

TEXTE

75/2023

Teilbericht

Arbeitsplan zur Verankerung der Thematik Arzneimittel- rückstände in der Umwelt in der Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe

von:

Prof. Dr. Christian Peifer, Clemens Woitaske-Proske, Joelle Marschand
Pharmazeutisches Institut der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel

Dr. Jennifer Strehse, Prof. Dr. Edmund Maser
Institut für Toxikologie und Pharmakologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

Rodrigo Vidaurre
Ecologic Institut, Berlin

Herausgeber:
Umweltbundesamt

TEXTE 75/2023

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3720 65 403 0
FB000979

Teilbericht

Arbeitsplan zur Verankerung der Thematik *Arzneimittelrückstände in der Umwelt* in der Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe

von

Prof. Dr. Christian Peifer, Clemens Woitaske-Proske,
Joelle Marschand
Pharmazeutisches Institut der Christian-Albrechts-
Universität Kiel, Kiel

Dr. Jennifer Strehse, Prof. Dr. Edmund Maser
Institut für Toxikologie und Pharmakologie,
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

Rodrigo Vidaurre
Ecologic Institut, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Ecologic Institut
Pfalzburger Straße 43/44
10717 Berlin

Abschlussdatum:

Februar 2023

Redaktion:

Fachgebiet IV 2.2 - Arzneimittel
Riccardo Amato, Arne Hein

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Mai 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Arbeitsplan zur Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in der Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe

Derzeit ist das Wissen um den Verbleib von Arzneimittelrückständen in der Umwelt und deren negativen Umweltauswirkungen vielen Personen aus Fachkreisen im Gesundheitswesen kaum bekannt bzw. in Lehre, Fort- und Weiterbildungen nur rudimentär enthalten. Durch ihren vielschichtigen Kontakt mit Patienten*Patientinnen sind Apotheker- und Ärzteschaft als wichtige Multiplikatoren in der Lage, im direkten Kontakt Fachwissen an Patienten*Patientinnen und Kunden*Kundinnen weiterzugeben. Ein verbessertes Wissen zu dieser Thematik kann es sowohl Apotheker*innen und Ärzteschaft als auch Patienten*Patientinnen ermöglichen, ihr Verhalten bei Verschreibung, Verbrauch und Entsorgung von Medikamenten umweltfreundlicher zu gestalten.

Dieser Bericht stellt einen Arbeitsplan für die Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in der Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe in Deutschland vor. Er liefert zuerst eine Bestandsaufnahme der relevanten Strukturen in Lehre und Ausbildung medizinischer und pharmazeutischer Berufe. In einem zweiten Schritt listet er konkrete Empfehlungen zur Integration der Thematik in Lehre (Studium und Ausbildung), Fort- und Weiterbildungen wie auch zur Verbreitung der Inhalte und der im Projekt zu entwickelnden Lehrmaterialien auf.

Abstract: Work plan for embedding the topic of pharmaceuticals in the environment in the training of medical and pharmaceutical professionals

The knowledge surrounding the persistence and negative impacts of pharmaceuticals in the environment is currently poorly understood by many healthcare professionals, or is only present in a rudimentary form in teaching, training and continuing education. Due to their multi-faceted contact with patients, pharmacists and physicians are important multipliers who are able to transfer knowledge through direct contact with patients and customers. An improved knowledge of this topic can empower both pharmacists and physicians, as well as patients, to be more ecologically conscious in their behavior when prescribing, consuming, and disposing of medications.

