

Winfried Kahlke
Alexandra Kaie
Holger Kaiser
Ralf Kratzert
Astrid Schöne
Viola Kirchner
Kristine Deppert

Reform des Medizinstudiums

Problemorientiertes Lernen: Eine Chance für die Fakultäten

Vorschlag für ein Reformcurriculum vom ersten bis sechsten Semester

Angeregt durch Berichte aus Universitäten, an denen bereits seit Jahren alternative Unterrichtsformen genutzt werden, hat sich vor sechs Jahren an der Universität Hamburg im Arbeitsbereich Didaktik der Medizin eine Gruppe aus Studierenden und Lehrenden gebildet, die sich mit der Frage nach alternativen Lehr- und Lernmodellen beschäftigt. Auf der Basis „Problemorientierten Lernens“ (POL) wurde ein Reformcurriculum für den Studienabschnitt vom ersten bis sechsten Semester entwickelt mit folgenden Grundvoraussetzungen:

Die Lehrangebote und Lehrinhalte der Fächer des Vorklinischen und des Ersten Klinischen Studienabschnittes nach geltender Approbationsordnung (ÄAppO) (2) werden weitgehend integriert.

Das Reformcurriculum kann als Modellstudiengang parallel zum herkömmlichen Medizinstudium durchgeführt werden.

Ein eigenes Prüfungssystem sichert die Voraussetzungen für den Einstieg in das reguläre siebte Fachsemester nach Durchlaufen des Modellstudiengangs.

Der – vorerst – letzte Entwurf einer neuen Approbationsordnung für Ärzte aus dem Jahr 1998 beabsichtigte zunächst eine umfassende Reform des Medizinstudiums: Patientenorientierung und Praxisbezug, Aufheben der Trennung zwischen Vorklinik und Klinik, Vernetzung der einzelnen Fächer als Voraussetzung für gegenstandsbezogenes und problemorientiertes Lehren

und Lernen. Die 1988 beim Bundesministerium für Gesundheit eingerichtete „Sachverständigengruppe zu Fragen der Neuordnung des Medizinstudiums“ hat 1993 einen Entwurf vorgelegt, aus dem in den Folgejahren von den unterschiedlichen Interessengruppen nahezu alle Reformelemente herausgedrängt wurden. Besonders enttäuschend in diesem Prozess ist der Umstand, dass der Medizinische Fakultätentag, die Versammlung der medizinischen Dekane, die Reformvorschläge durch Vorlage eines Gegenentwurfs zu Fall gebracht hat (7), obwohl sich der Deutsche Ärztetag wiederholt für eine umfassende Studienreform ausgesprochen



hat. Reforminitiativen einzelner Fakultäten, insbesondere der Vertretung der Medizinstudierenden, konnten sich nicht dagegen durchsetzen. Angesichts dieser Rückschläge gegen eine reformierte ärztliche Ausbildung bleibt reformwilligen Medizinischen Fakultäten der Weg, eigene Modelle einer Studienreform zu entwickeln und zu erproben. Der 1999 gestartete Reformstudiengang an der Charité in Berlin, initiiert durch Medizinstudierende im „Streik-

semester“ 1988/89 in Berlin, ist hierfür beispielhaft. Die im Februar 1999 in Kraft getretene „Modellklausel“ bietet hierfür die gesetzliche Grundlage. Allerdings bot die ÄAppO auch bisher einen nicht unerheblichen Freiraum zur Studiengestaltung, die meisten medizinischen Fakultäten haben aber diese Chancen nicht genutzt (4).

Ziel und didaktische Grundlagen

Das Prinzip des Problemorientierten Lehrens und Lernens basiert auf der Erfahrung, dass fruchtbares Lernen erst dort beginnt, wo den Studierenden etwas zum „Problem“ wird, wo sich anhand einer konkreten Situation oder Geschichte Fragen ergeben (1, 8). Diese Fragen entwickeln sich beim problemorientierten Lernen aus dem Arbeiten mit vorgegebenen Fallgeschichten, den „paper-cases“ (Tabelle). Ziel des Studiums auf der Basis von POL ist es, die Studierenden zu befähigen, die in den Tutorien behandelten Probleme in ihren verschiedenen Facetten zu durchdringen und erklären zu können. Die fallbezogenen Lernziele betreffen die Grundlagenfächer ebenso wie die psychosozialen und kommunikativen Aspekte. Insbesondere erfolgt von Anfang an das Einbeziehen der Klinik. Durch den Problembezug ist der Unterricht nach dem POL-Konzept interdisziplinär und bewirkt dadurch bereits in frühen Lernphasen eine Vernetzung des Wissens. Ein solches Lernen im Kontext zu patientenbezogenen Problemen erfolgt auf einem höheren Motivationsniveau gegenüber dem systematischen Lehrangebot, wie es in der Vorklinik nach der gegenwärtigen Ausbildung ohne

konkreten Bezug zu einem Krankheitsgeschehen oder einer Patientengeschichte üblich ist. Mit Hilfe des POL sollen die Studierenden das erforderliche Wissen, Kompetenz für instrumentelles und kommunikatives Handeln und ein integratives Verständnis von Krankheit und Gesundheit entwickeln.

