

Stand 09/2013

## **Fachübergreifende Vorbemerkungen**

**Hochschul-Pharmazie.** Aufgaben der universitären Pharmazie sind

- durch *Forschung* das kollektive Wissen über Arzneimittel und deren Wirkungen zu vermehren,
- durch *Lehre* individuelles Wissen bei den Studierenden zu schaffen und
- über *Lernen durch Forschung* fortgeschrittene Studierende mit wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweise vertraut zu machen.

**Herausforderungen.** Die Arzneimittelwissenschaften sind geprägt durch eine beeindruckende Dynamik der neuen Erkenntnisse über vorhandene Arzneistoffe und der Einführung neuer Arzneistoffe. So kamen innerhalb der letzten 5 Jahre in Deutschland etwa 130 neue Arzneistoffe auf den Markt, darunter etwa 30 Substanzen mit einem neuen Wirkungsmechanismus. Die universitäre pharmazeutische Lehre muss, um zeitgemäß zu bleiben, das Neue inhaltlich aufnehmen - von den humanbiologischen Grundlagen der Wirkungsweise über die stofflichen Charakteristika eines neuen Arzneimittels bis hin zu seiner Rolle in der Therapie. Angesichts der zeitlichen Begrenzung des Pharmaziestudiums erfordert der rasche Fortschritt in den Arzneimittelwissenschaften von der Hochschulpharmazie die Bereitschaft zur Anpassung und Umgewichtung von Studieninhalten.

**Stärken bewahren.** Mit ihren verschiedenen Fachdisziplinen repräsentiert die Hochschulpharmazie die Arzneimittelwissenschaften in einzigartiger Weise. Um eine starke Hochschulpharmazie auch für die Zukunft zu sichern, sollte deshalb bei Berufungsverfahren darauf geachtet werden, dass die profilgebenden fachlichen Säulen erhalten bleiben, auf denen die breite Kompetenz des Pharmazeuten in Arzneimittelangelegenheiten ruht.

Stand 09/2013

## **Stellung des Faches „Pharmakologie und Toxikologie“ in der Pharmazie**

**Das Fach.** Das Fach Pharmakologie und Toxikologie beschäftigt sich mit den Wirkungen von Substanzen auf Lebendiges mit dem Ziel einer optimalen Arzneimittel-Therapie. Aufgaben des Faches sind:

- die Identifikation neuer Zielstrukturen und neuer therapeutischer Ansätze;
- die Analyse des Wirkungsmechanismus von Substanzen von der molekularen Interaktion bis zur systemischen Wirkung;
- die Charakterisierung der Wirkung von Substanzen auf den Organismus insbesondere im Hinblick auf eine therapeutische Eignung;
- die Untersuchung des Substanz-Verbleibs im Organismus.

Die Pharmakologie und Toxikologie ist ein etabliertes Fach, das in der Medizin schon vor etwa 150 Jahren zum universitären Ausbildungsfach wurde. In die Pharmazie wurde die Pharmakologie und Toxikologie erst relativ spät eingeführt, um dem sich wandelnden Berufsbild des Apothekers vom allein auf das Arzneimittel fokussierten Akademiker hin zum Therapiebeteiligten gerecht zu werden. Inzwischen nimmt das Fach einen festen Platz in der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Pharmazeuten ein.

**Das Fach im pharmazeutischen Fächerkanon.** Die Ausbildung in Pharmakologie und Toxikologie erfordert das Betrachten der Arzneimittel-Therapie auf verschiedenen Ebenen: molekular, zellulär, organisch und organismisch, bis auf die Ebene der Psyche des Patienten. Es bestehen zahlreiche Querverbindungen und Schnittmengen mit den anderen pharmazeutischen Fächern: hinsichtlich der physiko-chemischen Eigenschaften des Arzneistoffes und seiner daraus resultierenden molekularen Wechselwirkungen mit Zielstrukturen im Organismus überlappt das Fach mit der pharmazeutischen/medizinischen Chemie; in den Arzneimitteln biologischen und biotechnologischen Ursprungs begegnet es der pharmazeutischen Biologie; hinsichtlich der Arzneimitteldarreichung, der Arzneistoffaufnahme und des –verbleibs im Organismus trifft es die Pharmazeutischen Technologie und Biopharmazie; und in Bezug auf die individualisierte Arzneitherapie und Patientenberatung leitet es über in die Klinische Pharmazie, für die die Kenntnis der Pharmakologie eine notwendige Grundlage darstellt. Damit ist die Pharmakologie ein zentrales Fach der pharmazeutischen Ausbildung und bildet die Basis der Arzneimittel-Therapie und ihres Verständnisses durch den Studenten.

