“ Zeit an. Diese so genannten Elementaruhren messen einen kontinuierlichen Vorgang, etwa das Füllen oder Entleeren eines Gefäßes oder das Abbrennen einer Kerze.

Die Verbreitung von Glocken in Kirch- und Klostertürmen begann im 5. Jahrhundert. Ihr Geläut verkündete die Zeit, rief zum Gebet, zur Arbeit und zum Essen. Dann wusste jeder, was die Stunde geschlagen hat. Uhren mit Stundenschlagwerken fanden erst 1000 Jahre später größere Verbreitung - nach der Erfindung der mechanischen Uhr im 13. Jahrhundert. Erst nach Einführung der Zeit als Variable der Mechanik hatte sich die Möglichkeit eröffnet, periodische Vorgänge als Grundlage für die Erfindung von Uhren einzusetzen. Die mechanischen (und später auch elektrischen) Uhren beruhen dabei auf einem periodischen Wandel von Energieformen, etwa dem von Bewegungs- in Lageenergie, und umgekehrt bei Pendeluhren. Das Prinzip der Räderuhr ist die Hemmung, das Einschalten einer Leerstelle – ein Gedanke also, der erst nach der Entwicklung der Existenz der Ziffer 0 möglich wurde. Die Zeit „fließt“ jetzt nicht mehr,

ein raffinierter Mechanismus zerhackte sie in identische Intervalle. Etwas, das uns später auch bei der Gehirnzeit begegnen wird.

Die weitere Entwicklung ist bekannt: Man baute tragbare Uhren (15. Jahrhundert), später auch mit Sekundenanzeige (17. Jahrhundert), elektrische Uhren (1839), die Quarzuhr (1930) und zuletzt die Atomuhr (1948 – 55). Ab 1967 wird die Sekunde als das 9192631770fache der Periodendauer einer speziellen Strahlung des Caesium-Atoms definiert.

Die Uhr, nicht die Dampfmaschine, wurde zum Schlüssel der modernen industriellen Welt. Die Entwicklung von einer agrarischen über die manufakturielle bis zur industriellen Gesellschaft war vor allem auch eine Geschichte der Anpassung an abstrakte Zeitrhythmen und Strukturen, die gleichzeitig mit einer scheinbar unaufhörlichen Zunahme der Beschleunigung einher ging. Die Menschen mussten sich von den natürlichen Rhythmen lösen, mit jeder neuen technischen Errungenschaft (Zug, Flugzeug) wurde eine Schrumpfung des Raumes und gleichzeitig eine Beschleunigung der Zeit erlebt.

Im Internetzeitalter nun erreicht eine in Lübeck verschickte Email gleichzeitig den Empfänger in Berlin, Nowosibirsk, Sydney und New York. Der Swatch-Uhrenhersteller hat folgerichtig versucht, die zeitlichen Grenzen, die einen Ort vom anderen trennen, ganz aufzuheben. Er entwarf einen Standard für die Zeitmessung im Internet ohne Zeitzonen. Er unterteilte den Tag in 1000 Intervalle, die überall auf dem Globus dieselben sind. Ihren Meridian haben sie in Biel, dem Sitz des Konzerns: „Ich treffe mich mit Dir um @694 Internet-Zeit“ (17.39 Uhr in Biel, Schweiz). In der Internet-Zeit geschieht alles überall gleichzeitig. Die Zeit hat über den Raum triumphiert. Zeit ist schon lange keine Abstraktion mehr, Zeit wird in Zahlen und immer genauer ausgedrückt: Von der Normalstunde zur Nanosekunde, dem Millionstel einer Sekunde. Das ist eine Zeiteinheit, die der Mensch selbst nicht mehr erleben kann.

Die Zeitmessung beantwortet jedoch nur scheinbar die große Frage: Was ist die Zeit? Deshalb haben Philosophen und Physiker durch die Jahrhunderte weiter nach Antworten gesucht. Diese prägen unsere Zeitvorstellungen bis heute, ohne dass uns dies immer bewusst wird. Deshalb ein kurzer Exkurs zu den großen „Zeitdenkern“, bevor wir uns mit der Zeit in uns, also in unserem Gehirn, beschäftigen.

Die Zeitdenker

Bei Augustinus (354 – 430), dem großen Zeitdenker des frühen Mittelalters, wurde der Gegenwart ein eigener Raum des Erlebens auf dem Zeitstrahl eingeräumt, eine *distentio animi*, eine „Erstreckung der Seele“. Zwischen seinen subjektiven Kategorien der „Erinnerung“ (Vergangenheit) und „Erwartung“ (Zukunft) ist bei ihm der „Augenschein“ (Gegenwart) also eine Leistung der Seele, die sich „erinnernd und erwartend ausstreckt“.

Die Einführung eines wissenschaftlichen, dynamischen Zeitbegriffs geht auf Galileo Galilei (1564 – 1642) zurück. Erstmals beim Studium des freien Falls stellte er die Bewegungen in Funktion einer äußeren, universellen Größe dar, eben der Zeit. Bis dahin war die Zeit lediglich durch die Bewegung der Himmelskörper gegeben, jetzt ist sie in einem pragmatischen Ansatz zu einer Variablen in mathematischen Gleichungen geworden. Zeit wird nicht mehr definiert, sondern operationalisiert. Es ist interessant, dass Galilei die Zeit in Herzschlägen gemessen hat. So stellte er gleichzeitig die Verbindung zur subjektiven Zeit her.

Galileis revolutionäre Denkweise wurde durch Isaac Newtons (1642 – 1727) klassische Zeit-Definition präzisiert: „Die absolute, wahre und mathematische Zeit fließt aufgrund ihrer eigenen Natur und aus sich selbst heraus ohne Beziehung zu etwas Äußerem gleichmäßig dahin“. Die Zeit fließt und dieses Etwas, das niemand beeinflussen kann, regiert den Lauf der Dinge von außen, als eine „Welt-Uhr“.

Diese absolute Zeitdefinition verbannt die Zeit aus der Welt.

Neben dieser absoluten, „wahren“ Zeit gebe es allerdings noch die erlebte, „scheinbare“ Zeit, die in Newtons Physik jedoch keine Rolle spielt. Niemand war vorher so deutlich auf diese Einsicht gestoßen, dass die Zeit, die wir empfinden, ein absolutes Eigenleben gegenüber der Zeit der Physik führt. Trotzdem beherrscht uns das 300 Jahre alte Newton'sche Gedankensystem bis heute. In Newtons theoretischer Mechanik werden Raum und Zeit zudem als unendlich ausgedehnt angenommen, die Zeit ist ein Kontinuum. Diese Zeitdefinition entspricht zwar unserem gängigen Erleben der subjektiven Zeit, die Gegenwart allerdings wäre hier lediglich noch eine ausdehnungslose, unendlich kurze Schnittstelle zwischen Vergangenheit und Zukunft, d.h. die erlebte Gegenwart verschwindet bei Newton – aus der Zeit der Physik.

Bei Immanuel Kant (1724 – 1804) hingegen, der sich sein ganzes philosophisches Leben lang mit der Zeit

beschäftigte, ist „die Zeit kein empirischer Begriff, der von irgendeiner Erfahrung abgezogen wurde“. Die Zeit ist bei ihm „eine notwendige Vorstellung, die allen Anschauungen zugrunde liegt. Die Zeit ist a priori gegeben. In ihr allein ist die Wirklichkeit der Erscheinungen möglich“. Die Zeit ist also bei Kant eine Vorbedingung aller Erscheinungen. Sie gibt den Dingen ihre Zeitlichkeit, sie ist die Matrix aller möglichen Erfahrung.

Da die Zeit also kein Wesen oder kein Ding ist, das man in Begriffe fassen kann, nennt er sie ideal, hier als Gegensatz zu real gedacht. Da die Zeit allen erfahrbaren Gegenständen vorausgeht und deren Erkenntnisse bestimmt, ist sie transzendental. Diese transzendente Idealität garantiert der Zeit den empirischen Realismus: Zeit ist empirisch real, transzendental ideal. Der unüberbrückbare Gegensatz zwischen dem physikalischen Realismus der Zeit, wie Newton sie sah, und dem absoluten Idealismus der Zeit - die Zeit besteht nur, weil unsere Intelligenz sie in die Welt hineinzeichnet - scheint überwunden.

Erst Albert Einstein (1897 – 1955) konnte 300 Jahre später in seiner Relativitätstheorie beweisen, dass die absolute Newton'sche Zeit nicht existiert. Zeit ist jetzt nicht mehr absolut, sondern jedes einzelne Objekt verändert den Lauf der Zeit. In der speziellen Relativitätstheorie hängen Zeit und Raum vom Beobachter ab, in der allgemeinen Relativitätstheorie auch von den Massen in ihrer Umgebung.

Der Schauplatz der Wirklichkeit ist damit kein stehender dreidimensionaler Raum mehr, in dem die Dinge in zeitlicher Entwicklung begriffen sind, sondern eine vierdimensionale Welt, in der Raum und Zeit unlöslich zur „Raum-Zeit“ verschmolzen sind. In der modernen Physik fließt Zeit nicht, sie existiert einfach, Zeit ist.

Einen ganz anderen Zugang, die Zeit zu deuten, sei es individuell oder sei es kulturell, wählt Martin Heidegger (1889 – 1976). Er führt die Erfahrung der Vergänglichkeit und des Todes (semantischer Zeitbegriff) ebenfalls zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein: „Das, von wo aus das Dasein so etwas wie Sein unausdrücklich versteht und auslegt, ist die Zeit“, schreibt er in seinem berühmten Werk *Sein und Zeit*: „Diese muss als der Horizont alles Seinsverständnisses und jeder Seinsauslegung ans Licht gebracht werden.... Der Sinn des Daseins ist sich zu zeitigen“.

Alle Zeitbegriffe, die das Denken Jahrhunderte lang prägen, entstehen nicht unabhängig von der menschlichen Zeiterfahrung. Wie wirkt sich also die Arbeitsweise unseres Gehirns auf die Wahrnehmung und unseren

Umgang mit der Zeit aus? Gibt es gar einen Zeitsinn, der unser Zeiterleben steuert?

Wie kommen wir zur Zeit und die Zeit zu uns?

Wie kommt die Zeit in das Gehirn?

Damit wir die Welt um uns begreifen können, muss physikalische Energie in neurobiologische Information übersetzt werden. Unsere Sinne sind wie Antennen, die auf Umweltereignisse reagieren. Das Auge nimmt Licht auf, das Ohr ist sensitiv für Schallwellen, die Nase reagiert auf Moleküle in der Luft. Das Gehirn setzt die Aktivität der Sinnesrezeptoren zusammen und kreiert im Zusammenspiel mit unseren Vorerfahrungen, also den Gedächtnisinhalten und unserer emotionalen Bewertung, ein Bild der Welt. Aber wo steckt hier die Zeit?

Die erlebte Zeit kann subjektiv in ihrer Dauer stark variieren. Ein physikalisch definierter Zeitraum von einigen Minuten kann einmal rasend schnell vergehen, ein anderes Mal jedoch kommt er uns wie eine kleine Ewigkeit vor. Wir nehmen also Zeit wahr, so wie wir Farben, Klänge oder Gerüche erleben. Aber offensichtlich gibt es kein Sinnesorgan für die Zeit, wie es Sinnesorgane für Licht und Schall gibt. Die Zeit ist kein so unmittelbar wahrnehmbarer Gegenstand der Welt. Was sind die spezifischen Gehirnprozesse, die die Basis für unser Erleben von Zeit darstellen?

Innere Uhren, „Körperzeit“

Die Zeit-Räume auf unserem Planeten zeigen eine große Konstanz und Voraussagbarkeit: Ebbe und Flut, Tag, Mond-Monat und Jahr. Die Organismen durchleben alle zeitlichen Nischen (Chronotope) der Zeiträume, in denen sich wichtige Funktionen wie z. B. Aktivität und Ruhe abwechseln.

Die tägliche Struktur im Organismus wird von einer inneren „Tages-Uhr“ endogen gesteuert, der Tagesrhythmus schwingt circa-dian, ungefähr um einen Tag. Diese biologische Uhr, die sich am Wechsel von Tag und Nacht ausrichtet, überwacht die „Körperzeit“, doch sie geht nicht genau. Deshalb muss sie durch Zeit-Geber wie das Licht täglich neu gestellt werden.

Die innere Tagesuhr sitzt in klar definierten Gehirnzentren (Hypothalamus, Nucleus suprachiasmaticus) und jede Zelle in diesen Zentren kann den circadianen Rhythmus erzeugen. Auch für den Jahresrhythmus ist eine innere („circa-annuale“) Uhr verantwortlich. Unter konstanten Bedingungen wiederholt sich der endogene Jahresablauf ungefähr alle 365 Tage.

FOCUS MUL 24, Heft 1 (2007)

Wie die inneren Uhren der „Körperzeit“ mit der subjektiv erlebten Zeit, der mentalen Zeit und unserem persönlichen Zeitempfinden zusammenhängen, ist unbekannt. Obwohl die Körperzeit unser ganzes Dasein steuert, ist sie nicht die Zeit, die wir empfinden. Unser Bewusstsein erzeugt sich seine eigene Zeit: Eine innere Zeit.

Der Zeitsinn - die subjektive Zeit

Die subjektive oder mentale Zeit meint das Empfinden von Zeit: Wie wir verstreichende Zeit erfahren, aber auch wie wir sie als Individuum chronologisch ordnen. Stets ist das Erleben von Zeit für uns mit einem Ereignis verbunden, entweder mit einer Bewegung oder Erinnerung.

Wir können z. B. in den Himmel sehen und die Farbe blau in Reinform wahrnehmen, ohne einen Gegenstand, der sie trägt. In der Zeitwahrnehmung ist das nicht möglich, reine Zeit existiert nicht, wir erleben Zeit nur, wenn etwas geschieht. Deshalb unterscheiden wir Erlebnisse der Gleichzeitigkeit oder Ungleichzeitigkeit, der zeitlichen Ordnung, der Gegenwartsdauer und der längeren Dauer. Eine solche Klassifikation von Zeiterlebnissen umfasst einen Bogen vom Millisekundenbereich bis hin zu einem ganzen Jahrhundert, also der Erfahrung der Dauer eines ganzen Menschenlebens.

Gleichzeitigkeit und zeitliche Abfolge: Der 30 ms-Zeittakt

Die ersten drei Zeiterlebnisse – Gleichzeitigkeit, Ungleichzeitigkeit, zeitliche Ordnung – spielen sich im Millisekundenbereich ab. Zahlreiche Experimente der im 19. Jahrhundert entstehenden Sinnesphysiologie zeigen, dass unterschiedliche Sinnesreize nur bis zu einer unteren Zeitgrenze getrennt wahrgenommen werden können. Bei akustischen Reizen liegt diese Schwelle bei 3 – 5 ms, bei einem kürzeren Zeitintervall wird lediglich ein einzelner Ton gehört. Der Tastsinn ist schon deutlich träger und bei optischen Reizen müssen bereits 20 – 30 ms zwischen zwei Lichtblitzen liegen, damit diese nicht als eine Erscheinung wahrgenommen werden.

Es gibt also Schwellen (Koinzidenzschwelle), unterhalb derer zwei getrennte Ereignisse als gleichzeitig erfahren werden, obwohl sie es faktisch nicht sind. Subjektive Simultaneität muss nicht mit physikalischer Gleichzeitigkeit identisch sein, d. h. es existiert in unserer Wahrnehmung eine untere Zeitgrenze von 30 ms, ab der der Einzelne zeitliche Abläufe nicht mehr wahrnehmen kann, wobei das Erlebnis von Ungleichzeitigkeit stark

9

von den Funktionsweisen der verschiedenen Sinnesorgane abhängt, da die Schwellen für die einzelnen Wahrnehmungsmodalitäten unterschiedlich sind.

Werden Reize separat wahrgenommen, heißt das nicht automatisch, dass gleichzeitig auch ihre Reihenfolge identifiziert werden kann. Zwei Töne unterschiedlicher Frequenz, die 20 ms aufeinander folgen, erleben wir z. B. durchaus getrennt, ohne jedoch auch eine Aussage darüber treffen zu können, ob der höhere vor oder nach dem tieferen auftrat. Erst wenn die zwei Reize mindestens 30 ms auseinander liegen, kann auch ihre Abfolge wahrgenommen und in eine Sequenz gebracht werden (temporale Ordnungsschwelle).

Diese elementaren Erlebniseinheiten von 30 – 40 ms dienen nicht nur der Identifikation von Ereignissen, sie führen die unterschiedlichen Sinneseindrücke auch zusammen, d. h. Reize aus verschiedenen Wahrnehmungsformen werden in diesen Zeitfenstern erstmals als zusammengehörig erlebt, eine wichtige Grundlage der Kohärenz unseres Erlebens.

Innerhalb dieser Zeitfenster existiert Zeit im subjektiven Sinne nicht, weil keine Vorher-Nachher-Unterscheidung möglich ist; die Informationsverarbeitung erfolgt in diesen zeitlosen Zonen subjektiv atemporal.

Dieser Sequenzierungsmechanismus des Gehirns bestimmt also, welche Ereignisse als zeitlich gebunden oder in zeitlicher Folge erlebt werden, er begründet unser Zeiterleben. Fassen wir diese vier elementaren Zeiterlebnisse zusammen (Gleichzeitigkeit, Jetzt, Folge, Dauer), können wir von einem primären, unmittelbaren Zeiterleben sprechen, das in Mechanismen des Gehirns begründet ist.

Was aber geschieht mit den einzelnen Ereignissen, die das Gehirn aus den unzähligen neuronalen Bewegungen mit dem engmaschigen Zeitnetz von 30 ms herausgefischt hat? Wie werden die Bausteine des Bewusstseins weiter verarbeitet?

Die Dauer der Gegenwart: Das Drei-Sekunden-Zeitfenster

Um dieser Frage näher zu kommen, meint der Hirnforscher Ernst Pöppel, müsse man von einer Erfahrung unseres Erlebens ausgehen, auf die hinzuweisen fast peinlich sein könne: Elementare Ereignisse werden nie für sich allein erlebt oder wahrgenommen, sie sind immer aufeinander bezogen. Erst aufeinander folgende Ereignisse oder Gedanken bilden eine Wahrnehmungsgestalt, eine Einheit.

Dieses Bezugnehmen zwischen dem Aufeinanderfolgenden ist nur deshalb möglich, so Pöppel weiter, weil das Gehirn einen zeitlichen Integrationsmechanismus bereitstellt, der für einige Sekunden alles, was geschieht, in übergeordneten „Wahrnehmungsgestalten“ bündelt. Ein einfaches Beispiel: Wenn eine Turmuhr schlägt, so „hören“ wir nach zwei Schlägen, dass es zwei sind. Wir haben den ersten gleichsam noch im Ohr. Aber schon nach drei und vier Schlägen geht es so nicht weiter, denn niemand „hört“ 20 Schläge. Er muss mitzählen, um zu wissen, wie viele es waren.

Aufeinanderfolgende Ereignisse werden offenbar nur bis zu einer bestimmten zeitlichen Obergrenze als „gegenwärtig“ erlebt. Diese Dauer der subjektiven Gegenwart umfasst dabei regelhaft ungefähr 2 bis 3 Sekunden, eine These, die sich zwischenzeitlich auf viele systematische Beobachtungen und Experimente stützen kann (Pöppel, 1985, 1989) und für alle unsere Sinne gilt.

Um zu entscheiden, ob zwei vorgegebene Reize gleichlaut oder -hell sind, darf der zeitliche Abstand zwischen diesen Reizen also nicht mehr als drei Sekunden betragen. Ist er länger, verblasst die neuronale Spur, die der erste hinterlassen hat. Auch eine Reproduktion der Dauer des vorgegebenen Reizes ist nur dann ziemlich exakt möglich, wenn er nicht länger als drei Sekunden anhält.

Wenn wir Kippfiguren (z.B. Necker-Würfel, Abb. 1) anschauen, haben diese die Tendenz, nach drei Sekunden

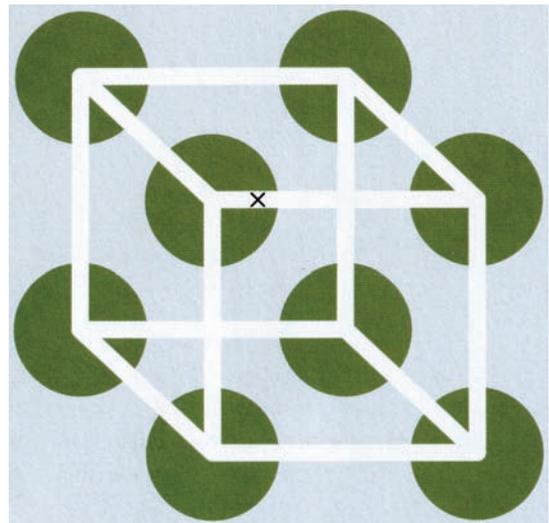


Abb. 1: Der „Necker-Würfel“-Einfacher Flipflop: Mal kippt der „Neckerwürfel“ aus der Papierebene heraus, mal tritt er dahinter zurück.

die Perspektive „von selbst“ zu wechseln, d. h. wenn man den Würfel z. B. von „oben“ gesehen hat, sieht man ihn spätestens nach drei Sekunden von „unten“, wobei man diese Wechseltendenz in Grenzen willentlich beeinflussen kann. Ein Bewusstseinsinhalt kann offenbar nur für diese kurze Zeit von maximal 2 - 3 Sekunden Bestand haben.

Auch die Sprachwahrnehmung folgt solchen Gesetzen: Das Wort "jetzt" setzt sich aus aufeinander folgenden phonetischen Ereignissen zusammen; wenn ich aber das Wort "Jetzt" jetzt höre, dann höre ich es ganz anders als "jetzt" und nicht die Abfolge der einzelnen phonetischen Einheiten. Auch für musikalische Motive, lyrische Versmaße, das Zeitmaß bei repetitivem Verhalten wie Winken, Händeschütteln, Kopfschütteln gilt: Einzelne elementare Ereignisse werden in dem 3-Sekunden-Rahmen aneinandergesetzt. Gegenwart kann also definiert werden als ein Zeitintervall gegenwärtigen Erlebens der subjektiven Wirklichkeit, deren Dauer sich mit einer Untergrenze von 30 Millisekunden und mit einer Obergrenze von ca. 3 Sekunden bestimmen lässt. Gegenwart ist also keine punktförmige ausdehnungslose Grenze zwischen Vergangenheit und Zukunft. Die moderne Wahrnehmungsphysiologie unterstützt somit Augustinus, der uns schon im 4. Jahrhundert (s. o.) aus der „Strichhaftigkeit der Gegenwart“ befreit hat.

Dieses „Jetzt“ könnte das Grund-Phänomen des Zeit-Erlebens überhaupt sein: Denn Zeitintervalle von zwei bis drei Sekunden geben einen „Sekundentakt des Bewusstseins“ vor, innerhalb dessen sich Wahrnehmungen, Vorstellungen, Gedanken und Erinnerungen ablösen. Und genau das meinte Martin Heidegger, als er schrieb: „Jedes Jetzt ist schon ein Soeben bzw. Sofort“.

Durch die Verknüpfung dieser „Einzeltakte“ entsteht dann das Erleben von Dauer – von Henri Bergson (1859 - 1941) als „durée“ beschrieben –, wodurch vermieden wird, dass wir die Welt als unaufhörliche Abfolge von Einzelbildern oder Schnappschüssen wahrnehmen.

Eine große Bedeutung bei der Verknüpfung der Zeit-takte hat unser Kurzzeitgedächtnis. Ohne Gedächtnis ist Dauer nicht erlebbar, das erkannte schon der Philosoph Edmund Husserl (1859 – 1938): „Das Gedächtnis, das in der Praxis von der Wahrnehmung nicht zu trennen ist, schaltet Vergangenes in das Gegenwärtige ein, zieht viele Momente der Dauer in einer einzigen Schauung zusammen“.

Die Verknüpfung der einzelnen Takte geschieht ferner durch eine Zuordnung von Bedeutung. Diese semantischen Fähigkeiten und die Gedächtnisfunktion ver-

knüpfen gemeinsam die „Inseln der Gegenwärtigkeit“, also das jeweils in dem einzelnen 2-3-Sekundensegment Repräsentierte, zu integrierten Wahrnehmungsgestalten und erzeugen so die Kontinuität des Erlebens. Es entsteht der vom amerikanischen Philosophen und Psychologen William James (1842 – 1910) beschriebene Bewusstseinsstrom, der „stream of consciousness“.

Äußere Reize oder innere Denk- und Motivationsprozesse lenken jedoch unsere Aufmerksamkeit immer wieder auf etwas Neues. So entsteht im Gehirn das Gefühl, die Zeit fließt. Der stetige Fluss der Zeit ist also eine Abstraktion, eine (Gehirn-) Konstruktion. Im Geist des Beobachters geht das Mögliche in das Wirkliche über, die offene Zukunft in die feststehende Vergangenheit – und genau das meinen wir mit dem Fluss der Zeit. Die Zeit selbst ist so real wie der Raum, der Zeitfluss selbst ist unwirklich. Die Zeit fließt nicht, wir bewegen uns mit unserem Bewusstsein durch eine vierdimensionale Raum-Zeit. Für diese Erkenntnis findet Robert Musil in seinem berühmten Roman „Mann ohne Eigenschaften“ ein beeindruckendes Bild: „Der Zug der Zeit ist ein Zug, der seine Schienen vor sich her rollt“.

Wie aber kann man sich subjektiv Zeitphänomene erklären, die unser Erlebnis der Dauer von Minuten oder Stunden oder sogar Jahren betreffen? Hier kommen andere Gehirnmechanismen ins Spiel.

Sekunden, Minuten, Stunden, Jahre

Für kürzere Zeitschätzungen im Sekundenbereich scheinen wir vorwiegend auf die zwei wichtigsten Taktgeber der Muskelsteuerung zurückzugreifen: das Kleinhirn und die Stammganglien, wie neueste fMRI-Studien belegen. Kurze Zeiträume verbinden wir mit Bewegung und Rhythmus, wir messen sie daran, wie wir unsere Bewegungen takten. Darum hängt das Gefühl für kurze Zeiträume untrennbar vom Sinn für Bewegung ab. Wir nehmen die Zeit anders wahr, je nachdem, ob wir uns schnell oder langsam bewegen. Für das Gehirn sind kurze Zeiträume also in erster Linie Bewegung. Aufmerksamkeit, Emotionen spielen hier keine Rolle.

Das Nacheinander einzelner Bewegungsabläufe (< 1 min) wird frontomedial in der supplementär motorischen Area (SMA) gesteuert. Hier wird so etwas wie eine imaginierte Zeitschiene für Handlungsabfolgen hergestellt. Dafür ist die Gedächtnisfunktion eine unabdingbare Voraussetzung. In einem Zeitbereich von bis zu einer Minute brauchen wir das im präfrontalen Cortex lokalisierte Arbeitsgedächtnis, um unsere aktuellen Absichten in die Tat umzusetzen. Von hier aus

kann dann die Schwelle von der Gegenwart sowohl in Richtung Vergangenheit als auch in Richtung Zukunft überschritten werden. Dazu benötigen wir gleichzeitig immer auch bewusste Aufmerksamkeit.

Während der Sinn für Bewegung und das Kurzzeitgedächtnis brauchbare Hilfsmittel sind, um kurze Vorgänge zu schätzen, fehlen uns für längere Zeiträume von Minuten bis Stunden entsprechende Möglichkeiten oder wir kennen sie noch nicht. Vielleicht liegt dies daran, dass über Jahrtausende hinweg längere Zeitspannen für die Menschen kaum von Bedeutung waren.

Noch bis in das 17. Jahrhundert hinein kannten die wenigsten Menschen ihre Geburtsdaten. Längere Zeitabschnitte erleben wir offenbar vorwiegend, indem wir erinnerte Vorgänge vergleichen. Diese Aufgabe leistet unser hippocampales Langzeitgedächtnis. Die innere Zeit orientiert sich so offenbar vor allem an dem, was wir gewöhnt sind, das bedeutet erstens eine starke Abhängigkeit von Aufmerksamkeit und Emotionen und zweitens von unserer kulturellen Prägung. Bewohner von Millionenstädten reagieren wahrscheinlich aus diesem Grund in etwa doppelt so schnell wie griechische Bauern.

Unsere Vorstellung von der Zeit ist also nicht angeboren, sie muss erlernt werden. Nur anhand der eigenen Geschichte können wir spüren, wie die Stunden, Tage und Jahre vergehen. Was wir als Zeit erleben, ist nicht nur ein Phänomen der Außenwelt, sondern zugleich unseres Bewusstseins.

Das subjektive Zeitparadoxon

Die subjektive als kontinuierlich erlebte Zeiterfahrung ist nicht immer gleichförmig; Zeit kann sich zäh dehnen und dahinstrecken, dann aber auch wieder wie rasend vorbeiziehen. Thomas Mann lässt Hans Castorp im Schneegestöber des Zaubersbergs diesem Phänomen nachsinnen: „Manchmal fließt die Zeit unerträglich langsam, gerade in Momenten der Langeweile, dann wieder schnell in stürmischen Zeiten“. In der Erinnerung sei es jedoch genau umgekehrt. „Im Blick zurück schrumpften die Phasen sich wiederholender Langeweile auf ein Nichts, aktive Perioden dagegen erschienen nun als ausgedehnte Lebenszeit“.

Hier wird in klassischer Weise das Paradoxon des Zeiterlebens beschrieben. Die Zeitdauer wird davon mitbestimmt, wieviel wir erlebt haben, also von den mentalen Inhalten der Drei-Sekunden-Fenster. Wird in diesen Zeiteinheiten viel verarbeitet, erscheint die

Zeit im Rückblick als lang, erleben wir wenig, als kurz. Während man diese Zeitabschnitte hingegen durchlebt, ist es gerade umgekehrt: Geschieht wenig, wird die Zeit als quälend ausgedehnt empfunden („lange Weile“), weil sich die Aufmerksamkeit nicht auf anderes richtet; verarbeiten wir jedoch viel, scheint die Zeit dabei zu rasen oder zu fliegen. Diese Diskrepanz, das subjektive Zeitparadoxon, entsteht also durch die Integrationsleistung des Gedächtnisses erst im Rückblick.

Im Alter rast die Zeit

Der häufig geäußerte Eindruck, dass die Zeit mit zunehmendem Alter immer schneller verfinne, kann vielleicht durch dieses Zeitwahrnehmungsmodell erklärt werden. Zudem brauchen kognitive Vorgänge im Alter mehr Zeit und die circadiane Rhythmik verkürzt sich geringfügig.

Am Ende eines Lebens ändert sich die Länge eines Zeitraums im Verhältnis zur Gesamtlänge des Lebens: Ein 10-jähriges Kind erfährt fünf Jahre als die Hälfte oder 50 Prozent seines Lebens, ein Mann von 100 nur als 5 Prozent. Unser gesamtes Leben messen wir hier mit einem Maß, das sich selbst verändert und demnach eigentlich kein Maß ist. Und deshalb ändert, verkürzt sich scheinbar derselbe Zeitraum.

Ein weiteres in diesem Zusammenhang interessantes Phänomen ist das Teleskopiephänomen: Zurückliegende, eingreifende Ereignisse (wie z. B. die Ermordung Kennedys, Nine Eleven o. ä.) erwecken den Eindruck, als sei dieses Ereignis viel näher als in Wirklichkeit, die Zeit erscheint – wie der Raum beim Blick durch das Teleskop – verkürzt.

Subjektive Beschleunigung schafft also objektive Verlangsamung. Daraus resultiert die Empfindung, dass wir sehr lang jung und nur kurz alt sind. Vielleicht zählen wir unbewusst die „Zeit der Uhr“ vor dem Hintergrund der „physiologischen Zeit“: Die von der Uhr und dem Kalender gemessene Zeit (objektive Zeit) schreitet in gleichmäßigem Tempo voran - wie ein Fluss durch eine Tiefebene. Zu Anfang seines Lebens rennt der Mensch noch munter am Ufer entlang, schneller als der Strom. Gegen die Mittagszeit wird sein Tempo schon ein bisschen geringer und er läuft in derselben Geschwindigkeit wie der Fluss. Gegen Abend, wenn er müde wird, beschleunigt der Strom, und der Mensch fällt zurück. Schließlich bleibt er stehen und legt sich neben diesen Fluss, der in demselben unerschütterlichen Tempo weiter strömt. „Nos sumus tempora; quales sumus, talia sunt tempora“, erkannte bereits Augustinus: „Wir selbst sind die Zeiten; wie wir sind, so sind auch diese“.

Instanzen der mentalen Zeit

Strukturen im Schläfenlappen und im basalen Vorderhirn sind offenbar wesentlich, wenn das Gehirn Informationen dazu abspeichert oder aufruft, wann und in welcher Reihenfolge Ereignisse geschahen.

Basales Vorderhirn

Bei Beschädigung bleibt zwar die Erinnerung an manche Ereignisse bewahrt, doch nicht die zeitliche Zuordnung. Die Region dürfte bei der Rekonstruktion von Zeitfolgen früherer Geschehnisse mitwirken.

Hippocampus

Bei Beschädigung dieser Struktur innen im Schläfenlappen geht die Fähigkeit verloren, sich Neues zu merken. Die Patienten leiden an einer anterograden Amnesie.

Schläfenlappen

Sind Teile des Schläfenlappens rund um den Hippocampus beschädigt, tritt eine retrograde Amnesie auf: Der Patient vermag früher abgelegte Gedächtnisinhalte nicht mehr abzurufen. Besonders gehen ihm solche Ereignisse verloren, die auf einen bestimmten Zeitpunkt oder Ort bezogen waren.