Neuordnung des Lehrstoffs

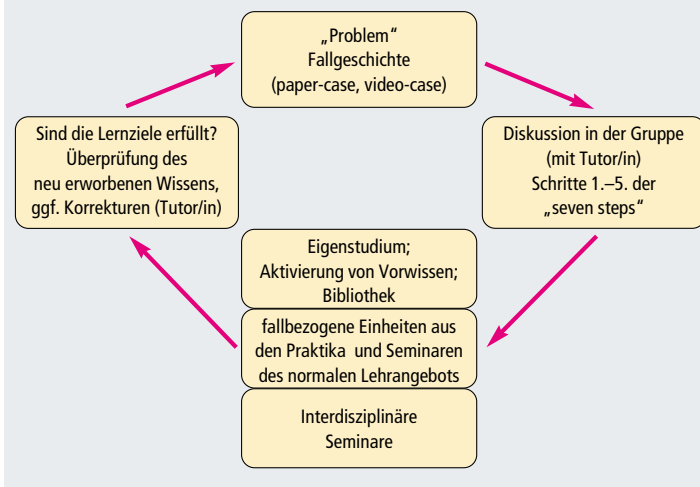
Während für die Grundlagenfächer nach dem herkömmlichen Ausbildungsgang (ÄAppO; Studienordnung) der Platz und die zeitliche Reihenfolge im Curriculum vorgegeben sind und die Vermittlung nach der vom jeweiligen Fach selbst bestimmten Systematik erfolgt, basiert POL auf einem anderen systematischen Prinzip: Das zu erwerbende Wissen ist nach inhaltlichen und funktionellen Zusammenhängen geordnet und in unserem Modellstudiengang auf zwölf „Lernfelder“ verteilt. Dabei lassen sich alle für die ersten sechs Semester vorgesehenen „items“ des Gegenstandskatalogs integrieren. Allerdings ist bei kritischer Auslegung des Ausbildungsziels zu prüfen, ob die überwiegend von den einzelnen Fächern zusammengestellten Stoffkataloge dem ärztlichen Ausbildungsziel überhaupt gerecht werden.

Curriculum

Der gesamte Ablauf der Studienphase vom ersten bis sechsten Semester wird bestimmt durch die Abfolge der Lernfelder und zugeordneten Fallgeschichten („paper-cases“). Lehrinhalte eines bestimmten Faches, die im herkömmlichen Studium konzentriert in einem bestimmten Semester angeboten werden, verteilen sich – je nach Bezug zu den Lernfeldern und Fällen – über das gesamte sechssemestrige Curriculum. Bei paralleler Durchführung eines POL-Curriculums neben dem her-

Grafik

Ablaufschema des Tutoriums (eine Woche pro Fallgeschichte)



kömmlichen Studienablauf bedeutet dies für die Fächer, dass die Inhalte ihrer Lehrveranstaltungen für die Studierenden des Reformcurriculums zeitlich anders anzuordnen sind. Die Lehrinhalte werden grundsätzlich beibehalten, um bis zum Ende des sechsten Semesters die Auflagen und Bedingungen für den Gleichstand mit dem Regelstudiengang zu erfüllen.

Unterrichtsformen

Der didaktische Ansatz von POL erfordert eine Strukturveränderung der bisherigen Lehrveranstaltungen. Passiv rezeptive Veranstaltungen, wie die Vorlesung, treten zurück zugunsten von Unterrichtsformen mit aktiver studentischer Beteiligung, beispielsweise dem Interdisziplinären Fallseminar, das durch das eigenverantwortliche Studium in der Gruppe ein dialogisches Lernen im Kontext der jeweils behandelten Thematik ermöglicht und auch fordert.

Lehrveranstaltungen aus dem herkömmlichen Studiengang, die bei Einrichtung eines parallel laufenden Modellstudiengangs POL in das Reformcurriculum einbezogen werden, müssen die zeitliche Anordnung ihrer Seminarthemen oder Praktikumsbausteine ebenso wie deren inhaltliche Gestaltung auf den in der jeweiligen Semesterwoche behandelten Modellfall ausrichten.