Stand 09/2013

Die Ausbildung in Pharmakologie verbindet die naturwissenschaftlichen und die medizinisch geprägten Lehrinhalte in der Pharmazie. Konsequenterweise sollte der pharmakologische Hochschullehrer über eine breite und tiefe Kompetenz in der Krankheits- und Therapielehre verfügen, um die medizinischen Aspekte der Pharmakologie überzeugend darlegen zu können. Daneben sollten naturwissenschaftlich-stoffliche Kenntnisse über Arzneimittel stehen, die es dem pharmakologischen Hochschullehrer erlauben, den Brückenschlag zu den Lehrinhalten der stofflich orientierten pharmazeutischen Disziplinen vorzunehmen, denn die Kompetenz der Pharmazeuten im Bereich des Stofflichen ist ein Alleinstellungsmerkmal im Vergleich beispielsweise zu Medizinern oder Biologen mit pharmakologischer Orientierung. Diese duale Qualifikation, gepaart mit einem Verständnis für das universitäre pharmazeutische Ausbildungscurriculum, versetzt den pharmakologischen Hochschullehrer in der Pharmazie in die Lage, das Feld auf seiner Seite der Schnittmengen mit Nachbardisziplinen kompetent zu vertreten.

**Beheimatung des Faches in der Pharmazie.** Im Lichte der obigen Überlegungen ist es enttäuschend, dass eigenständige Professuren für Pharmakologie und Toxikologie nur in einem Teil der Universitäten mit pharmazeutischen Fachbereichen existieren. Dabei würde die Einrichtung von pharmakologisch-toxikologischen Instituten für Naturwissenschaftler nicht nur der Pharmazie nützen, sondern auch Studenten anderer naturwissenschaftlicher Richtungen, die sich für Berufsfelder rund um Arzneimittel interessieren. Die unzureichende Vertretung des Faches Pharmakologie und Toxikologie sollte – auch im Interesse der vielen hochqualifizierten Nachwuchswissenschaftler in diesem Bereich – dringend verbessert werden.

Eine notwendige und erfreuliche Entwicklung für das Fach Pharmakologie und Toxikologie ist die Erweiterung der pharmazeutischen Ausbildung im Bereich der medizinischen Grundlagenfächer. Das Fach Pharmakologie und Toxikologie fußt insbesondere auf den Fächern Humanbiologie mit der Physiologie und der Biochemie sowie Krankheitslehre mit der Pathophysiologie und Pathobiochemie. Die Lehre in Pharmakologie wird wesentlich erleichtert, wenn ausreichende Kenntnisse in den genannten Fächern vorhanden sind. An vielen Standorten werden leider auch diese pharmakologischen Grundlagen- und Begleitfächer durch Lehrimporte abgedeckt, was mit der Schwierigkeit einhergeht, dass die Lehrinhalte nicht optimal auf die Bedürfnisse der Pharmazie-Studierenden zugeschnitten sind. Ein Glücksfall ist es, wenn infolge der notwendigen Abstimmungsgespräche nicht nur die Lehre verbessert wird, sondern auch Kooperationen in der Forschung entstehen. Die ideale Abstimmung in der Lehre wäre zu erreichen, wenn die pharmakologisch-toxikologischen

Stand 09/2013

Grundlagen- und Begleit-Fächer innerhalb der Pharmazie regelhaft von den Instituten für Pharmakologie und Toxikologie mitvertreten würden.