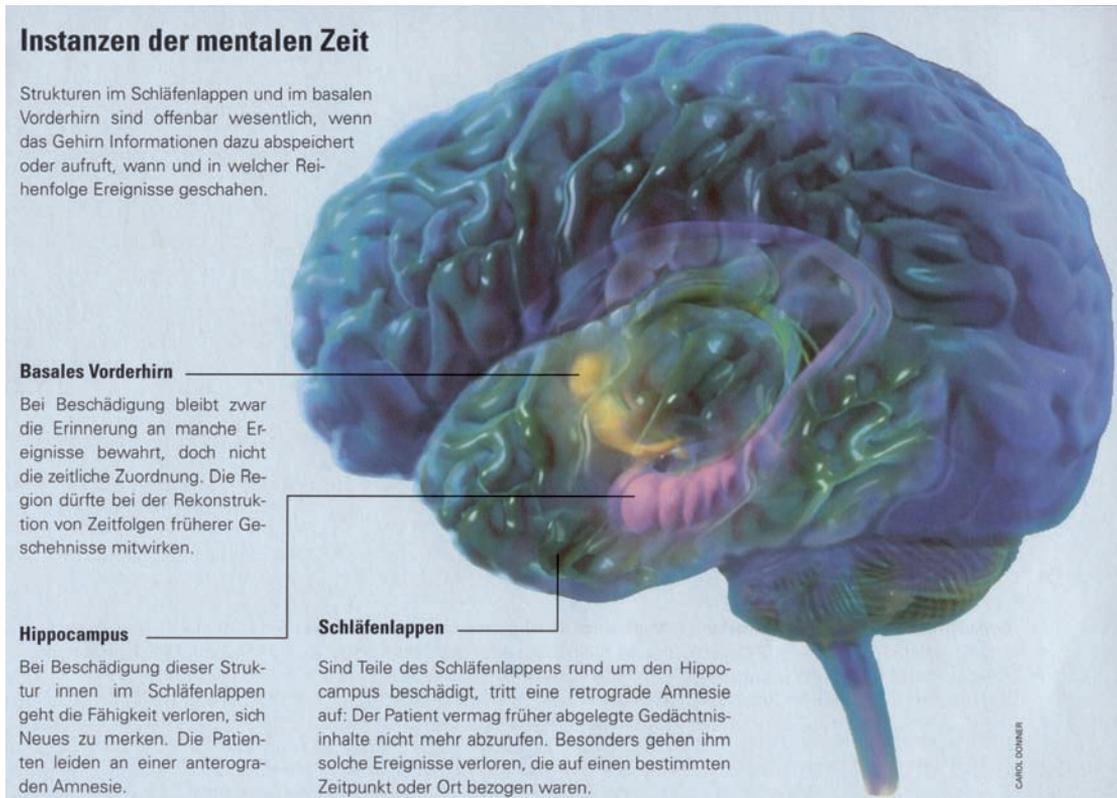


Abb. 2: Zeit und Gehirn: Gehirnstrukturen

Beschädigte Zeit

Diffuse Schädigungen des Cortex können zu deutlichen Beeinträchtigungen des Zeiterlebens führen. Sie wirken sich meist verlangsamernd aus, unabhängig von der Lokalisation. Zeitintervalle werden überschätzt, die Fusionsfrequenzschwelle ist erhöht, bei schweren Schädigungen geht die zeitliche Orientierung verloren.

Sehr spezifisch ist eine umschriebene Störung der temporalen Region V_5 , die zu einer *Akinetopsie* führt. Patienten können Geschwindigkeiten nicht mehr abschätzen („wenn ich zuerst hinsehe, ist das Auto weit weg; wenn ich über die Straße gehe, ist es ganz nahe“). Patienten mit *Aphasie* weisen verlängerte Zeiträume der Atemporalität auf. Statt der üblichen 30 ms Zeitfenster sind ihre Zeitfenster bis zum Vierfachen erweitert.

Da wir unser Zeitgefühl dem Zusammenspiel unterschiedlicher Strukturen und Schaltkreise auf verschiedenen cerebralen Funktionsebenen verdanken, lässt sich „geistige Zeit“ auf jeder dieser Stufen im Krankheitsfall beeinflussen (Abb. 2).

Wenn die Zeit stehen bleibt: Patienten mit Amnesie.

Da die mentale Zeitverarbeitung und bestimmte Gedächtnisformen offenbar die gleichen Bahnen benötigen, zeigen neurologische Patienten mit Amnesien mit die dramatischsten Störungen. Beeinträchtigt ist hier nicht das Kurz-, sondern das Langzeitgedächtnis und damit insbesondere das autobiographische Gedächtnis mit seiner klaren Chronologie, mit seinem Zeitstempel der Erinnerungen. Der Ausfall betrifft also das, was bei besonderen Gelegenheiten erlebt wurde, etwa die eigene Hochzeit. Was eine Hochzeit jedoch prinzipiell ist, weiß der Patient noch.

Zugrunde liegt eine bilaterale Störung des Hippocampus mediotemporalbasal; hier werden neue Gedächtnisinhalte hergestellt und diese Strukturen sind auch erforderlich, um gespeicherte Informationen abzurufen.

Sind diese geschädigt, fallen die Betroffenen gleichsam aus ihrer Zeit heraus und verlieren ihre Vergangenheit (*retrograde Amnesie*) oder Zukunft (*anterograde Amnesie*). Unser Gedächtnis ist die Zeit im Gehirn.

Wenn die neuronalen Archive durch einen Unfall oder Krankheit zerstört werden (Schlaganfall, Entzündungen, Alzheimer Krankheit), besitzen die Patienten keinerlei Zeitgefühl mehr. Ein Patient z. B. wusste nie das Datum und wenn er das Jahr raten sollte, tippte er ziemlich beliebig auf 1942 oder 2010. Auch sein Alter kannte der Patient nicht. Meistens riet er weit daneben. Er erinnerte richtig, dass er verheiratet war, doch nicht, dass seine Frau sich vor über 20 Jahren von ihm scheiden ließ. Die Betroffenen leben rein in der Gegenwart, die Zeit bleibt für diese Patienten quasi stehen, d. h. sie friert gleichsam im Jahr der Schädigung ein.

Erstmals wurden diese Phänomene entdeckt und beschrieben, als 1953 dem damals 27jährigen Harry M. wegen einer therapieresistenten Epilepsie die Hippocampusstrukturen beidseits entfernt wurden, um seine schweren epileptischen Anfälle zu lindern. Man konnte sich nach der Operation gut mit ihm unterhalten, doch hat man den Raum verlassen und kehrte wenige Minuten später wieder zurück, vermochte er sich an nichts mehr zu erinnern. Er lebt noch immer im Jahr 1953.

Zeitdehnung, Zeitraffung

Auch bei anderen neurologischen Krankheitsbildern können unterschiedlichste Störungen des Zeitempfindens auftreten, je nachdem welche zeitrelevanten Hirnstrukturen betroffen sind. Menschen, die durch einen Tumor oder einen Schlaganfall einen Kleinhirnschaden davongetragen haben, haben oft größere Schwierigkeiten, Zeit zu empfinden: Sie können weder mit dem Finger einen einfacheren Takt klopfen, noch unter zwei vorgegebenen Zeitintervallen das längere benennen.

Massive Zeitprobleme hat der Neurologe und Buchautor Oliver Sacks (2005) insbesondere bei postencephalitischen Parkinson-Patienten beschrieben. Aber auch heute sind bei idiopathischen Parkinson-Patienten mit Dopamin-Spätensyndrom im „Off“ Bewegungen im Zeitlupentempo oft erstarrt, ohne dass dies die Patienten jedoch auch entsprechend „zeitverlangsamt“ empfinden. Die Patienten sagen, dass ihnen ihre Bewegungen normal vorkommen, bis sie z. B. beim Blick auf die Uhr merken, wie lange sie dafür gebraucht haben. Im „On“ hingegen sind dieselben Patienten häufig extrem bewegungs- und sprachbeschleunigt, auch hier ohne sich darüber klar zu sein, wie ungewöhnlich schnell sie in diesem Zustand sind. Bei Störungen dieses zeitlichen Maßstabs scheint das Ausmaß der Beschleunigung nur durch die physischen Grenzen der Artikulation z. B. beschränkt zu sein, Wörter und Zahlen können so

miteinander verschmelzen, dass sie ununterscheidbar werden.

Der Sinn für Bewegung und das Gefühl für Zeit scheinen untrennbar – für das Gehirn ist Zeit Bewegung.

Bei Störung „höherer“ kortikaler Strukturen im Frontalhirn z. B. kann die Zeit groteske Kapriolen schlagen. Für einen Patienten (mit einem frontalen Hirntumor) z. B. begann die Zeit plötzlich zu rasen, Autos und Fußgänger bewegten sich auf der Straße extrem schnell. Auch die gewohnte Umgebung zuhause war nicht mehr zu ertragen, Frau und Tochter bewegten sich so schnell durch die Wohnung, dass der Patient nicht mehr wusste, wo sie eigentlich waren. Sollte der Patient eine Minute vorgeben, ließ er vier bis fünf Minuten verstreichen, d. h. die Zeit lief für ihn ca. fünfmal langsamer als in Wirklichkeit.

Ewigkeit – die Negation der Zeit

Unser Zeitempfinden wurde historisch entwickelt, ist stark kulturell geprägt und muss in den ersten sechs bis acht Kindheitsjahren individuell erlernt werden. Immer jedoch ist die Zeit etwas real Erlebtes, ein „natürliches Mysterium“ (J.L.Borges 1899 – 1986).

Vielleicht wurden deshalb auch immer Vorstellungen zu einem anderen „unnatürlichen Mysterium“ entwickelt, der Ewigkeit. In Platons „Timaios“ lesen wir, dass die Zeit nur ein bewegliches Abbild der Ewigkeit sei. Im Gegensatz zur Zeit ist Ewigkeit also ein „aus der Substanz der Zeit hergestelltes Bild“, ein von den Menschen erschaffener Begriff ohne natürliche Evidenz. Ewigkeit ist somit ein Gegen-Bild der Zeit, sie ist die Negation der Zeit.

Der Ägyptologe Jan Assmann (1989) nimmt diesen Gedanken auf und beschreibt, dass immer dann, wenn eine Kultur zu einem Ewigkeitsbegriff vorgedrungen ist, dieser jeweils als die Negation der dominierenden Merkmale ihres Zeitbegriffs beschrieben ist: Wo Zeit als gerichteter Fluss verstanden wird, ist Ewigkeit nur als Stillstand denkbar. Wo Zeit Entfaltung heißt, erscheint Ewigkeit als punktförmige Kopräsenz. Wo Zeit Bindung an einen Zyklus der Wiederkehr bedeutet, ist Ewigkeit Erlösung, und wo Zeit die Sphäre des Werdens und Vergehens bezeichnet, ist Ewigkeit die Sphäre des Seins.

Unsere heutige Zeit ist keine Zeit der großen Entwürfe. Die vielen gerade jetzt erscheinenden Zeitbücher wiederholen das Bekannte und beschränken sich weit-

gehend auf gut gemeinte Hinweise zu einem besseren Nutzen der Zeit, zu Fragen von Zeit-Management.

Lassen Sie mich deswegen mit einem Zitat des großen Skeptiker-Philosophen Ludwig Wittgenstein (1889 – 1951) schließen: „Wenn man unter Ewigkeit nicht unendliche Zeitdauer, sondern Unzeitlichkeit versteht, dann lebt der ewig, der in der Gegenwart lebt“.

Literatur

- Aigner, C. Pochat, G., Rohsmann, A. (Hrsg.): *Zeit/Los. Zur Kunstgeschichte der Zeit*. Du Mont 1999
- Assmann, J.: *Das Doppelgesicht der Zeit im altägyptischen Denken*. In: *Die Zeit. Dauer und Augenblick*, pp 189-224, Piper 1989
- Bergson, H.: *Sur les données immédiates de la conscience*. 1888
- Binkofski, F., Block, RA: *Accelerated time experience after left frontal cortex lesion*. *Neurocase*, 2: 485 - 493 (1996)
- Borges, J. L.: *Eine neue Widerlegung der Zeit*, Eichborn 2003
- Compi, L.: *Außenwelt, Innenwelt. Die Entstehung von Zeit, Raum und psychischen Strukturen*. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1998
- Damasio, AR: *Wenn das Zeitempfinden verloren geht*. In: *Spektrum der Wissenschaft Spezial 1/2003: Phänomen Zeit*. P 70 - 77
- Davies, P.: *Der rätselhafte Fluss der Zeit*. In: *Spektrum der Wissenschaft Spezial (1/2003): Phänomen Zeit*, p 10 – 15
- Draaisma, D.: *Warum das Leben schneller vergeht, wenn man älter wird. Von den Rätseln unserer Erinnerung*, Eichborn 2005
- Edelman, GM.: *Das Licht des Geistes. Wie Bewusstsein entsteht*. Patmos 2004
- Gerick, H.-J.: *Zeit als literarisches Thema*. *Focus MUL 7*: 190 – 194 (1990)
- Grüsser, O.-J.: *Zeit und Gehirn*. In: *Die Zeit, Dauer und Augenblick*. Piper 1989, p 79 – 132
- Hawking, S.: *(Die illustrierte) Kurze Geschichte der Zeit*, Rowohlt 2001
- Hawking, S.: *Die kürzeste Geschichte der Zeit*. Rowohlt 2005
- Heidegger, M.: *Sein und Zeit (Ersterscheinung 1927)* Max Niemayer Verlag, Tübingen 2001
- Husserl, E.: *Texte zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins (1893 – 1917)*. Hrsg von Bernet, R., Hamburg 1985
- Jullien, F.: *Über die Zeit*. Diaphanes 2004
- Kant, I.: *Kritik der reinen Vernunft*. 2. Aufl. (1787). Ausgabe von Valentin Meiner, Leipzig, 1923
- Klein, S.: *Zeit. Der Stoff aus dem das Leben ist*. S. Fischer 2006
- Koch, Ch.: *Über Zeit und Bewusstsein*. In: *Koch, Ch.: Bewusstsein – ein neurobiologisches Rätsel*. Elsevier 2005
- Levine, R.: *Eine Landkarte der Zeit. Wie Kulturen mit der Zeit umgehen*. Piper 2001
- Markowitsch, H. J., Welzer, H.: *Das autobiographische Gedächtnis*. Klett-Cotta 2005
- Matell, MS.; Meck, WH.: *Neuropsychological mechanisms of interval timing behaviour*. *Bio Essays* 22: 94 (2000)
- Olonetzky, N.: *Chronik von Chronos. Geschichte von Zeit und Zeitmessung*. In: *du, Heft 10, 1977: Die Zeit* p 2.42 – 3.48
- Pöppel, E.: *Grenzen des Bewußtseins. Über Wirklichkeit und Welterfahrung*. Deutsche Verlags Anstalt, Stuttgart 1985
- Pöppel, E.: *Erlebte Zeit und die Zeit überhaupt: Ein Versuch der Integration*. In: *Die Zeit. Dauer und Augenblick*. Piper 1989, pp 369 – 382
- Pöppel, E.: *Der Rahmen. Ein Blick des Gehirns auf unser Ich*. Hanser 2006
- Rao, SM.: *The evolution of brain activation during temporal processing*. *Nature Neuroscience* 4: 317 (2001)
- Reusch, E. (Hrsg.): *Das Rätsel Zeit. Ein philosophischer Streifzug*. Priamus Verlag 2004
- Ruhnau, E.: *Zeit-Gestalt und Beobachter. Betrachtungen zum tertium datur des Bewußtseins*. In: *Metzinger Th. (Hrsg.) Bewusstsein. Beiträge der Gegenwartsphilosophie*. mentis Paderborn 2005 (5. Aufl.), pp 201 – 220
- Sacks, O.: *Wenn Fliegen schleichen*. In: *Geo Wissen (Nr. 36) – Zeit, das ewige Rätsel*, 2005, p 116 - 124
- Tellenbach, H.: *Aspekte der Zeit – ihre Deformationen in psychischen Störungen*. *Focus MUL 6*: 252 – 260 (1989)
- Theunissen, M.: *Negative Theologie der Zeit*. Suhrkamp 1991
- Vaas, R.: *Zeit und Gehirn*. In: *Lexikon der Neurowissenschaft 4. Band*, pp 154 – 167, Spektrum Akademischer Verlag 2001
- Wittmann, M.: *Das Erlebnis von Zeit*. In: *Gehirn und Denken*. Kosmos im Kopf. Hatje Cantz Verlag 2000, p 64 – 70
- Wright, K.: *Zeit unseres Lebens: In uns ticken viele Uhren*. In: *Spektrum der Wissenschaft Spezial (1/2003): Phänomen ZEIT*, p 62 - 69

Aus dem Forschungszentrum Borstel, Klinische und Experimentelle Pathologie¹, dem Krankenhaus Großhansdorf, Abteilung für Thoraxchirurgie², und der Medizinischen Universitätsklinik III Lübeck sowie der Abteilung Klinische Medizin, im Forschungszentrum Borstel³

Automatisierte Auswertung molekularer Hochdurchsatzanalysen an Tissue Microarrays

D. Kähler¹, H. Schultz¹, D. S. Lang¹, S. Löschke¹, D. Branscheid², P. Zabel³, E. Vollmer¹, T. Goldmann¹

Zusammenfassung

Molekulare high throughput Untersuchungen diagnostisch relevanter Biomarker in Gewebematerial sind eine der großen Herausforderungen für die moderne Pathodiagnostik. Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist daher die automatisierte Hochdurchsatzanalyse immunhistochemisch gefärbter Gewebe unter Verwendung von Tissue Microarrays mit Hilfe des SpotBrowser-Systems. Gewebeproben von 78 nichtkleinzelligen Lungenkarzinomen wurden hier vergleichend untersucht, darüber hinaus wurde die Eignung von HOPE-fixierten Geweben geprüft. Die Ergebnisse zeigen einen hohen Grad an Übereinstimmung bei der automatischen und manuellen Auswertung. HOPE-fixierte Proben sind hier problemlos einsetz- und auswertbar. Einschränkend ist zu sagen, dass durch das SpotBrowser-System im gegenwärtigen Entwicklungsstand keine Erkennung von Tumorzellen erfolgt, was bei heterogenen Geweben (infiltrierende Zellen im Tumor, Bindegewebe, Heterogenität der Tumorzellen selbst) den Eingriff durch histopathologisch versiertes Personal immer noch erforderlich macht. Die Entwicklung geeigneter Algorithmen zur Erkennung morphologisch relevanter Strukturen und deren Implementierung in das System ist gegenwärtig in der Entwicklung. Die Kombination des SpotBrowser Systems mit erweiterten molekularen Untersuchungsmöglichkeiten durch die HOPE-Technik eröffnet neue Perspektiven für molekulare Hochdurchsatzanalysen an Gewebematerial.

Einleitung

Die Untersuchung von Gewebeproben auf molekulare Bestandteile mit pathogener Relevanz ist mittlerweile, nicht nur in der klinischen Diagnostik, sondern auch für viele wissenschaftliche Fragestellungen, elementar ge-

Daniel Kähler, geboren 1977 in Paderborn. Studium der Biotechnologie mit Schwerpunkt Allgemeine und Angewandte Molekularbiologie an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg. Seit 2006 experimentelle Arbeiten in der Klinischen und Experimentellen Pathologie des Forschungszentrums Borstel im Rahmen der Diplomarbeit. Diese ist Bestandteil des vom Zukunftsinvestitionsprogramm (ZIP) des Landes Schleswig-Holstein geförderten Projektes „Analysesystem zur Auswertung von Tissue-Microarrays“.



worden. Grundlegend hierfür sind bereits die Techniken zur Fixierung dieser Gewebe, bislang vorwiegend durch Formalin mit anschließender Einbettung der Proben in Paraffin. Zunehmend wird außerdem die neuartige HOPE-Technik (Hepes Glutamic Acid Buffer Mediated Organic Solvent Protection Effect) angewendet (1, 2).

Durch die Fixierung mit Formalin wird die Morphologie der Gewebe gut erhalten; eine Untersuchung von im Gewebe befindlichen Molekülen ist hier jedoch nur eingeschränkt möglich (2). Wir haben gezeigt, dass durch Anwendung der HOPE-Technik sowohl die Morphologie als auch DNA und RNA in exzellenter Qualität erhalten bleiben und auch Proteine nicht denaturieren. Dadurch wird eine Vielzahl moderner molekularer Untersuchungen an Paraffinmaterial möglich, wie z.B. *in situ* Hybridisierung, Immunhistochemie, Western-Blot, Northern-Blot, sowie die semiquantitative Untersuchung von Zielmolekülen im Gewebe, die spezifische Hinweise auf pathologische Fragestellungen liefern

können oder sogar direkt als Marker für bestimmte Erkrankungen dienen (3, 4, 5, 6, 7).

Darüber hinaus konnten unter Anwendung der HOPE-Technik erstmals funktionale *ex-vivo* Gewebekulturmolelle im menschlichen System etabliert werden, welche momentan zur Untersuchung infektiologischer und onkologischer Fragestellungen eingesetzt werden (3, 8, 9, 10, 11).

Eine Innovation im Bereich der modernen Gewebanalytik war die Einführung von Tissue Microarrays (TMAs) (12, 13). Hierbei handelt es sich um eine Methode, die es erlaubt, Stanzzylinder aus Paraffinblöcken zu entnehmen und gezielt in einem Paraffinblock anzuordnen. Diese Blöcke enthalten nun zahlreiche verschiedene Gewebeproben, können jedoch konventionell geschnitten und simultan weiterverarbeitet werden. Auf diese Weise entstehen die TMAs mit zahlreichen Gewebespots auf einem Objektträger (Abb. 1). Hierdurch ergibt sich eine enorme Beschleunigung des Probendurchsatzes verbunden mit geringeren Kosten für Reagenzien wie Antikörper und Wasch- bzw. Pufferlösungen. Alle Behandlungsschritte erfolgen so auf homogene Weise und gewährleisten daher eine außergewöhnliche Vergleichbarkeit. Dieser Vorteil wird durch die Anwendung der HOPE-Technik noch deutlich erhöht, da hierbei einerseits die Auswahl an paraffingängigen Antikörpern höher ist, andererseits die Antigen-Demaskierung durch Enzym- und Hitzebehandlungen entfällt (4). Dadurch ergibt sich ein höherer Standard für die Untersuchung von Geweben.

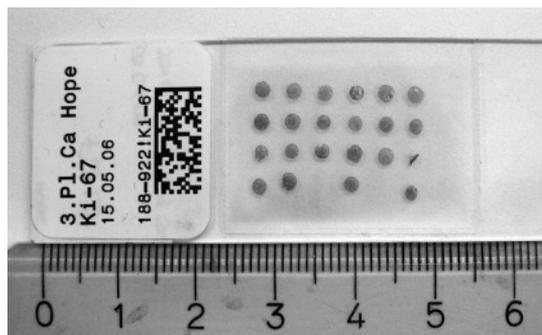


Abb. 1: Mikroskopisches Schnittpräparat eines TMA (22 Gewebeproben) nach Abschluss der immunhistochemischen Färbung. Die nicht bilateralsymmetrische Anordnung der Gewebeproben erleichtert die Orientierung.

Die TMA-Technik in Verbindung mit der HOPE-Technik stellt also eine viel versprechende Innovation in der molekularen Hochdurchsatzanalyse dar.

Solch enorme Zahlen an gleichzeitig analysierbaren Geweben auf den TMAs liefern schließlich eine immense Zahl an Daten mit einer einzigen immunhistologischen Färbeprozedur, was die Auswertung der vielen Signale in den einzelnen Spots und in der Gesamtheit des Arrays mit dem bloßen Auge überaus zeitaufwendig macht. Aus diesem Grund gibt es Ansätze zur Automatisierung der Auswertung (14, 15).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Verwendbarkeit von HOPE-fixierten Geweben für die automatische Auswertung am SpotBrowser System untersucht. Dies erfolgte im Vergleich zu konventionell formalinfixiertem Gewebe. Als Zielmolekül diente zunächst das klar im Zellkern lokalisierte Proliferationsprotein Ki-67.

Aufgrund der großen Bedeutung solcher Gewebeuntersuchungen besonders in der Diagnostik mit Konsequenzen für Therapieansätze, Medikation und Behandlungsmethoden, in unserem Falle insbesondere bei Krebspatienten, ist ein möglichst genaues, fehlerfreies und in hohem Maße reproduzierbares Ergebnis anzustreben.

Material und Methoden

Zu dem oben genannten Zweck wurden vier TMAs mit insgesamt 78 Geweben verschiedener Lungenkrebspatienten untersucht. Bei diesen Tumoren handelt es sich um nicht-kleinzellige Lungenkarzinome (NSCLC), in unserem Falle 28 Adeno- und 50 Plattenepithelkarzinome. Die Gewebe dieser Tumoren sowie korrespondierender tumorfreier Areale stammen von frischen OP-Präparaten und wurden direkt nach Entnahme parallel in Formalin oder HOPE-Fixierungslösung gegeben und in Paraffin eingebettet.

Aus den tumorhaltigen Geweben wurden TMAs angefertigt, indem mit einer Stanze von 2 mm Durchmesser Proben entnommen und diese in leere Paraffinblöcke überführt wurden. Hierfür wurde ein speziell für diese Zwecke entwickeltes Gerät benutzt (MTA1, Alphametrix, Deutschland) (12). Von den dadurch entstandenen Paraffinblock-Arrays wurden 1 μ m dicke Schnitte mit Hilfe eines konventionellen Mikrotoms angefertigt und auf Objektträger (Superfrost Plus, R. Langenbrink, Deutschland) aufgezogen. Nach Entparaffinierung, Rehydrierung, Antigen-Retrieval (nur bei formalinfixierten Geweben) und Wasserstoffperoxid-Blockierungsreaktion wurden die Gewebeschnitte mit den Primärantikörper MIB-1 (DAKO, Deutschland) gegen das Proliferationsprotein Ki-67 behandelt. Die Detektion wurde

mit Hilfe des LSAB² Systems (DAKO, Deutschland) durchgeführt; hierbei erfolgte zunächst eine Inkubation mit einem Biotin-markierten Anti-Maus-Antikörper, anschließend mit einem Streptavidin / Meerrettich-Peroxidase-Komplex. Als Chromogen wurde Aminoethylcarbazol (AEC) benutzt und die Reaktion im Wasserbad gestoppt.

Ki-67 ist ein im Zellkern lokalisiertes Protein des Zellteilungs- und Wachstumszyklus, durch dessen immunhistochemischen Nachweis eine rotbraune bis dunkelrote Zellkernfärbung resultiert. Die Gegenfärbung der Zellkerne und des Gewebes erfolgte mit Hämatoxylin (HTX / Mayer).

Anschließend wurden die Signale unter einem Mikroskop manuell ausgewertet. Das für die TMA-Analyse verwendete SpotBrowser-System (Alphametrix, Deutschland) besteht aus dem Mikroskop selbst mit einem motorbetriebenen, ferngesteuerten Objektträgtisch sowie einer angeschlossenen Digitalkamera (Qicam 1394, Deutschland) und einem PC mit entsprechender Software (Abb. 2). Durch die elektronische Bewegungsmöglichkeit des Objektträgers unter dem Linsensystem ist eine punktgenaue Ansteuerung von Gewebearealen, Gewebespoten oder Zielzellen auf den TMAs möglich, da die an das System angeschlossene EDV die Koordinaten jedes Spots aufnimmt und somit jeder Ort auf den TMAs und innerhalb der Spots eindeutig durch diese Koordinaten festgelegt ist.



Abb. 2: SpotBrowser-System zur automatisierten Auswertung von TMAs bestehend aus Durchlichtmikroskop mit Tischmotorisierung, Digitalkamera und Computer mit entsprechender Software.

Die auf dem Mikroskop angebrachte Digitalkamera liefert ein Live Bild auf den Bildschirm des angeschlossenen Rechners. Die Bildwiedergabe erfolgt innerhalb des SpotBrowser Programms, in dem zahlreiche Einstellungen und Anwendungen möglich sind, die die Analyse der TMAs und die Datenverarbeitung betreffen.

Das System wird zunächst auf die zu detektierenden Signale programmiert, indem mit einem Cursorfeld eine gefärbte Zielzelle markiert und so dem System ein Farbspektrum vorgegeben wird, nach welchem es eigenständig die Spots scannt und in das Detektionsraster fallende Zielzellen farblich markiert. Weiterhin werden nun einige weitere Parameter konfiguriert, welche die Erkennungsqualität und Richtigkeit der Zielsignalerkennung beeinflussen, z.B. Splitting (Trennung von sich überschneidenden Signalen) oder Smoothing (Ausschluss von Artefakten, die die zu detektierende Farberscheinung, aber eine andere Morphologie haben und von der Zählung ausgeschlossen werden.).

Die gesammelten Daten (Signalanzahl, Größe, Länge, Breite, Durchmesser, signalgebende Fläche, Intensität, etc.) werden vom Programm am Ende eines Scans ausgegeben und sind jetzt grafisch darstellbar, archivierbar sowie als Exportfile in andere Programme (z.B. MS-Excel) exportierbar. Es ist möglich, die für eine bestimmte Struktur konfigurierten Einstellungen sowie alle anderen Daten, die bei der Analyse eines TMA anfallen, zu speichern und bei folgenden Untersuchungen erneut zu benutzen. Damit soll verhindert werden, dass für jede Analyse die gesamte Konfiguration neu vorgenommen werden muss und so die Ergebnisse in aufeinander folgenden Untersuchungen vergleichbar bleiben.

Ergebnisse

Immunhistochemische Nachweise von Ki-67 waren an TMAs problemlos möglich; die Prozedur entsprach der von Einzelschnitten. Die Untersuchungen der TMAs mit dem SpotBrowser-System haben eine gute Vergleichbarkeit der HOPE-fixierten Gewebearrays mit formalinfixierten Arrays gezeigt. Im Gegensatz zu formalinfixierten Proben ist bei der immunhistochemischen Verarbeitung von HOPE-fixierten Geweben kein Antigen-Retrieval nötig (4). Die Konfiguration des SpotBrowsers kann bei beiden Fixierungsmethoden erwartungsgemäß ebenfalls weitgehend analog durchgeführt werden.

Das System ist in der Lage, vorgegebene Strukturen innerhalb der Gewebe zu erkennen und diese Zielstrukturen, hier angefärbte Zellkerne, während des Scannens zu markieren und zu zählen. Hierbei unterscheidet die Software im automatischen Modus allerdings nicht zwischen Signalen im gesunden Gewebe und im Tumor. Das Antigen Ki-67 kommt jedoch als Proliferationsmarker sowohl in tumorfreien Geweben wie auch in Tumoren vor.

An 78 NSCLC-Proben wurde vergleichend von Hand und mit dem SpotBrowser ausgewertet. Die automatische Auswertung der Gewebesots wurde für den ersten Vergleich auf den gesamten Spot bezogen und keine Unterscheidung zwischen Tumor und Nicht-Tumor vorgenommen.

Die Ergebnisse wurden jeweils auf 10%-Intervalle gerundet. In Abb. 3 sind die Abweichungen zwischen beiden Methoden der Auswertung bezüglich des Ki-67 Antigens dargestellt. Es ist zu erkennen, dass das SpotBrowser-System bereits ohne Eingrenzung der jeweiligen Tumoreale vergleichbare Ergebnisse zur manuellen Auswertung liefert. Aus Abb. 3 geht auch hervor,

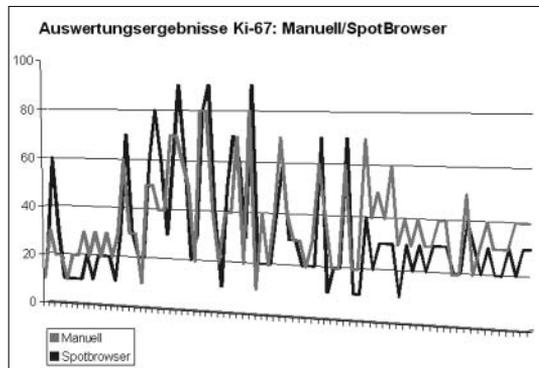


Abb. 3: Auswertungsergebnisse der immunhistochemischen Darstellung des Ki-67-Antigens an Gewebeproben von 78 NSCLC unter Verwendung von TMA. Die Ergebnisse der manuellen Auswertung sind denen des SpotBrowser-Systems gegenübergestellt. Angegeben ist die jeweilige Prozentzahl positiver Tumorzellen in einer leicht perspektivischen Darstellungsform.

dass die Abweichung der Prozentzahl Ki-67 positiv detektierter Tumorzellen verglichen mit der manuellen Auswertung in acht Fällen 30 % beträgt und in sechs Fällen bei 20 % liegt, bei allen restlichen Vergleichen beträgt die Abweichung 10 % oder stimmt überein. Die Mittelwerte beider Auswertungsmethoden waren 36,67% (manuell) bzw. 33,08 % (Spot-Browser). Die Berechnung der Produkt-Momentkorrelation nach Pearson ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0.80. Zur besseren Übersicht sind in Abb. 4 die Differenzwerte zwischen manueller und automatischer Auswertung zusätzlich abgebildet.

An einem Kollektiv von elf Gewebeproben wurde zusätzlich ein Vergleich der Auswertungsmethoden bei vorher eingegrenzten Tumorealen durchgeführt. Die Erkennung Ki-67-positiver bzw. -negativer Tumorzellkerne in einem vorgegebenen Tumoreal ist in Abb.

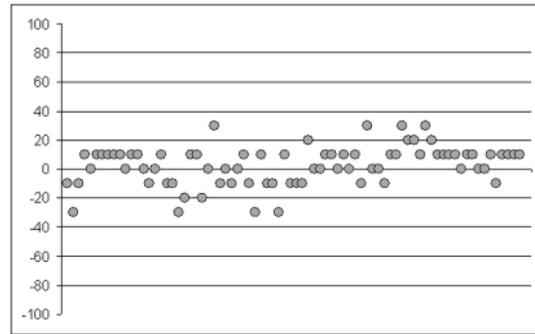


Abb. 4: Darstellung der Differenzen (manuell/SpotBrowser) bei den Auswertungsergebnissen immunhistochemischer Nachweise des Ki-67-Antigens an Gewebeproben von 78 NSCLC unter Verwendung von TMA. Die Auswertung mit Hilfe des SpotBrowser-Systems erfolgt hier im automatischen Modus. Angegeben sind die Prozentzahlen der Differenzen (manuell/SpotBrowser).

5 dargestellt. Ein Vergleich der Differenzen bei derart vorgegebenen Tumorealen und einer Auswertung mit Hilfe des SpotBrowser-Systems einerseits bzw. der manuellen Auswertung andererseits findet sich in Abb. 6. Es ergaben sich Mittelwerte von 40,91% (manuell) und 38,18% (SpotBrowser); der Korrelationskoeffizient nach Pearson betrug hier 0,87.

Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt, dass durch den Einsatz des SpotBrowser-Systems zur Auswertung von TMA gute und reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen sind, die mit denen der manuellen Auswertung vergleichbar sind. Voraussetzung hierfür ist eine genaue Kalibrierung des Systems sowie die Einhaltung eng definierter Parameter bei der Konfiguration. Als initiale Untersuchung wurde hier der Nachweis von Ki-67 bei NSCLC-Proben gewählt. Einerseits bietet dies vermeintlich Vorteile, da man mit dem nukleär lokalisierten Zielmolekül eine klar definierte Struktur untersucht, andererseits stellt die hohe zelluläre Heterogenität von NSCLCs eine deutliche Herausforderung dar. Die Ergebnisse zeigen jedoch relativ geringe Unterschiede zwischen der manuellen und der automatischen Auswertung. Bei der automatischen Auswertung ergibt sich zusätzlich eine Ersparnis an Arbeitszeit.