Vorgesehene Lehrveranstaltungen

1. Das Tutorium

Das zentrale didaktische Element von POL ist das Tutorium, eine Form des Kleingruppenunterrichts zur Besprechung und Behandlung der zum jeweiligen Blockthema vorgelegten „Probleme“, der Fallgeschichten. Die Gruppe der circa acht Studierenden trifft sich mit dem Tutor (einer klinisch erfahrenen Lehrperson) wöchentlich zu einem zweistündigen Arbeitsgespräch.

Der Ablauf eines solchen Tutoriums soll an einem Fall veranschaulicht werden:

Eine 17-jährige Frau sucht ohne Begleitung eine Innere Poliklinik auf. Sie schildert, dass sie am frühen Morgen beim Aufstehen einen plötzlichen Unterbauchschmerz verspürte, der im Laufe des Vormittags etwas nachgelassen habe. Sie habe sich zunehmend schwindelig gefühlt und starkes Herzklopfen gehabt. Während des Gesprächs wirkt die Patientin ängstlich und verschlossen.

Die studentische Kleingruppe im Tutorium beginnt die Bearbeitung dieser Patientengeschichte nach dem Modell der „seven steps“: Der Fall wird gemeinsam gelesen, unklare Begriffe werden geklärt [1], eine Problemliste erstellt [2]. In einem „Brainstorming“ werden Hypothesen formuliert, die versuchen, sich den Problemen zu nähern [3], diese werden in einem anschließenden Schritt kritisch überprüft [4]. Dinge, die die Studierenden noch nicht wissen, die aber zum Verständnis des Falles notwendig sind, werden als Lernziele formuliert [5], die in der anschließenden einwöchigen Lernzeit über verschiedene Wege zu bearbeiten sind [6]. Im nächsten Tutorium wird das Wissen dann gemeinsam evaluiert [7]. Die Schritte 1 bis 5 und 7 erfolgen in Gegenwart des Tutors*, der gegebenenfalls durch Fragen oder Informationen den

* steht jeweils für die weibliche und männliche Form

aktiven Arbeitsprozess der Gruppe unterstützen muss (Grafik).

Die gemeinsam erstellten Lernziele zu diesem Fall können eine Reihe unterschiedlicher Bereiche betreffen: beispielsweise Schocksymptomatik und Blutung (Physiologie), Hormone des Menstruationszyklus (Klinische Chemie, Physiologische Chemie, Endokrinologie), Ursachen und Verarbeitung von Angst (Medizinische Psychologie und Soziologie), Situs der Organe des kleinen Beckens (Anatomie, Pathologie) und die relevanten Untersuchungstechniken. Je nach den einbezogenen Themen bereits vorangegangener Fälle lassen sich von dem genannten Fall (Extrauteringravität) weiterführende Lerninhalte ableiten, wie beispielsweise das akute Abdomen oder Fertilität und Reproduktionsmedizin. Der zweite Teil des Tutoriums ist für den neuen „paper-case“ vorgesehen.

2. *Geregeltes gemeinsames Eigenstudium*

Ein wichtiges didaktisches Prinzip des POL beruht auf der Eigeninitiative der Studierenden: Der wöchentliche Zyklus mit den vorgegebenen Fallbeispielen ermöglicht anhand der klar definierten Lernziele eine gezielte Vorbereitung auf die darauf ausgerichteten Lehrveranstaltungen und fördert ein kontinuierliches Selbststudium. Dieses besteht unter anderem im Arbeiten in der Bibliothek und in Einrichtungen, den so genannten Skills-Labs, in denen kompakte Trainingsmöglichkeiten, zum Beispiel durch Lernen mit speziellen Computerprogrammen und anderen Lernmedien, angeboten werden.

3. *Praktische Übungen mit Seminaranteil*

Das Reformcurriculum soll parallel zum herkömmlichen Studiengang und unter Einbeziehen der vorhandenen Lehrangebote eingerichtet werden. Die bestehenden Kurse und Praktika sind daraufhin zu überprüfen, welche Module oder Bausteine zu welchen Fallbeispielen den erforderlichen Lernstoff liefern können. Dabei können, je nach Kursprogramm, ein Verschieben oder auch Überbordwerfen traditioneller Anteile ebenso wie auch das Konzipieren neuer Bausteine erforderlich werden.