**Lehre im Fach.** Ein wichtiges Ziel der universitären Lehre ist es, den Studierenden die wissenschaftliche Denkweise zu vermitteln. Diese ist gekennzeichnet durch die Fähigkeit zum kritischen Mitdenken, was Fakten-Kennntnis und ganz besonders Verständnis-Wissen voraussetzt. Gerade im Bereich des Arzneimittelwesens mit seinen finanziellen Implikationen gilt es nicht selten, die wissenschaftliche Faktenlage hinter „Marketing-geprägten“ Verlautbarungen herauszuarbeiten. Auch vor Folklore-artig tradierten arzneitherapeutischen Ansätzen darf die kritisch-wissenschaftliche Betrachtung und Bewertung nicht halt machen. *Die toxikologische Komponente des Faches.* Mit der Ausnahme der klinischen Toxikologie im Sinne der Arzneimittelnebenwirkungen wird das Fach Toxikologie an pharmazeutischen Instituten kaum gelehrt, obwohl viele Pharmakologen dieses Wissensgebiet mit abdecken könnten. Dies ist bedauerlich, weil im Bereich Toxikologie viele industrielle Arbeitsplätze geschaffen wurden, um z.B. den gesetzlichen Bestimmungen zur toxikologischen Beurteilung von Chemikalien zu genügen. Ohnehin ist die Toxikologie eine wichtige Komponente der präklinischen Arzneimittelentwicklung, und toxische Wirkungen sind häufige Gründe für die Beendigung eines Entwicklungsprogramms in der forschenden Industrie. Der Pharmazeut als breit ausgebildeter Lebenswissenschaftler ist für eine Postgradualausbildung zum Toxikologen gut vorbereitet; die Grundlagen des Faches (z.B. Mutagenese, Karzinogenese, Reproduktionstoxikologie, Immuntoxikologie) könnten bereits im Studium durch die pharmakologischen Institute vermittelt werden.

**Lernen durch Forschen.** Es ist erstrebenswert, begabte Studierende frühzeitig an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen heranzuführen. Tierexperimentelle Ansätze sind aus verschiedenen Gründen aus der Ausbildung der Apotheker verschwunden, obwohl sie in der Entwicklung von Arzneimitteln weiterhin eine zentrale Stellung einnehmen. Umfangreiche Studentenpraktika wie in den Stoff-orientierten pharmazeutischen Fächern gibt es in der Pharmakologie und Toxikologie nicht. Als Ersatz für „echte“ Tierversuche und für Versuche an isolierten Organen können kompetent kommentierte Filme oder Computersimulationen verwendet werden, um diese Lehrinhalte lebendig zu vermitteln. Die wissenschaftliche Arbeitsweise in der Pharmakologie und Toxikologie ist heute wie auch in anderen pharmazeutischen Disziplinen stark gentechnologisch und molekularbiologisch geprägt. Mit diesen Arbeitstechniken kommen Studierende der Pharmazie dank ihrer Laborpraktikums-Erfahrungen meist rasch zurecht. Aber die Laborkosten dieser Arbeiten sind hoch. Besonders im Rahmen Drittmittel-geförderter Graduiertenschulen sind sehr gute Erfahrungen mit ausgewählten, besonders begabten „Forschungsstudenten“ gemacht worden,

Stand 09/2013

die in aktuelle Forschungsprojekte ihrer Hochschullehrer eingebunden waren. Dieses Instrument des frühen Heranführens interessierter und begabter Studierender an die pharmakologische Forschung sollte regelhaft zum Einsatz kommen.

Zukunftskonzepte für die deutsche Hochschulpharmazie sollten die Überlegung einbeziehen, den Nutzen tradierter Laborpraktika auf den Prüfstand zu stellen, Überflüssiges aus dem Curriculum zu streichen und mit den freiwerdenden Mitteln Ausbildungskapazität für Forschungsstudenten in der Pharmakologie und Toxikologie sowie in anderen pharmazeutischen Fachdisziplinen zu schaffen.

**Forschung.** Forschung ist die Basis wissenschaftlichen Fortschritts, so dass sich die Universitäts-Pharmazie – eigentlich überflüssig zu sagen – auf erfolgreicher Forschung gründet. Ist die Pharmakologie und Toxikologie Bestandteil der Pharmazie, kann das Fach unmittelbar zum Gesamtforschungserfolg der Pharmazie beitragen.

Fach-übergreifende Kooperationen sind im Hinblick auf Forschungsfortschritt und Drittmittel-Einwerbung nützlich. Die inneruniversitäre Wahrnehmung der Pharmazie profitiert auch von Forschungsk Kooperationen mit Fachdisziplinen außerhalb der Pharmazie. Jedoch sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um innerhalb eines pharmazeutischen Hochschulstandortes ergiebige Forschungsk Kooperationen zwischen den pharmazeutischen Fächern aufzubauen. So entsteht eine insgesamt starke Pharmazie, aus welcher heraus federführend die Initiative für Drittmittel-geförderte Verbundprojekte übernommen werden kann; denn solche interdisziplinäre Verbundprojekte sind für die Reputation der Hochschulpharmazie am meisten förderlich.

Gez.

Jochen Klein & Klaus Mohr

Stand 20.12.10