Auf der anderen Seite führt eine manuelle Definition bestimmter Tumoreale in verschiedenen Spots zu einer noch besseren Übereinstimmung zwischen manueller und automatischer Auswertung. Die Entwicklung geeigneter Algorithmen zur Erkennung und Auswertung

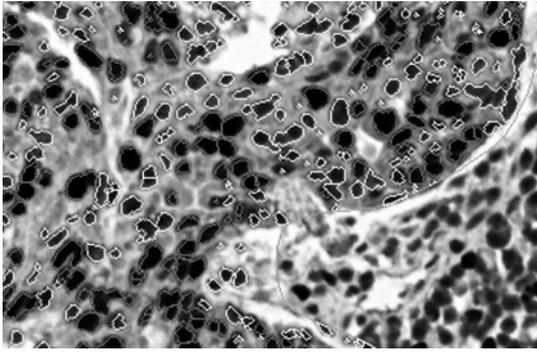


Abb. 5: Aufnahme der Erkennung Ki-67-positiver Tumorzellkerne (dunkel umrandet) von NSCLC durch das SpotBrowser-System bei manueller Vorgabe eines Tumorareals. Zusätzlich sind die Ki-67-negativen Tumorzellkerne hell umrandet. Die vertikal mäandrierend verlaufende Umrandungslinie ist im rechten Bildteil sichtbar, die Zellkerne rechts von der Umrandungslinie werden nicht markiert (tumorfreier Bereich).

von Tumorzellen innerhalb heterogener Gewebsverbände durch das System stellt eine große Herausforderung für zukünftige Entwicklungen dar.

Voraussetzung für derartige Auswertungen sind weiterhin in hohem Maße standardisiert gefärbte Präparate; dies bezieht sich sowohl auf das nachzuweisende Antigen als auch auf die Intensität und Homogenität der Gegenfärbung. Hier ist die kompensatorische Fähigkeit eines histopathologisch ausgebildeten menschlichen Auges der bildverarbeitenden Computertechnologie immer noch weit überlegen.

Eine Kombination der vielfältigen molekularen Untersuchungsmöglichkeiten an HOPE-fixierten Materialien mit der Hochdurchsatztechnologie zur automatischen Auswertung gefärbter TMAs ist problemlos möglich, mit weitgehend analogen Arbeitsabläufen zu formalinfixierten Geweben. Dies kann nun, aufgrund der Lagerfähigkeit von HOPE-fixierten Materialien, in großem Umfang an bereits archivierten Geweben erfolgen.

Die Eignung von HOPE-fixierten Materialien für derartige Untersuchungen eröffnet somit neue Möglichkeiten für molekulare Hochdurchsatzanalysen an Geweben.

Danksagung

Dieses Projekt wurde durch das Zukunftsinvestitionsprogramm des Landes Schleswig-Holstein gefördert.

Die Autoren danken Jasmin Tiebach und Tanja Zietz für die exzellente technische Unterstützung und Udo

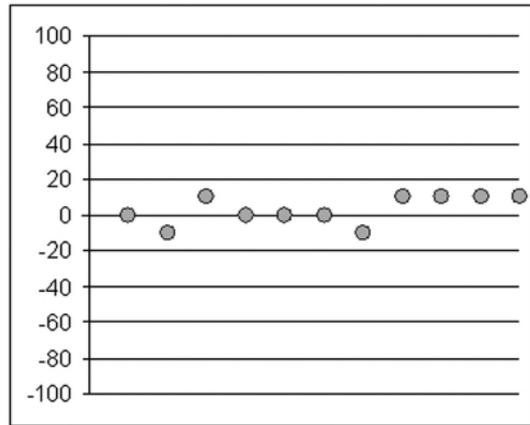


Abb. 6: Darstellung der Differenzen (manuell/SpotBrowser) bei den Auswertungsergebnissen immunohistochemischer Nachweise des Ki-67-Antigens an Gewebeproben von 78 NSCLC unter Verwendung von TMAs. Hier wurden einzelne Tumorareale manuell vorselektiert und dann mit Hilfe des SpotBrowser-Systems ausgewertet. Angegeben sind die Prozentzahlen der Differenzen (manuell/SpotBrowser).

Schimmel (Fa. Alphamatrix) für die tatkräftige Unterstützung bei der Etablierung der SpotBrowser Technologie im Labor.

Literatur

1. Vollmer E, Galle J, Lang DS, Loeschke S, Schultz H, Goldmann T. (2006) The HOPE Technique Opens Up a Multitude of New Possibilities in Pathology, Rom J Morphol Embryol. 47:15-19
2. Olert J, Wiedorn KH, Goldmann T, Kühl H, Mehraein Y, Scherthan H, Niketeghad F, Vollmer E, Müller AM, Müller-Navia J (2001) HOPE-fixation: A novel fixing method and paraffin embedding technique for human soft tissues. Pathol Res Pract 197: 823-826
3. Goldmann T, Wiedorn KH, Kühl H, Olert J, Branscheid D, Pechkovsky D, Zissel G, Galle J, Müller-Quernheim J, Vollmer E (2002) Assessment of transcriptional gene activity in situ by application of HOPE-fixed, paraffin-embedded tissues. Pathol Res Pract 198: 91-95
4. Goldmann T, Vollmer E, Gerdes J (2003) What's cooking? Detection of important biomarkers in HOPE-fixed paraffin embedded tissues eliminates the need for antigen retrieval. Am J Pathol 163: 2638-2640
5. Wiedorn KH, Olert J, Stacy R, Goldmann T, Kühl H, Matthus J, Vollmer E, Bosse A (2002) Preservation of high molecular weight nucleic acids by application of the novel HOPE-fixative. Pathol Res Pract 198: 735-740
6. Umland O, Ulmer AJ, Vollmer E, Goldmann T (2003) In situ hybridization and immunocytochemistry using HOPE-fixed, cultured human cells on cytospin preparations. J Histochem Cytochem 51: 977-980
7. Uhlig U, Uhlig S, Branscheid D, Zabel P, Vollmer E, Goldmann T (2004) HOPE-technique enables Western blot analysis from Paraffin-embedded tissues. Pathol Res Pract 200: 469-472

8. Rupp J, Droemann D, Goldmann T, Zabel P, Solbach W, Vollmer E, Branscheid D, Dahlhoff K, Maass M (2004) Alveolar epithelial cells type II are major target cells for *C. pneumoniae* in chronic but not in acute respiratory infection. *FEMS Immunology & Medical Microbiology* 41: 197-203
9. Droemann D, Albrecht D, Gerdes J, Ulmer AJ, Branscheid D, Vollmer E, Dahlhoff K, Zabel P, Goldmann T (2005) Human cancer cells express functionally active Toll-like receptor 9. *Resp Res* 04;6(1):1
10. Dromann D, Rupp J, Goldmann T, Maass M, Vollmer E, Zabel P, Dalhoff K. (2005) Pulmonale Infektionen im humanen Lungengewebsmodell. *Pneumologie* 59:422-424
11. Drömann D, Rupp J, Goldmann T, Kujath P, Vollmer E, Zabel P, Dalhoff K. (2006) Die in vitro Infektion im humanen Lungengewebsmodell am Beispiel von *Chlamydia pneumoniae* *Focus MUL* 23:24-27
12. Goldmann T, Drömann D, Marzouki M, Schimmel U, Debel K, Branscheid D, Zeiser T, Rupp J, Gerdes J, Zabel P, Vollmer E. (2005) Tissue microarrays from HOPE-fixed specimens allow for enhanced high throughput molecular analyses in paraffin-embedded material *Pathol Res Pract* 201: 599-602
13. Kononen J, Bubendorf L, Kallioniemi A, Barlund M, Schraml P, Leighton S, Torhorst J, Mihatsch MJ, Sauter G, Kallioniemi OP (1998) Tissue microarrays for high-throughput molecular profiling of tumor specimens. *Nat Med* 4:844-847
14. Pages F, Berger A, Camus M, Sanchez-Cabo F, Costes A, Molitor R, Mlecnik B, Kirilovsky A, Nilsson M, Damotte D, Meatchi T, Bruneval P, Cugnenc PH, Trajanoski Z, Fridman WH, Galon J

FOCUS MUL

Zeitschrift für Wissenschaft, Forschung und Lehre an der Universität zu Lübeck

Herausgeber: Das Rektorat der Universität zu Lübeck

Schriftleitung: H.-P. Bruch, W. Kühnel, Th. Martinetz, P. Schmucker

Wissenschaftlicher Beirat: R. Birngruber, S. Bulfone-Paus, K. Diedrich, P. Dominiak, W. Dosch, J. Dunst, D. v. Engelhardt, H. L. Fehm, A. Ch. Feller, W. Gross, E. Hartmann, M. Herczeg, E. Herting, R. Hilgenfeld, F. Hohagen, W. Jelkmann, D. Jocham, R. Kessel, H. Kirchner, U. Knölker, D. Kömpf, H. Laqua, V. Linnemann, E. Maehle, P. Mailänder, P. Müller, D. O. Nutzinger, Th. Peters, S. Pöppel, J. Prestin, H.-H. Raspe, K. R. Reischuk, E.-Th. Rietschel, F. Schmielau, H. Schunkert, A. Schweikard, E. Schwinger, G. Sczakiel, H. H. Sievers, W. Solbach, A.X.Trautwein, V. Tronnier, J. Westermann, B. Wollenberg, P. Zabel, D. Zillikens (alle Universität zu Lübeck)

Redaktion: R. Labahn, Telefon (04 51) 500 3004

Gestaltung und Produktion: René Kube, Telefon (0451) 500 3646

Anschrift: Universität zu Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23562 Lübeck

Auflage: 2.500 Exemplare

Anzeigen: Verlag Schmidt-Römhild KG, Mengstr. 16, 23552 Lübeck, Christiane Kermel, Telefon (04 51) 7031-279, Claudia Schmidt, Telefon (04 51) 7031-243

Druck: Druckhaus Schmidt-Römhild, Reepschlägerstr. 21-25, 23566 Lübeck, Telefon (04 51) 7031-01

Erscheinen: FOCUS MUL erscheint vierteljährlich

Redaktionsschluss: 6 Wochen vorher

Bezugspreis: Einzelheft € 9,20, Jahresabonnement € 36,- zuzügl. Versandkosten. In den Mitgliedsbeiträgen der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Universität zu Lübeck enthalten

ISSN 0940-9998

Aus der Universitätsklinik für Neurologie¹ ((Direktor: Prof. Dr. med. D. Kömpf) und dem Universitätsinstitut für Neuroradiologie² (Direktor: Prof. Dr. med. D. Petersen) Lübeck und dem Bernhard-Nocht-Institut³ für Tropenmedizin, Hamburg.

Neurobilharziose - Ein Fallbericht einer tropischen Zoonose in Norddeutschland

C. Hofmann¹, D. Wichmann³, S. Gottschalk² und A. Moser¹

Bedingt durch die Zunahme des Tourismus in Endemiegebiete tropischer Erkrankungen sowie die Einwanderung aus diesen nach Europa, sind bei unklaren infektiösen Krankheitsbildern auch gewöhnlich nicht in unseren Breitengraden vorkommende Infektionserkrankungen differential-diagnostisch in Erwägung zu ziehen. Hierbei spielen insbesondere parasitäre Erkrankungen eine große Rolle. Neben der Malaria ist die Schistosomiasis oder Bilharziose, benannt nach dem deutschen Tropenarzt Thomas Bilharz (1825-1862), die zweithäufigste tropische Zoonose. Auch länger zurückliegende Aufenthalte in Endemiegebieten können, wie in unserem Fall, von Bedeutung sein.

Der 24-jährige, sonst immer gesunde Patient stammt aus dem Jemen, wo er geboren und aufgewachsen ist. Bei der Aufnahme befand er sich bereits seit elf Monaten in Deutschland. Er klagte über eine seit einer Woche beste-

Dr. med. Christina Hofmann,

geboren 1972, Medizinstudium in Frankfurt am Main und Hamburg, Promotion 2001 zum Thema Lebertransplantation bei Kindern. Nach dem AiP in der Neurologischen Abteilung des AK St. Georg (Hamburg) als Assistenzärztin in der Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf von 2001-2003 beschäftigt. Seit 2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Klinik für Neurologie in Lübeck. Besonderes Interesse gilt den neurologisch relevanten Infektionskrankheiten.



hende Lumboischialgie mit Ausstrahlung in die dorsalen Ober- und Unterschenkel sowie einer neu aufgetretenen Blasenentleerungsstörung. Zusätzlich bestand ein Kältegefühl am Rumpf und im Bereich beider Beine.

Bei der neurologischen Untersuchung fand sich syndromal ein Conus-Cauda-Syndrom mit umgekehrt positivem Lasegue Zeichen beidseits. Es bestanden, bei alghoher Mangelinnervation der unteren Extremität, keine Paresen. Die Muskeleigenreflexe der oberen Extremität waren seitengleich mittellebhaft auslösbar. An der unteren Extremität zeigte sich der Patellarsehnenreflex übermittellebhaft mit verbreiterten Reflexzonen, während der Achillessehnenreflex beidseits schwach auslösbar war. Der M. sphinkter ani-Tonus war deutlich reduziert bei fehlendem Analreflex. Die Bauchhautreflexe waren auf allen Etagen erhalten. Es bestand eine Dys- sowie Hypästhesie und Hypalgesie wie auch eine Thermhypästhesie der Beine und des Rumpfes ab dem thorakalen Niveau Th9. Die Tiefensensibilität war ungestört. Aufgrund einer bereits bestehenden Blasenentleerungsstörung war der Patient mit einem suprapubischen Katheter versorgt.

Zusammenfassung

Wir berichten von einem 24-jährigen, jemenitischen Patienten, der sich mit progredienter Lumboischialgie, einem sensiblen thorakalen Querschnitt sowie Blasenentleerungsstörungen vorstellte. Klinisch und MR-tomographisch bestand das Bild einer Myeloradikulitis. Eine Liquorpleozytose mit einem 70-prozentigen Anteil eosinophiler Granulozyten und die Herkunft des Patienten waren hinweisend auf eine parasitäre Infektion. Serologisch ließ sich eine Neurobilharziose mit einem positiven Titer für *Schistosoma mansoni* im Liquor und Serum sichern. Eine ZNS-Beteiligung der Bilharziose ist selten. Es sind Fälle einer Meningomyelitis und das Vorkommen von Granulomen im Cerebrum oder Myelon beschrieben. Bei früher Diagnosesicherung und raschem Beginn einer antiparasitären Therapie ist die Prognose aber als günstig zu bewerten.

Weitere pathologische Befunde ließen sich nicht erheben. Insbesondere fanden sich keine Zeichen für eine cerebrale Funktionsstörung. Eine orientierende internistische Untersuchung war unauffällig.

In der Labordiagnostik war im Differential-Blutbild bei fehlender Leukozytose ein dreifach erhöhter Anteil der eosinophilen Granulozyten auffällig. Die weiteren Routineparameter inklusive der Elektrolyte, Leberenzyme sowie Nierenretentionswerte und Entzündungszeichen waren im Normbereich. Ebenso waren der Urinstatus und die immunologische Diagnostik (ANA, ENA, ANCA, ds-DNA-Ak) unauffällig.

In der Serologie zeigte sich der Enzym-Immuno-Test positiv für *Schistosoma mansoni* (Eier und Zerkarien) mit einem Titer von 1:160 im indirekten Immunfluoreszenz-Test. Für alle anderen getesteten Erreger fanden sich keine auffälligen Befunde.

Bei der Liquor cerebrospinalis-Untersuchung zeigte sich die Zellzahl mit 1800/3 Zellen massiv erhöht. Es fand sich ein deutliches Vorherrschen eosinophiler Granulozyten mit einem Anteil von 70-80% (Abb. 1). Der Glucosegehalt war normal, das Liquorlaktat leicht gesteigert. Der Eiweißgehalt war um das Dreifache (141 mg/dl) erhöht. Es bestand zusammenfassend eine Schrankenstörung ohne Nachweis oligoklonaler IgG-Banden im Liquor oder Serum.

In der Antikörperbestimmung im Liquor bestand ein positiver Befund für *S. mansoni* mit einem Titer von 1:2 im indirekten Immunfluoreszenz-Test. Negative Befunde fanden sich für die neurotrophen Viren (Cyto-

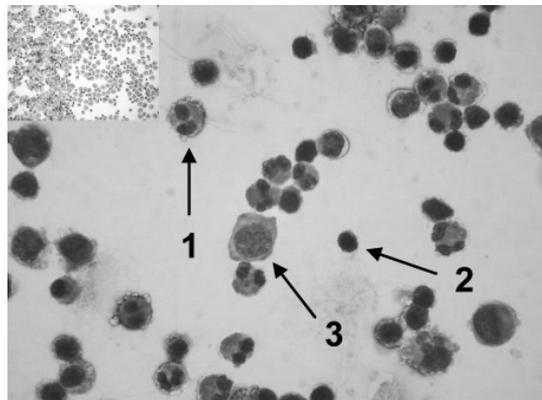


Abb. 1: Mikroskopischer Liquorbefund. Zytologischer Befund nach Zentrifugation, 100x. Deutliches Überwiegen der eosinophilen Granulozyten (1). Desweiteren finden sich Lymphozyten (2) und Monozyten (3). Oben links eine Übersicht, 40x.

megalie-Virus, Epstein Barr-Virus, Herpes simplex-Virus, Masern- und Mumps-Virus, Varizella zoster-Virus, Herpes simplex-Virus und Coxsackie-Viren), Borrelien, Toxoplasmen, Leptospiren, Treponemen und *Mycobacterium tuberculosis*.

Die spinale Kernspintomographie zeigte bei Aufnahme des Patienten ein Ödem im Conus des Rückenmarks sowie eine vermehrte Kontrastmittelanreicherung der Leptomeninx als Ausdruck einer Meningomyelradikulitis (Abb. 2A). Nach Therapie bildeten sich das Ödem und die Kontrastmittelanreicherung entlang der Rückenmarkshäute komplett zurück (Abb. 2B).

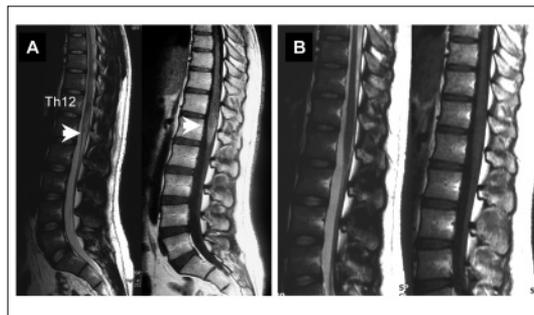


Abb.2: Thoracolumbales MRT. A. MRT bei Aufnahme: Entzündungsreaktion des Rückenmarks mit intramedulärem Ödem und pathologischer KM Anreicherung der Rückenmarkshäute (Pfeile). B. MRT nach Therapie: Normalbefund.

Verlauf und Therapie

In den ersten Tagen des Aufenthaltes zeigte sich die Symptomatik progredient mit Entwicklung einer viertgradigen Parese der Fußheber und Fußsenker beidseits bei nun erloschenen Achillessehnenreflexen.

Nach Diagnosestellung einer Neuroschistosomiasis wurde der Patient vierzehn Tage nach Symptombeginn für drei Tage mit Praziquantel (40 mg/kg KG) behandelt. Zusätzlich wurden initial 4 mg Dexamethason pro Tag in über zwei Wochen ausschleichender Dosierung verabreicht. Es folgte eine Prednisolontherapie mit 75 mg/d über weitere sechs Monate. Zur Analgesie wurden 900 mg Gabapentin/d und ein NSAR gegeben.

Die Beschwerden klangen nach zweiwöchiger Therapie bereits deutlich ab. Nach zwei Monaten fand sich in den Kontrolluntersuchungen ein unauffälliger Liquor- und MRT-Befund. Ein neurologisches Defizit war zu diesem Zeitpunkt, bis auf die Blasenentleerungsstörung, die sich nach sechsmonatiger Therapie zurückbildete, nicht mehr nachweisbar.

Diskussion

Hinweisend für das Vorliegen einer parasitären Infektion als Ursache für die klinisch und bildmorphologisch diagnostizierte Meningomyelradikulitis war in erster Linie die ausgeprägte Eosinophilie im Liquor cerebrospinalis. Es konnte daher und aufgrund der Herkunft des Patienten rasch die Diagnose einer Neurobilharziose gestellt werden.

Endemiegebiete für die Bilharziose sind Afrika, Lateinamerika und Teile Asiens (Abb. 3). Erreger sind die zu den Trematoden gehörenden Schistosomen. Bekannt sind fünf für den Menschen relevante Schistosomenarten, wobei *S. mansoni*, *S. japonicum* und *S. haematobium* die größte Rolle spielen. Die Übertragung erfolgt z.B. beim Baden über im Süßwasser beheimatete Schnecken.



Abb. 3: Geographische Verteilung der Schistosomen. Endemiegebiete der Schistosomen; *S. mansoni* (hellgrau/gestreift), *S. haematobium* (schwarz/gestreift), *S. japonicum* (dunkelgrau).

Dabei gelangen die Larven (Zerkarien), die einen asexuellen Entwicklungszyklus in den Schnecken durchleben, durch die Haut in das venöse oder lymphatische System und über den großen und kleinen Kreislauf schließlich in die Leber des Menschen. Hier entwickeln und vermehren sie sich und erreichen wiederum über das venöse System den Dünn- oder Dickdarm sowie die Blase. Dort beginnen weibliche Schistosomen mit der Eiablage, die dann die Organwände penetrieren (Abb. 4).

Bei oft asymptomatisch verlaufenden Infektionen sind die typischerweise beobachteten Symptome Durchfälle, Milz- und Lebervergrößerung sowie Aszites bei portaler Hypertension (Darmbilharziose) oder Hämaturie und Verengung der ableitenden Harnwege mit Hypernephrose (Urogenitalbilharziose).

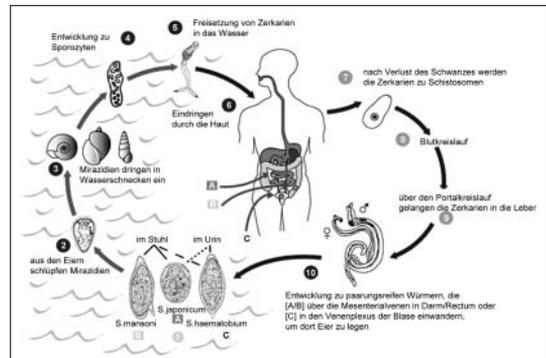


Abb. 4: Entwicklungszyklus. Entwicklungszyklus der Schistosomen. Die dunkelgrauen Zahlen (1-5, 10) markieren dabei die Entwicklung außerhalb, die hellgrauen (7-9) die Entwicklungsstufen innerhalb des menschlichen Wirtes. Die Eier werden über den Urin oder Stuhl ausgeschieden und gelangen ins Wasser, wo über den Zwischenwirt der Wasserschnecken ein neuer Lebenszyklus beginnt.

Durch Embolisation der Eier über die Blutbahn können jedoch auch ektope Organe befallen werden. Dies führt zu anderen organspezifischen Krankheitsbildern. Hierdurch kann, bei möglichem Fehlen der oben beschriebenen Symptome, die Diagnosestellung erschwert werden.

Neurobilharziose

In seltenen Fällen ist dabei auch eine Beteiligung des ZNS beschrieben, wobei spinale und cerebrale Formen unterschieden werden. Das Ausmaß der Läsion des Nervengewebes und damit die Schwere der Erkrankung werden von einer direkten Gewebeerstörung durch die Ausbildung von Granulomen sowie durch eine antigenvermittelte Entzündungsreaktion bestimmt.

Bei der cerebralen Manifestation (meist durch *S. japonicum*) kommt es durch langsam wachsende Granulome je nach Lokalisation und Ausmaß der intrakraniellen Drucksteigerung zu Symptomen wie Kopfschmerzen, Stauungspapillen, Seh- oder Sprachstörungen, sensorischen Halbseitensyndromen, cerebellären Symptomen oder Krampfanfällen.

Die spinale Form der Neurobilharziose wird meist durch *S. mansoni* oder *S. haematobium* verursacht. Die Eier gelangen hierbei retrograd über venöse Anastomosen zwischen Beckenvenen und dem paravertebralen venösen Plexus zum Rückenmark. Dieses erklärt die Häufigkeit des Auftretens von Granulomen im Bereich des Conus medullaris. Beschrieben ist hier auch eine

immunvermittelte Myelitis, die, wie bei unserem Patienten, die Wurzeln und Meningen mit betreffen kann. Die zügige Abgrenzung der Neurobilharziose zu anderen Ursachen einer Myeloradikulitis ist wichtig, da die Prognose bei der richtigen, frühzeitigen Therapie wie unser Fall zeigt - als sehr günstig zu bewerten ist.

Literatur

1. Bill P 1996: Schistosomiasis. Tropical Neurology 295-316
2. Junker J, Eckardt I, Husstedt I 2001, Cervical intramedullar schistosomiasis as a rare cause of acute tetraparesis. Clin. Neurol. Neurosurg. 103: 39-42
3. Liu X 1993, Spinal and cerebral Schistosomiasis. Semin. Neurol. 13: 189-200
4. Majid A, Galetta SL, Sweeney CJ, Robinson C, Mahalingam R, Smith J, Forghani B, Gilden DH. 2002; Epstein-Barr virus myeloradiculitis and encephalomyeloradiculitis. Brain. 125(Pt 1):159-165
5. Pittella JE. 1991; The relation between involvement of the central nervous system in schistosomiasis mansoni and the clinical forms of the parasitosis. A review. J Trop Med Hyg. 94:15-21
6. Pittella JE, GusmaoS, Carvalho G, Silveira R, Campos G 1996, Tumoral form of cerebral schistosomiasis mansoni: a report of four cases and a review of the literature. Clin. Neurol. Neurosurg. 98: 15-20
7. Pittella JE. 1997; Neuroschistosomiasis. Brain Pathology. 7: 649-662.

**Seit mehr als 30 Jahren im Dienste der Patienten
im Universitätsklinikum S-H, Campus Lübeck**

- Orthopädie-Technik
- Orthopädie-Schuhtechnik
- Reha-Technik
- Sanitätshaus
- Home Care



Schütt & Grundei
Ihr Gesundheitspartner

**Schütt & Grundei Orthopädietechnik
in der Klinik für Orthopädie Haus 50**
☎ 500 23 03 • ☎ 04 51 / 50 36 26

**Sanitätshaus am Klinikum®
Osterweide 2c • 23562 Lübeck**
☎ 04 51 / 89 07-133

direkt gegenüber
dem UK S-H,
Campus Lübeck

THEMA: ENTSCHEIDUNGEN AM LEBENSENDE

Aus dem Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte der Universität zu Lübeck (Direktor Prof. Dr. phil. Dietrich v. Engelhardt)

Euthanasie zwischen Lebensverkürzung und Sterbebeistand

D. v. Engelhardt

Kontext

Euthanasie ist ein zentrales Thema der Geschichte und Gegenwart, ein Thema des individuellen Lebens und der politischen Wirklichkeit, ein Thema der Theologie, Philosophie, Jurisprudenz und Medizin, zugleich der Literatur und Künste und vor allem vielfältig in seiner Bedeutung: Ideal des Sterbens und der Sterbegleitung, Ausdruck aber auch für Tötung und Mord. Die aktuellen Diskussionen über Euthanasie lenken den Blick zugleich stets zurück in die Geschichte: seit wann gibt es diesen Begriff, wie fielen die juristischen und ethischen Beurteilungen in der Vergangenheit aus, wie sah die Umsetzung in die Praxis aus, worin lagen die Gefahren, was war der humane Hintergrund, was waren die Bedingungen der Pervertierung? Die Beantwortung dieser Fragen im Medium der historischen Entwicklung zielt immer auch auf grundsätzliche Überlegungen für die Gegenwart und Zukunft.

Historische Entwicklung

Verständnis und Bewertung der Euthanasie sind nicht nur in der Gegenwart, sondern waren auch in der Vergangenheit kontrovers. Bereits die Wortgeschichte lässt erkennen, in wie unterschiedlicher Weise von Euthanasie gesprochen wurde und vor allem: wie positiv ihr Sinn ursprünglich gewesen ist.

Mit Euthanasie wird in der Antike das Ideal des sanften und guten Sterbens („honeste et felici morte mori“), nicht aber die aktive Beendigung des Lebens bezeichnet, die im Eid des Hippokrates aus dem 5./4. Jahrhundert v. Chr. ausdrücklich verboten, von Philosophen der Zeit dagegen gerechtfertigt und von Ärzten auch durchgeführt wird. Zentral für den hippokratischen Eid mit seinen Verboten und Geboten ist die Ablehnung der Tötung durch den Arzt und der ärztlichen Beihilfe zum Selbstmord: „Ich werde auch niemandem eine Arznei geben, die den Tod herbeiführt, auch nicht, wenn ich darum gebeten werde, auch nie einen Rat in dieser Richtung erteilen.“ Der Arzt darf Leben nur erhalten und schützen, nie aber gefährden oder gar beenden.

Prof. Dr. phil. Dr. med. habil. Dietrich v. Engelhardt, Professor für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte, Promotion in Philosophie 1969 (Hegel und die Chemie), Mitarbeiter eines kriminologischen Forschungsprojektes und kriminaltherapeutische Tätigkeit, Habilitation in Medizin 1976



(Historisches Bewusstsein in der Naturwissenschaft), seit 1983 Direktor des Instituts für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte der Universität zu Lübeck, 1993-1996 Prorektor, 1995 Aufnahme in die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, 1994-98 Vizepäsident und 1998-2002 Präsident der Akademie für Ethik in der Medizin, 2000-2004 Vorsitzender der Ethikkommission der Universität, seit 2001 Stellvertretender Vorsitzender des Landeskomitees für Ethik in Südtirol, seit 2003 Vorsitzender des Klinischen Ethikkomitees. Forschungsschwerpunkte: Theorie der Medizin, Geschichte der Medizinischen Ethik, Ethik im Medizinstudium, Medizin in der Literatur der Neuzeit, Naturwissenschaften und Medizin in Idealismus und Romantik, Umgang des Kranken mit der Krankheit (Coping), Medizin- und Wissenschaftshistoriographie.

Noch das Genfer Ärztegelöbnis von 1948 zeigt sich dieser Tradition verpflichtet: „Ich werde das menschliche Leben von der Empfängnis an bedingungslos achten.“ Unmissverständlich heißt es dagegen bei Plato: „Neben einer derartigen Rechtskunde wirst du wohl auch eine Heilkunde, wie wir sie beschrieben haben, in der Stadt einführen, damit diese beiden einerseits für das Wohl der Bürger sorgen, die an Leib und Seele gesund und gutartig sind, andererseits diejenigen, die nur leiblich, nicht jedoch seelisch krank sind, sterben lassen, diejenigen aber, die eine böartige Seele haben und unheilbar sind, sogar umbringen.“ (Politeia, 370 v.Chr.).

Ein berühmtes und oft zitiertes Beispiel für den arztassistierten Suizid ist Seneca, der sich mit Hilfe des Arztfreundes Statius Annaeus das Leben nahm. „Indessen bat Seneca, da bei ihm das Verbluten nur langsam vor sich ging und das Sterben sich verzögerte, seinen lange bewährten treuen Freund und Arzt Statius Annaeus, das schon lange vorgesehene Gift zu holen, mit dem in Athen die von einem staatlichen Gericht Verurteilten hingerichtet wurden. Man brachte es, und er trank es, doch ohne dass es wirkte. Denn seine Glieder waren schon erkaltet und der Körper nahm das Gift nicht mehr in sich auf. Zuletzt stieg er in ein Bassin mit heißem Wasser, und während er die zunächst stehenden Sklaven bespritzte, sagte er, er weihe dieses Nass Jupiter, dem Befreier. Dann ließ er sich in das Dampfbad bringen, wo er erstickte.“ (Tacitus: *Historiae*, 69-96 n.Chr.).

Euthanasie findet sich als Ausdruck bereits bei Dramatikern, aber auch in der Umgangssprache der Antike. Auf die Frage, wie er sterben wolle, antwortet der römische Kaiser Augustus mit dem griechischen Wort „*euthanasia*“, worunter er ein Sterben mit klarem Bewusstsein und im Kreise der Familie für sich erhoffte; die letzten tröstenden Worte des Kaisers an seine Ehefrau lauteten: „*Livia gedenke unserer Ehe, lebe und lebe wohl*“ („*Livia coniugii nostri memor, vive et vale*“).

Im christlichen Mittelalter, das den Ausdruck Euthanasie offensichtlich nicht verwendet, sind Selbsttötung und Tötung durch den Arzt ausgeschlossen. Zur Kunst des Lebens („*ars vivendi*“) wird die Kunst des Sterbens („*ars moriendi*“) gezählt; wer zu leben versteht, muss auch zu sterben wissen, dazu kann nie gewaltsame Beendigung gehören. Der einsame, plötzliche und unvorhergesehene Tod („*mors repentina et improvisa*“) gilt sogar als „schlechter Tod“ („*mala mors*“). Bewusst will man Abschied nehmen können, „mit warmer Hand“, das heißt zu Lebzeiten, das Erbe verschenken und sich in klarem Wissen auf das Jenseits einstellen.

Krankheit und Sterben wird ein metaphysischer Sinn zugesprochen, sie sind auf die *Passio Christi* bezogen, sollen im eschatologischen Prozess vom Paradies über das irdische Leben zur Auferstehung überwunden werden. Der Beistand der Priester und das Vorlesen geistlicher Texte bieten dem Sterbenden und seinen Angehörigen Kraft und Trost, die auch von den Tugenden Glaube, Liebe und Hoffnung erwartet werden. Unterschieden werden mehrere Stadien des Sterbens wie abweichende Typen des Todes: a) körperlicher Tod (physisches Ende), b) geistlicher Tod (Eintritt in die Hölle), c) asketischer Tod (Abtötung der Sinnlichkeit), d) zeitlicher Tod der Seele (Trennung von der Welt) und e) mystischer Tod (Aufgehen in Gott).