Tabelle			
Fallgeschichten (paper-cases) zu den Lernfeldern der Semester 1–6			
1. Semester		4. Semester	
Orientierung	1. Schenkelhalsfraktur 2. Chorea Huntington („Ethik-Fall“)	Befinden und Verhalten	1. unheilbare Tumorerkrankung/ „Angehörigenfall“ 2. Altern/Demenz/Verlust der Selbstständigkeit 3. psychogene Gedeihstörung bei Kindern 4. Behinderung
Wahrnehmung und Sinne	3. Verbrennung der Haut 4. Akne 5. Kurzsichtigkeit 6. Schnupfen 7. Tumor im Innenohr	Bewegung und deren Wahrnehmung	5. Sportfall, Muskeltrainingslehre 6. Kreuzbandruptur 7. Trauma des oberen Sprunggelenkes 8. obere Plexuslähmung 9. rheumatische Handveränderung 10. Myasthenia gravis 11. Poliomyelitis 12. in die Wirbelsäule metastasierendes Prostatakarzinom
Sexualität und Fortpflanzung	8. Hodenschwellung bei Leistenbruch 9. Adnexitis 10. normale Schwangerschaft 11. unerwünschte Schwangerschaft		
Erste Hilfe	12. einwöchiges Praktikum	5. Semester	
2. Semester		Wahlpflichtpraktikum (1.–3. Semester)	
„Rumpf“	1. Leistenbruch 2. Mamma-Ca. 3. Schleudertrauma	Blut	4. Hämophilie 5. Eisenmangelanämie 6. Leukämie
Ernährung/ Verdauung/	4. Oesophagus-Ca. bei chronischem Alkoholmissbrauch	Entzündung und Abwehr	7. Meningitis 8. Röteln 9. Medikamentenallergie 10. Hepatitis 11. Malaria 12. Tbc-Epidemie auf Wohnschiffen
Stoffwechsel	5. Morbus Crohn/Colitis ulcerosa 6. Diabetes mellitus 7. Gallensteine 8. Leberzirrhose 9. Nebenschilddrüsentumor 10. Gicht 11. Magersucht/Esststörungen 12. Extrauteringravität	6. Semester	
3. Semester		Nervensystem/ Koordination	1. Schlaganfall mit Hemiparese 2. Polyneuropathie bei Diabetes mellitus 3. Querschnittslähmung mit Stuhl- und Harninkontinenz 4. Sympathikus- und Parasympathikuswirkungen nach den ersten Zigaretten 5. Aphasie 6. Grand-Mal – Anfall 7. Fazialisparese 8. Depression und Suizid 9. Schilddrüsenüberfunktion/ Schilddrüsenunterfunktion 10. Morbus Cushing/Cushing-Syndrom 11. Schwindel 12. Schädeltrauma mit
Atmung	1. Asthma bronchiale 2. Pneumothorax 3. Hyperventilation 4. Pneumocystis-carinii-Pneumonie		
Herz/Kreislauf	5. Ventrikel-Septum-Defekt 6. Angina pectoris 7. Adams-Stokes-Anfall (AV-Block III. Grades) 8. Herzinsuffizienz 9. renaler Bluthochdruck 10. Thrombose/Embolie		
Flüssigkeits-haushalt	11. generalisiertes Ödem bei chronischem Nierenversagen 12. Autoimmun-Glomerulonephritis nach Streptokokkeninfektion 13. Honeymoon-Cystitis	Die die im Curriculum des Modellstudiengangs zu behandelnden Wissensgebiete sind in zwölf über die ersten sechs Semester verteilte „Lernfelder“ untergliedert. Über die zugeordneten „Fallgeschichten“ in den wöchentlichen Tutorien werden die für das Verstehen relevanten Inhalte der verschiedenen Fächer erlernt und das so erworbene Wissen am Ende des Tutoriums überprüft.	

4. *Seminare/Interdisziplinäre Fallseminare*

Diese Veranstaltungen dienen der theoretischen Wissensvermittlung zu Fragen und Lernzielen, die die Studierenden in

ihrem geregelten Eigenstudium in der Gruppe selbst nicht oder nicht ausreichend klären können. Im Fallseminar werden die Grenzen der einzelnen Fächer aufgelöst. Es soll damit dem

Prinzip des integrierten Lernens der POL-Gruppen entsprechen und der Vertiefung und Vernetzung des Wissens dienen. Dieser Typ der Lehrveranstaltungen erfordert die interdisziplinäre Kooperation der Fächer unter Beteiligung kompetenter Lehrpersonen.