This report presents a work plan for incorporating the issue of pharmaceuticals in the environment into the education of the medical and pharmaceutical professions. It first presents an overview of the relevant structures in the education and training of medical and pharmaceutical professions in Germany. In a second step, it provides concrete recommendations for the integration of the topic into teaching (studies and vocational training), continuing education and training as well as for the dissemination of the contents and the educational materials to be developed in the project.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis.....	9
Zusammenfassung.....	10
Summary.....	14
1 Einleitung.....	18
2 Bestandsaufnahme Pharmazie.....	19
2.1 Pharmaziestudium.....	19
2.2 Fort- und Weiterbildungen für Apotheker*innen.....	19
2.3 Pharmazeutische Ausbildungsberufe.....	21
2.3.1 Pharmazeutisch-technische*r Assistent*in (PTA).....	21
3 Strategie zur Verankerung der Thematik in der Pharmazie.....	22
3.1 Universitäre Lehre: Pharmazie.....	22
3.1.1 Novellierung der Approbationsordnung für Apotheker (AAppO).....	23
3.1.2 Universitäre Lehre, praxisbegleitender Unterricht und Professur „Nachhaltige Pharmazie“.....	24
3.2 Fort- und Weiterbildung: Apothekerkammern.....	26
3.3 Ausbildung: Pharmazeutisch-technische*r Assistent*in (PTA).....	28
3.4 Verbreitung von Inhalten und Lehrmaterialien.....	30
3.4.1 Bereitstellung der Lehrmaterialien.....	30
3.4.2 Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e.V. (DPhG) und Zeitschrift „Pharmakon“.....	30
3.4.3 Deutsche Apotheker Zeitung (DAZ).....	30
3.4.4 PTA heute.....	30
3.4.5 ABDA-Datenbank.....	30
4 Bestandsaufnahme Medizin.....	32
4.1 Medizinstudium.....	32
4.2 Weiterbildung Facharzt*Fachärztin und Fortbildungen für Ärzte*Ärztinnen.....	33
4.3 Medizinische Ausbildungsberufe.....	34
5 Strategie zur Verankerung der Thematik in der Medizin.....	36
5.1 Universitäre Lehre.....	36
5.2 Weiterbildung zum Facharzt*Fachärztin und Fortbildungen für Ärzte*Ärztinnen.....	37
5.3 Medizinische Ausbildungsberufe.....	39
5.4 Verbreitung von Inhalten und Lehrmaterialien.....	40

6 Quellenverzeichnis 42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Überblick Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V. (ABDA)	20
Abbildung 2:	Gliederung des Pharmaziestudiums	23
Abbildung 3:	Regelkreis der ärztlichen Fortbildung.....	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klinische Fächer im Medizinstudium	32
------------	--	----

Abkürzungsverzeichnis

AAppO	Approbationsordnung für Apotheker
ÄApprO	Approbationsordnung für Ärzte
ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V.
BAK	Bundesapothekerkammer
BÄK	Bundesärztekammer
BApO	Bundesapothekerordnung
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
CME	Continuing Medical Education (kontinuierliche ärztliche Fortbildung)
DAV	Deutscher Apothekerverband e.V.
DAZ	Deutsche Apotheker Zeitung
DGPT	Deutsche Gesellschaft für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie
DPhG	Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e.V.
GK	Gegenstandskatalog Medizin
HAM	Humanarzneimittel
IMPP	Institut für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen
MFA	Medizinische/r Fachangestellte/r
MTRA	Medizinisch-technische Radiologieassistenten* Radiologieassistentinnen
NKLM 2.0	Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin Version 2.0
OTC	„over the counter“, d.h. nicht rezeptpflichtig
PJ	Praktisches Jahr
PKA	Pharmazeutisch-kaufmännische Angestellte
PTA	Pharmazeutisch-technische Assistenten
PTAG	PTA-Berufsgesetz
Rx	verschreibungspflichtig
SGB V	Fünftes Buch Sozialgesetzbuch
UBA	Umweltbundesamt

Zusammenfassung

Derzeit ist das Wissen um den Verbleib von Arzneimittelrückständen in der Umwelt und deren negativen Umweltauswirkungen vielen Personen aus Fachkreisen im Gesundheitswesen kaum bekannt bzw. in Lehre, Fort- und Weiterbildungen nur rudimentär enthalten. Durch ihren vielschichtigen Kontakt mit Patienten*Patientinnen sind Apotheker*innen und Ärzte*Ärztinnen als wichtige Multiplikatoren*Multiplikatorinnen in der Lage, im direkten Kontakt Fachwissen an Patienten*Patientinnen und Kunden*Kundinnen weiterzugeben. Ein verbessertes Wissen zu dieser Thematik soll es sowohl Apotheker*innen und Ärzte*Ärztinnen als auch Patienten*Patientinnen ermöglichen, ihr Verhalten bei Verschreibung, Verbrauch und Entsorgung von Medikamenten umweltfreundlicher zu gestalten.