In der Renaissance mit ihrer Orientierung am Diesseits, an der Natur, am Individuum und an der Gesellschaft plädieren die Utopisten Thomas Morus und Francis Bacon erneut für die Möglichkeit der aktiven, nach ihnen aber stets freiwilligen Lebensbeendigung.

Bacon, der auch den Ausdruck „*suicidium*“ prägt, greift in der Schrift *De dignitate et augmentis scientiarum* aus dem Jahre 1623 zum ersten Mal wieder die antike Bezeichnung Euthanasie unter direkter Erinnerung an ihre Verwendung bei Augustus auf und unterscheidet zwei Typen: „*euthanasia exterior*“ als direkter Lebensbeendigung („*excessus e vita lenis e placidus*“) und „*euthanasia interior*“ als seelischer Vorbereitung auf das Sterben („*animae praeparatio*“). Bacon knüpft damit einerseits an die Tradition der „*ars moriendi*“ an, die immer zu einer geglückten „*ars vivendi*“ gezählt wurde, ergänzt diese Tradition aber durch die für das Mittelalter undenkbar Möglichkeit einer Tötung des Kranken durch den Arzt. Mit der Betonung der Freiwilligkeit (Autonomie) weist Bacon auf die Gefahr der unfreiwilligen Tötung (Heteronomie) hin, die von ihm ausdrücklich abgelehnt wird.

Morus, der den Selbstmord ebenfalls rechtfertigt, setzt sich bereits 1516 in seiner Utopia für die aktive Euthanasie ein, ohne diesen Ausdruck zu benutzen, erklärt wie Bacon die Freiwilligkeit als unabdingbare Voraussetzung: „Sogar unheilbar Kranken erleichtern sie ihr Los, indem sie sich zu ihnen setzen, ihnen Trost spenden und überhaupt alle möglichen Erleichterungen schaffen. Ist indessen die Krankheit nicht nur unheilbar, sondern dazu noch dauernd qualvoll und schmerzhaft, dann reden Priester und Behörden dem Kranken zu, da er doch allen Anforderungen des Lebens nicht mehr gewachsen, den Mitmenschen zur Last, sich selber unerträglich, seinen eigenen Tod bereits überlebe, solle er nicht darauf bestehen, die unheilvolle Seuche noch länger zu nähren, und nicht zögern zu sterben, zumal das Leben doch nur eine Qual für ihn sei; er solle sich also getrost und hoffnungsvoll aus diesem bitteren Leben wie aus einem Kerker oder aus der Folterkammer befreien oder sich willig von anderen herausreißen lassen.“ Wer nicht aus dem Leben scheiden will, soll nach Morus aber uneingeschränkt weiter gepflegt werden: „Wen sie damit überzeugt haben, der endigt sein Leben entweder freiwillig durch Enthaltung von Nahrung oder wird eingeschlafert und findet Erlösung, ohne vom Tode etwas zu merken. Gegen seinen Willen aber töten sie niemanden, und sie pflegen ihn deshalb auch nicht weniger sorgfältig.“

Von den Ärzten wird in den kommenden Jahrhunderten aktive Lebensbeendigung als Tabubruch, als Verletzung des ärztlichen Ethos abgelehnt; unter Euthanasie wird

weiterhin Sterbeerleichterung und Sterbebeistand verstanden. Der französische Chirurg Ambroise Paré hat sich, wie er in einer bewegenden Schilderung über eine Kriegsszene berichtet, geweigert, unheilbar verwundete Soldaten von ihrem unerträglichen Leiden durch aktive Tötung zu erlösen. „Als wir in der Stadt drin waren, trat ich in eine Scheuer, um mein Pferd und das meines Dieners unterzubringen. Dabei stieß ich auf vier tote Soldaten und drei, die an die Mauer gelehnt waren, weil ihr Gesicht vollständig zerstört war. Sie sahen nichts mehr, sie hörten nichts mehr, sie sprachen nichts mehr, und ihre Kleider flammten noch von dem Kanonenpulver, das sie verbrannt hatte. Als ich sie noch voll Mitleid betrachtete, kam ein alter Soldat herein, der mich fragte, ob es noch eine Möglichkeit gäbe, sie zu heilen. Ich sagte: keine. Da näherte er sich ihnen schnell und schnitt ihnen die Gurgel sanft und ohne Zorn durch. Als ich diese große Grausamkeit sah, sagte ich ihm, dass er ein schlechter Kerl sei. Er antwortete mir, dass er Gott bäte, dass, wenn er einmal auf solche Art verstümmelt sei, sich dann auch einer fände, der ihm dasselbe täte, so dass er nicht elend dahinsiechen müsste.“ (Apologie, 1585). Parés Dilemma ist von überzeitlicher Gültigkeit. Für den Mediziner Christoph Wilhelm Hufeland wird der Arzt, wie er in seinem *Enchiridion medicum* oder *Anleitung zur medicinischen Praxis* von 1836 ausführt, sollte er über Wert und Unwert des menschlichen Lebens entscheiden können, zum „gefährlichsten Menschen“ im Staat. Der französische Mediziner Maximilien Simon versteht unter „wahrer Euthanasie“ („vraie euthanasie“) die „innige Verbindung mit Gott“ („union intime avec Dieu“) (*Déontologie médicale*, 1845).

Mehrfach wird seit 1900 in verschiedenen Ländern und verschiedenen Wissenschaften für aktive Euthanasie plädiert. Von großer Bedeutung sind Rassenhygiene und Sozialdarwinismus, die zu den programmatischen Schriften von Alfred Ploetz (*Die Tüchtigkeit unserer Rasse und der Schutz der Schwachen*, 1895), Alexander Tille (*Volksdienst. Von einem Socialaristokraten*, 1893), Wilhelm Schallmayer (*Vererbung und Auslese im Lebenslauf der Völker*, 1903), Adolf Jost (*Das Recht auf den Tod. Sociale Studie*, 1895), Elisabeth Rupp (*Das Recht auf den Tod*, 1913) führen. Bereits 1873 erscheint in der Zeitschrift *Popular Science Monthly* der Artikel *Euthanasia* des Essaisten Samuel D. Williams mit dem Plädoyer für aktive und freiwillige Euthanasie hoffnungslos kranker Menschen: “in all cases of hopeless and painful illness it should be recognized duty of the medical attendant, whenever so desired by the patient, to administer chloroform, or such other anaesthetics as may by and by supercede chloroform, so as to destroy consciousness at once, and put the sufferer at once to a quick and painless death.”

Studententag Ethik in der Medizin: Entscheidungen am Lebensende

Die zum Thema „Entscheidungen am Lebensende“ hier veröffentlichten Beiträge stammen vom Studententag Ethik in der Medizin, der am 28. Juni 2006 in der Akademie für Medizinische Fort- und Weiterbildung in Bad Segeberg stattfand. Die Leitung hatte Prof. Dr. phil. Dietrich v. Engelhardt, Direktor des Instituts für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte der Universität zu Lübeck. Außer den Themen „Euthanasie zwischen Lebensverkürzung und Sterbebegleitung“, „Patientenverfügung aus juristischer Sicht“ und „Sterben auf der Intensivstation“ ging es auf dem Studententag auch um die Themen „Sterben im Hospiz“ (Ursula Vieth, Rickers-Kock-Haus Lübeck) und „Sterben im häuslichen Umfeld“ (Dr. med. Silke Bothmann-Graeber, Rendsburg). Die Manuskripte der beiden letztgenannten Vorträge können bei der Redaktion FOCUS MUL angefordert werden: Tel. 0451/500-3004, Email presse@uni-luebeck.de.

Der Jurist Karl Binding und Mediziner Alfred Hoche setzen sich in ihrer Schrift *Die Freigabe der Vernichtung lebensunwerten Lebens. Ihr Maß und ihre Form* (1920) für die aktive Euthanasie von Behinderten und Geisteskranken unter Verwendung einer inhumanen Terminologie und utilitaristischen Nutzenlogik ein, wollen aber zugleich den Lebenswillen beachtet sehen: „Selbstverständlich kann auch gegenüber dem Geisteschwachen, der sich bei seinem Leben glücklich fühlt, von Freigabe seiner Tötung nie die Rede sein.“

Plädoyers für aktive Euthanasie sind nicht auf Medizin, Jurisprudenz und andere Wissenschaften beschränkt; in der Bevölkerung werden ähnliche Auffassungen vertreten. Nach einer empirischen Untersuchung des Kinderarztes Ewald Meltzer aus dem Jahre 1924 haben auf die Frage „Würden Sie auf jeden Fall in eine schmerzlose Abkürzung des Lebens Ihres Kindes einwilligen, nachdem durch Sachverständige festgestellt ist, dass es unheilbar blöd ist?“, zur Überraschung und Enttäuschung Meltzers 73% der Eltern mit ja, 27% mit nein geantwortet (*Das Problem der Abkürzung „lebensunwerten“ Lebens*, 1925).

Unter dem Nationalsozialismus pervertiert Euthanasie bekanntlich zur Bezeichnung für die verbrecherische Tötung. In den Jahren 1940-41 wird aktive Euthanasie betrieben, ohne gesetzliche Grundlage und allein unter Berufung auf einen auf privatem Briefbogen Hitlers Ende Oktober geschriebenen und auf den 1.9.1939

zurückdatierten Befehl: „Reichsleiter Bouhler und Dr. med. Brandt sind unter Verantwortung beauftragt, die Befugnisse namentlich zu bestimmender Ärzte so zu erweitern, dass nach menschlichem Ermessen unheilbar Kranken bei kritischster Beurteilung ihres Krankheitszustandes der Gnadentod gewährt werden kann.“ Unter dem Druck der katholischen wie evangelischen Kirche kommt es am 24. August 1941 zum offiziellen Abbruch der Tötungsaktionen, denen weit über 70 000 Menschen zum Opfer fallen. Inoffiziell werden diese Tötungen („wilde Euthanasie“) allerdings bis zum Ende des Krieges fortgesetzt.

Im Nürnberger Ärzteprozess (1946/47) wird über diese gesetzlose und unethische Form der aktiven Euthanasie ohne Aufklärung und Einwilligung oder sogar gegen den Willen der Betroffenen zu Gericht gesessen und werden entsprechende Urteile gefällt.

Mit verschiedenen Eiden, Deklarationen und institutionellen Initiativen der folgenden Jahre soll nach diesen Erfahrungen eine Wiederholung einer derartigen Medizin ohne Menschlichkeit – so der Titel eines Buches von Alexander Mitscherlich und Fred Mielke aus dem Jahre 1946 – verhindert werden.

Gegenwärtige Situation

Der Ausdruck Euthanasie für Sterbehilfe erscheint vor dem Hintergrund der Geschichte und vor allem des Dritten Reiches für viele Menschen aus nachvollziehbaren Gründen tabuisiert zu sein. Auf diesen Ausdruck kann aber, da er in zahlreichen Weltsprachen verbreitet ist, sich bis in die Gegenwart auch der entgegengesetzte positive Sinn der Antike erhalten hat, in der Medizin wie allgemein nicht verzichtet werden; es kann nur um eine jeweils klare Angabe des spezifischen Typs der Euthanasie und eine ebenso entschiedene Ablehnung der heteronomen oder unfreiwilligen aktiven Euthanasie als Mord gehen. Auch der Ausdruck Sterbehilfe ist im übrigen nicht eindeutig; mit ihm kann Hilfe zum oder im Sterben gemeint sein.

Aktive Euthanasie ist heute in der Bundesrepublik Deutschland verboten, in Holland und Belgien dagegen bei unheilbar Sterbenden mit unerträglichen Schmerzen, nach wiederholter eingehender Aufklärung und nur auf eigenen Wunsch sowie unter Hinzuziehung eines weiteren Arztes und unter Meldung an staatliche Behörden (Ethikkommission, Leichenbeschauer, Staatsanwaltschaft) erlaubt; diskutiert wird zur Zeit auch die Möglichkeit der Tötung von chronisch Kranken und Lebensmüden.

Wichtiger als die Frage der Legalisierung der aktiven Euthanasie scheint in quantitativer wie ethischer Sicht die innere Euthanasie oder der Sterbebeistand als Hilfe im Sterben zu sein. In Holland bitten 3 % der Sterbenden um aktive Lebensbeendigung, 97 % wünschen sich einen Tod ohne Abkürzung, ohne Schmerzen und in humaner Begleitung.

Bewegungen wie die Hospizbewegung, die Palliativmedizin und Selbsthilfegruppen setzen sich für eine Humanisierung im Umgang mit dem sterbenden Menschen ein und wollen auf diese Weise auch zur Überwindung der Trennung von Medizin und Lebenswelt beitragen sowie zugleich der Ausbreitung der aktiven Euthanasie entgegenwirken.

Zu unterscheiden sind – bei aller Problematik klarer Grenzziehungen – die folgenden Typen: aktive und passive Euthanasie, direkte und indirekte Euthanasie, Euthanasie als artzassistierter Suizid, äußere und innere Euthanasie, autonome und heteronome Euthanasie, Anlass und Motiv, Person und Modus der Durchführung sowie schließlich der sozial-kulturelle Kontext, der wesentlich von Theologie und Philosophie, Künsten und Literatur bestimmt wird.

Perspektiven

Euthanasie oder Sterbehilfe berührt zutiefst das Selbst- und Weltbild des Menschen, das Verständnis von Krankheit, Behinderung und Tod, von Freiheit und Abhängigkeit, von Natur, Gesellschaft und Kultur, von Einsamkeit, Kommunikation und Beistand. Vielfältig verlief die historische Entwicklung in den Bewertungen und Anwendungen. Bedrückend und eine Mahnung für die Zukunft bleibt die Erfahrung des verbrecherischen Umgangs mit der Euthanasie während des Dritten Reiches als Tötung von Kranken, Behinderten und Sterbenden ohne ihre Einwilligung oder gegen ihren Willen, die zu Unrecht mit diesem Namen bezeichnet wird.

Wie in der Gegenwart müssen auch in der Vergangenheit die politischen, wirtschaftlichen, rechtlichen Voraussetzungen und kulturellen Hintergründe beachtet werden. Stets von neuem muss gefragt werden, welche geistigen Werte und Normen Euthanasie nicht nur theoretisch gerechtfertigt oder unmöglich gemacht, sondern auch konkret eine entsprechende Praxis herbeigeführt haben und auch in Zukunft herbeiführen können. Der Blick auf philosophische, theologische und literarische Positionen und Plädoyers der Vergangenheit wie ebenfalls ökonomisch-politische und sozialpsychologische Hintergründe erfolgt deshalb auch und vor allem aus der Sorge um die Gegenwart und Zukunft.

Euthanasie stellt durch den technisch-naturwissenschaftlichen Progress und den demographischen Wandel mit der Zunahme alter und behinderter Menschen und der Kostenexplosion der Medizin wie des Gesundheitswesens verstärkt eine Herausforderung an die Humanität in der Medizin und der Gesellschaft der Gegenwart dar, eine Herausforderung an den Arzt, die Pflegekraft und den Kranken, eine Herausforderung an alle Menschen und ihre Mitmenschlichkeit. Ideelle Anregungen und stimulierende Erfahrungen bieten Geschichte und Kultur.

Bei Georg Wilhelm Friedrich Hegel findet sich in der Phänomenologie des Geistes (1807) die folgende fundamentale Einsicht: „Aber nicht das Leben, das sich vor dem Tode scheut und von der Verwüstung rein bewahrt, sondern das ihn erträgt und in ihm sich erhält, ist das Leben des Geistes. Er gewinnt seine Wahrheit nur, indem er in der absoluten Zerrissenheit sich selbst findet.“ Rainer Maria Rilke bittet im Stunden-Buch (1899/1903) den Schöpfer allen Lebens: „Oh Herr, gib jedem seinen eigenen Tod, das Sterben, das aus jenem Leben geht, darin er Liebe hatte, Sinn und Not.“ Albert Camus ist in

seiner Schrift über die Theorie und Praxis der Todesstrafe (1961) zutiefst überzeugt: „Die einzig unbestreitbare Solidarität der Menschen ist die gemeinsame Front gegen den Tod.“

Literatur

- Benzenhöfer, U., Hg.: Der gute Tod? Euthanasie und Sterbehilfe in Geschichte und Gegenwart, München 1999.
- Engelhardt, D. v.: Euthanasie zwischen Lebensverkürzung und Sterbebeistand, Regensburg 2000.
- Eser, A., Hg.: Suizid und Euthanasie als human- und sozialwissenschaftliches Problem, Stuttgart 1976.
- Gordijn, B.: Euthanasie in den Niederlanden – eine kritische Betrachtung, Dortmund 1997.
- Gruman, G.: An historical introduction to ideas about voluntary euthanasia, with a bibliographic survey and guide for interdisciplinary studies, Omega 4: 87-138.
- Rest, F.: Das kontrollierte Töten. Lebensethik gegen Euthanasie und Eugenik, Gütersloh 1992.
- Triche, C.W., D.S. Triche: The euthanasia controversy 1812-1974, New York 1975.
- Zimmermann-Acklin, M.: Euthanasie. Eine theologisch-ethische Untersuchung, Freiburg i.Br. 1997.

Patientenverfügungen aus juristischer Sicht

U. Fieber

Der juristische Begriff der Patientenverfügung

Eine gesetzliche Definition der Patientenverfügung gibt es bislang nicht. Mit einer Patientenverfügung erklärt ein Einwilligungsfähiger seinen Willen zu (künftigen) Untersuchungen seines Gesundheitszustandes, Heilbehandlungen oder ärztlichen Eingriffen für den Fall seiner Einwilligungsunfähigkeit.

Der Verfügende muss also (noch) kein Patient sein. Patientenverfügungen werden häufig im Zusammenhang mit Vorsorgevollmachten verfasst.

Der funktionale Sinne einer Patientenverfügung liegt in der Kompensation einer künftig eintretenden (juristischen) Handlungs- bzw. Einwilligungsunfähigkeit durch Krankheit, Unfall etc.

In praktischer Hinsicht sind Patientenverfügungen vor allem auf die Abwehr bestimmter intensivmedizinischer, jedenfalls lebensverlängernder bzw. –erhaltender Maßnahmen gerichtet, die letztlich darauf abzielen, einen aller Wahrscheinlichkeit nach auf dem aktuellen Krankheitszustand beruhenden Tod zu verzögern. Patienten-

Dr. jur. Ulrich Fieber, geboren 1971 in Berlin, Studium der Rechtswissenschaft an der Universität Hamburg 1990 - 1995. Promotion im Bereich Strafrecht/Rechtsphilosophie zum Thema „Die Verbrechenverabredung“ Oktober 2000. Richter des Landes Schleswig-Holstein seit 1999 beim Amtsgericht Lübeck und beim Amtsgericht Ahrensburg. Zweijährige Abordnung an das Landgericht Lübeck als Präsidialrichter und Pressesprecher. Wissenschaftliche Schwerpunkte: Betreuungsrecht, Medizinrecht, Strafrecht. Besonderer Interessenschwerpunkt im Bereich des Zivilprozessrechts. Mitglied der Ethik-Kommission (für medizinische Forschung) und des Ethikkomitees (für konkrete klinische Problemsituationen) der Fakultät der Universität zu Lübeck. Prüfer des Gemeinsamen Prüfungsamtes der Länder Hamburg, Bremen und Schleswig-Holstein für das zweite juristische Staatsexamen für die Fächer Zivil- und Strafrecht.



verfügungen sollen demnach in aller Regel ein Sterben ermöglichen, dass bei einem natürlichen Gang der Dinge ohne lebensverlängernde Maßnahmen ohnehin eintreten würde. Nur um solche Patientenverfügungen soll es nachfolgend gehen. Um es klar zu stellen: Patientenverfügungen sind unstreitig unverbindlich, soweit sie von ihren Adressaten Rechtswidriges wie z.B. aktive Sterbehilfe bzw. Tötung auf Verlangen abverlangt.

Das Spannungsfeld in der gesellschaftlichen Diskussion

Grundfragen der ärztlichen Behandlung am Lebensende sind problematisch geworden, seitdem der medizinische Fortschritt zunehmend Möglichkeiten eröffnet, das Leben von Patienten auch bei schwersten Krankheitszuständen oftmals mit erheblichem technischem Aufwand zu verlängern. Der Tod erscheint immer weniger als schicksalhaftes Ereignis, sondern als Ergebnis einer von Menschen getroffenen Entscheidung – viele Menschen verbinden mit den gewachsenen medizinischen Möglichkeiten nicht nur größere Erwartungen, sondern auch Befürchtungen vor einer Übertherapie insbesondere im Hinblick auf eine Sterbens- und Leidensverlängerung. Zur Angst vor dem Tod ist die Angst hinzuge treten, ohne eigene Einflussmöglichkeiten einem hoch - technisierten und unpersönlichen Gesundheitsbetrieb ausgeliefert zu sein, in dem der Sieg über den Tod ungeachtet der Qualität des erhaltenen Lebens als Ziel definiert wird (absoluter Lebensschutz).

Demgegenüber steigt der Wunsch nach Selbstbestimmung, die im Falle der Einwilligungsfähigkeit eine Selbstverständlichkeit ist und ihre Grenzen nur dort findet, wo ein Patient medizinisch nicht Indiziertes oder rechtlich Unzulässiges bzw. Verbotenes (z.B. aktive Sterbehilfe, Tötung auf Verlangen) verlangt. Für die Rechtmäßigkeit eines ärztlichen Handelns ist der Wille (Einwilligung) des Patienten maßgeblich. Die Verweigerung einer Einwilligung ist selbst dann bindend, wenn das Patientenverhalten aus medizinischer Sicht unsinnig ist. Indikation und Patientenwille stehen also nur teilweise in einem Zusammenhang.

Das Selbstbestimmungsrecht des Patienten steht dabei in einem Spannungsverhältnis auch zu den Rechten und ethischen Vorstellungen der behandelnden Ärzte und des Pflegepersonals.

Die Diskussion, die um diese Spannungsfelder geführt wird, ist zum Teil geprägt von moralischen Argumenten. Besser, die Probleme sachgerechter lösend, bleibt aber die vernunftgesteuerte Diskussion. Dies beginnt da-

mit, dass die Frage der Vornahme einer medizinischen Maßnahme zunächst im Hinblick auf ihre medizinische Indikation beantwortet werden muss. Erst wenn diese bejaht werden kann, kommt es für die Vornahme der lebenserhaltenden bzw. -verlängernden Maßnahme auf den Patientenwillen an.

Patientenverfügungen kommen dann zum Tragen, wenn der Patient in der konkreten Situation nicht mehr einwilligungsfähig ist. Sie erlaubt Rückschlüsse darauf, was der Patient in der konkreten Situation wollen würde.

Eine Schiefelage in der Diskussion entsteht auch durch den Umstand, dass lebensverlängernde bzw. -erhaltende Maßnahmen in der Regel erst dann problematisiert werden, wenn sie bereits vorgenommen werden. Häufig ist – bedingt durch eine Notfallsituation – die PEG-Sonde bereits gelegt, die künstliche Beamtung bereits aktiviert etc., bevor überhaupt eine Patientenverfügung bekannt wird oder zumindest in das Bewusstsein gerät. Konsequenz dieser zeitlichen Abfolge ist es, dass nicht die Vornahme der lebensverlängernden oder -erhaltenden Maßnahme in den Fokus der Betrachtung gestellt wird, sondern nur ihre Beendigung. Sie allein erscheint zunächst rechtfertigungsbedürftig. Dieser Betrachtungsweise muss allerdings entgegengetreten werden. In juristischer Hinsicht ist es nämlich zunächst der ärztliche Eingriff – z.B. die Legung der PEG-Sonde – der rechtfertigungsbedürftig ist. Er stellt – juristisch nahezu unbestritten – als nicht unerheblicher Eingriff in die körperliche Integrität des Patienten tatbestandlich eine Körperverletzung dar, die rechtswidrig (und damit in der Regel strafbar) ist, wenn sie nicht vom ausdrücklichen oder mutmaßlichen Willen des Patienten gestützt wird. Die Diskussion muss sich also zunächst darauf konzentrieren, was eigentlich die Vornahme medizinischer Eingriffe rechtfertigt, auch wenn sie lebensverlängernde oder -erhaltende Wirkung haben.

Die rechtliche Verbindlichkeit der Patientenverfügung

a) Die Entscheidung des Bundesgerichtshofs vom 17. März 2003

Vor der Entscheidung des Bundesgerichtshofs vom 17. März 2003 (s.u.) wurden Fragen der Ausgestaltung und Verbindlichkeit von Patientenverfügungen schon seit Jahrzehnten rechtlich und rechtspolitisch diskutiert. Dabei gab es stets zwei Grundpositionen. Befürworter forderten die Anerkennung einer strikten Verbindlichkeit von Patientenverfügungen, Gegner hielten sie für unverbindlich. Mit zunehmender Diskussion näherten sich die Lager einander an. Die Befürworter relati-

vierten die Verbindlichkeit umso stärker, je unkonkreter, unbestimmter, gelegentlich auch je älter die Patientenverfügung war. Gegner wiederum erkannten an, dass wenigstens eine sehr konkret gefasste, auf die konkrete Situation eben passende Patientenverfügung, insbesondere auch eine aktuelle Patientenverfügung, zumindest einen starken Anhaltspunkt für die Bestimmung des ausschlaggebenden mutmaßlichen Patientenwillens darstellt. Seit Ende der 90er Jahre werden Patientenverfügungen zunehmend anerkannt.

Mit seinem Beschluss vom 17. März 2003 hat der 12. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs schließlich die Verbindlichkeit von Patientenverfügungen – im konkreten Fall ging es um eine schriftliche, im übrigen aber sehr unförmlich gehaltene Erklärung – anerkannt. In Übereinstimmung der Grundsätze der Bundesärztekammer zum Umgang mit Patientenverfügungen (1999) und zur ärztlichen Sterbebegleitung (2004) geht der Bundesgerichtshof davon aus, dass der behandelnde Arzt an den in einer Patientenverfügung geäußerten Willen gebunden ist, wenn die anstehende Behandlungssituation derjenigen entspricht, die der Patient in der Verfügung beschrieben hat und keine Anhaltspunkte für eine nachträgliche Willensänderung erkennbar sind.

Dabei hat der Bundesgerichtshof der besonderen Situation, dass der Patient aktuell nicht einsichts- und einwilligungsfähig ist, im Hinblick auf das Gebot des Lebensschutzes insoweit Rechnung getragen, als die auf einen Abbruch lebensverlängernder Maßnahmen gerichtete Patientenverfügung den Arzt bindet, wenn die Erkrankung – deckungsgleich mit den Formulierungen in der Patientenverfügung – irreversibel tödlich verläuft.

b) Die vormundschaftsgerichtliche „Durchsetzbarkeit“ der Patientenverfügung seit der Entscheidung des Bundesgerichtshofs

Der Bundesgerichtshof hat in der genannten Entscheidung auch das rechtliche – insbesondere das gerichtliche – Verfahren erläutert. In dem Verfahren ging es darum, dass der gerichtlich bestellte Betreuer des Patienten mit dem Aufgabenkreis der Gesundheitsorge bei dem zuständigen Amtsgericht die Genehmigung seiner Vertreter-Entscheidung beantragte, auf Grundlage einer entsprechenden Patientenverfügung des nunmehr einwilligungsunfähigen Patienten die eingeleiteten lebensverlängernden Maßnahmen wieder abzustellen. Der Patient litt an einem irreversiblen, zum Tode führenden Leiden (einem hypoxischen Hirnschaden im Sinne eines apallischen Syndroms). Mangels gesetzlicher Grundlage lehnten die Gerichte erster und zweiter Instanz eine Entscheidung ab, die Patientenverfügung schien also

praktisch nicht durchsetzbar. Der Bundesgerichtshof eröffnete nun letztinstanzlich im Wege der Rechtsfortbildung den Weg zu einer gerichtlichen Genehmigung. Der/die Amtsrichter/in hat demnach künftig immer – aber auch nur dann, wenn sich behandelnder Arzt und Betreuer uneinig sind im Bezug auf die Vornahme lebensverlängernder oder –erhaltender Maßnahmen– darüber zu entscheiden, ob er bzw. sie die Entscheidung des Betreuers genehmigt oder die Genehmigung ablehnt, wobei Maßstab der Entscheidung des Gerichts der Wille des Patienten ist. Hat er einen auf die Situation passenden Willen im Rahmen einer schriftlichen oder mündlichen Patientenverfügung geäußert, ist dieser Wille maßgeblich.

Der wichtige Leitsatz der Entscheidung zur Frage der Verbindlichkeit von Patientenverfügungen lautet: „Ist ein Patient einwilligungsunfähig und hat sein Grundleiden einen irreversiblen tödlichen Verlauf angenommen, so müssen lebenserhaltende oder –verlängernde Maßnahmen unterbleiben, wenn dies seinem zuvor – etwa in Form einer sogenannten Patientenverfügung – geäußerten Willen entspricht. Dies folgt aus der Würde des Menschen, die es gebietet, sein in einwilligungsfähigem Zustand ausgeübtes Selbstbestimmungsrecht auch dann noch zu respektieren, wenn er zu eigenverantwortlichem Entscheiden nicht mehr in der Lage ist. Nur wenn ein solcher erklärter Wille des Patienten nicht festgestellt werden kann, beurteilt sich die Zulässigkeit solcher Maßnahmen nach dem mutmaßlichen Willen des Patienten, der dann individuell – also aus dessen Lebensentscheidungen, Wertvorstellungen und Überzeugungen – zu ermitteln ist“.

Der Verfahrensablauf vor dem Vormundschaftsgericht verläuft nach dieser Entscheidung (grob skizziert) wie folgt:

- Besteht kein Konsens zwischen den Beteiligten und liegt eine Patientenverfügung vor, die den Abbruch lebensverlängernder bzw. -erhaltender Maßnahmen im Einzelfall gebietet, so hat der Betreuer mit dem Aufgabenkreis der Gesundheitsorge die Möglichkeit, seine Entscheidung durch das örtliche zuständige Amtsgericht (Vormundschaftsgericht) genehmigen zu lassen. Dabei ist auch das Amtsgericht grundsätzlich an die Patientenverfügung gebunden und prüft im Wesentlichen, ob der konkrete Fall von der Patientenverfügung erfasst ist, die Patientenverfügung vom Betroffenen stammt und keine konkreten Anhaltspunkte bestehen, die für einen anderen, von der Patientenverfügung abweichenden Willen des Patienten sprechen. Hierzu müssen ggf. Angehörige befragt werden. Zur Prüfung der medi-

FOCUS MUL



Zeitschrift für Wissenschaft, Forschung und Lehre an der Universität zu Lübeck

Inhalt 23. Jahrgang (2006)

Editorial

Effizienz durch Eigenständigkeit <i>P. Dominiak</i>	4
Die Informatik – Schwerpunkt des Wissenschaftsjahres 2006 <i>R. Reischuk</i>	72
In Zukunft Regenerieren statt Therapieren – Forschungsschwerpunkt Regenerative Medizin <i>J. Rohwedel und J. Kramer</i>	140
FOCUS Thema: Navigation und Medizin <i>M. Kleemann und H.P. Bruch</i>	193

Im Focus

Ärztliches Handeln bei Kindesmisshandlung – Verstehen oder Ächten, Helfen oder Strafen? <i>U. Thyen und A. Dörries</i>	6
---	---

Einführung

Navigation und Medizin – Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt an der Universität zu Lübeck <i>M. Kleemann, H.- P. Bruch</i>	194
--	-----

Forschung aktuell

Der Wärmehaushalt des Frühgeborenen: Mathematische Modellierung und numerische Ergebnisse <i>J. Koch, M. Ludwig und B. Fischer</i>	16
In vitro Infektion im humanen Lungengewebsmodell am Beispiel von Chlamydia pneumoniae <i>D. Drömann, J. Rapp, T. Goldmann, P. Kujath, E. Vollmer, P. Zabel, K. Dalhoff</i>	24
Neue Erkenntnisse zur Ursache der aseptischen Lockerung von zementfrei implantierten Knieendoprothesen <i>C. Boos und M. Russlies</i>	74
„Progetto Medici“ – Analyse der Leichname der Medicifamilie in der Basilica von San Lorenzo in Florenz <i>D. Lippi und D. v. Engelhardt</i>	142
Aktueller Stand der klinischen Hypnoseforschung in Lübeck <i>D. Hermes, M. Mathes, V. Gerdes-Stein, M. Mielke, C. Tobahen, D. Trübger, C. Banz, J. Runte, S. Klaus, L. Bahlmann</i>	149

FOCUS MUL 24, Heft 1 (2007)	I
-----------------------------	---

Ergebnisse der zweizeitigen septischen Hüfttotalentoprothesenrevision an der Universitätsklinik für Orthopädie Lübeck <i>B. Ganse, I. Bos, J.P. Benthien</i>	155
Mathematik und Medizin – die Fusion zweier Welten <i>S. Bommersheim und B. Fischer</i>	196
Die Erfassung des Raumes – Grundlagen der Trackingtechnologie <i>M. Kleemann, V. Martens, P. Hildebrand, A. Besirevic, S. Schlichting, L. Mirow, U.J. Roblick, C. Bürk, H.P. Bruch</i>	201
Präzise Navigation in der robotergestützten Strahlenchirurgie <i>A. Schlaefer und A. Schweikard</i>	206
Transkarielle Magnetstimulation – präzise durch navigierte Roboterunterstützung <i>L. Mathäus und A. Schweikard</i>	208
Neuronavigation in der Neurochirurgie – Sinnvoll? <i>M.M. Bonsanto und V.M. Tronnier</i>	210
Navigierte Chirurgie in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde: Nasennebenhöhlen, Fronto- und Latero-Schädelbasis <i>N. Rotter, H. Frenzel, B. Wollenberg</i>	216
Navigationsunterstützte Leberchirurgie: Stand der klinischen und experimentellen Forschung <i>M. Kleemann, P. Hildebrand, S. Schlichting, A. Besirevic, V. Martens, L. Mirow, U.J. Roblick, C. Bürk, H.P. Bruch</i>	220
Ultraschallgesteuerte Interventionen unter virtueller Führung zur Therapie maligner Lebertumoren <i>P. Hildebrand, M. Kleemann, L. Mirow, C. Bürk, H.P. Bruch, U.J. Roblick</i>	226
Entwicklung einer Navigationsumgebung (LapAssistent) für die ultraschallnavigierte laparoskopische Leberchirurgie <i>W. Martens, P. Hildebrand, S. Schlichting, A. Besirevic, A. Schweikard, H.P. Bruch, M. Kleemann</i>	231
Anwendungsgebiete und erste Ergebnisse navigationsgestützter Operationen am muskulo-skeletalen System mit Navigationssystemen der 3. Generation Navigation und Robotik in Orthopädie und Traumatologie, Teil I. <i>P. Schulz, S. Mägerlein, S. Fuchs, M. Faschingbauer, M. Wenzl, Ch. Jürgens</i>	235
Roboter in der Endoprothetik – Leben Totgesagte länger? Roboterassistierte minimal-invasive Endoprothetik – das RomEo-Projekt Navigation und Robotik in Orthopädie und Traumatologie, Teil II. <i>P. Schulz, J. Meiners, F. Mantwill, A. Fay, A. Paech, M. Kemmal, Ch. Jürgens</i>	240
Navigationstechniken in der interventionellen Radiologie <i>G. Haendler, A. Lubierski, B.M. Stöckelhuber, Th. Helmberger</i>	246
Stereotaktische Strahlentherapie und Radiochirurgie <i>J. Dunst und D. Rades</i>	253

Übersichten

Herzinsuffizienz – (Mehr als) eine endokrine Erkrankung? Pathophysiologische Konzepte im Wandel der Zeit <i>F. Hartmann</i>	28
Rheuma – eine moderne Erkrankung? <i>J.P. Benthien</i>	40
Die Aortenklappenchirurgie – gestern, heute und morgen <i>M. Misfeld und H.-H. Sievers</i>	82
20 Jahre neuronale Netze – Inwieweit profitiert die Medizin <i>R. Linder, K. Kalbe, H. Djonlagic</i>	161

Aus der Klinik

Haut und Laser

M. Fleischer, B. Kahle, S. Bartsch

44

Das Kolleg

Das „natürliche“ Altern und der „natürliche“ Tod – Genetische Anlage oder Folge von Umwelteinflüssen?