5. Untersuchungskurse

Die verschiedenen Untersuchungskurse beginnen bereits im ersten Semester und verteilen sich auf das gesamte sechssemestrige Curriculum. Die Technik der Anamneseerhebung und Gesprächsführung liegt schwerpunktmäßig am Anfang. Zu Beginn der einzelnen klinischen Untersuchungskurse sollen die Studierenden lernen, sich gegenseitig zu untersuchen (zum Teil vergleichbar der Anatomie am Lebenden, (6)). Soweit möglich, werden die Untersuchungstechniken der einzelnen Kurse auf die Themen und Fallbeispiele des Tutoriums abgestimmt.

Aufgaben der Lehrenden

Im POL-Curriculum erhält das umfangreiche Selbststudium eine zentrale Bedeutung und bedingt so eine veränderte Unterrichtsstruktur für den Lehrkörper. Während ein großer Teil der Praktika und Seminare des herkömmlichen Studienganges zumindest dem zeitlichen Umfang nach beibehalten wird und somit weiterhin die entsprechende Lehrkapazität beansprucht, setzen der Wegfall der Vorlesungen und die Reduzierung bei den übrigen Lehrveranstaltungen Kapazitäten für die neuen Aufgaben der Lehrenden frei.

Von den Lehrenden im POL-Studiengang wird im Sinne eines neuen Rollenverständnisses erwartet, dass sie nicht primär ihr eigenes Wissen dozierend an die Studierenden weitergeben. Sie sollen zunächst zu erfahren versuchen, was die Studierenden an Wissen zu den jeweiligen Themen mitbringen, danach deren Wissen strukturieren und zu vertiefen helfen. Dies gilt sowohl für die POL-Tutorien als auch für die interdisziplinären Fallseminare.

Der durch die kontinuierliche Begleitung einer Tutorengruppe über die Semester deutlich engere Kontakt zu den Studierenden ermöglicht eine Rückmel-

dung über Lernprozess und Erfolg und eine Förderung der Gruppenarbeit. Die Tutorenfunktion erfordert daher Erfahrungen in Gruppendynamik und soziales Engagement in bestimmten Konfliktsituationen.

Prüfungen

Unabhängig von Zeitpunkt und Form der Erfolgskontrollen ist die Bedingung zu erfüllen, dass nach Abschluss des sechsten Semesters ein „Gleichstand“ gesichert, also ein lückenloser Übergang in das siebte reguläre Semester gewährleistet ist. Die einzusetzenden Prüfungen müssen auf das didaktische Prinzip von POL ausgerichtet sein. Es ist offensichtlich, dass Prüfungen wie das herkömmliche Physikikum hier nicht geeignet sind und den didaktischen Grundprinzipien eines POL-Studienganges und seinen innovativen Zielen entgegenstehen würden. Neben reinen Wissensprüfungen als „integrierte Erfolgskontrolle“ in Form von Semesterabschlussprüfungen sind auch Prüfungen einzusetzen, die Auskunft über einzelne Fertigkeiten der Studierenden geben. Hierzu gehören beispielsweise der „Triple jump“, der die Fähigkeit der Studierenden überprüft, einen neuen papercase in angemessener Art und Weise zu bearbeiten (9). Die ebenfalls erfolgreich eingesetzte „Objective structured clinical examination“ (OSCE) beurteilt in einem konsequent objektivierten Verfahren vor allem die in den Untersuchungskursen erworbenen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten (3, 5).

Diskussionen

Das Problemorientierte Lernen am Fallbeispiel steht zunächst im Kontrast zur herkömmlichen Systematik. Spontan wird kritisiert, dass durch die Fallgeschichte selektiv und nur bruchstückhaft Inhalte der jeweils tangierten Fächer gelernt werden, statt die Bezüge zur Patienten- beziehungsweise Krankheitsgeschichte erst dann in die Lehre aufzunehmen, wenn die Grundlagen systematisch abgehandelt sind. Aus der theoretischen Perspektive erscheint dies zunächst logisch; aus lernpsychologischer Sicht und

ausbildungspraktischer Erfahrung dominieren im POL aber drei Vorzüge:

- Das jeweils betroffene Element des Grundlagenfaches wird von den Studierenden als zum Verstehen des Falles notwendig und sinnvoll erkannt und mit entsprechend hoher Motivation gelernt.
- Das in krankheitsgeschichtlichem Kontext erworbene Wissen wird, da aktiv erarbeitet und nicht passiv übernommen, besser behalten.
- Durch die wiederholte Beteiligung des Faches bei weiteren Fällen während des POL-Curriculums mittels wiederholender und vertiefender Auseinandersetzung erfolgt eine interdisziplinäre Vernetzung des Wissens. Die zunächst entstandenen „Wissensinseln“ verschmelzen zu einem Ganzen an Kenntnissen und Fähigkeiten, die in aktiven Lernschritten unter vertikaler und horizontaler Verknüpfung entstanden sind.