Dieser Bericht stellt einen Arbeitsplan für die Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in der Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe in Deutschland vor.

Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in pharmazeutischen Berufen

Zur Verankerung der Thematik der Arzneimittelrückstände eignen sich innerhalb des Berufsfeldes des Apothekenfachpersonals vor allem drei wesentliche Felder: Das Studium der Pharmazie, Fort- und Weiterbildungen sowie die pharmazeutischen Ausbildungsberufe, insbesondere die Ausbildung zum*zur pharmazeutisch-technischen Assistenten*Assistentin (PTA). Der Verlauf sowie die Inhalte des Studiums sind durch die seit 1989 beschlossene Approbationsordnung gesetzlich geregelt. Dabei unterteilt sich das Studium in die fünf Bereiche Pharmazeutische und Medizinische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Technologie, Klinische Pharmazie und Pharmakologie und Toxikologie sowie die zeitlichen Abschnitte Grund- und Hauptstudium. Dem Aspekt von Arzneimittelrückständen in der Umwelt kommt dabei eine untergeordnete Rolle zu. Einzig innerhalb der Umweltanalytik im Rahmen der Pharmazeutisch-medizinischen Chemie existiert das Stoffgebiet H: Umweltrelevante Untersuchungen. Dieses ist jedoch nicht verpflichtend und wird aufgrund von Zeitmangel innerhalb des auf acht Semester begrenzten Studiums häufig von den Hochschullehrenden nicht oder eher oberflächlich behandelt.

Im Jahr 2020 wurde für eine Novellierung der Approbationsordnung für Apotheker (AAppO) gestimmt und somit eine Tür für einen Einzug der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt geöffnet. Für approbierte Pharmazeuten*Pharmazeutinnen existieren permanente Fortbildungen zur Auffrischung des bestehenden Wissens, welche durch die Landesapothekerkammern angeboten werden. Innerhalb dieser wäre eine Realisierung der Thematik als Fortbildungsveranstaltung unter Bereitstellung von geeignetem Material denkbar. Bei der Weiterbildung handelt es sich um eine dreijährige Spezialisierung auf einem Themenfeld innerhalb der Pharmazie. Der Teilbereich von Arzneimittelrückständen in der Umwelt ist dabei am besten durch die Weiterbildung zum*zur Fachapotheker*in für Ökologie und Toxikologie abgebildet, welche jedoch von wenigen Personen absolviert wird. Deutlich häufiger erfolgt die Weiterbildung zum*zur Fachapotheker*in für Allgemeinpharmazie, weshalb eine Manifestierung der genannten Thematik innerhalb dieser Zusatzqualifikation/fachlichen Ausbildung realisiert werden sollte, um eine große Anzahl an Mitarbeitenden und Multiplikatoren*Multiplikatorinnen zu erreichen.

In den pharmazeutischen Ausbildungsberufen ist „Gefahrstoff- und Umweltschutzkunde“ als Fachgebiet enthalten. Weiterhin ist das PTA-Reformgesetz von 2020 sehr aktuell und die Ausbildung lokal durchaus verschieden, weshalb sich hier zentral wenig Potential ergibt. Jedoch werden die Lehrpläne aktuell im Zuge der Gesetzesänderung noch überarbeitet, weshalb auf

diese eingewirkt werden kann. Die Ausbildungsberufe sollten ebenso über die Möglichkeit der Fortbildungsveranstaltungen oder Informationsmaterial an Apotheken erreicht werden.