M. Oehmichen und C. Meissner

46

Wie der Mensch das Meter (er-)fand

H. Pagel

53

Emanuel Geibel (1815 – 1884) – von der Notwendigkeit einer literarischen Wiederentdeckung

H. Wisskirchen

90

Historische Anmerkungen zur Kultur und Kommunikation Gehörloser

H. Pagel

102

Neue Bücher aus der Universität

Literatur und Medizin

D. v. Engelhardt

110

Angemerkt

Deutschland braucht klare Ziele: Bildung, Bildung, Bildung

J. und H. Westermann

119

Studium Generale

Aspekte der personalen Identität

H. Saner

166

Das Interview

50 Jahre für das Fernstudium – Ein Interview mit dem Zeitzeugen

Malte Bütow im Studienzentrum Lübeck

173

Aus der Hochschule

Das Porträt: Zwölf Fragen an Prof. Dr. Jürgen Prestin (Institut für Mathematik)

61

Frisch habilitiert: Dr. Birgit Meller (Experimentelle Nuklearmedizin / Molekulare Bildgebung)

63

Das Porträt: Prof. Dr. Barbara Wollenberg (Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde)

123

Frisch habilitiert: Dr. Eric Metzen (Physiologie), Dr. Sabine Gronow (Biochemie)

125

Verfahrensordnung für die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Lübeck

132

Das Porträt: Prof. Dr. Gabriele Gillessen-Kaesbach

177

Projekte im Focus: Adaptation der ultraschnellen okulären Vergenz Augenbewegungen

H. Rambold

179

Frisch habilitiert: Dr. Jens Meyer, Dr. med. Lutz Wunsch, Dott. (UCMI)

180

Autorenverzeichnis FOCUS MUL, 23. Jahrgang (2006)

Banz, C.	149	Hartmann, F.	28	Pagel, H.	53, 102
Bartsch, S.	44	Helmberger, Th.	246	Rades, D.	253
Benthien, J.P.	40	Hermes, D.	149	Rambold, H.	179
Benthien, J.P.	155	Hildebrand, P.	201, 220, 231	Rapp, J.	24
Besirevic, A.	201, 220, 231	Jürgens, Ch.	235, 240	Reischuk, R.	72
Bommersheim, S.	196	Kahle, B.	44	Roblick, U.J.	201, 220, 226
Bonsanto, M. M.	210	Kemmal, M.	240	Rohwedel, J.	140
Boos, C.	74	Klaus, S.	149	Rotter, N.	216
Bos, I.	155	Kleemann, M.	193, 201, 220 226, 231	Runte, J.	149
Bruch, H.-P.	193, 202, 220 226, 231	Koch, J.	16	Russlies, M.	74
Bürk, C.	220, 226	Kramer, J.	140	Saner, H.	166
Dalhoff	24	Kujath, P.	24	Schläfer, A.	206
Djonlagic, H.	161	Kulbe, K.	161	Schlichting, S.	201, 220, 231
Dominiak, P.	4	Linder, R.	161	Schulz, A.P.	235, 240
Dörries, A.	6	Lippi, D.	142	Schweikard, A.	206, 208, 231
Drömann, D.	24	Lubienski, A.	246	Sievers, H.-H.	82
Dunst, J.	253	Ludwig, M.	16	Stöckelhuber, B.M.	246
Engelhardt, D. v.	110, 142	Mägerlein, S.	235	Thyen, U.	6
Faschingbauer, M.	235	Mantwill, F.	240	Tobaben, C.	149
Fay, A	240	Martens, V.	201, 220, 231	Tronnier, V.M.	210
Fischer, B.	16	Matthäus, L.	208	Trübger, D.	149
Fischer, B.	196	Matthes, M.	149	Vollmer, E.	24
Fleischer, M.	44	Meiners, J.	240	Wenzl, M.	235
Frenzel, H.	216	Meissner, C.	46	Westermann, J. und H.	119
Fuchs, S.	235	Mielke, M.	149	Wißkirchen, H.	90
Ganse, B.	155	Mirow, L.	201, 220, 226	Wollenberg, B.	216
Gerdes-Stein, V.	149	Missfeld, M.	82	Zabel, P.	24
Goldmann, T.	24	Oehmichen, M.	46		
Haendler, G.	246	Paech, A.	240		

zinischen Voraussetzungen der Patientenverfügung ist ein ärztliches Gutachten einzuholen, ein persönlicher Eindruck des/der Richters/Richterin von dem Betroffenen ist einzuholen und schließlich - da der Betroffene selbst sich nicht mehr äußern kann - ein Verfahrenspfleger zu bestellen, der gewissermaßen als Anwalt des Betroffenen fungiert.

- Wird der Antrag auf vormundschaftsgerichtliche Genehmigung von einem Angehörigen gestellt und gibt es keine gesetzliche Betreuung oder Bevollmächtigung, so wäre im Hinblick auf die Durchsetzung der Patientenverfügung - bei Vorliegen der allgemeinen Voraussetzungen für die Einrichtung einer Betreuung - ein Betreuer mit dem Aufgabenkreis der „Gesundheitsvorsorge“ gerichtlich zu bestellen.
- Verlangt ein Betreuer lebenserhaltende Maßnahmen und meint der behandelnde Arzt demgegenüber, diesem Wunsch stünde die Patientenverfügung entgegen, so kann der Arzt nicht die Genehmigung „seiner Entscheidung“ durch das Amtsgericht beantragen, da er als Verfahrensunteteiligter kein Antragsrecht hat. Er kann aber eine Überprüfung des Betreuerhandelns beim Vormundschaftsgericht mit dem Ziel aufsichtsrechtlicher Maßnahmen nach §§ 1908 b, 1908i Abs. 1 Satz 1 BGB i.V.m. 1837 Abs. 1-3, 1836 BGB anregen.

Eine vormundschaftsgerichtliche Genehmigung des Abbruchs lebensverlängernder oder -erhaltender Maßnahmen wird im Regelfall den bestehenden Konflikt lösen, da den behandelnden Ärzten wie auch der betreuenden Person die Sorge um etwaige strafrechtliche Konsequenzen genommen wird. Das vormundschaftsgerichtliche Verfahren wird ferner in aller Regel schneller sein als ein zivilgerichtliches Verfahren auf Durchsetzung der Patientenverfügung. Sie hat dieser Lösung gegenüber jedoch auch zwei Nachteile: Zum einen könnten sich die behandelnden Ärzte theoretisch (unrechtmäßig) weigern, die lebensverlängernden bzw. -erhaltenden Maßnahmen abzubrechen. Einen vollstreckbaren Titel im Sinne eines Urteils stellt die vormundschaftsgerichtliche Genehmigung nicht dar.

Zum anderen sind auch Fälle denkbar, in denen sich Betreuer und behandelnde Ärzte über die Reichweite und Verbindlichkeit einer Patientenverfügung einig sind, die Durchsetzung einer Patientenverfügung aber z.B. an der Leitung bzw. dem Personal eines Pflegeheims scheitert, in dem die lebensverlängernden bzw. -erhaltenden Maßnahmen vorgenommen werden. Da es hier an der Konfliktsituation zwischen Betreuer und Arzt fehlt, kommt eine vormundschaftsgerichtliche Genehmigung

nicht in Betracht, sondern nur die zivilgerichtliche Durchsetzung.

c) Die zivilgerichtliche Durchsetzbarkeit der Patientenverfügung

Der 12. Senat des Bundesgerichtshof hat in einer Beschlussentscheidung vom 08. Juni 2005 in einem entsprechenden Fall entschieden, dass eine künstliche Ernährung als lebenserhaltende Maßnahme bei einem Patienten im Wachkoma gegen den erklärten Patientenwillen einen rechtswidrigen Eingriff in die körperliche Integrität des Patienten darstellt, gegen den der Betroffene einen Unterlassungsanspruch gemäß §§ 1004 Abs. 1 Satz 2 BGB analog i.V.m. § 823 Abs. 1 BGB hat. Hier stellt der Bundesgerichtshof zu Recht darauf ab, dass primär nicht der Abbruch der lebensverlängernden oder -erhaltenden Maßnahme rechtfertigungsbedürftig ist, sondern der lebensverlängernde bzw. -erhaltende Eingriff selbst, wenn er in die Gesundheit bzw. körperliche Integrität des Patienten eingreift. Das Recht des Patienten zur Bestimmung über seinen Körper mache Zwangsbehandlungen, auch wenn sie lebenserhaltend wirken, unzulässig.

Der Bundesgerichtshof stellte auch klar, dass sich das Pflegepersonal nicht unter Bezugnahme auf eigene Grundrechte gegen den Abbruch der lebensverlängernden Behandlung wehren kann. Insbesondere das Selbstbestimmungsrecht aus Art. 2 Abs. 1 Grundgesetz in Form der Gewissensfreiheit finde ihre Grenze in den Rechten anderer. Die Gewissensfreiheit gibt dem Pflegepersonal demnach nicht das Recht, sich durch aktives Tun über das Selbstbestimmungsrecht des Patienten hinwegzusetzen und dessen Recht auf körperliche Unversehrtheit zu verletzen. Auch aus § 12 Abs. 1 Schwangerschaftskonfliktgesetz (von den Vorderrichtern zur Argumentation herangezogen), demzufolge niemand verpflichtet ist, an einem Schwangerschaftsabbruch mitzuwirken, erlaube keine andere Parallelwertung. § 12 Abs. 1 Schwangerschaftskonfliktgesetz berechtige schließlich auch niemanden, durch positives Tun in Rechte Dritter einzugreifen, um Abtreibungen zu verhindern.

Vorstellungen über eine gesetzliche Regelung der Patientenverfügung

Das Bundesministerium der Justiz hatte am 02. November 2004 einen Gesetzesentwurf zur Regelung der Patientenverfügung vorgelegt, der sich erkennbar an die Bundesgerichtshofs-Entscheidung vom 17. März 2003 und an die Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Privatautonomie am Lebensende“ anlehnte. Die Verbindlichkeit der

Patientenverfügung wurde in einem neuen § 1901a BGB vorgestellt und sah keine Formzwänge vor. Einschränkungen wurden nur gemacht dahingehend, dass eine Patientenverfügung für den Betreuer nur verbindlich ist, soweit ihm dies zumutbar ist. Dieser unbestimmte Begriff ist äußerst unglücklich, weil er dazu einlädt, die gewollte Verbindlichkeit in einem kaum begrenzba- ren Maße zu relativieren. Ferner sollte – was sachgerecht ist – die Patientenverfügung auf die konkrete Behandlungssituation zutreffen müssen.

Nicht erforderlich sein sollte die Genehmigung des Vormundschaftsgerichts, wenn zwischen Arzt und Betreuer Einigkeit besteht, dass die Erteilung, Nichterteilung oder der Widerruf der Einwilligung dem mutmaßlichen Willen des Patienten entspricht oder wenn der legitime Stellvertreter des Patienten kein gerichtlich bestellter Betreuer, sondern ein Bevollmächtigter ist.

Das Vorhaben wurde gestoppt im Hinblick auf die seitdem eingetretenen politischen Veränderungen, vor allem aber im Hinblick auf die zum Teil heftige Kritik, die der Entwurf namentlich im Bereich der eingeschränkten vormundschaftsgerichtlichen Kontrolle erfahren musste.

Begrüßenswert an dem Entwurf ist m.E., dass die Probleme, die die gesellschaftliche Diskussion mit den Entscheidungen am Lebensende hat, nicht einfach dem Patienten aufgebürdet wurden. Im Gespräch war, eine Patientenverfügung nur als verbindlich anzusehen, wenn sie notariell beurkundet ist oder gar, wenn eine ärztliche Aufklärung vorangegangen war. Dies würde

eine Umkehr der Aufklärungslast des Arztes zu einer Aufklärungspflicht des Patienten bedeuten, was bei der Abwehr medizinischer Eingriffe, um die es hier in erster Linie geht, widersinnig wäre. Ein Patient kann stets die Vornahme ärztlicher Eingriffe ablehnen, selbst wenn diese Eingriffe sinnvoll sein sollten. Eine Pflicht zur Aufgeklärtheit des Patienten würde dieses aus dem Grundrecht auf körperliche Integrität abgeleitete Patientenrecht aushöhlen. Diskutiert wird auch, die amtsgerichtliche Genehmigung obligat zu machen – ein Vorhaben, das schon daran scheitert, dass die Gerichte personell hierfür nicht ausgestattet sind. Außerdem wollte der Patient mit seiner Patientenverfügung die Dinge regeln und ggf. ein gerichtliches Verfahren sich und seinen Angehörigen ersparen. Argumentiert wird in diesem Zusammenhang gerne, dass die gerichtliche Entscheidung dem Betreuer – meist ein Angehöriger – die Last der „unzumutbaren“ Entscheidung nehmen sollte. Diesem Argument ist entgegen zu halten, dass weder Betreuer noch Gericht im eigentlichen Sinne eine eigene Entscheidung über Leben und Tod fällen – dies hat schon der Patient getan. Ferner sollte man sich angesichts der Unvermeidlichkeit des Todes und der großen Häufigkeit der Entscheidungen am Lebensende bei entscheidungsunfähigen Patienten die Frage stellen, ob man Entscheidungen am Lebensende weiterhin mit Tabubegriffen und behaupteten Unzumutbarkeiten belasten will.

Eine gesetzliche Regelung ist im Ergebnis wünschenswert, die Grundlinien des genannten Gesetzesentwurfs sind richtig; bis zu einer gesetzlichen Regelung bietet die dargestellte Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs eine annehmbare Handhabung.

Sterben auf der Intensivstation - Wie gehen wir damit um?

P. Schmucker

Während die meisten Menschen bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Kreis ihrer nächsten Angehörigen und in ihrer häuslichen Umwelt sterben konnten, wurde der Tod in den modernen Gesellschaften an medizinische und pflegerische Institutionen delegiert und damit persönlich unvertraut und sozial weitgehend unsichtbar. Dies geht auch aus einer repräsentativen Untersuchung hervor, wonach innerhalb eines Jahres fast 50% der Menschen im Krankenhaus und weitere 20% in Alten- und Pflegeheimen starben. Diesem sich hierzulande überwiegend in Institutionen ereignenden Tod steht der Wunsch des größten Teils der Bevölkerung entgegen, in der gewohnten häuslichen Umgebung zu sterben, nicht allein gelassen zu werden und nicht unter Schmerzen leiden zu müssen. (Helmchen u. Lauter)

Die hier von Helmchen und Lauter zutreffend konstatierte Tatsache, dass die überwiegende Mehrheit der Menschen ihr Leben heute in einem Krankenhaus oder Pflegeheim beendet, wird sich bei den derzeit anhaltenden demographischen und sozialen Entwicklungen in den Industriegesellschaften in den nächsten Jahrzehnten auch bei der von den Autoren vorgeschlagenen vermehrten Einrichtung von ambulanten Pflegediensten schwerlich umkehren lassen. Die Einsamkeit im Alter ist jedoch nur einer von vielen Effekten der veränderten familiären Bedingungen und nicht zwangsläufig mit dem Aufenthalt in Krankenhäusern und Pflegeheimen verbunden. Hinsichtlich der Pflege von schwerstkranken und sterbenden Patienten inklusive einer adäquaten Schmerztherapie stellt sich sogar die Frage, ob sie nicht in einem institutionellen Umfeld besser und für den Patienten befriedigender zu bewerkstelligen sei als zu Hause. Mit anderen Worten: Mit der Betreuung eines Schwerstkranken und Sterbenden im häuslichen Umfeld ist die familiäre Umgebung schwersten Belastungen ausgesetzt und auch beim besten Willen bisweilen überlastet. Es steht uns damit also nicht an, Angehörige eines Sterbenden deshalb zu kritisieren, weil sie eine Einweisung ins Krankenhaus veranlasst haben. Dies wollten die Autoren der zitierten Passage aber auch gar nicht ausdrücken; es geht vielmehr um die Beschreibung eines einmal aus welchen Gründen auch immer erreichten Zustandes und um die Frage, wie wir damit umzugehen haben. Das gesamte Behandlungsteam eines schwerstkranken und sterbenden Patienten schuldet diesem eine besondere Zuwendung, es tritt in der Begleitung dieses Prozesses bis zu einem gewissen Grad an die Stelle seiner Familienangehörigen bzw. unterstützt und begleitet auch diese. Dies gilt, auch wenn es zunächst befremdlich erscheint, für eine Intensivstation ebenso

Prof. Dr. med. Peter Schmucker, geboren 1947 in Nürnberg, Direktor der Klinik für Anästhesiologie der Universität zu Lübeck (seit 1990), Prorektor der Universität zu Lübeck (seit 2002). 1984 Habilitation für das Fach Anästhesiologie an der Ludwig-Maximilians-



Universität München ("Die Mitogen-induzierte Lymphozytenproliferation unter dem Einfluss verschiedener Anästhetika"), 1986 - 1990 Direktor des Instituts für Anästhesiologie am Deutschen Herzzentrum Berlin. Wissenschaftliche Schwerpunkte: Anästhesie in der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Kreislaufphysiologie, ethische Betrachtungen zur Intensivtherapie.

wie für allgemeine Krankenstationen und Palliativeinrichtungen. Damit ist das Personal einer Intensivpflegestation in mehrerer Hinsicht besonders gefordert.

Die Sterberate eines Allgemeinen Krankenhauses beträgt etwa 2,5%. Abhängig von Fach und Ausrichtung beträgt sie auf Intensivpflegestationen zwischen 1,5% und 8%. Nach Greet van den Berghe liegt die Sterblichkeit auf einer chirurgischen Intensivstation, abhängig davon, ob das therapeutische Regime mit oder ohne intensivierete Insulintherapie durchgeführt wird, bei 4,6% bzw. 8%. Die Sterblichkeit der anästhesiologischen Intensivpflegestation 15i des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, betrug im Jahr 2005 1,5% (31 von 2022 Patienten). Dieser niedrige Wert ist darauf zurückzuführen, dass die Station überwiegend zur Nachsorge von herzchirurgischen Patienten und damit der routinemäßig postoperativen und kurzfristigen Intensivtherapie dient. Wenn man davon ausgeht, dass nur etwa 5% der Betten selbst größerer Krankenhäuser Intensivtherapieplätze sind, so lassen sich aus diesen Zahlen folgende Schlüsse ziehen:

Zum einen verstirbt nur ein relativ geringer Prozentsatz der im Krankenhaus behandelten Patienten auf einer

Intensivstation, und zum anderen verstirbt wiederum nur ein relativ geringer Prozentsatz der auf diesen Intensivstationen behandelten. Für die weitaus meisten Patienten einer Intensivbehandlungseinheit ist diese lediglich eine Durchgangsstation. Dies ergibt sich bereits aus der Definition der „Intensivbehandlungseinheit“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Wiederbelebung aus dem Jahr 1972:

„Intensivbehandlungseinheit. Betteneinheit für Schwerst- kranke, deren vitale Funktionen in lebensbedrohlicher Weise gestört sind und wiederhergestellt bzw. durch besondere Maßnahmen aufrechterhalten werden müssen. Die Behandlungsdauer ist unterschiedlich und kann in einzelnen Fällen Wochen betragen.“ (DGAW 1967).

Eine Intensivpflegestation stellt damit zunächst nur eine wenn auch extreme Ausformung der kurativen Medizin dar: Es wird davon ausgegangen, dass durch Spontanverlauf oder erfolgreiche kurative Therapie die Störungen der auf der Intensivpflegestation aufrechterhaltenen Vitalfunktionen beseitigt werden, so dass die zu ihrer Stabilisierung bzw. Aufrechterhaltung erforderlichen intensivtherapeutischen Maßnahmen beendet werden dürfen und der Patient gesund nach Hause entlassen werden kann. Dennoch versterben wie gesagt auch auf der Intensivpflegestation Patienten, der Versuch der kurativen Therapie kann misslingen. Mit anderen Worten, es gibt, wie nicht anders zu erwarten, praktische Probleme. Dies soll das folgende Fallbeispiel erläutern.

Es handelt sich um eine 83jährige Kollegin, langjährige Chefarztin einer operativen Klinik an einem mittelgroßen Krankenhaus. Zwei ihrer Söhne sind ebenfalls Kollegen, der eine Chefarzt einer großen operativen Klinik, der andere niedergelassener Allgemeinmediziner. Der dritte Sohn ist Rechtsanwalt. Die Patientin kommt Mitte März dieses Jahres in einer kardiologischen Abteilung zur Aufnahme mit einer drittgradigen, jetzt dekompensierten Aortenklappenstenose. Die Herzkatheteruntersuchung zeigt zusätzlich eine Dreifäß- koronare Herz- erkrankung und, wenig überraschend, einen doch recht ausgeprägten pulmonalen Hypertonus. Daneben leidet die Patientin an einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung bei der Anamnese von 20 packyears und jetzt an einer Stauungspneumonie, die antibiotisch behandelt wird. Zusätzlich besteht noch eine kompensierte chronische Niereninsuffizienz.

So viel zur Vorgeschichte. Gewiss hat sich die Patientin recht spät in ärztliche Behandlung begeben und damit die Ausgangslage nicht eben verbessert, ebenso ist es wahrscheinlich, dass die Nikotinanamnese zur Entstehung der KHK und der COLD beigetragen hat

und damit die Situation nun weiterhin erschwert. Völlig verfehlt allerdings wäre es, der Patientin aus diesen Gründen Vorwürfe zu machen; bei einem akut erkrankten Patienten kann es vielleicht Probleme geben, keinesfalls aber Schuld.

Im übrigen ist die Patientin vollkommen orientiert und medizinisch ebenso auf dem laufenden wie über die schwierige Ausgangslage und das mit der Operation verbundene erhöhte Risiko informiert, das gleiche gilt für die stets in engem Kontakt mit dem Behandlungsteam stehenden Angehörigen. Aus dieser Ausgangslage heraus wird allgemein einer Operation ebenso wie der routinemäßig daran anschließenden Intensivtherapie inklusive aller explizit genannten Verfahren zugestimmt.

Am 31. März werden in extrakorporaler Zirkulation eine Bioklappe in Aortenposition implantiert, drei aortokoronare Venenbypässe gesetzt und eine Rekonstruktion der auch nach dem Aortenklappenersatz noch insuffizienten Mitralklappe durchgeführt, zurück bleibt eine Mitralsuffizienz ersten bis zweiten Grades. Die Patientin kann unter mittelgradiger Katecholamindosierung von der Herz-Lungen-Maschine entwöhnt und gegen Mittag auf die Intensivstation verlegt werden, bei überraschend gutem Gasaustausch wird sie bereits um 21.30 Uhr wach und voll orientiert extubiert. Dies stellt sich allerdings relativ schnell als nicht ganz so gute Idee heraus, der Gasaustausch verschlechtert sich über Nacht, und sie muss am nächsten Morgen bei Erschöpfung der Atemmuskulatur reintubiert werden. Im weiteren Verlauf entwickelt sich auf der Basis der bereits vorbestehenden Stauungspneumonie eine eitrig Pneumonie, die mit einer antibiotischen Dreifachkombination erfolgreich behandelt wird, so dass die Patientin nach knapp zwei Wochen Beatmung erneut extubiert werden kann.

Die Situation entwickelt sich während einiger Tage gut, bis die Patientin am 16. April kardial und respiratorisch sehr rapide dekompensiert im Sinne einer Sepsis. Sie wird daraufhin reintubiert, es werden unverzüglich die intravasalen Katheter ausgewechselt. Dies erweist sich zusammen mit einer neuen Antibiotikatherapie und der Entleerung von 1.500 ml Pleuraerguß durch eine Bülaudrainage rechts als richtige Maßnahme, am 18.4. wird die Patientin erneut extubiert und nach einer Woche weiterer Betreuung zur allseitigen größten Zufriedenheit mit dem Ziel einer Rehabilitationsklinik zunächst auf eine Intermediärstation verlegt. Bereits am 27. April muss sie jedoch bei akuter respiratorischer Insuffizienz erneut auf die Intensivstation rückverlegt und beatmet werden, es ist nun auch die kontinuierliche venovenöse Hämofiltration bei Nierenversagen erforderlich. Trotz aller Maßnahmen gestaltet sich nunmehr die Entwöh-

nung von der Beatmung über Wochen als außerordentlich problematisch, ein weiterer Extubationsversuch schlägt ebenfalls fehl. Wegen der damit verbundenen Erleichterung des Weaning stellt sich nun die Frage der Tracheotomie. Sie wird von der Patientin ebenso wie von den Angehörigen abgelehnt. Es wird vereinbart, die Therapie unverändert weiterzuführen, jedoch nicht weiter zu eskalieren. Die Patientin wird bei marginal stabilem Gasaustausch extubiert mit der Vereinbarung, auf eine Reintubation unter allen Umständen zu verzichten. Nachdem die ersten Tage recht vielversprechend verlaufen, verschlechtert sich der Gasaustausch jedoch wiederum bzw. die Patientin erschöpft sich. In letzter Konsequenz verweigert sie jede Form von Sauerstoffinhalation. Sie wird daraufhin sediert und verstirbt im Beisein ihrer Familie. Hierzu ist festzustellen, dass die Sachkunde der Kollegin und der Angehörigen sowie die intensive Präsenz der letzteren dem Behandlungsteam den Ablauf und die Verarbeitung des Geschehens erheblich erleichtert haben.

In mindestens einer Hinsicht ist dieser Verlauf typisch: Anders als früher, also etwa vor 30 Jahren in der Entwicklungsphase der Intensivtherapie, versterben die Patienten auf der Intensivstation heute in den allermeisten Fällen nicht mehr aufgrund einer unerwarteten nicht beherrschbaren Komplikation. In aller Regel ist dem Tod eines Patienten die bewusste Entscheidung zur Begrenzung der Therapie vorausgegangen. Diese Tatsache trägt in erheblichem Maß zur Verarbeitung des Geschehens durch das Personal bei, denn wir sind ja gezwungen, uns bereits vor dem Tode des Patienten damit auseinanderzusetzen.

Würde ich mich umgekehrt in der Situation sehen, dass die unerwarteten Todesfälle auf der von mir geleiteten Intensivstation überhand nehmen würden, dann wäre es meine Pflicht, mir selbst die unangenehme Frage zu stellen, ob das Geschehen auf dieser Station den aktuellen medizinischen Qualitätsstandards entspricht. Mit anderen Worten: Auch die Aufrechterhaltung einwandfreier medizinischer Standards trotz zunehmender ökonomischer Zwänge und Personalengpässe ist ein wichtiger Teil der Verarbeitung von potentiellen Todesfällen auf der Intensivpflegestation: Es ist ein gutes Gefühl, wenn man wenigstens glauben darf, dass man sich keine vermeidbaren Fehler vorwerfen muss.

Mit welcher Berechtigung werden aber die Entscheidungen zur Therapiebegrenzung getroffen? Wie hat sich diese Veränderung gegenüber früher ergeben, warum ist es häufig notwendig, über Therapiebegrenzung nachzudenken? Tatsächlich haben sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten die therapeutischen Möglichkeiten

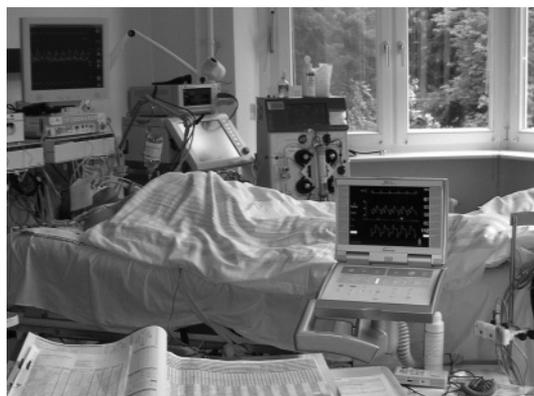


Abb. Intensivtherapieplatz, von der rechten der "Infusionsseite" des Patienten her gesehen. Von links nach rechts: Monitor, Respirator, auf dem ein Gerät zur kontinuierlichen Messung des Herzzeitvolumens über einen Pulmunkatheder steht, kontinuierliche venovenöse Hämo­filtration, intraaortale Ballongegenpulsation. Die Bildränder verdecken links Infusions- und Spritzenpumpen, rechts einen linksventrikulären assist-device.

doch deutlich erweitert. Dies ist zur Illustration auf der beigefügten Abbildung dargestellt; die entsprechenden Verfahren sollen hier nur kurz aufgezählt werden.

Sichtbar ist die Zunahme der Anzahl der eingesetzten Geräte. Dies bedeutet aber noch lange nicht die „seelelose Apparatedizin“, der Zugang zum Patienten wird durch die Apparate weder im wörtlichen noch im metaphorischen Sinne verstellt, und es geht immer um den Patienten und nicht um die Durchführung einer Methode als solcher.

Zu den erweiterten Möglichkeiten gehören z.B.:

- Genaue Dosiereinrichtungen für eine Vielzahl von Medikamenten,
- ein umfangreiches kardiozirkulatorisches und pulmonales Monitoring, das uns erlaubt, einige Entwicklungen vorherzusehen und die Dosierung der Medikamente anzupassen,
- Respiratoren mit der Möglichkeit zu differenzierter Einstellung und insbesondere zur niedriginvasiven Beatmung mit vergleichsweise geringen Hubvolumina,
- die kontinuierliche venovenöse Hämo­filtration als Nierenersatzverfahren und zur genauen Bilanzierung und Ergänzung der Flüssigkeitstherapie,
- eine intraaortale Ballongegenpulsation zur Verbesserung der Koronardurchblutung bzw. gegebenenfalls überhaupt erst Erzeugung eines pulsativen Flusses besonders bei,

- Einsatz eines Linksherz- oder biventrikulären Assist-Devices.

Wir haben also fraglos gegenüber früher unsere Möglichkeiten in vielen kleinen Schritten erheblich ausgedehnt, die Patienten werden besser überwacht und früher und effektiver therapiert, niemand stirbt auf der Intensivstation zwangsläufig sofort an einem Lungen- oder Kreislaufversagen. Allerdings stellt sich die Frage, unter welchen Umständen der Einsatz all dieser maximal invasiven Verfahren sinnvoll ist und damit die Frage nach dem Ziel unseres Handelns.

Auf die Tatsache, dass jede kurative Therapie und damit auch die Intensivtherapie auf die Heilung des Patienten abzielt, wurde bereits eingegangen. Das Problem ist nur: Auch dann, wenn die Erkrankung trotz und während der Intensivtherapie irreversibel fortschreitet, wenn eine Heilung auf keinen Fall mehr möglich ist, wenn die Intensivtherapie also aufhört, eine passagere Maßnahme zu sein, wird der Patient durch den Ersatz der vitalgestörten Organe weiterhin am Leben erhalten. Mit anderen Worten: Auch wenn das therapeutische Gesamtkonzept versagt hat und das Ziel, das Überleben des Patienten oder gar der gesunde Patient, auf keinen Fall mehr erreicht werden kann, verhindert die Durchführung der Intensivtherapie per se, dass uns diese Tatsache zur Kenntnis gelangt. Dies hat, wie bereits angedeutet, zwei Konsequenzen:

Der therapeutische Misserfolg ist zu einem bestimmten Zeitpunkt möglicherweise schon eingetreten, ohne dass wir davon wissen. Nur weil wir nicht davon wissen, ist es nicht unethisch, die Intensivtherapie weiterzuführen. Zum zweiten zwingt uns die Kenntnis dieser Möglichkeit dazu, in bestimmten Fällen Therapiebegrenzung in Erwägung zu ziehen. Wie aber kommen wir in dieser Frage zu einer Entscheidung, die wir gegenüber dem Patienten und seinen Angehörigen, aber auch gegenüber dem Behandlungsteam verantworten können? Im Grunde handelt es sich um eine Frage, die so alt ist wie die Medizin selber. Das Prognostikon nimmt innerhalb des Corpus Hippocraticum den größten Raum ein. Hippokrates' oberster Grundsatz ist, dass es nicht nur zwecklos, sondern auch unethisch wäre, einen moribunden Patienten überhaupt zu behandeln. Um diese Entscheidung treffen zu können, führt er eine Vielzahl von verschiedenen Zeichen an. Das bekannteste davon ist die Facies Hippocratica. Von Hippokrates primär mit der Peritonitis in Verbindung gebracht, ist sie ein Zeichen für eine Erkrankung, die heute durchaus überlebt werden kann. Mit ähnlichen Unsicherheiten belastet ist die Facies Hippocratica des ausgehenden 20. Jahrhunderts, der sogenannte prognostische score.

Scores sind ganz allgemein numerische Klassifikationssysteme für komplexe Erscheinungen. Ein Abiturnotendurchschnitt kann einen Eindruck davon vermitteln, welche Leistungen ein Schüler am Abschluss seiner Schulzeit erbracht hat, das Torverhältnis eines Bundesligavereins zeigt an, wie die Mannschaft in der vergangenen Saison gespielt hat. Die Grundthese von prognostischen scores ist nun, dass die Zukunft, auf welche Weise auch immer, mit der Vergangenheit zusammenhängt, dass sich solche scores also zu Voraussagen eignen. Wie problematisch das ist, wird schon an den beiden genannten Beispielen deutlich: Ein hervorragendes Abitur ist bekanntlich keineswegs die Gewähr dafür, ein sehr guter Arzt zu werden.