Auch der Einwand, die klinischen Untersuchungskurse könnten nicht ohne „Vorklinik“ im ersten Semester anfangen, ist kaum zu begründen. Die starke Ausrichtung auf naturwissenschaftliches Wissen, verbunden mit den entsprechenden Prüfungen, entfernt die Studierenden eher von einer positiven Werthaltung gegenüber den Patienten, als dass es diese verstärkt.

Die Begrenzung des Reformcurriculums auf die ersten sechs Semester wurde bewusst gewählt: In dieser Phase des Medizinstudiums werden die Grundlagen in den medizinisch-naturwissenschaftlichen und klinisch-theoretischen Fächern vermittelt. Das Erlernen der theoretischen und praktischen Kenntnisse und Fertigkeiten im klinischen Kontext ist nach dieser Phase soweit abgeschlossen, dass nun eine problemlose Integration in die folgenden praktisch-klinisch orientierten Lehrveranstaltungen erfolgen kann.

Das Konzept von POL ist zwar an vielen ausländischen Universitäten und in Deutschland an der (privaten) Universität Witten/Herdecke eingeführt, die dort jeweils herrschenden Studienbedingungen sind aber nicht mit denen der staatlichen Universitäten in Deutschland vergleichbar. Dies betrifft zum einen abweichende Zugangsvoraussetzungen, zum anderen personelle und sächliche Ausstattungen der jeweiligen medizinischen Fakultäten. ▷

Der hier vorgeschlagene Modellstudiengang ist so angelegt, dass er – abgesehen von einem gewissen zeitlichen Mehraufwand in der Planungs- und Erprobungsphase – prinzipiell kapazitätsneutral ist, nämlich durch eine Umverteilung der Lehrveranstaltungen, weg von der klassischen Vorlesung hin zu den Tutorien bei einem geringeren Umfang an Pflichtveranstaltungen.

Das Modellvorhaben, das von allen medizinischen Fakultäten in Deutschland übernommen werden kann, wurde ursprünglich für einen Modellstudiengang an der Universität Hamburg konzipiert. Seine definitive Einrichtung in dieser konsequenten Form an der Medizinischen Fakultät Hamburg ist jedoch ungewiss. Waren es anfangs die finanziellen Probleme, wächst der Widerstand vornehmlich in den theoretischen und naturwissenschaftlichen Fächern, die ihre eingefahrene Systematik und offenbar auch das Physikum einer so durchgreifenden Studienreform nicht „opfern“ wollen.

■ Zitierweise dieses Beitrags:
Dt Ärztebl 2000; 97: A 2296–2300 [Heft 36]

Ziffern in runden Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis

Literatur

1. Albanese MA, Mitchell S: Problem based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Academic Medicine* 1993; 68: 5281.
2. Approbationsordnung für Ärzte (ÄAppO). Fassung nach der Verordnung vom 21. Dezember 1989, BGBl. I, S. 2549 ff.
3. Falck-Ytter Y., Stiegler I.: Beurteilung klinischer Fähigkeiten mit dem OSCE-Verfahren. *Med. Ausbildung* 1993; 1: 4855.
4. Gulich MS: Irrtümer und kein Ende? *Dt Ärztebl* 1999; 96: A-1047–1050 [Heft 16].
5. Hölker M, Breukelmann D, Hageman R, Ulatowski M, Saur M, Nippert RP: An Oscar for the OSCE? 6. Internationale Tagung „Qualität der Lehre in der Medizin“, Hamburg 1999.
6. Lippert H: Anatomie am Lebenden. Ein Übungsprogramm für Medizinstudenten. Springer Verlag Berlin–Heidelberg, 1989.
7. Medizinischer Fakultätentag (MFT): Empfehlungen zur Neufassung der Approbationsordnung für Ärzte. 19. 11. 1997.
8. Norman GR, Schmidt HG: The psychological basis of problem based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine* 1992; 67: 557–565.
9. Stiegler I, FalckYtter Y: Erste Erfahrungen mit der „Triple Jump“-Prüfung. *Med. Ausbildung* 1993; 1: 41–47.

Anschrift für die Verfasser/innen:
Prof. Dr. med. Winfried Kahlke
Didaktik der Medizin
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52, 20246 Hamburg
kahlke@uke.uni-hamburg.de

Gentechnik

Lösungen nicht in Sicht

Vor 25 Jahren diskutierten Molekularbiologen über mögliche Gefahren durch gentechnische Verfahren. Heute scheint eine Verständigung darüber noch ungleich schwieriger zu sein.

Bei der Entwicklung von Sicherheitsstandards in der Gentechnik kommt dem Ort Asilomar in Kalifornien fast historische Bedeutung zu. Vor 25 Jahren hatten Molekularbiologen im dortigen Konferenzzentrum über mögliche Gefahren neuer gentechnischer Verfahren und die Notwendigkeit einer internationalen Regulierung dieses noch jungen Forschungsgebiets diskutiert. Nach einem vorübergehenden Moratorium hatten damals rund 140 Molekularbiologen aus 16 Ländern (eingeschlossen die Sowjetunion) eine Fortsetzung der Forschung unter strikten Kontrollauflagen in Laboratorien beschlossen. Ein Vierteljahrhundert

kularen Medizin, wie Verfügbarkeit des menschlichen Genoms, somatische Gen- oder Keimbahntherapie, Xenotransplantation, Stammzelltechnologie und genetisch modifizierte Organismen (Pflanzen und Tiere), leisten könnte.

Wichtig war daher zunächst die Rückschau auf die ebenso von Gewissensfragen wie von Forschungsinteressen geleiteten Beweggründe und auf die Ergebnisse der historischen Konferenz von Asilomar: Darüber berichteten als Zeitzeugen unter anderem die drei Nobelpreisträger David Baltimore (1975), Paul Berg (1980) und Philip Sharp (1993) in einer „oral history“-Sitzung. Damit waren die Hintergründe für den



Foto: BASF

Neue gentechnische Verfahren erfordern eine Selbstbesinnung der Wissenschaft auf möglicherweise aus deren Anwendung resultierende Gefahren.

später fand am gleichen Ort ein interdisziplinäres Symposium über Science, Ethics und Society statt, veranstaltet vom Pacific Center for Health Policy and Ethics der University of South California. Nun ging es um die Frage, was ein solcher „Prozess von Asilomar“ heute angesichts neuer Herausforderungen der mole-

damals von Wissenschaftlern nicht ohne Widerstand aus den eigenen Reihen in Gang gebrachten Prozess aufgezeigt und auch das Ende einer Legende. Das angeblich neue „Element von Asilomar“ war, dass dieser Prozess nicht allein die Interessen der Wissenschaftler, sondern auch die anderer Bürger berücksichtigte. Richtlinien oder ge-

setzliche Vorschriften zu gentechnischen Verfahren in den USA, in der Schweiz, in Deutschland oder Frankreich führten in der Folge tatsächlich zu öffentlichem Vertrauensgewinn für die Wissenschaft. Diese Regelungen betrafen aber die Sicherheit der Experimentatoren; sie hatten weniger etwaige Patienten im Auge.

Viele Zwischenfälle bei Gentherapie ungemeldet

Bei der Besprechung von heute weit verbreiteten Anwendungsgebieten der Genetik wie der Gentherapie und der genetisch modifizierten Organismen wurde rasch und drastisch die einzigartige Ausgangslage vor 25 Jahren klar: Die neue Möglichkeit der Genchirurgie war plötzlich da, das Publikum wusste kaum etwas darüber; es gab noch keine Biotechnologie-Industrie. Gerade die finanziellen Verflechtungen innerhalb des medizinisch-industriellen Komplexes sind es aber, die seither zu großen ethischen Problemen geführt haben. So arbeitet jeder führende US-Gentherapeut (und dessen Universität) mit einer Biotechnologie-Firma zusammen. Entsprechend werden Nebenwirkungen als „industrielles Geheimnis“ gewertet und der Aufsichtskommission nicht gemeldet. Dies wird auch im Rahmen der Industriegesetzgebung toleriert. Die Aufsichtskommission wurde aber seit dem Tod von Jesse Gelsinger im September 1999 nach einem (unnötigen) Gentherapie-Versuch selbst aktiv. Man stellte fest, dass es in den 93 amerikanischen Gen-Therapie-Protokollen bisher 691 Zwischenfälle gab, von denen aber nur fünf Prozent gemeldet wurden. Die Industrie ist auch nicht an die wissenschaftsinternen Richtlinien gebunden. Für die Wissenschaft und auch für die Gesellschaft ergibt sich hier ein schwerer Konflikt, dessen Selbstregulierung durch die Forscher allein nicht mehr möglich sein kann. Viele Forscher scheinen sich dafür auch gar nicht mehr zu interessieren, weil sie im Zweifelsfall eher mit dem finanziell einträglichen Unternehmertum solidarisch sind als mit den rein wissenschaftsethischen Forderungen.