Es ist ganz klar, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient stirbt, umso größer ist, je älter und je kränker er ist. Die prognostischen scores beruhen deshalb auf einer Mischkalkulation: Allgemeinen Eigenschaften wie z.B. dem Lebensalter werden ebenso wie akuten physiologischen Parametern, etwa dem arteriellen pO₂, numerische Werte zugeordnet und nach einem bestimmten Algorithmus aus all diesen Werten ein Endergebnis errechnet.

In der Tabelle 1 werden einige wohlbekanntete Beispiele dargestellt, die das genannte Prinzip bereits im Namen führen: APACHE für Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, es gibt davon bekanntlich bereits mehrere Versionen, oder der eher an den beim Patienten notwendigen therapeutischen Interventionen orientierte TISS.

APACHE	Acute Physiology And Chronic Health Evaluation
SAPS	Simplified Acute Physiology Score
MPM	Mortality Prediction Model
TISS	Therapeutic Intervention Scoring System

Tab. 1: Übersicht über die Bezeichnungen einiger gängiger Scoresysteme zur Klassifizierung des Schweregrads der Erkrankung von intensivtherapiepflichtigen Patienten

Nun ist es leider so, dass diese so genannten prognostischen scores nur in einer Hinsicht prognostischen Wert haben: Sie eignen sich sehr gut, die Sterblichkeit von intensivtherapiepflichtigen Kollektiven vorauszusagen. Man kann deshalb bis zu einem gewissen Grad verschiedene Intensivtherapiestationen hinsichtlich ihrer

Effizienz miteinander vergleichen: Wenn beide den gleichen durchschnittlichen APACHE III-Wert aufweisen und in einer von beiden die Sterblichkeit deutlich geringer ist als in der anderen, dann ist sie vermutlich die besser geführte Station. Aber selbst das ist noch hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Patienten zu hinterfragen, es ist ja bekannt, dass z.B. herzchirurgische Patienten sich sehr schlecht in das score-System einpassen. Grundsätzlich besteht zur Therapiebegrenzung nur dann eine Berechtigung, wenn ein geeigneter score eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für das Nichtüberleben des Patienten nahe legt. Gerade das aber können die scores besonders schlecht. Während sie das wahrscheinliche Überleben eines Patienten gut vorhersagen können, liegen sie für seinen wahrscheinlichen Tod nicht weit von einer 50%-Trefferquote entfernt. Damit könnte man als Grundlage der Entscheidung ebenso gut eine Münze werfen, was natürlich vollkommen unethisch wäre; ebenso unethisch wäre aber damit die Verknüpfung der Entscheidung allein mit dem Ergebnis eines scores.

Entscheidend ist hier folgendes: Bei der Frage, ob ein Patient auf der Intensivstation jenen ominösen Punkt bereits überschritten hat, von dem ab ein Überleben keinesfalls mehr möglich sein wird, bei dieser Frage handelt es sich nicht nur um ein Problem, sondern derzeit streng genommen um ein unlösbares Problem, um eine Aporie. Genau das ist es, was die Entscheidung zur Therapiebegrenzung und die Verarbeitung nach dem Tod des Patienten so schwierig macht.

Wir sind aber bei unserer Entscheidung nicht ausschließlich auf die schiere Überlebenswahrscheinlichkeit angewiesen. Hier treten weitere Betrachtungen wie die des wahrscheinlichen Folgezustandes in den Vordergrund.

Kriterien für die Therapiebegrenzung

- Überlebenswahrscheinlichkeit
- Folgezustand
- Sinnhaftigkeit – „Futility“
- Wille des Patienten
- Patientenverfügung
- Patientenbetreuer
- „mutmaßlicher Wille“

Tab. 2: Einige Anhaltspunkte zur Diskussion über eine mögliche Therapiebegrenzung bei einem intensivtherapeutischen Patienten.

Die in Tabelle 2 angeführten Punkte stehen nicht alle auf der gleichen Hierarchieebene. Neben der schieren

Überlebenswahrscheinlichkeit ist natürlich auch der wahrscheinliche Folgezustand zu berücksichtigen, der für den Patienten zu erreichen ist, und in diesem Zusammenhang insbesondere die Einstellung des Patienten zu einem solchen Folgezustand. Die Sinnhaftigkeit oder Vergeblichkeit des Gesamtunterfangens ergibt sich aus allen drei Gesichtspunkten zusammen. Ein Beispiel: Ein Patient ist aufgrund eines akuten Myokardinfarktes vom Notarzt reanimiert und sofort in der Kardiologie mit einem Stent versorgt worden. Da er nicht aufwacht, wird ein CCT durchgeführt, das schwere hypoxische Hirnschäden zeigt. Besonders dann, wenn er gleichzeitig noch in hohem Maß intensivtherapiebedürftig ist, wird sich die Frage nach der Therapiebegrenzung zwangsläufig stellen. Es wird umso leichter sein, sich dafür zu entscheiden, je klarer ist, dass der Patient ein Weiterleben in einem derart neurologisch beeinträchtigten Zustand nicht wollte. Hier ist jede Patientenverfügung, die zu unserer Kenntnis gelangt, besser als gar keine. Allerdings ist festzuhalten, dass die Vordrucke zu solchen Verfügungen heiße Eisen, wie z.B. das Coma vigile, meist nicht anfassen. Auf die gesamte Problematik des Patientenbetreuers und des so genannten mutmaßlichen Willens soll hier nicht weiter eingegangen werden. Eines ist aber klar: Die Intensivtherapie bedeutet auch in den Fällen, wo sie nicht automatisch mit der Bewusstlosigkeit oder der Notwendigkeit zur Sedierung verknüpft ist, für den Patienten den vollkommenen Kontrollverlust. Der sehr schwierige und kontrovers diskutierte Begriff der Würde wird im allgemeinen mit der Autonomie des Patienten in Verbindung gebracht, also mit seiner Fähigkeit, selbst über sich zu bestimmen. Natürlich ist die schiere Durchführung der Intensivtherapie in keiner Weise per se mit dem Verlust der Menschenwürde verbunden. Dass dies in der öffentlichen Diskussion gelegentlich so gesehen wird, ist auf aufgrund des genannten Kontrollverlustes durchaus verständlich. Umgekehrt kann man aber sagen, dass man dem Patienten durch die Berücksichtigung seiner persönlichen Intentionen und seiner bekannten oder mutmaßlichen Einstellung zu der Therapie und zum Folgezustand einen Teil von der Würde zurückgeben kann, die er in der Intensivtherapie verloren glaubt. Es ist deshalb zu konstatieren, dass der Tod eines Patienten auf der Intensivstation für das gesamte Behandlungsteam ebenso wie für seine Angehörigen besser zu verarbeiten ist, wenn man nicht bis an die absolute Grenze des technisch überhaupt Machbaren geht, sondern die Sinnhaftigkeit des gesamten Unterfangens immer im Auge behält und vor allem an den Willen des Patienten denkt oder an das, was man selber an der Stelle des Patienten vorziehen würde.

Die Entscheidung zur Therapiebegrenzung sollte keine einsame sein. Sie braucht manchmal auch längere Zeit,

und die sollte man ihr geben. Sie sollte sowohl zwischen allen Fachrichtungen der behandelnden Ärzte als auch innerhalb des gesamten Teams berufsgruppenübergreifend stattfinden. Dagegen ist es meiner Meinung nach in der Regel nicht angemessen, die Angehörigen direkt in diese Entscheidungen einzubeziehen. Sie sollten aber, ebenso wie sie dem Behandlungsteam zur Information über den Patienten und seinen Willen gedient haben, über das bevorstehende Ableben des Patienten informiert werden, wenn denn eine entsprechende Entscheidung gefallen ist. In diesem Zusammenhang ist ein Punkt zu besprechen, der im Hinblick auf die Verarbeitung des Geschehens innerhalb des Behandlungsteams besonders entscheidend ist, die Strategie bei der Therapiebegrenzung.

Die Entscheidung zur Therapiebegrenzung ist nur dann gefallen, wenn der Patient entweder auf keinen Fall mehr überleben können oder aufgrund des Folgezustandes nicht will. In einem solchen Fall wäre es wie bereits angeklungen unethisch, die Intensivtherapie weiterzuführen. Grundsätzlich kann man also hingehen und das Beatmungsgerät ausschalten. Es wird aber der Tod des Patienten sehr schnell und in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit dieser Aktion eintreten. Das rückt ein solches Vorgehen vom äußerlich sichtbaren Effekt her in die Nähe der aktiven Sterbehilfe, obwohl sie das nicht ist, und macht die Verarbeitung für das Behandlungsteam häufig nicht einfacher. Wir bevorzugen deshalb in der Regel andere Strategien, schon deshalb, weil die Angehörigen zum Abschiednehmen oft erst anreisen müssen. Zu diesen Strategien gehört die stufenweise Reduzierung der Therapie, z.B. kein Wechsel des Filters bei der Hämofiltration, oder der Verzicht auf weitere Eskalationen, also keine Einstellung von höheren FiO₂-Werten oder keine Behandlung von sich einstellenden Pneumonien. Diese zeitliche Verzögerung zwischen der Entscheidung zur Therapiebegrenzung und dem definitiven Tod des Patienten macht dem Behandlungsteam ebenso wie den Angehörigen die Verarbeitung des Geschehens natürlich leichter. Dass nach der Entscheidung von der kurativen Therapie auf die palliative übergegangen wird und die Patienten selbstverständlich eine entsprechende Pflege erhalten, muss nicht eigens erwähnt werden, der Umgang mit Ster-

Strategie der Therapiebegrenzung

- „Ausschalten“
- „Reduzieren“
- „Einfrieren“

Auf jeden Fall aber: Überführung des kurativen Therapieversuchs in die palliative Therapie

- Schmerzfreiheit
- Grundpflege

Tab. 3: Möglichkeiten der Durchführung der Therapiebegrenzung bei intensivtherapiepflichtigen Patienten nach der Entscheidung

benden hat seine eigene Ethik wie im übrigen natürlich auch der mit dem toten Körper. Hier kann es durchaus hilfreich sein, wenn man dessen Versorgung nicht allein dem Pflegepersonal überlässt, sondern auch als Arzt aktiv daran teilnimmt.

In der Intensivtherapie selbst sowie in der Verarbeitung des therapeutischen „Misserfolges“, des Sterbens von Patienten, ist die Kommunikation nach allen Seiten der wichtigste Punkt. Die Intensivtherapie sollte nicht nach allein medizinischen Regeln mechanisch durchgeführt werden, sondern immer mit dem Blick auf das eigentlich Ziel und die Intention des Patienten. Nach meiner Erfahrung kommt es dann nicht selten vor, dass sich im Behandlungsteam nicht das Gefühl einer Enttäuschung einstellt, sondern vielmehr das einer Erleichterung.

Literatur

- Berghe, G. van den, et al: (2001) Intensive insulin therapy in critically ill patients, *New England Journal of Medicine* 345: 1359-1367.
- Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Wiederbelebung (DGAW): Stellungnahme zur Organisation von Aufwachraum, Wachstation und der Intensivbehandlung am Krankenhaus, (1967) *Anästhesist* 16: 282-284.
- Helmchen, H., Lauter H. Krankheitsbedingtes Leiden, Sterben und Tod aus ärztlicher Sicht, in: C. Klinger, C. Marksches (Hg.): *Perspektiven des Todes in der modernen Gesellschaft*. Berlin-Wien, (im Druck).

Zwischen Ethos und Business: Medizin in Zeiten ökonomischer Diktate

S. Geyer*

Einführung

Das Denken in betriebswirtschaftlichen Kategorien hat im Gesundheitswesen in den letzten Jahren zugenommen. Die Leitung von Kliniken liegt zunehmend in der Hand betriebswirtschaftlich geschulter Spezialisten, während es bis in die 1980er Jahre hinein außer Frage stand, dass an der Spitze einer medizinischen Einrichtung ein Arzt stehen muss. Durch die Einführung von Fallpauschalen werden Patienten mit langen Verweildauern zum Kostenfaktor, und in Praxen können bestimmte Leistungen nicht mehr abgerechnet werden. Die genannten Entwicklungen, eine zunehmende Reglementierung durch Gesetzgeber und Kassen sowie die Eingrenzung ärztlicher Handlungsspielräume hat insbesondere bei niedergelassenen Ärztinnen und Ärzten zu großer Unzufriedenheit geführt.

Können Ärztinnen und Ärzte unter derartigen Bedingungen ihrem Behandlungsauftrag nachkommen? Im Titel zu dieser Vorlesung wird dies unter dem Begriff des ärztlichen Ethos gefasst.

Ärztliches Ethos - was ist darunter zu verstehen?

Wenn der Begriff ärztliches Ethos verwendet wird, dann meist im Zusammenhang mit Sterbehilfe, Beihilfe zum Suizid oder anderen Extremsituationen. Die genannten Bedingungen beinhalten brennende ethische Probleme, sie sind jedoch nicht Teil des ärztlichen Alltags, sie treten dort relativ selten auf.

Das ärztliche Ethos kommt auch dann ins Spiel, wenn klinische Studien durchgeführt werden; hier müssen die beteiligten Patientinnen und Patienten informiert werden, und eine Studie muss abgebrochen werden, wenn deutlich wird, dass sie für die beteiligten Patienten mit nachteiligen Konsequenzen verbunden ist. Handeln Ärzte anders, verletzen sie ihr Ethos.

* Vortrag im Rahmen des Studium Generale, Themenreihe "Ethos", der Universität zu Lübeck am 19. Oktober 2006



Prof. Dr. Siegfried Geyer, Jahrgang 1956, Studium der Soziologie und Psychologie an der Universität Mannheim, Diplom in Soziologie 1984, Promotion in Sozialpsychologie an der Universität Mannheim 1989, Habilitation für Medizinsoziologie an der Universität Düsseldorf 1998.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Instituten für Medizinische Soziologie in Marburg und Düsseldorf, seit 1998 Leiter des Arbeitsbereichs Medizinische Soziologie an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), seit 2003 kommissarischer Leiter der Abteilung Allgemeinmedizin der MHH sowie Präsident der European Society of Health and Medical Sociology seit 2003. Die Forschungsthemen sowie derzeit laufende Forschungsprojekte beziehen sich auf die Bedeutung sozialer und psychischer Faktoren bei Ausbruch und Verlauf von Krankheiten (speziell bei malignen Erkrankungen), die soziale Ungleichverteilung von Gesundheit und die Inanspruchnahme medizinischer Dienste sowie auf Methoden der empirischen Sozialforschung. Seit 1985 Lehrveranstaltungen in Medizinsoziologie, zusätzlich seit 1993 Lehre in den Public Health-Studiengängen Düsseldorf, Hannover sowie im Public Health-Programm der deutschschweizer Universitäten in Bern und Zürich. Expertentätigkeiten im Rahmen von Begutachtungen von Projekten für in- und ausländische Institutionen, wissenschaftliche Fachzeitschriften sowie für die International Agency of Research Against Cancer (IARC/WHO).

Das ärztliche Ethos wird auch dann beschworen, wenn es um die Abwehr einer Bedrohung ärztlicher Handlungsfreiheiten geht; in diesem Fall ist es eher ein Instrument zur Austragung von Konflikten oder zur Erreichung berufspolitischer Ziele.

Ich möchte in meinem Vortrag jedoch weder auf Standespolitik noch auf ärztliche Extremsituationen einge-

hen, sondern auf den ärztlichen Alltag, wie er sich jeden Tag in Praxen und Kliniken abspielt.

Was bedeutet ärztliches Ethos in diesem Zusammenhang?

Es geht um eine Grundhaltung gegenüber ärztlicher Tätigkeit, die gekennzeichnet ist durch

- die Beherrschung von Krankheiten durch die Anwendung der besten verfügbaren Behandlungsmethoden mit dem Ziele der Heilung oder der Linderung von Leiden
- Empathie dem Patienten gegenüber
- Hilfen zur Krankheits- und Leidensbewältigung
- Achtung der Menschenwürde

Daran anknüpfend stellen sich die folgenden Fragen:

- Wird in Zeiten knapper Kassen das ärztliche Ethos in Frage gestellt oder vernachlässigt?
- Gibt es keine Zeit mehr für Empathie?
- Entwickelt sich in Zeiten knapper Kassen in Abhängigkeit von der Zahlungskraft von Patienten eine Zweiklassenmedizin mit unterschiedlichen Behandlungsqualitäten?
- Wird die Menschenwürde nicht mehr geachtet?

Ich möchte die Fragestellungen etwas vereinfachen und nun auf drei Fragen eingehen:

- Gibt es Belege dafür, dass in Deutschland Patienten in Abhängigkeit von ihren finanziellen Verhältnissen unterschiedlich gut behandelt werden?
- Gibt es überhaupt Belege für Behandlungsunterschiede nach Einkommen?
- Wie beurteilen Patientinnen und Patienten unterschiedlicher Einkommensgruppen ihre medizinische Versorgung?

Zweiklassenmedizin im Spiegel der veröffentlichten Meinung

Wenn wir uns die veröffentlichte Meinung ansehen, scheint die Diagnose klar: Es entsteht der Eindruck eines bedrohlichen und desaströsen Zustands eines Gesundheitssystems, das kurz vor dem Kollaps steht. Bereits in den 1980er und 1990er Jahren gab es Untersuchungen, die eine Zweiklassenmedizin als gegeben sahen, das Thema ist also nicht neu.

Eine Befragung aus dem Jahre 2000 erbrachte, dass der größte Teil der Bevölkerung (66%) von der Existenz einer

Zweiklassenmedizin ausgeht, und 84% der Befragten gaben an, dass dies ein besonderes Charakteristikum der deutschen Gesundheitsversorgung sei.

Nun wurde diese Studie vom Verband der Forschenden Arzneimittelhersteller (VFA) in Auftrag gegeben, und mit den Ergebnissen sollte für eine Aufhebung der Arzneimittelbudgets argumentiert werden. Das größere Problem für eine Interpretation ist jedoch die fehlende Zugänglichkeit zu den verwendeten Verfahren, den Frageformulierungen sowie den Auswertungs- und Interpretationsgrundlagen.

Nach den Ergebnissen einer kürzlich in einer Programmzeitschrift veröffentlichten Befragung

- hat die Mehrzahl der Befragten das Vertrauen zu den Ärzten verloren (71%)
- sind Ärzte nur am Geld interessiert (82%)
- werden Kassenpatienten schlechter behandelt als Privatpatienten (92% der befragten Männer)
- sind die Wartezeiten zu lang.

Auch hier fehlen Details und Informationen zur Studiendurchführung, sodass eine Beurteilung wiederum deutlich erschwert ist. Aus wissenschaftlicher Sicht ist die Aussagekraft derartiger Studien zumindest fraglich.

Durch eine große Zahl weiterer Publikationen entsteht auch von Patientenseite der Eindruck, dass es sich beim deutschen Gesundheitssystem um einen unheilbar kranken Patienten handelt und dass Ärzte einer Gleichbehandlung von Patienten eher gleichgültig gegenüber stehen.

Gleichwohl ist man sich nicht ganz einig, ob es tatsächlich eine Zweiklassenmedizin gibt. So finden sich Pressemeldungen mit sehr unterschiedlichen Inhalten zu diesem Thema. Die Situation ist also unübersichtlich.



Abb. 1

Zweiklassenmedizin in Deutschland

Pressemeldung des MDR vom 1.7.2002:

Zwei-Klassen-Medizin

von Andreas Rummel

„In Deutschland gibt es schon längst eine Zwei-Klassen-Medizin“

Pressemeldung des Berufsverbands Deutscher Internisten vom 12.1.2006

„Zwei-Klassen-Medizin sozialverträglich gestalten“

Eine Angleichung der Honorare für medizinische Leistungen bei privat und gesetzlich Versicherten soll der Zwei-Klassen-Medizin in Deutschland demnach ein Ende bereiten.

Mainzer Allgemeine Zeitung vom 01.06.2006

„Zweiklassen-Medizin kommt“

"Zukunftsgespräch" über Finanzierbarkeit des Gesundheitssystems

Abb. 2

Wenn wir der Frage nach der Existenz einer Zweiklassenmedizin im Kontext knapper Kassen nachgehen wollen, muss vorausgeschickt werden, dass das deutsche Gesundheitssystem eine Dauerbaustelle ist, auf der seit den 1970er Jahren mit zunehmender Intensität und Hektik gearbeitet wird. Die Entwicklungen seit dieser Zeit sind gekennzeichnet durch

- Kontinuierliche Erhöhungen von Zuzahlungen für Patienten
- Deckelung von Budgets für die stationäre und ambulante Versorgung
- Einführung von Fallpauschalen in der stationären Versorgung

Parallel zu den Veränderungen für Patientinnen und Patienten haben sich die Arbeitsbedingungen für Ärzte verändert. Durch hohen Arbeitsdruck haben viele Ärztinnen und Ärzte die Tätigkeit in den beiden traditionellen Bereichen Praxis und Klinik aufgegeben und sind in andere Bereiche gewechselt, etwa in die Pharmaindustrie.

Die Überfrachtung mit administrativen Tätigkeiten hat zu Unzufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen geführt, und es wird zunehmend das Fehlen von Gestaltungsmöglichkeiten kritisiert.

Der finanzielle Aufwand für das Gesundheitswesen

Die Gesundheitsausgaben in Deutschland sind kontinuierlich gestiegen, so von 163 Mrd. € im Jahr 1992 auf 245 Mrd. € im Jahr 2003 (Statistisches Bundesamt). Der Anteil am Brutto sozialprodukt stieg von ca. 10% im Jahr 1993 mit einigen Schwankungen auf etwa 11% im Jahr 2003. Aus dieser Perspektive sind die Ausgaben

sogar relativ stabil geblieben, die Anstiege sind im europäischen Vergleich eher moderat.

Von einem Ausgabenstopp kann daher keine Rede sein, vielmehr gibt es bei den gesetzlichen Krankenkassen eine Lücke zwischen Einnahmen und Ausgaben bei der gesetzlichen Krankenversicherung, und diese Lücke ist Gegenstand dauernder Reformbestrebungen.

Der Eindruck, dass es derzeit besonders schlimm ist, muss also nicht notwendigerweise durch ungewöhnliche Rigorosität beim Sparen entstanden sein, sondern durch das Medienecho, das die langen Prozesse von Gesetzgebungsverfahren begleitet. Die mediale Präsenz der Gesundheitsstrukturereformen muss nicht notwendigerweise mit einer verschlechterten Versorgung einhergehen, sondern mit einer zunehmenden Unzufriedenheit mit dem Gesundheitssystem, die sich aus intransparenten Verfahren und dem Gefühl speist, dass das Leben teurer wird, ohne dass ein Ende abzusehen ist.

Zweiklassenmedizin: Soziale Ungleichheiten in der Behandlung von Erkrankungen?

Wer zum Arzt geht, kann häufig zwischen gesetzlich und privat versicherten Patientinnen und Patienten einige augenfällige Unterschiede feststellen:

Gesetzlich versicherte Patientinnen und Patienten...

- haben oft längere Wartezeiten" bis sie einen Arzt sehen
- werden im Krankenhaus in Mehrbettzimmern untergebracht
- haben in vielen Praxen von Privatpatienten getrennte Wartezimmer

Dies kann zu Gefühlen der Zurücksetzung führen, und es kann der Eindruck entstehen, dass eine Zweiklassenmedizin praktiziert wird.

Ob die Behandlung von Privatpatienten aber tatsächlich besser ist, kann vor diesem Hintergrund nicht beurteilt werden, weil der direkte Vergleich von Krankheitsverläufen im Alltag kaum möglich ist. Stattdessen finden sich eher anekdotische Beschreibungen mit begrenzter Verallgemeinerungsmöglichkeit.

Systematisches Wissen darüber, ob es in Deutschland eine von der finanziellen Lage der Patienten abhängige

Qualität der Behandlung gibt, ist rar und kaum zu finden; dies ist jedoch der ultimative Test für eine Beurteilung der Frage, und darauf möchte ich nun eingehen.

Vorher ist es jedoch sinnvoll, einen Exkurs zu sozialen Ungleichverteilungen von Erkrankungen zu unternehmen.

In allen Ländern, für die Daten vorliegen, zeigen sich soziale Ungleichheiten in den Risiken für die häufigsten Erkrankungen, etwa Diabetes, Herzinfarkt oder Depression. Durchgängig zeigt es sich, dass mit sinkendem Einkommen, mit abnehmender Qualifikation und mit absinkender beruflicher Position die Erkrankungsrisiken monoton zunehmen. Die Unterschiede zeigen sich also nicht nur im Vergleich zwischen den Ärmsten und dem Rest einer Gesellschaft.

Die Darstellung zeigt die Risiken für Herzinfarkt; die Einteilung wurde nach Einkommen vorgenommen, aber für Diabetes oder Depression zeigt sich ein ähnliches Bild. Wenn man den obersten 20% der Einkommensbezieher ein Risiko von 100 zuordnet, ist das Risiko für die darunter liegenden 20% bereits deutlich höher, und für die 20% mit den niedrigsten Einkommen liegt es bei 230%.

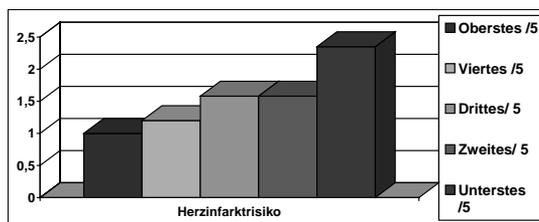


Abb. 3: Relative Risiken für das Auftreten von Herzinfarkt nach Einkommen (relative Risiken, jeweils dargestellt im Vergleich zu den obersten 20% der Einkommensverteilung. Quelle: Geyer et al. : *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2006 (1)

Derartige Befunde lassen jedoch nicht auf die Leistung eines Gesundheitssystems schließen, denn wenn eine Krankheit ausbricht, geht dem Ausbruch eine lange Vorgeschichte voraus, und das Aufsuchen eines Arztes nach den ersten Symptomen ist ein Teil der Endstrecke, die schließlich zur Behandlung führt.

Krankheitsverläufe und Sterblichkeitsrisiken nach dem Eintritt von Erkrankungen sind deutlich bessere Indikatoren für die Versorgungsqualität als Erkrankungsrisiken. Ich möchte dies am Beispiel ausgewählter maligner Erkrankungen in Deutschland zeigen.

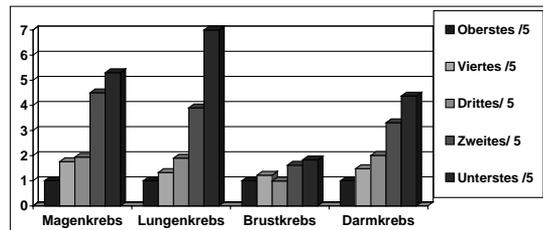


Abb. 4: Erkrankungsrisiken für vier verschiedene Krebsarten im Vergleich nach Einkommensfünfteln. Vergleichsgruppe sind die obersten 20% der Einkommensverteilung. Quelle: Krankenkassendaten; eigene Berechnungen.

Für Magenkrebs, Darmkrebs sowie für Lungenkrebs zeigen sich die bekannten sozialen Ungleichheiten, d.h. je geringer das Einkommen, desto höher das Risiko einer Erkrankung. Brustkrebs bildet dabei eine Ausnahme, denn es finden sich im Gegensatz zu den beiden anderen Krankheiten keinerlei soziale Ungleichheiten.

Wenn wir nun nur die Patienten betrachten und untersuchen, ob die Sterblichkeitsrate sich nach Einkommensgruppen unterscheiden, können wir daraus einen Hinweis auf sozial ungleiche Versorgung ableiten.

Für Brustkrebs, Darmkrebs und Magenkrebs finden sich keine konsistenten Hinweise auf unterschiedliche Sterblichkeitsraten nach Einkommen, für Lungenkrebs deuten sich Unterschiede an. Es ist jedoch aus den Daten nicht ersichtlich, ob sich dies durch Unterschiede in der Behandlung erklären lässt, denn Lungenkrebs ist eine Ausnahme in einer sonst unterschiedlichen Befundlage. Die Ergebnisse legen damit eher den Schluss nahe, dass das deutsche Gesundheitssystem bei der Behandlungsqualität keine sozialen Ungleichheiten produziert.

Zum Vergleich möchte ich nun einen Blick über die Grenzen wagen und entsprechende Untersuchungen aus den USA betrachten.

Das Gesundheitssystem der USA ist durch ein Nebeneinander verschiedener Versicherungsformen gekennzeichnet: Privatversicherung (Versicherung nach Risiko oder als festes Paket eingekaufter Leistungen), Health Maintenance Organisationen (Vertrag zwischen HMO und Leistungsanbietern mit Bezahlung nach Kopfpauschalen), Medicare (Armenversicherung; Kriterium: individuelles Vermögen), Medicaid (Versicherung der Alten), Unversicherte (im Jahr 2003 44 Mill. Amerikaner).

In einer Studie aus den USA (2) wurde berichtet, dass Patientinnen und Patienten mit Medicaid-Versicherung

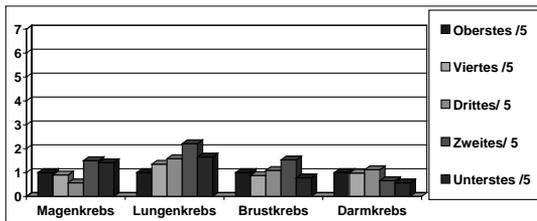


Abb. 5: Sterblichkeitsrisiken für vier verschiedene Krebsarten im Vergleich nach Einkommensfünfteln. Vergleichsgruppe sind die obersten 20% der Einkommensverteilung. Quelle: Krankenkassendaten; eigene Berechnungen

deutlich höhere Sterblichkeitsrisiken als regulär versicherte Patienten aufwiesen. Dabei wurden Tumorstatus und soziodemographische Variablen konstant gehalten.

Die entsprechenden Risiken betragen für

- Brustkrebs (N=13.540) +234% (OR=3,34; 95% CI: 2,57-4,34)
- Darmkrebs (N=6191) +169% (OR=2,69; 95% CI: 1,87-3,87)
- Lungenkrebs (N=11220) +87% (OR=1,87; 95% CI: 1,54-2,27)

Für schlechter versicherte Gruppen zeigten sich zusätzlich sowohl häufiger Rezidive und kürzere erkrankungsfreie Intervalle.

Für die USA lassen sich ebenfalls Unterschiede in der Qualität der Behandlung nach Unfällen sowie in der Bereitschaft zur stationären Aufnahme zeigen.

In einer entsprechenden Studie (3) zu Aufnahmen nach Kopfverletzungen war die Wahrscheinlichkeit einer stationären Krankenhausaufnahme im Vergleich zu privat versicherten Patienten

- 50% für Patienten mit öffentlicher Versicherung (OR=0,50; 95% CI: 0,37-0,68)
- 41% für Unversicherte (OR=0,41; 95% CI: 0,31-0,50)

Auch in der Behandlungsdauer zeigten sich Unterschiede; so lag die durchschnittliche Behandlungsdauer bei den Privatversicherten deutlich höher als bei den anderen Gruppen.

Amerikaner ohne oder mit nicht ausreichender Krankenversicherung haben Schwierigkeiten, eine Akutversorgung zu erhalten. Als Ausweg wählen sie den Besuch von Notfallaufnahmen. In einer Analyse von Notfallstationen wurde gezeigt, dass die Schwere gesundheitlicher Beeinträchtigungen nur eine von mehreren Determinan-

ten für die Inanspruchnahme einer solchen Einrichtung ist.

In der Studie wurden weitere, vom Grad der Beschwerden unabhängige Determinanten genannt (4):

- Alleinerziehendenstatus (OR=2,8)
- Unverheiratetenstatus (OR=2,1)
- Geringes Einkommen (OR=1,6)

Die Beispiele stammen aus einem Gesundheitssystem, das sich hinsichtlich seiner Struktur stark von allen Systemen Europas unterscheidet. Bereits die Heterogenität der amerikanischen Gesundheitsversorgung führt zu erhöhten Wahrscheinlichkeiten, dass eine von der finanziellen Lage der Patienten abhängige Versorgungsqualität entsteht. Ein relativ großer Teil der in den USA praktisch tätigen Ärzte behandeln Patienten auch ohne eine finanzielle Gegenleistung zu erhalten (5). Die entgangenen Einkommen werden teilweise durch einen Aufschlag bei Privatversicherten kompensiert.

Derartige Probleme werden in den USA offen diskutiert, und es ist allgemeiner Konsens, dass die Unterschiede in Krankheitsverläufen durch Qualitätsunterschiede in der Behandlung erklärbar sind.

Die Situation ist jedoch weniger eindeutig als es scheint. In einer Studie aus Schweden (6) zeigte sich, dass Angehörige niedriger sozioökonomischer Gruppen im Vergleich zur höchsten Berufsgruppe eine 35% höhere Sterblichkeit an Krebs aufweisen, insbesondere in den Altersgruppen unterhalb des 50. Lebensjahrs.

In einer neueren finnischen Studie (7) zeigte sich der gleiche Befund, jedoch waren hier eine Reihe psychosozialer Faktoren gleichermaßen bedeutsam (Arbeitslosigkeit, Problembewältigungsmuster, depressive Symptome).

Damit lässt sich zeigen, dass materielle Bedingungen zu unterschiedlichen Versorgungsqualitäten führen können. Ob dies für Deutschland auch der Fall ist, lässt sich nach der derzeitigen Erkenntnislage nicht mit Ja beantworten.

Medizinische Versorgung aus der Sicht der Betroffenen

Die Betrachtungen, die wir bislang angestellt haben, bezogen sich auf Krankheitsverläufe und Sterblichkeitsrisiken. Ich möchte nun die Einschätzung potentieller und aktueller Patientinnen und Patienten betrachten. Da in der öffentlichen Debatte häufig die im internationalen Vergleich schlechte Position der Gesundheitsversorgung

in Deutschland diskutiert wird, möchte ich wieder vergleichend vorgehen.

In einer Studie, die in allen EU-Ländern durchgeführt wurde, sollten die Befragten das Gesundheitssystem ihrer Länder beurteilen, und ich möchte auf fünf Länder eingehen (8): Deutschland, Dänemark, Großbritannien, Spanien, Griechenland.