Als Reaktion auf die verbreitete Selbstbezogenheit und die Kommerzialisierung der Wissenschaft ist es in einzelnen Ländern – so zum Beispiel in der Schweiz, nicht aber in den USA – zu staatlichen Moratorien gekommen. Zu deren Begründung wird im zentralistischen und etatistischen Frankreich etwa das auf Hans Jonas zurückgehende Vorsorgeprinzip (*principe de précaution*) herangezogen. Dabei geht es um vorläufige Sanktionen – im Allgemeinen ein Verbot oder eine Unterbrechung –, auch wenn die Risiken (und der Nutzen) eines Verfahrens noch nicht bekannt sind. Die Anwendung dieses Prinzips entspricht also nicht dem klassisch-rationalen wissenschaftlichen Vorgehen der Bewertung des realen Risikos und Nutzens. Sie erlaubt aber den politischen Umgang mit in der Bevölkerung schwelenden Ängsten und Emotionen. Ethisch handelt es sich um eine Art Staats-Paternalismus; denn über diese vorläufigen ministeriell verfügbaren Sanktionen wird nicht im Parlament beraten. Die Fokussierung auf Vorsicht und Sanktionen fördert ein auf Maßnahmen bezogenes Denken anstelle einer Risiken und Nutzen, das heißt Ziele ins Auge fassenden Ethik. Der gesellschaftliche Diskurs bezüglich des Menschenbildes im Zeitalter der Gentechnologie ist auch in Deutschland noch wenig in Gang gekommen. Die Sloterdijk-Debatte vom vergangenen Sommer hat das gezeigt; und sie war gerade deswegen wohl nützlich.

Die Teilnehmer der Asilomar-Konferenz halten die Selbstreflexion von Wissenschaftlern über die moralische Dimension ihrer Arbeit heute für wünschenswert und sozial erfolgversprechend, sofern sie sich auf noch nicht etablierte Gebiete wie die Xenotransplantation oder die Keimbahn-Gentherapie konzentriert. Berg meinte dazu: „Wenn eine Debatte einmal chronisch wird, verhärten sich die Standpunkte, und ein Konsens wird schwieriger.“ Diese Besinnung stünde in einer ebenso langen Traditionslinie wie das unreflektierte Versuchen des (un)möglich Scheinenden, die Indifferenz und die bedingungslose Ablehnung des Neuen. Einig war man sich aber, dass angesichts der potenziellen Tragweite der Ergebnisse heutiger Forschungen und der seit

25 Jahren erfolgten gesellschaftlichen und moralischen Entwicklung neben den Biologen und Medizinern jetzt auch Vertreter der Gesellschafts- und Moralwissenschaften (Anthropologie, Ethik, Geschichte, Soziologie, Theologie) und insbesondere der Industrie einbezogen werden müssten, wenn ein solcher Prozess für die Wissenschaftler selbst und erst recht für die Gesellschaft bedeutungsvoll werden sollte. „Um überhaupt zu einem Konsens zu gelangen“, hatten sich diese vor 25 Jahren nämlich auf Sicherheitsaspekte beschränkt und die „fruchtlosen und endlosen Debatten“ über ethische Fragen (damals etwa über neue Möglichkeiten der biologischen Kriegsführung im Vietnam-Krieg dank Gentechnologie) gerade nicht aufkommen lassen. Das altruistische „Element von Asilomar“ müsste also umfassender definiert werden. Der Einbezug einiger Journalisten „als Vertreter der Öffentlichkeit“ wie damals genüge heute nicht mehr: ein Punkt für die Agenda wissenschaftlicher Gesellschaften!

Zunehmende Verflechtung von Forschung und Industrie

Die Asilomar-Konferenz 2000 endete nicht, wie wohl von den Organisatoren erhofft und auch in der Schlussitzung mit den Teilnehmern diskutiert, mit einer zweiten „Deklaration von Asilomar“. Zu ernüchternd waren die durch die Verflechtung zwischen Forschung und Industrie gegebenen und offen angeführten Interessenkonflikte. Eindringlich waren aber die Appelle führender Wissenschaftler und Vertreter wissenschaftlicher Institutionen, wie etwa von Maxine Singer, der Präsidentin des Carnegie-Instituts in Washington, oder von Harold Shapiro, dem Vorsitzenden der National Bioethics Advisory Commission und Präsidenten der Princeton University, nach Ethik-Erziehung der angehenden Wissenschaftler. Man rief nach innovativen Methoden. Wie die aber aussehen sollten, musste offen bleiben. Gewiss dienen historische Beispiele, wie die Geschichte der Asilomar-Konferenz, als Motivation und Lehrstück für solchen Unterricht. Prof. Dr. med. Ulrich Tröhler, Ph. D.