Dabei soll nach Einkommensgruppen unterschieden werden, um über die Unterschiede Hinweise auf einkommensabhängige Behandlungsqualitäten (also: Zweiklassenmedizin) zu erhalten. Es zeigt sich, dass sich in Deutschland die Beurteilung des Gesundheitssystems über die Einkommensgruppen hinweg kaum unterscheidet, statistisch sind die Differenzen nicht bedeutsam.

Wenn es eine Zweiklassenmedizin geben sollte, müssten sich die Unterschiede deutlicher manifestieren als es in dieser Untersuchung gezeigt wird (8).

Bedeutsamer sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. So ist das durchschnittliche Urteil für Dänemark am besten, für Griechenland am schlechtesten. Für keines der Länder lassen sich aus den Angaben Hinweise auf das Vorhandensein einer Zweiklassenmedizin ableiten. Dies ist insbesondere interessant, wenn in Rechnung gestellt wird, dass es z.B. auch in Großbritannien soziale Unterschiede in der Sterblichkeit nach Krebserkrankungen berichtet wurden. Versuchen wir nun, etwas spezifischer zu werden. Dazu ist es sinnvoll, zu wissen, was Patienten bei ihrer Behandlung wichtig ist und was sie von Ärzten erwarten:

- Empathie und konsistente, nicht widersprüchliche Informationen zu Diagnose, Behandlung und Krankheitsverlauf
- Aufmerksamkeit und die Fähigkeit zum Zuhören
- Eine wirksame Therapie
- Eine Beteiligung an Entscheidungen zur Therapie.

Ich möchte nun untersuchen, in welcher Weise diese Patientenvorstellungen zutreffen. Dem ist vorauszusprechen, dass Studien zur Patientenzufriedenheit häufig ein zu optimistisches Bild zeichnen, denn Zufriedenheitsbeurteilungen hängen von einer Reihe von Faktoren ab, die nicht immer mit der Qualität der Versorgung zusammenhängen.

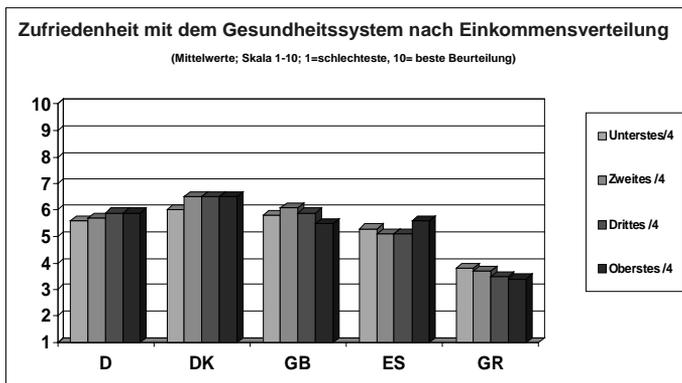


Abb. 6: Zufriedenheit mit dem Gesundheitssystem nach Einkommensverteilung (Quelle: Alber/Köhler, Health and Care in an Enlarged Europe. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Luxemburg 2004, S. 38)

Patientenbeurteilungen internationaler Vergleich					
Patientenbeurteilungen auf den beiden höchsten Beurteilungsstufen (Fünfpunktskala von „schlecht“ bis „ausgezeichnet“; N=24.000)					
Wie bewerten Sie den Hausarzt/ die Hausarztpraxis in den letzten 12 Monaten im Hinblick auf ...					
	...das Erhalten eines passenden Termins?	...die telefonische Erreichbarkeit der Praxis	...die Möglichkeit, den Arzt am Telefon zu sprechen?	...die im Wartezimmer verbrachte Zeit?	...die Verfügbarkeit schneller Versorgung im Notfall?
Deutschland	94%	95%	87%	70%	95%
Dänemark	71%	53%	69%	59%	81%
Großbritannien	62%	57%	51%	50%	71%
Spanien	81%	75%	71%	63%	87%

Abb. 7: Patientenbeurteilungen internationaler Vergleich (Quelle: Alber/Köhler 2004)

menhängen. So spielen die Schwere der Erkrankung, Beeinträchtigungen und Beschwerden nach Abschluss der Behandlung, erfüllte und unerfüllte Erwartungen sowie die Interaktion zwischen Arzt und Patient eine Rolle, zusätzlich das Alter und eine kontinuierliche Betreuung nach der Entlassung (9).

Wir betrachten im europäischen Vergleich einige Aspekte der ambulanten Versorgung im Vergleich zwischen Deutschland, Dänemark, Großbritannien und Spanien (Abb. 7).

Interessanterweise zeigen sich für alle Bewertungsdimensionen die höchsten Zufriedenheitswerte für Deutschland, während die schlechtesten Bewertungen fast durchgängig für Großbritannien gegeben wurden. Dies ist insbesondere interessant, weil Großbritannien in der Globalbeurteilung etwa gleiche Beurteilungen erhalten hat wie Deutschland. Dänemark, das Land mit

der besten Globalbeurteilung, findet sich im Mittelfeld wieder (10).

Auch diese Urteile stehen im deutlichen Gegensatz zu den eingangs geäußerten Kritiken hinsichtlich der Existenz einer Zweiklassenmedizin.

Insgesamt gibt es sehr wenige Studien zur Patientenzufriedenheit, die Zahl aus Deutschland ist nochmals geringer. Um einen Eindruck von den Urteilen der Patientinnen und Patienten zu erhalten, möchte ich eine Studie zum ambulanten Operieren vorstellen, die jedoch keine Analysen nach Versicherungsart oder nach der materiellen Lage der Patienten beinhaltet. Es zeigt sich wiederum, dass die Beurteilungen im positiven Bereich liegen, es gibt sehr wenige kritische Urteile.

Auch wenn Studien zur Patientenzufriedenheit wegen ihrer stark positiven Richtung nicht immer eindeutig interpretierbar sind, stellt sich die Frage nach Erklärungen für die Unterschiede zwischen den hier referierten Studien und den eingangs zitierten Äußerungen und Darstellungen zur schlechten Behandlung von Patienten in Abhängigkeit von ihrer materiellen Lage bzw. zur Zweiklassenmedizin.

Eine Studie aus den USA (11) zeigt wiederum, dass die Zufriedenheit in einem Krankenhaus, das vorwiegend von finanziell schlechter gestellten Patientinnen frequentiert wird, deutlich schlechter ausfällt als in einem Haus, das nur oder überwiegend Privatpatienten aufnimmt.

Schlussbemerkungen

Abschließend ist ein Blick zurück sinnvoll, und die eingangs gestellten Fragen müssen wieder aufgenommen werden. In der öffentlichen Wahrnehmung und in der veröffentlichten Meinung ist der Eindruck entstanden, dass in Deutschland eine Zweiklassenmedizin praktiziert wird, und dass Ärzte ihrem Auftrag, Patienten ohne Ansehen der materiellen Lage zu behandeln, nicht nachkommen.

- Unzufriedenheit mit der medizinischen Versorgung lässt sich u.a. durch lange andauernde öffentliche Debatten sowie durch wenig transparente und langwierige Gesetzgebungsverfahren erklären.

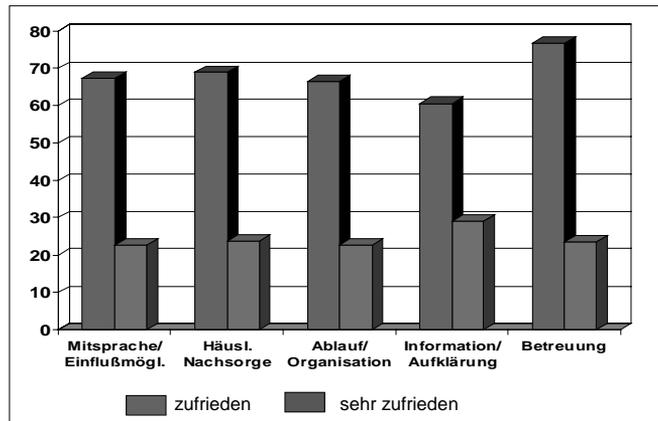


Abb. 8: Patientenzufriedenheit beim ambulanten Operieren, Zufriedenheit mit einzelnen Behandlungsaspekten, N=220~223 (Quelle: March et al., Gesundheitswesen 2006; 68: 376-382)

- Unzufriedenheiten können durch Maßnahmen wie kontinuierlichen Erhöhungen von Zuzahlungen zum bereits geleisteten Krankenkassenbeitrag entstehen; ein Ende dieser Entwicklung ist nicht absehbar.
- Unterschiede zwischen der öffentlichen Meinung und der Befragung von Patienten lassen sich auch durch unterschiedliche Urteilskriterien bei den Befragten erklären.
- Es gibt bei Patienten gefühlte Ungerechtigkeiten, die sich an Ungleichbehandlungen im Servicesektor festmachen und zu Unzufriedenheiten führen.
- Wenn ärztliche Behandlungen nach Ergebniskriterien beurteilt werden, lässt sich für Deutschland keine Ungleichbehandlung nach Einkommen feststellen.
- Bei der subjektiven Beurteilung einzelner Aspekte der Behandlungsqualität zeigen sich keine Unterschiede nach Einkommen, die Zufriedenheit ist durchweg hoch.

Das ärztliche Ethos wird in Deutschland damit nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht in Frage gestellt; dies bezieht sich auf den Aspekt der qualitativ gleichen Behandlung von Patienten und auf den Umgang mit Patienten im Hinblick auf Mitwirkung an therapeutischen Entscheidungen sowie auf die Aufklärung.

Diese Aussagen gelten jedoch für die derzeitige Situation; sie sind nicht als Prädiktion für künftige Entwicklungen zu betrachten.

Literatur

1. Geyer S, Hemström Ö, Peter R, Vågerö D. (2006) Education, income and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology. Empirical evidence against an unquestioned practice. *J Epidemiol Community Health*;60:804-810.
2. Bradley CJ, Given CW, Roberts C. (2001) Disparities in Cancer Diagnosis and Survival. *Cancer*; 91:178-188.
3. Svenson JE, Spurlock CW. (2001) Insurance status and admission to hospital for head injuries: Are we part of a two-tiered medical system? *The Am Emerg Med*; 19:19-24.
4. Sun BC, Burstin HR, Brennan TA. (2003) Predictors and Outcomes of Frequent Emergency Department Users. *Acad Emerg Med*; 10:320-328.
5. Frank E, Breyan J, Elon LK. (2003) Pro Bono Work and Non-medical Volunteerism among U.S. Women Physicians. *Journal of Women's Health*; 12:589-598.
6. Magdalena L, Rino B, Per K, Göran T, Mats L. (2005) Socio-economic factors and breast cancer survival: A population-based cohort study (Sweden). *Cancer Causes and Control*;V16:419-430.
7. Lehto US, Ojanen M, Dyba T, Aromaa A, Kellokumpu-Lehtinen P. (2006) Baseline psychosocial predictors of survival in localised breast cancer. *British Cancer*; 94:1245-1252.
8. March S, Swart E, Robra BP. (2006) Patientenzufriedenheit beim ambulaten/ kurzzeit-chirurgischen Operieren in einer Praxisklinik. *Das Gesundheitswesen*; 68:376-382.
9. Jackson JL, Chamberlin J, Kroenke K. (2001) Predictors of patient satisfaction. *Social Science and Medicine*; 52:609-620.
10. Alber J, Köhler U. (2004) Health and Care in an Enlarged Europe. Luxembourg: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
11. Unger JB, Caldito G, Sams J, Perrone JF, Byrd E. (2002) Satisfaction with hysterectomy: Low-income underinsured teaching hospital patients versus insured patients at a private hospital. *Am Obstet Gynaecol*; 187:1528-1532.

Dichtung und Wahrheit: Kunst oder Leben?

Das Lübecker Literarische Colloquium im Sommersemester befasst sich mit dem autobiographischen Schreiben damals und heute

„Ich ist eine Fiktion, bei der wir bestenfalls Miturheber sind“, sagt der ungarische Literaturnobelpreisträger Imre Kertész, geboren 1929. Ob wir es bei Autobiographien eher mit Kunst oder mit Leben zu tun hat, beschäftigt das Literarische Colloquium an der Universität Lübeck im Sommersemester 2007. Zu einer Dichterlesung und sechs Seminarveranstaltungen die Studierenden der Universität und alle Interessierten eingeladen. Der Blick auf das autobiographische Schreiben beleuchtet dabei nicht nur die Gegenwart, sondern geht mit Augustinus, Rousseau und Karl Philipp Moritz auch auf die Gattungsgeschichte zurück.

„Am 28. August 1749, mittags mit dem Glockenschlag zwölft, kam ich in Frankfurt am Main auf die Welt“, so hebt Johann Wolfgang von Goethe in „Dichtung und Wahrheit“ an und fährt dann fort: „Die Konstellation war glücklich; die Sonne stand im Zeichen der Jungfrau und kulminierte für den Tag; Jupiter und Venus blickten sie freundlich an, Merkur nicht widerwärtig; Saturn und Mars verhielten sich gleichgültig; nur der Mond, der soeben voll ward, übte die Kraft seines Gegenseins um

so mehr, als zugleich seine Planetenstunde eingetreten war. Er widersetzte sich daher meiner Geburt, die nicht eher erfolgen konnte, als bis diese Stunde vorübergegangen.“

Anderthalb Jahrhunderte später liest sich das Ereignis der eigenen Geburt bei Günter Grass, im Kapitel „Falter und Glühbirne“ der „Blechtrommel“, so: „Ich erblickte das Licht dieser Welt in Gestalt zweier Sechzig-Watt-Glühbirnen. Noch heute kommt mir deshalb der Bibeltext 'Es werde Licht und es ward Licht' - wie der gelungenste Werbeslogan der Firma Osram vor. Bis auf den obligaten Dammriss verlief meine Geburt glatt. Mühe-los befreite ich mich aus der von Müttern, Embryonen und Hebammen gleichviel geschätzten Kopflage.“

Der Literaturnobelpreisträger und Ehrendoktor der Universität Lübeck beginnt das Colloquium des Sommersemesters am 19. April mit einer Lesung aus seiner 2006 erschienenen Autobiographie „Beim Häuten der Zwiebel“. In den von Dr. Dieter Stolz geleiteten Seminaren werden von Grass außerdem „Die Blechtrommel“, „Aus dem Tagebuch einer Schnecke“ und Gedichte behandelt. Das vollständige Programm des Literarischen Colloquiums ist der nebenstehenden Übersicht zu entnehmen. [red.]

Kunst oder Leben: Autobiographisches Schreiben - damals und heute

Dichterlesung

(zusammen mit dem Studium Generale, Eintritt frei)
19.15 Uhr

- | | | | |
|------------|--|--------------|------------------------------------|
| 19. 04. 07 | Beim Häuten der Zwiebel
oder
"Die Autobiographie und das Selbst" | Günter Grass | Hörsaal Z1/Z2
(Zentralklinikum) |
|------------|--|--------------|------------------------------------|

Seminare

19.00 - 20.30 Uhr

- | | | | |
|------------|--|------------------|----------------------------------|
| 09. 05. 07 | Zur Gattungsgeschichte -
Augustinus, Rousseau,
Karl Philipp Moritz | Dr. Dieter Stolz | Gewölbekeller
Buddenbrookhaus |
| 23. 05. 07 | Johann Wolfgang von Goethe,
Dichtung und Wahrheit | | |
| 30. 05. 07 | Imre Kertész, Ich - ein anderer | | |
| 06. 06. 07 | Imre Kertész, Dossier K | | |
| 13. 06. 07 | Günter Grass,
Die Blechtrommel,
Aus dem Tagebuch einer Schnecke,
Gedichte | | |
| 20. 06. 07 | Günter Grass,
Beim Häuten der Zwiebel | | |

Studierende der Medizin an der Universität Lübeck
können durch regelmäßige Teilnahme an den Seminaren
einen Schein im Wahlfach erwerben.

Auch alle darüber hinaus Interessierten sind herzlich
eingeladen.

Für die Seminare ist Anmeldung erforderlich:
Tel. (0451) 500-4057
oder Email: ingrid.richter@ukl.uni-luebeck.de

Aus der Universitätsklinik für Anästhesiologie Lübeck (Direktor: Prof. Dr. med. P. Schmucker), Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt "Ethik, Recht, Geschichte und Didaktik im Spektrum der klinischen Medizin".

Deutsches Museum Technik und Gesundheit Zur Realisierbarkeit eines Museums für Gesundheit, Medizin- und Biotechnologie sowie eines Lehr- und Wanderpfades „Medizin und Gesundheit, Wissenschaft und Technik“ in Lübeck (Teil I)

M. Strätling und P. Schmucker

1. Hintergründe und Intentionen des Projekts

Die große Bedeutung Lübecks für die Kulturgeschichte Schleswig-Holsteins, Norddeutschlands und Nordeuropas wird meist mit den Traditionen der Hanse und des internationalen Handels in Verbindung gebracht. Darüber hinaus sind es überwiegend die „bildenden Künste“, insbesondere die großartigen Baudenkmäler der als Weltkulturerbe der UNESCO anerkannten Altstadt, die gemeinhin mit dem Namen Lübecks assoziiert werden.

In der breiten, (über)regionalen und internationalen Öffentlichkeit ist leider jedoch sehr viel weniger bekannt, dass die ehemalige „Königin der Hanse“ - und mit ihr ganz Schleswig-Holstein und Norddeutschland - auch in vielen wissenschaftlichen Bereichen auf ein außergewöhnlich reiches Erbe zurückblicken kann. Viele dieser Traditionen setzen sich zudem ungebrochen bis in die Gegenwart fort und haben auch ihre nationalen und internationalen Dimensionen niemals eingebüßt.

Geisteswissenschaftliche Traditionen

Im Bereich der eher „geisteswissenschaftlich“ orientierten Disziplinen sind beispielsweise die systematische Rechtswissenschaft und die internationale Rechtsgeschichte zu nennen. Insbesondere das bis zum heutigen Tage geradezu sprichwörtliche „Lübsche Recht“ einer frühen, relativ liberalen und säkular geprägten Bürgerrepublik hat bis zum heutigen Tage nachweisbaren Einfluss auf viele Bereiche unserer Rechtstraditionen, unserer Rechtskultur sowie auf die Praxis der Rechtspflege genommen, von den Grundlagen der Prozessordnungen über das Vertrags- und Handelsrecht, das allgemeine Zivilrecht, das Körperschaftsrecht bis hin zum internationalen Staatsrecht und den Verfassungsordnungen etlicher, v.a. nord- und nordosteuropäischer Länder.

Priv.-Doz. Dr. med. Meinolfus Wolfgang M. Strätling,

geboren 1966 in Würzburg, Facharzt für Anästhesiologie (2004), Venia Legendi der Universität zu Lübeck für das Fach Anästhesiologie sowie für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin (2006). Consultant Anaesthesiologist and Clinical



Senior Lecturer am Department of Anaesthesia, University Hospital of Wales, Cardiff, Großbritannien. Wissenschaftliche Schwerpunkte: Ethik und Recht in der klinischen Medizin, Medizin- und Wissenschaftsgeschichte, Geschichte der Medizintechnik. Seit 2001 Leiter des interdisziplinären Forschungsschwerpunkts "Ethik, Recht, Geschichte und Didaktik im Spektrum der klinischen Medizin" an der Klinik für Anästhesiologie der Universität zu Lübeck.

Zugleich spiegeln sich in den klassisch „hansischen“ Traditionen der Rechts- und der Sozialordnung (z.B. Bürgerrechte, Bürgerpflichten, Mäzenentum, Stiftungswesen) aber auch die vielfältigsten Facetten der Geschichte sowie der dahinter stehenden Intentionen und Doktrinen der Sozialethik der unterschiedlichsten gesellschaftlichen Gruppen-reiches Lehr- und Anschauungsmaterial auch für die modernen „Sozialwissenschaften“.

Das besondere Spannungsverhältnis zwischen (bzw. das Nebeneinander von) einerseits eher religiösen und andererseits eher säkular geprägten Anschauungen bzw. Entwürfen bezüglich der Welt- und Gesellschaftsordnung lässt sich am Beispiel Lübecks ebenfalls über Jahrhunderte hinweg gut illustrieren.

In den Geschichtswissenschaften wurde und wird in Lübeck ebenfalls seit jeher Hervorragendes geleistet,

nicht zuletzt Dank der großen Archiv- und Primärquellenschatze in der Stadt, der zahlreichen kunsthistorisch bedeutsamen Gebäude, Museen und Sammlungen in Lübeck und Schleswig-Holstein, der Technik und Systematik der modernen Archäologie (Lübeck gilt als archäologisch besterforschte Stadt der Bundesrepublik) u.a.m.

Relativ neueren Datums ist die Betonung des Lübschen Erbes für die Geschichte der Literaturwissenschaften, wobei – v.a. natürlich verbunden mit den Namen der beiden Nobelpreisträger Thomas Mann und Günther Grass – bisher eher die „Moderne“ im Vordergrund steht.

Medizinische und technisch-naturwissenschaftliche Traditionen

Vollkommen unterschätzt wird jedoch offenbar die Bedeutung Lübecks sowohl für die Geschichte als v.a. auch für die Gegenwart der Wissenschaften im Bereich Gesundheit, Medizin- und Biotechnologie sowie der modernen „Life-Sciences“.

So bilden eine Vielzahl von Betrieben aus der praktischen Heilkunde sowie aus der bio-medizinischen Forschung, Produktion, Technologie und Lehre bis in heutige Tage eine wirtschaftlich wie auch soziokulturell entscheidende Lebensgrundlage nicht nur für die Hansestadt Lübeck, sondern auch für ihr näheres und weiteres Umland in Schleswig-Holsteins Norddeutschland und dem Ostsee-Bereich.

Gerade auch im internationalen Vergleich hat die bio-medizinische Forschung und Technologie aus Lübeck zudem häufig Spitzenpositionen inne – und das zum Teil seit über 100 Jahren. Andere, auch im internationalen Kontext weit hervorragende medizin- und wissenschaftshistorische Traditionen Lübecks lassen sich sogar bis tief ins Mittelalter zurückverfolgen.

Damit kann die Hansestadt auch in diesem Bereich einerseits unbestreitbar auf die ältesten Traditionen in ganz Norddeutschland zurückblicken, ohne andererseits diese überregionale und internationale Spitzenstellung bis in die Gegenwart hinein je eingeübt zu haben.

Aktuelle und langfristige Zielsetzungen

Zugleich ist jedoch auch festzustellen, dass derzeit vieles von diesem reichen Erbe und seinen bis heute bedeutsamen Dimensionen in bisweilen wenig sachkundiger Weise zur kurzfristigen, tagespolitisch motivierten Dis-

position gestellt wird. Insbesondere das Faktum, dass die alte Hansestadt erst seit relativ kurzer Zeit (1964) auch über eine Universität mit medizinischer und technisch-naturwissenschaftlicher Schwerpunktsetzung verfügt, verleitet offenbar zur Unterschätzung ihrer Bedeutung sowohl für die Geschichte wie vor allem aber auch für die Gegenwart der Wissenschaften, insbesondere auf den Gebieten der Medizin und Biotechnologie.

Nicht zuletzt vor diesem aktuellen Hintergrund sehen die Autoren dringenden Anlass, in diesem Bereich Maßnahmen zur gezielten, öffentlichen Bewusstseins- und Identitätsbildung zu empfehlen, um hiermit potenziell verheerenden Fehlentwicklungen auch für die Zukunft des modernen Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Lübeck und Südschleswig-Holstein langfristig entgegen zu treten.

In diesem Sinne böte das hier vorgeschlagene Projekt bei weitem mehr, als lediglich Exponate, die in vielen lokalen und regionalen Sammlungen verstreut ohnedies bereits vorhanden sind, unter bestimmten thematischen Schwerpunktsetzungen zu „irgend einem weiteren Museum“ zusammenzuführen. Schon gar nicht geht es um die schwärmerische Verklärung scheinbar vergangener Größe. Vielmehr ist zunächst einmal die nüchterne Feststellung zu treffen, dass ein „Deutsches Museum für Gesundheit, Medizin- und Biotechnologie und Life-Sciences“ - oder kurz „Deutsches Museum Technik und Gesundheit“ – mit Standort in Lübeck, dessen mittel- bis längerfristige Begründung die Autoren hier zur öffentlichen Diskussion stellen, alle Voraussetzungen erfüllen könnte, eine auch international wirklich herausgehobene Bedeutung in diesem Bereiche zu erlangen.

Neben vielen, bereits öffentlichen zugänglichen Exponaten böte dieses Museum auch die Möglichkeit, Querschnitte aus einer Vielzahl bisher nicht öffentlich zugänglicher Sammlungen und Archive zu zeigen, deren historischer und wissenschaftlicher Wert kaum hoch genug angesetzt werden kann.

Vor allem sollten jedoch die dargestellten Traditionen und ihr Fortwirken auch auf den heutigen Wissenschafts-, (Hoch)Schul- und Wirtschaftsstandort Lübeck zur Darstellung gebracht und, als häufig unterschätzter Beitrag zur gesamten Kulturgeschichte Schleswig-Holsteins, Deutschlands und Europas einer breiten Öffentlichkeit vermittelt werden.

2. Allgemeine Beschreibung des Projekts: Stadtführer und Veranstaltungen, Lehr- und Wanderpfad, Museum

Die Autoren stellen bewusst eine durchaus langfristig konzipierte, insgesamt dreistufige Planung des Gesamtprojekts zur Diskussion.

Sie empfehlen, mittelfristig zunächst ein wissenschaftlich wie museumspädagogisch schlüssiges Gesamtkonzept für ein in Lübeck zu gründendes Deutsches Museum Technik und Gesundheit zu entwickeln. Hierfür werden in dieser Arbeit bereits einige konzeptionell denkbare „Eckpunkte“ umrissen. Diese Vorschläge sollen zunächst jedoch einfach nur illustrieren, welch hoch interessantes Potenzial ein solches Museum böte - nicht nur für Forschung und Lehre, sondern gerade auch für die breite Öffentlichkeit, das allgemeine kulturelle Leben und den Tourismus - und aus welcher Vielzahl von Themen und Exponaten man - gerade in Lübeck - schöpfen könnte.

Zugleich bieten diese Vorschläge auch eine allgemeine Grundlage für weitere inhaltliche, konzeptionelle oder auch strukturelle Ergänzungs- oder auch Alternativvorschläge.

Ohne auch nur ansatzweise den Anspruch auf Vollständigkeit oder gar Verbindlichkeit erheben zu können, soll damit also zu einem möglichst breiten und ergebnisoffenen Diskussions- und Planungsprozess ermuntert und eingeladen werden.

Die tatsächliche Organisation der Zusammenstellung der Ausstellung sowie der Begründung und Existenzsicherung eines entsprechenden Museums ist in seiner Gesamtkomplexität jedoch ein Vorgang, der zweifellos deutlich längerfristige Planungen voraussetzt. Diese müssen zudem auf einer möglichst breiten Basis koordiniert werden. Es wird also zunächst einmal eine gemeinsame, langfristige Vision vorgestellt, die absehbar über etliche Jahre des Wohlwollens, der aktiven Unterstützung, des Zusammenwirkens und nicht zuletzt der zielgerichteten Beharrlichkeit Vieler bedürfte (z.B. Regierung und Behörden von Stadt und Land, insbesondere Stadtarchiv, Museen, Amt für Denkmalschutz, Universitäten und Hochschulen, Krankenhäuser, Sammler, Stifter, Wirtschaft, Vereine u.a.m.).

Die Autoren sind jedoch zuversichtlich, mit dieser Arbeit ein durchaus überzeugendes, erstes Konzept vorlegen zu können, auf dessen Grundlage es möglich sein sollte, dieser Vision sowohl einen wichtigen Initialimpuls zu vermitteln als auch langfristig deren Verstärkung und

Verselbständigung in Lübeck, Schleswig-Holstein und Norddeutschland zu befördern.

Als optionale, wahrscheinlich bereits relativ kurz- bis mittelfristig erreichbare Ergänzung bzw. als „Zwischenlösung“ wäre zudem möglich, quasi auf dem Wege zur Erstellung eines umfangreicheren Gesamtkonzepts für das langfristig anvisierte Museum, auch einen „Lehr- und Wanderpfad Medizin und Gesundheit, Wissenschaft und Technik“ einzurichten.

Mit Schautafeln ähnlich denen, die es z.B. bereits zu dem „Stadtökologischen Lehrpfad“ in Lübeck gibt, wäre es so ebenfalls möglich, eine große Zahl von Themen aus den Bereichen Gesundheit und Medizin, Wissenschaft und Bio-Technologie, die sich am Beispiel der Geschichte und Gegenwart Lübecks und Schleswig-Holsteins hervorragend illustrieren lassen, in einerseits kurzer, andererseits jedoch auch ansprechender und informativer Form zu präsentieren.

Auch für diesen Lehrpfad legen die Autoren eine Liste mit einer orientierenden Auswahl denkbarer Stationen und Themen vor, die wiederum zunächst und vor allem nur den denkbaren Reiz und das informative, didaktische und touristische Potenzial dieses Pfades illustrieren soll.

Schließlich wäre auch die Erstellung und Veröffentlichung einer Informationsbroschüre bzw. eines „Reiseführers“ oder auch Katalogs zu erwägen. Hierin könnte eine Auswahl interessanter bio-medizin- und wissenschaftshistorischer Themen mit Bezug auf Lübeck und Schleswig-Holstein, Zusatzinformationen zu den Tafeln des Lehrpfades und schließlich eines Tages auch wichtige Exponate des Museums erläutert werden.

Diese wahrscheinlich sogar am kurzfristigsten zu realisierende Darstellung sollte idealer Weise über den Buchhandel, die Tourismuszentrale der Stadt sowie über die Hochschulen verfügbar sein und könnte natürlich schrittweise mit dem Gesamtprojekt „wachsen“ und ergänzt werden.

Darüber hinaus sollte angeboten werden, regelmäßig universitäre und öffentliche Informationsveranstaltungen, Seminare und Führungen über Themenbereiche aus der Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Bio-medizinischen Forschung, Technologie und Wissenschaft anzubieten. Denkbar wäre schließlich auch eine „virtuelle“, ggf. gekürzte oder erweiterte Version des Lehr- und Wanderpfades, die über das Internet verfügbar gemacht werden könnte.

3. „Deutsches Museum Technik und Gesundheit“ in Lübeck - Konzeptionelle Anregungen

Wesentliche Aspekte der Bedeutung Lübecks für die Geschichte der Medizin, der Bio-Technologie und der Wissenschaften lassen sich unter folgenden Themenkomplexen einordnen:

- Geschichte des Hospital- und Krankenhauswesens
- Allgemeine Geschichte des öffentlichen Gesundheitswesens und des Sozialwesens
- Pharmaziegeschichte
- Technik und Gesundheit (Schwerpunktthema)
- Wechselwirkungen zwischen Medizin, Technik, Wissenschaft, Kunst und Kultur.

Daher böten sich diese Hautthemenkomplexe auch als Grundlage für eine erste thematisch-konzeptionelle Gliederung der geplanten Ausstellung an.

Themenkomplex: Geschichte des Hospital- und Krankenhauswesens

Die Geschichte des Hospital- und Krankenhauswesens in Lübeck lässt sich bis weit ins Mittelalter zurückverfolgen. Zudem könnten die Stadt und das Museum hierzu ein wirklich ungewöhnlich breites, interessantes Spektrum präsentieren, das allein schon hinsichtlich seiner Anschaulichkeit weltweit ziemlich einmalig sein dürfte. Dies gilt umso mehr, als viele der zur weiteren Illustration dieses Themenschwerpunkts in Lübeck infrage kommenden Einrichtungen ihre Funktionen bis zum heutigen Tage erfüllen und etliche Baudenkmäler darunter sind, die zu den schönsten in der Hansestadt zählen.

An erster Stelle ist selbstverständlich das bereits um 1227 gegründete und seit 1276 an heutiger Stelle stehende Heiligen-Geist-Hospital zu nennen (Abb. 1). Bis



Abb. 1: Das Lübecker Heiligen-Geist-Hospital

zum heutigen Tage eines der bekanntesten Wahrzeichen Lübecks, wurde es bis ins Jahr 1970 genutzt.

Die hier verwirklichte Grundidee des mittelalterlichen Hospitalwesens und die Grundform des Hospitalbaus - mit dem großen Krankensaal, der die ganze Länge des Längsbaus einnahm - verbreitete sich von Lübeck aus für mehrere Jahrhunderte über ganz Nord- und Nordost-Europa.

Das Heiligen-Geist-Hospital - denkbare Heimstatt eines zukünftigen Deutschen Museums Technik und Gesundheit in Lübeck?

Zugleich lässt sich in diesem Gebäude jedoch bei weitem nicht nur die schon in sich selbst höchst bemerkenswerte und vielschichtige Geschichte des Spitalwesens vermitteln. Vielmehr wäre es sicher sehr lohnend, gemeinsam mit den zuständigen Stellen ernsthaft zu prüfen, ob nicht dieser Ort geradezu prädisponiert sein könnte, zukünftig auch die Heimstatt des Museums insgesamt zu sein.

Dafür sprächen insbesondere seine historische Authentizität und seine Themen bezogene Bedeutung, seine zentrale Lage, die auch die konzeptionelle Einbeziehung anderer Gebäude und Einrichtungen im näheren Umfeld des Altstadtensembles zuließe, sein Bekanntheitsgrad auch weit über die Grenzen Lübecks hinaus sowie nicht zuletzt die hier verfügbaren Räumlichkeiten (man denke insbesondere an das große Längshaus), deren Gesamtpotenzial bisher bei weitem nicht ausgenutzt wird.

Es versteht sich dabei von selbst, dass in diesem Falle die Belange des Denkmalschutzes strikte Beachtung finden müssen und größere Eingriffe in die historische Bausubstanz vermieden werden. Hier erwarten die Autoren jedoch keine unüberwindbaren Probleme, nicht zuletzt angesichts der großen Erfahrung und Expertise, die die bisher bereits bestehenden Lübecker Museen auf diesem Gebiet vielfach ausgewiesener Maßen besitzen.

Dasselbe gilt hinsichtlich der Wahrung der Interessen der dem Museum benachbarten Anlieger. Selbst in Bezug auf die traditionsreiche Einrichtung des Lübecker Weihnachtsmarktes, der jährlich Anfang Dezember (für allerdings nur zehn Tage) im Heiligen-Geist-Hospital stattfindet, sehen die Autoren durchaus Möglichkeiten für einen vernünftigen Interessensausgleich. Dieser könnte beispielsweise vorsehen, dass während dieser zehn Tage - wie bisher auch - die Nutzung der vorderen Kapelle (und ggf. Teile der Kellergewölbe) für einen Teil des Marktes ermöglicht würde. Der Rest des Marktes könnte in Ständen auf dem Koberg - und damit direkt vor dem Hospital - stattfinden.



Abb. 2: Glandorps Hof, Lübeck

Wohnstifte, Armen- und Waisenhäuser, Leprosien, Siechen- und Pesthäuser, Dordenkisten und Unsinnigenhäuser, Bademedizin und Kurwesen, Krankenhäuser der Neuzeit

Das Museum könnte darüber hinaus aber auch fast das gesamte weitere Spektrum der Geschichte des abendländischen Hospital-, Hospiz- und Krankenhauswesens in einer weltweit möglicherweise einmaligen Anschaulichkeit darstellen. Dabei könnte es nämlich zusätzlich auf meist problemlos zu Fuß erreichbare, historisch z.T. nicht minder bedeutsame Einrichtungen als „Anschauungsmaterial“ im Stadtgebiet hinweisen.

Kurz angedeutet seien folgende Beispiele genannt:

- Die Geschichte der zahlreichen „Stiftungshöfe“ (z.B. Glandorps Hof, Abb. 2, Haasen-Hof, Füchtings Hof)
- der Armen- und Waisenhäuser (z.B. St. Annen Armen- und Werkhaus),
- die Bedeutung der Leprosien, Siechen- und Pesthäuser (z.B. Burgkloster, Leprosium St. Jürgen, Abb. 3),
- die Geschichte der frühen Psychiatrie und Psychotherapie am Beispiel der Lübecker „Dordenkisten“ und „Unsinnigenhäuser“,
- oder aber auch die Geschichte der Bademedizin und des Kurwesens am Beispiel Travemündes und der anderen benachbarten Kurbäder.

Auch die Geschichte der Krankenhausarchitektur ließe sich in Lübeck an vielen existierenden Gebäuden, historischen Dokumenten oder auch durch Rekonstruktionen (Modelle) hervorragend illustrieren – von mittelalterlichen Hospitälern, Stiftungshöfen und Leprosien, Unsinnigenhäusern bis hin zu neuzeitlichen Formen des



Abb. 3: St. Jürgen Kapelle, Lübeck (Detail)

Krankenhausbaus (z.B. Pavillionbauweise, Großklinikum, Abb. 4).

Überhaupt lässt sich die gesamte Entwicklung des modernen Krankenhauswesens in Lübeck hervorragend illustrieren. Im internationalen wie im gesamthistorischen Rahmen ist dabei sowohl die Geschichte des ehemaligen Städtischen Krankenhauses als auch die Geschichte des heutigen Universitätsklinikums sowie ihrer heutigen Leistungsspektren ausgesprochen bemerkenswert - und überdies durchaus auch zur Stiftung eines traditionsbewussten Selbstverständnisses dieser Einrichtungen und ihrer Mitarbeiter geeignet.

Themenkomplex: Allgemeine Geschichte des öffentlichen Gesundheitswesens und des Sozialwesens

Auch das Spektrum der Geschichte des allgemeinen Gesundheits- und Sozialwesens, das sich am Beispiel Lübecks darstellen und hervorragend historisch belegen lässt, ist ungemein facettenreich.

Es reicht beispielsweise von der langen und wechselvollen Geschichte der unterschiedlichen Heilberufe und ihrer Beziehungen zueinander (studierte Ärzte, Chirurgen, Bader, Barbieri, Apotheker, Starstecher,

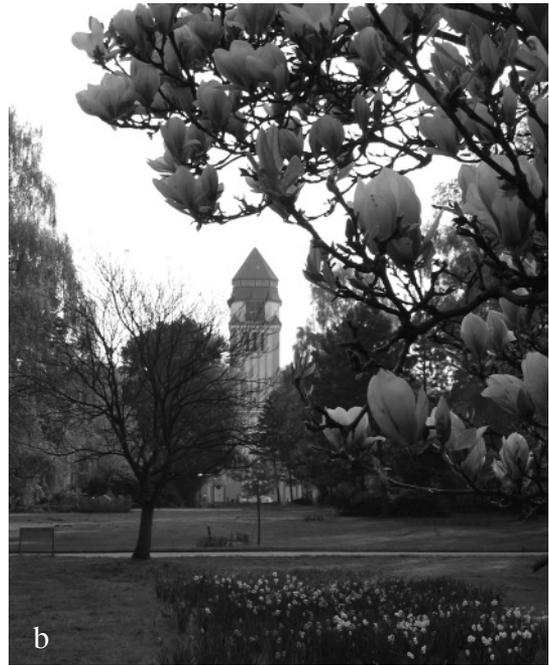


Abb. 4: Entwicklungen der Krankenhausarchitektur der Neuzeit, Campus der Universität zu Lübeck: - Pavillion (a) und Wasserturm (b) der ehemaligen „Anstalt Strecknitz“ (1909 - 1912), „Hamburger Haus“ (c; 1927 - 1929), „Transitorium“ (d; um 1970), Zentralklinikum (e; ab 1988).



Abb. 5: *Christus im Elend* (Lübeck, um 1410), Museum für Kunst- und Kulturgeschichte der Hansestadt Lübeck.

Hebammen, Kräuterfrauen u.a.m.), über deren unterschiedlichen Ausbildungs- und Berufsordnungen (darunter einige der ältesten in Deutschland, die zumeist im Stadtarchiv erhalten sind), bis hin zu ihren diversen (z.T. lange erbittert miteinander konkurrierenden) Berufs- und Standesorganisationen.

Der erste Deutsche Ärzteverein moderner Prägung ist ebenfalls in Lübeck beheimatet und trug ab 1819 eine medizinisch wertvolle Bibliothek mit ca. 20.000 Bänden zusammen, die 1922 der Stadt als Stiftung übergeben wurde und bisher im Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte (Königstraße 42) untergebracht ist. Diese Bibliothek könnte damit ebenfalls wesentliche Anteile zum Grundstock des Museums beitragen, die zudem bisher nicht unbedingt allgemein zugänglich sind.

International entscheidende Beiträge für die Entstehung der modernen Seuchenprävention stammen ebenfalls aus Lübeck. Hierzu zählt das frühe Impfwesen ebenso wie die im Mittelalter beispielgebende Trinkwasserversorgung und Seuchenprävention der Stadt, die sich



Abb 6 (a, b): *„Der alte Gelehrte“*, Gottfried Kniller (1668), Museum für Kunst- und Kulturgeschichte der Hansestadt Lübeck.

ebenfalls an Hand vielfältiger Darstellungen, Dokumente sowie archäologischer Fundstücke illustrieren ließe.

Schließlich erfreuten sich v.a. auch die Bereiche der Pflege und Fürsorge sowie das diesen Zwecken dienende Stiftungswesen einer ungebrochenen, allgemeingesellschaftlichen Wertschätzung. Diese reichte bis hin zur religiös-mystischen Verklärung und Überhöhung des Leides oder der aufopfernden Pflege im Sinne der Nachfolge der Gläubigen in der „passio Christi“. Hierfür findet sich in der reichen Kunst- und Kulturgeschichte Lübecks und Schleswig-Holsteins sowie in den einschlägigen Sammlungen eine Vielzahl von eindrucksvollen Beispielen, von denen ein repräsentativer Querschnitt ebenfalls gezeigt werden könnte (Abb. 5 und 6).

Themenkomplex: Pharmaziegeschichte

Apotheken- und pharmaziegeschichtlich blickt Lübeck ebenfalls auf eine der ältesten Traditionen in Deutschland zurück. Auch diese lässt sich, mit einer Vielzahl von Dokumenten (Apothekerordnungen, Rezeptarien, Pharmakopöen), die im Stadtarchiv erhalten sind, belegen und anschaulich machen.

Viele Exponate aus der Pharmaziegeschichte Lübecks und Schleswig-Holsteins haben sich zudem in den Ausstellungen und Magazinen verschiedener Museen und Sammlungen erhalten, darunter z.B. die detailreiche Material- und Giftkammer der St. Jakobi Apotheke mit zugehöriger Stoßkammer und Labor, die heute einen wesentlichen Teil des Grundstocks der medizin- und pharmaziehistorischen Sammlung der Universität zu Kiel bildet.

Schwerpunkt-Themenkomplex: Technik und Gesundheit

Interessante Aspekte aus der Geschichte der Wissenschaften, die sich darstellen ließen, wären zunächst einmal die Geschichte der Universitätsgründungen im Bereich Norddeutschlands, der Hanse und des Ostseeraums, einschließlich natürlich der Schleswig-Holsteinischen Universitäten und Hochschulen, deren historisch berühmtesten Beiträge sowie deren modernes Leistungsspektrum.

Im Falle Lübecks und der Fakultäten seiner Universität liegt dies bekanntlich seit jeher sowie auch national und international weithin ausgewiesener- und anerkanntermaßen im Bereich des anvisierten Schwerpunktthemas des Museums, eben der Bio- und Medizintechnologie bzw. der „medizinisch-technologischen Verbundforschung“.

Auch Einblicke in die Geschichte des Schulwesens sowie des allgemeinen öffentlichen Bildungswesens, einschließlich der Erwachsenenbildung und des Bibliothekwesens ließen sich hervorragend gewähren. Dies könnte wiederum auch unter Hinweis auf benachbarte, traditionsreiche Einrichtungen wie z.B. das Katharinenum, die gemeinnützige Gesellschaft oder die Stadtbibliothek erfolgen. Diese verfügen allesamt übrigens auch über historische Exponate, die ebenfalls durchaus würdig wären, (z.B. als Leihgaben) in einem Museum größere Aufmerksamkeit zu finden.

Weitere Aspekte, die absehbar weit über Lübeck und Norddeutschland hinaus besondere Beachtung finden werden, sind die Geschichte des internationalen Feuerwehr- und Rettungswesens (einschließlich des Seerettungswesens) sowie des Küstenschutzes (ggf. auch unter Hinweis auf die benachbarte St. Jakobi Kirche als zentrale nationale Gedenkstätte für das Seerettungswesen). Diese Bereiche sind nämlich ebenfalls international sowie in der Vergangenheit und Gegenwart maßgeblich durch technologische und organisatorische Entwicklungen aus Lübeck mitgeprägt worden.

Hinzu müssten selbstverständlich die nicht minder folgenreiche Geschichte der Trinkwasserversorgung und der Seuchenprävention, der frühen Versorgung mit Gas und Licht und nicht zuletzt die Entwicklung der modernen Sozialmedizin, Epidemiologie sowie der empirischen und/oder experimentellen Wissenschaftsmethodologie treten. Diese Themenkomplexe lassen sich ebenfalls allesamt eindrucksvoll sowie international folgenreich an Beispielen aus der Medizingeschichte Lübecks belegen und illustrieren.

Vor allem aber wurde Lübeck ab dem Ende des 19. Jahrhunderts ein bis zum heutigen Tage führendes Zentrum der internationalen Medizintechnologie. Insbesondere dem Drägerwerk (ab 1889) kam dabei eine entscheidende Bedeutung zu. Dessen Entwicklungen auf dem Gebiet der Druckgastechnik ermöglichten weltweit die erfolgreiche Etablierung der Zufuhr von reinem Sauerstoff - und damit den Durchbruch des bis zum heutigen Tage wichtigsten „Basistherapeutikums“ bzw. „Basistherapieverfahrens“ in der modernen Medizin überhaupt (u.a. inhalative Sauerstofftherapie bei Herz-, Kreislauf- und Lungenerkrankungen; in der Intensivmedizin und der Anästhesie, insbesondere künstliche Beatmung, Narkoseapparate, sowie in der Luft- und Raumfahrt-, Tauch- und Notfallmedizin, insbesondere Atem-, Gasschutz- und Notfallbeatmung, Wiederbelebung).

Spätere Dräger-Entwicklungen in den Bereichen der Sicherheits-, Sensor- und Steuerungstechnologien setzten und setzten ebenfalls bis zum heutigen Tage gültige, internationale Standards.

Zugleich verfügt das Drägerwerk in seinen Archiven (Fotoarchiv, Schriftenarchiv, technisches Archiv) über Bestände, die einerseits größtenteils bisher nicht allgemein zugänglich sind, deren medizin-, wissenschafts- und technologiehistorischer Wert andererseits aber gar nicht hoch genug veranschlagt werden kann. Die Bestände dieser Archive bilden, schon für sich allein genommen, eine medizinisch-technologische Sammlung von absoluter Weltgeltung. Die Chance, wenigstens einen repräsentativen Querschnitt dieser Sammlung (z.B. als Leihgabe) allgemein zugänglich machen zu können, würde einem Deutschen Museum Technik und Gesundheit in Lübeck per se einen internationalen Spitzenplatz sichern. Auch für breite Schichten der Bevölkerung lassen sich damit hoch interessante Themenfelder im „Schnittstellenbereich“ zwischen Technik, Ingenieurwissenschaften und Gesundheit erschließen. Einen ersten Eindruck hiervon mag die auf dem Gelände des Drägerwerks bereits existierende Dräger-Unternehmensausstellung vermitteln (Abb. 7).

Besonders hervorgehoben werden sollte darüber hinaus, dass das Museum natürlich ebenfalls ermöglichen würde, die „Fortschreibung“ der dargestellten historischen Traditionen bis in die Gegenwart und Zukunft darzustellen - nicht zuletzt im Sinne einer „Leistungsschau“ auch des heutigen Wissenschafts-, Forschungs-, Technologie-, Hochschul- und Wirtschaftsstandortes Lübeck.

Dies könnte und sollte nach Auffassung der Autoren beispielsweise durch Präsentation ausgewählter, modernster Diagnose-, Therapie- und Produktionsverfahren

ren erfolgen, die oft maßgeblich in der Hansestadt mitentwickelt werden.

Darüber hinaus sollten hierbei gezielt auch moderne museumspädagogische Techniken und Konzeptionen (z.B. Simulatoren, Computeranimationen) Verwendung finden, die die aufzubauende Sammlung zusätzlich deutlich von der bereits bestehenden Museums- und Kulturlandschaft in Lübeck und Norddeutschland abheben würde und hinsichtlich derer bereits auf vielfältig positive Erfahrungen im In- und Ausland zurückgegriffen werden könnte.

Besonders interessant erschien, nicht zuletzt mit Blick auf das bis heute fortbestehende Spektrum in Lübeck, beispielsweise die Darstellung der Geschichte und Gegenwart der „Biotelemetrie“ sowie der Überwachungstechnologien („Monitoring“, Steuerungs- und Regelungstechnik). Weitere Beispiele wären elektronische Datenerfassungs- und -verarbeitungssysteme (Informations-, Dokumentations-, Administrationssysteme, Datenvernetzung: z.B. Gesundheitskarte, Patientenakten; moderne Datenbanken, E-Learning, moderne (Hochschul)Didaktik), analoge und digitale Bildgebung (Sonographie, Röntgen, CT, MRT, PET), die Endoskopie und endoskopische Chirurgie, die medizinische Optik (z.B. Sehschärfenprüfung, Mikroskopie, Lasertechnologie) und Akustik (z.B. Audiometrie), Laboranalysegeräte, Computer assistierte OP-Planung, Simulation und Navigation, die OP-Robotik, moderne Kreislaufunterstützungssysteme (z.B. Herzschrittmacher, Kunstherz), endovaskuläre Diagnostik und Interventionen, Implantate und Prothetik, der medizinische Präzisionsgeräte- und Maschinenbau sowie nicht zuletzt auch die neuesten Entwicklungen in den Bereichen der mikro- und molekularbiologischen, gentechnologischen sowie lebensmittelhygienischen und –technischen Arbeitstechniken (u.v.a.m.).

Einen eigenständigen Hinweis verdienen nach Überzeugung der Autoren auch die zukünftigen Entwicklungschancen, die das Projekt nicht nur für Stadt und Land, unsere Kulturlandschaft sowie für die öffentliche bzw. politische Identitäts- und Bewusstseinsbildung böte, sondern gerade auch für die Hochschulen und die Industrie:

Die Universität beispielsweise könnte die Ausstellungen, quasi als „zentrale Lehrmittelsammlung“, in vielfältigster Weise in die bereits bestehenden Lehrangebote der Medizinischen und der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät einbinden. Ähnliches gilt natürlich ggf. auch für viele andere (Hoch)Schulen im näheren und weiteren Umland. Die Studiengänge „Medizintechnik“



Frühe Atemschutztechnologie (1904), Drägerwerk Lübeck, Fotoarchiv / technisches Archiv.

und „Die historische Stadt“, die für die Universität zu Lübeck derzeit neu konzipiert werden, würden absehbar ebenfalls erheblich profitieren.

Für Forschung und Lehre gleichermaßen interessant ist weiterhin, dass das Museum auch die Möglichkeit böte, eine systematische wissenschaftliche Auswertung großer, bisher oft unerschlossener Archivbestände unter z.B. technologischen, historischen und nicht zuletzt auch systematologischen Gesichtspunkten vorzunehmen [z.B. bezüglich unterschiedlichster Anwendungstechnologien und Funktionssysteme mit vielen unterschiedlichen Schwerpunkten (z.B. Anästhesie, Beatmung, Atemschutz, Notfallmedizin u.a.m....); ihren jeweiligen Regelungs- und Steuerungstechniken (z.B. mechanische Druckgastechnik, Elektromechanik, Mikroprozessoren) oder auch der unverzichtbaren Sicherungstechniken (z.B. Sensortechnologien, Feed-back-Steuerungen) u.a.m.].

Insbesondere könnte dies auch im Rahmen von vielfältigen Diplom- und Promotionsarbeiten erfolgen, die von den Hochschulen und der Wirtschaft gemeinsam zu begleiten wären. Dabei könnte und sollte selbstverständlich wiederum besonderes Augenmerk auch auf hieraus ggf. in der Zukunft abzuleitende wissenschaftlich-technologische Weiter- und Fortentwicklungen gelegt werden.

Die forschende Industrie dürfte sich ebenfalls vielfältige positive Einflüsse versprechen, z.B. durch die gewonnene und im Museum verständlich aufgearbeitete Gesamtübersicht, die durchaus den Blick schärfen kann für die oft notwendige Systematisierung und Gliederung sowohl der eigenen Forschungsbemühungen, als

auch die Mitarbeiterschulung. Überhaupt wäre denkbar, große Teile des Museums zugleich auch als praktisches Schulungs- und Informationszentrum für Mitarbeiter und Auszubildende der bio-medizinischen Betriebe, für Studenten - oder aber eben auch für Kunden der ansässigen Wirtschaft und Industrie - nutzbar zu machen (z.B. durch Simulator-/ Computertraining, Computeranimationen, Möglichkeiten zu Geräteeinweisungen, Werbeveranstaltungen etc.) und hierdurch ebenfalls eine gemeinsame Plattform sowohl für strukturell verstärkte Kooperationen zu schaffen, als auch um Teile der langfristigen Finanzierung des Projekts insgesamt sicher zu stellen.

Themenkomplex: Wechselwirkungen zwischen Medizin, Wissenschaft und Technik sowie Kunst und Kultur.

Schließlich könnte auch ein großer Querschnitt aus vielen anderen Museen und Sammlungen in Schleswig-Holstein und Norddeutschland die vielfältigen und auch internationalen Wechselwirkungen zwischen Medizin, Wissenschaft und Technik einerseits sowie Kunst und Kultur andererseits illustrieren.

(Fortsetzung und Schluss dieses Beitrages im nächsten FOCUS MUL)

AUS DER HOCHSCHULE

Welt des Wissens - Innovationen aus Schleswig-Holstein

Die Universität zu Lübeck präsentierte sich auf dem Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit am 3. Oktober 2006 in Kiel

S. Hagelberg *

Ausrichter der Einheitsfeier anlässlich des Tages der Deutschen Einheit ist das Bundesland, welches den Vorsitz im Bundesrat innehat - für 2006 war es Schleswig-Holstein. Im Frühjahr 2006 trat das Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr mit der Bitte um Themenvorschläge an das Rektorat der Universität und der Fachhochschule Lübeck heran.

Unter dem Motto „Innovationen aus Schleswig-Holstein“ waren die Universitäten des Landes in Kooperation mit den Fachhochschulen und der Industrie aufgefordert, aktuelle Leistungen zu demonstrieren.

Drei Themenfelder spiegelten die Vielfalt des Landes wider: Maritime Wissenschaft und Wirtschaft (Kiel), Erneuerbare Energien (Flensburg) sowie Life Science und Medizintechnik (Lübeck). Aus einem großem Pool von Vorschlägen kristallisierte sich schnell ein zentraler Themenbereich für Lübeck heraus: der OP der Zukunft.

Entsprechend dem Konzept der Staatskanzlei, die mit der Koordination der Aktivitäten beauftragt war, wur-

* Dr. med. Söhnke Hagelberg, Universitätsklinik für Anästhesiologie Lübeck, war der Projektkoordinator für die medizinischen und medizintechnischen Präsentationen der Universität zu Lübeck am 2. und 3. Oktober 2006 in Kiel.



Ministerpräsident Harry Peter Carstensen ließ sich die Innovationen aus Lübeck ausführlich erläutern

den die Themenfelder der Universität und der Fachhochschule Lübeck in Kooperationen mit der Industrie im Zelt des Wissenschaftsministeriums unter dem Titel „Welt des Wissens“ angesiedelt. Weitere festliche Aktionen konzentrierten sich um die Hörn herum, im Zentrum Kiels am Ende der Förde gelegen.

Federführend organisiert durch die Klinik für Anästhesiologie, oblag dem Team um Herrn Hagelberg nun die Aufgabe, in einem Zelt einen „OP der Zukunft“ aufzubauen. Nach intensiver Suche und vielen Gesprächen

erklärten sich mehrere Firmen aus dem Bereich der Medizintechnik bereit, bei diesem Unterfangen mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

Es entstand ein Konzept, bei dem LARS, der Lübecker Anästhesie- und Reanimationssimulator der Klinik für Anästhesiologie, im Mittelpunkt steht. Diese lebensgetreue Puppe, über eine computerbetriebene Steuerungseinheit sprechend, atmend und auf Narkosemedikamente weitestgehend realistisch reagierend, sollte nun nach Drehbuch vom LARS-Team unter Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Eichler mehrfach am Tag in tiefen Narkoseschlaf versetzt werden – unterstützt mit modernster Ausstattung durch die Fa. Dräger Medical Lübeck. Um dieses zentrale Konzept gruppierten sich Vorführungen verschiedener Kliniken und Medizintechnik-Firmen. Um zu demonstrieren, wie Anästhesisten die Patienten vor, während und nach der Narkose überwachen, konnten Besucher unter der Betreuung von Dr. Christian Noske und Sebastian Bruhn das komplette Monitoring und die Informationen daraus live erfahren.

Dr. Christian Eckmann aus der Klinik für Chirurgie unter der Leitung von Prof. Hans-Peter Bruch erläuterte die Technik der minimal-invasiven Operationen und animierte die zahlreichen Besucher, mit OP-Instrumenten und dem Monitorturm der Fa. Olympus aus einem OP-Simulator, welcher den Innenraum des menschlichen Bauches wiedergibt, Gummibären zu bergen. Sein Kollege Dr. Markus Kleemann stellte das Projekt „Fusion“ in Zusammenarbeit mit dem Institut für Robotik und Kognitive Systeme vor. Hierbei geht es um den Einsatz von 3D-Planung, intraoperativer Navigation und die Entwicklung neuer Instrumente in der Leberchirurgie.

Aus dem Medizinischen Laserzentrum präsentierte Norbert Koop neben einer Lasershow auf den Segeln der „Lisa von Lübeck“ ein Laserskalpell, das sich mühelos durch vereisten Wackelpudding fraß. Eine Demonstration aus der Lasertechnik war auch die Optische Kohärenz-Tomographie, ein Verfahren, um die Haut schichtweise zu „sehen“.

Das Projekt von Prof. Stephan Klein aus der Fachhochschule Lübeck gab dem Besucher die Gelegen-



Narkosevorführung

heit, per Operationsmikroskop ein Mikro-Labyrinth zu durchfahren oder verschiedene Objekte wie eine Kiwi zu erforschen. Die Firma Möller-Wedel als Hersteller von OP-Mikroskopen untermauerte mit den aktuellsten Produkten die Leistungsfähigkeit der Industrie in Norddeutschland. Die Bilder der OP-Mikroskope wurden zeitgleich auf eine Leinwand projiziert und konnten mittels spezieller Brillen in dreidimensionaler Sicht betrachtet werden.

Die Informatik-Institute der Universität präsentierten sich im "Jahr der Informatik" (2006), mit dem "Informatik-Jahr-Markt" und zeigten Spannendes und Spielerisches aus der Welt der Bits und Bytes.

Ort dieser Darbietungen war ein 100 qm großer Bereich im Zelt „Welt des Wissens“. Folienbanner mit Fotos eines „echten Operationssaales“ und die Ausstattung der Fa. Dräger Medical Lübeck vom modernsten Narkosegerät „Zeus“ und einem Operationstisch bis hin zur OP-Leuchte lieferten das nahezu echte Ambiente eines OP-Saals. Die Besucher einschließlich Ministerpräsident Harry Peter Carstensen und Wirtschaftsminister Dietrich Austermann konnten sich ausgiebig über modernste Narkoseverfahren, wegweisende Entwicklungen in der Medizintechnik und die Zukunft des Operierens informieren. Zusätzlich konnten die aktuellsten Formen der Ausbildung für Studenten der Medizin äußerst detailliert vorgestellt werden.

Alles in allem waren es zwei äußerst erfolgreiche Tage der Öffentlichkeitsarbeit, in denen sich die Universität zu Lübeck sowie führende Hersteller in einem großartigen Licht zu präsentieren wussten.

Ruf nach Lübeck angenommen



Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner, hat zum 1. Februar 2007 den Ruf auf die Professur für Physik an der Universität zu Lübeck angenommen. Prof. Hübner, der von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg nach Lübeck kommt, tritt als Direktor des Instituts für Physik die Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Alfred X.

Trautwein an.

Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins hat zum 1. November 2006 den Ruf auf die Professur für Signalverarbeitung und Prozessrechenstechnik an der Universität zu Lübeck angenommen. Prof. Mertins, der von der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg nach Lübeck kommt, tritt als Direktor des Instituts für Signalverarbeitung und Prozessrechenstechnik die Nachfolge von Prof. Dr.-Ing. Til Aach an.

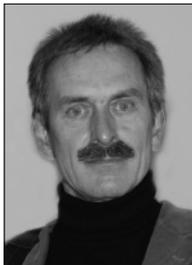


Fachgesellschaften

Prof. Dr. med. Horst Dilling, ehemaliger Direktor der Universitätsklinik für Psychiatrie Lübeck, wurde für weitere zwei Jahre bis 11. Februar 2009 zum Berater der World Health Organization (WHO) im Bereich Mental Health ernannt. Er ist damit weiterhin in der Arbeitsgruppe "WHO Task Force on Mental Health Assessments" tätig, welche die Effektivität psychiatrischer Versorgungsdienste in den europäischen Ländern bewertet.



Prof. Dr. Wolfgang Jelkmann, Direktor des Instituts für Physiologie der Universität zu Lübeck, wurde vom Direktor des Instituts für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) mit Wirkung zum 1. April 2007 erneut zum Mitglied der Sachverständigenkommissionen berufen.



Auswärtigen Ruf angenommen

Prof. Dr. med. Hans Hoerauf, Universitätsklinik für Augenheilkunde Lübeck, hat zum 1. Januar 2007 einen Ruf auf den Lehrstuhl für Augenheilkunde (W3-Professur) am Universitätsklinikum Göttingen angenommen. Ein zeitgleiches Angebot, als Chefarzt die Augenklinik am Klinikum Hamburg-Barmbek zu übernehmen, hat er abgelehnt.



Prof. Dr. med. Jürgen M. Weiss, Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Lübeck, hat am 1. Januar 2007 den Ruf auf eine W3(C4)-Stelle für Endokrinologie und Reproduktionsmedizin an der Universitätsfrauenklinik Ulm angenommen.



Preise

Dr. rer. nat. Clemens Grell, Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen der Universität zu Lübeck, erhielt auf dem „18th International Symposium on Implementation and Application of Functional Languages“ in Budapest den Peter-Landin-Preis. Damit wurde die gemeinsam mit Karsten Hinckfuß (Universität zu Lübeck) und Sven-Bodo Scholz (University of Hertfordshire, England) verfasste Arbeit „With-Loop Fusion for Data Locality and Parallelism“ ausgezeichnet.



Dr. Silke Rall, Universitätsklinik für Plastische und Handchirurgie Lübeck, wurde im Rahmen des 47. Jahreskongresses der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie in Heidelberg für ihre Arbeit zum Auftreten handchirurgisch relevanter Arzneimittelnebenwirkungen unter chemotherapeutischer Behandlung mit Taxotere der mit 500 Euro dotierte Posterpreis verliehen.





Dipl.-Inf. Christian Werner wurde für seine am Institut für Telematik der Universität angefertigte Doktorarbeit mit dem staatlichen Universitätspreis 2006 der Universität zu Lübeck ausgezeichnet. Die Dissertation, die von Prof. Dr. rer. nat. Stefan Fischer betreut wurde und für die er die Bestnote "summa cum laude" erhielt, hat

das Thema "Optimierte Protokolle für Web-Services mit begrenzten Datenraten". Der mit 500 Euro dotierte Preis wurde im Rahmen der Promotions- und Examensfeier der Universität am 2. Februar 2007 überreicht.

Insa Wilcke erhielt den Förderpreis der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße (DAM). Das Thema der ausgezeichneten Arbeit lautet "Steuerung der gezielten Freisetzung von VEGF¹⁶⁵ und bFGF in einer kollagenen Matrix durch Konstruktion eines 'Slow release' Systems in vitro und in vivo". Der mit 1000 Euro dotierte Preis wurde im Rahmen der in Travemünde ausgerichteten 28. Jahrestagung der DAM überreicht. Insa Wilcke absolvierte 2006 im Rahmen ihres Medizinstudiums in Groningen, Niederlande, einen siebenmonatigen Forschungsaufenthalt an der Universitätsklinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensivereinheit für Schwerbrandverletzte Lübeck.



Forschungsförderung

Prof. Dr. rer. nat. Verena Gauss-Müller, von der DFG wurde mir eine Sachbeihilfe (GA 304/7-1) für meinen Antrag mit dem Thema: „Der Wechsel von Translation zu Replikation im Lebenszyklus des Hepatitis A Virus (HAV): ein Zell-Virus-Zusammenspiel“ bewilligt. Die Förderung ist für 36 Monate und enthält 2 Doktorandenstellen und Sachmittel von insgesamt Euro 60.000.-

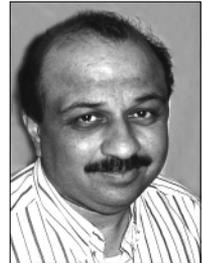


Dr. med. Dr. Jens K. Habermann, Universitätsklinik für Chirurgie Lübeck, wurde mit dem MSD-SHARP & DOHME Stipendium 2006 im Fachbereich Onkologie in Höhe von 10.000 Euro ausgezeichnet. Er erhielt das Stipendium für sein Forschungsprojekt zur Identifizierung diagnostischer und therapeutischer Tumormarker im



Serum von Patienten mit Darmkrebs mittels verschiedener Protein-Analyse Verfahren. Die Preisverleihung erfolgte anlässlich der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie (DGHO) am 6. November 2006 in Leipzig. Das Stipendium ermöglicht einen bis zu dreimonatigen Forschungsaufenthalt an renommierten Institutionen im In- oder Ausland.

Prof. Dr. Hrushikesh N. Mhaskar, Department of Mathematics California State University. Herr Mhaskar ist einer der weltweit führenden Approximationstheoretiker und Experte für orthogonale Polynomsysteme. Die aktuelle Forschungskooperation bezieht sich auf Fragestellungen zu polynomialer Approximation von Funktionen auf der Einheitskugel. Neben Wavelet-Entwicklungen interessieren besonders Diskretisierungen durch geeignete Quadraturformeln. Die Ergebnisse fließen ein in ein DFG-Projekt zusammen mit Prof. H. Schaab von der TU Bergakademie Freiberg zur Hochauflösenden Texturanalyse von Kristallen.



Priv.-Doz. Dr. med. Eric Metzzen, Institut für Physiologie der Universität zu Lübeck, wird für sein Projekt „Optical analysis of the oxygen-regulated assembly of hypoxia inducible factor-1 (HIF-1) by means of 2 photon laser FRET and FRAP“ im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Optische Analyse der Struktur und Dynamik supramolekularer biologischer Komplexe“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit einer Sachbeihilfe in Höhe von 14.350 Euro für zwei Jahre gefördert



Universität zu Lübeck



Studium Generale

Öffentliche Vorträge
und Diskussion

Sommersemester 2007

Selbstbewusstsein und freier Wille

Donnerstag, 19. 04. 2007

Dr. h.c. Günter Grass

**Die Autobiographie und das Selbst -
Autobiographische Passagen aus
dem Romanwerk**

Mittwoch, 16. 05. 2007

Prof. Dr. Birgit Recki, Hamburg

**Eine Lust, die sich selbst erhält -
Kant über Selbstbewusstsein und
Freiheit im ästhetischen Leben**

Donnerstag, 21. 06. 2007

Prof. Dr. Dieter Sturma, Bonn

**Freiheit und Selbstbewusstsein -
Zur Natur des menschlichen Geistes**

Donnerstag, 12. 07. 2007

Prof. Dr. Thomas Goschke, Dresden

**Vom freien Willen zur Selbstdeter-
mination**

Beginn 19 Uhr c.t.

Leitung: Prof. Dr. Detlef Kömpf

Großer Hörsaal (Z 1/2)
Universität zu Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck

Universität zu Lübeck
Tel. 0451/500-3004
e-mail: presse@uni-luebeck.de
www.uni-luebeck.de

Was wäre, wenn alle Akutbereiche übergreifend
zusammen arbeiten könnten – Hand in Hand?

Die Antwort: **infinity.**[®]



Das Infinity[®] Acute Care System[™] ist ein völlig neuartiges, komplett vernetztes System. Es integriert Patientenüberwachung, Therapie und Informationsmanagement Ihres Krankenhauses. Dieses System unterstützt die Vereinheitlichung sämtlicher Prozesse der Patientenversorgung und eröffnet damit neue Dimensionen in Bezug auf Sicherheit, Effizienz und Qualität der Pflege. Nun können Sie kontinuierlich Daten erfassen und therapieren – sogar beim Patiententransport. Für eine optimale Patientenversorgung. Erfahren Sie mehr unter www.draeger.com.

Drägermedical
A Dräger and Siemens Company

Because you care