Als Strategie für die universitäre Lehre werden eine Integration der Thematik der Arzneimittelrückstände in der Umwelt in möglichst alle Teilbereiche der Pharmazie, vor Allem innerhalb des zweiten Abschnitts des Studiums („Hauptstudium“), empfohlen. Weiterhin sollte der komplette Lebenszyklus von Arzneimitteln betrachtet sowie möglichst viele Perspektiven (Therapie, Ökologie, Ökonomie, Ethik) vermittelt werden. Die Schaffung einer Professur für nachhaltige Pharmazie als öffentlichkeitswirksamer Multiplikator wird ebenso als sinnvoll betrachtet wie die Behandlung der Nachhaltigkeit durch die Professoren*Professorinnen der einzelnen Fachbereiche. Die Inhalte sollten dann sowohl theoretisch als auch praktisch im Labor vermittelt werden. Daneben sollte auch aktiv die Interprofessionalität mit Studierenden der Medizin gefördert werden.

Für die Fort- und Weiterbildungen wird eine Stärkung des*der Fachapothekers*Fachapothekerin für Ökologie und Toxikologie sowie die Integration der Thematik auch in anderen Weiterbildungsrichtungen vorgeschlagen. Die privaten Kosten für Weiterbildungen sollten weiterhin gesenkt und Fort- und Weiterbildungen flexibler, also auch im Online- und Hybrid-Format durchgeführt werden. Die Apothekerkammern sollten eine Datenbank mit potenziellen Referenten*Referentinnen für diese Thematik zur Verfügung gestellt bekommen und die Interprofessionalität auch hier durch beispielsweise gemeinsame Fortbildungen mit Ärzten*Ärztinnen gefördert werden. Auch eine Fortbildung, Qualifizierung und Requalifizierung mit einem Zertifikat „Nachhaltige Apotheke“ erscheint sinnvoll. Innerhalb der Ausbildungsberufe sollte die Thematik in den aktuell zu überarbeitenden Lehrplänen integriert werden und eine fächerübergreifende Integration und Vermittlung der Nachhaltigkeit erfolgen. Schulungen zur Beratung von Kunden*Kundinnen und zur sachgerechten Entsorgung von problematischen Stoffen sollten angeboten werden, wobei sich für diese Schulungen auch moderne Medien wie Podcasts, Apps, Websites oder Quizformate empfehlen.

Die Informationsmaterialien sollten zielgruppenorientiert erstellt werden – beispielsweise Schaufensterwerbung und -deko – und der rechtliche Rahmen innerhalb der Beratung klar abgesteckt werden, um die Qualität der Therapie zusätzlich zum umweltgerechten Umgang mit Arzneimitteln nicht zu beeinträchtigen. Für die Verbreitung der Inhalte und Lehrmaterialien, welche innerhalb dieses Projektes erstellt werden sollen, wird empfohlen, dass die Lehrmaterialien frei verfügbar und editierbar auf der Website des Umweltbundesamtes (UBA) zur Verfügung gestellt werden. Die Verbreitung der Inhalte sollte auf möglichst vielen fachspezifischen Print- und Onlinemedien wie beispielsweise der Deutschen Apothekerzeitung (DAZ), der Pharmakon oder der PTA heute erfolgen, um alle angesprochenen Berufsfelder zu erreichen. Weiterhin empfiehlt sich eine Verbreitung der Inhalte über die Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft (DPhG) als Information an alle Mitglieder sowie als Vortragsangebot. Das Ziel dieses Projektes ist es anhand der erläuterten Strategien die passenden Lehr- und Informationsmaterialien für das jeweilige Anwendungsgebiet zu erstellen und über die genannten Kanäle und Multiplikatoren*Multiplikatorinnen zu verbreiten und zur Verfügung zu stellen. Weiterhin soll ein Einwirken auf die Approbationsordnung durch Projektteilnehmende erfolgen und dem Organisationsteam von Fort- und Weiterbildungen bei der Planung und Durchführung unterstützt sowie Möglichkeiten der Förderung bestimmter Weiterbildungsgebiete und Interdisziplinarität in Betracht gezogen werden. Daneben ist auch die Erstellung von Informationsmaterialien für die Kundschaft der Apotheken ein zentraler Punkt des Projektes, um Informationen zu den Auswirkungen von Arzneimittelrückständen in der Umwelt direkt an die Anwender*innen weitergeben zu können.

Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in medizinischen Berufen

Das Thema der Arzneimittelrückstände in der Umwelt rückt auch im medizinischen Umfeld immer stärker in den Fokus der Fachkräfte verschiedenster medizinischer Berufsgruppen. Nicht nur Studierende und sich in der Ausbildung befindende junge Fachkräfte, sondern auch bereits im Berufsleben stehende Gruppen wünschen sich einen stärkeren Eingang des Themas des umweltgerechten Umgangs mit Arzneimitteln in ihren beruflichen Alltag. Dazu wäre es wünschenswert, die Thematik fest in die Lehrpläne in Studium und Ausbildung wie auch der medizinischen Fort- und Weiterbildung zu integrieren.

Die Inhalte des Medizinstudiums werden deutschlandweit durch die Approbationsordnung für Ärzte (ÄApprO) und den spezifizierenden Gegenstandskatalog für die universitäre Lehre festgelegt. Im November 2020 hat das Bundesgesundheitsministerium (BMG) einen Referentenentwurf für eine Reform der ärztlichen Ausbildung vorgelegt. Die daraus resultierende neue Approbationsordnung soll am 1. Oktober 2025 in Kraft treten. Im Gegenstandskatalog spielt das Konzept der planetaren Gesundheit (planetary health) eine wichtige Rolle, jedoch ist das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt nicht wortwörtlich erwähnt. Die Lehrenden haben aber immer die Möglichkeit individuelle Lehrinhalte des jeweiligen Schwerpunkts in ihre Lehrgestaltung mit aufzunehmen. Nachhaltigkeit und Umweltaspekte könnten am ehesten im Fach Pharmakologie und Toxikologie im klinischen Abschnitt des Studiums verankert werden. Hier könnte zum einen auf besonders kritische Wirkstoffe bezüglich der Umweltauswirkungen eingegangen, wie auch umweltverträglichere Alternativen hervorgehoben werden. Eine weitere Möglichkeit wäre die Integration in den Wahlpflichtbereich. Andererseits erscheint das Thema des nachhaltigen Umgangs mit Arzneimitteln zu wichtig, um es „nur“ einem Teil der Studierenden im Rahmen der Wahlpflichtkurse anzubieten. Das Thema eignet sich zudem sehr gut als Beispiel für die interdisziplinäre Arbeit von Pharmazie und Medizin. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist bereits ein fester Bestandteil des Gegenstandskatalogs. Neben der Möglichkeit der Aufnahme in den klinischen Studienabschnitt wird aber auch die Aufnahme in das Grundstudium als möglich erachtet. Eine Erweiterung des Grundstudiums um ein neues Fach im Bereich Ökologie/Umwelt mit Schwerpunkt Arzneimittel wird als zeitgemäß angesehen. So ließen sich auch weitere im medizinischen Alltag wichtige Stoffgruppen mit Umweltrelevanz behandeln, wie zum Beispiel Körperpflegeprodukte, Desinfektionsmittel und Biozide. Der Vorschlag zur Erstellung und zur Verfügungstellung von Lehrmaterialien wie PowerPoint-Folien und erläuternden Hintergrundmaterialien wurde von Lehrenden sehr positiv aufgenommen und würde von diesen als große Arbeitserleichterung für die Erstellung ihrer eigenen Lehreinheiten zum Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt empfunden.

Die Einbindung des Themenkomplexes der Arzneimittelrückstände in der Umwelt stellt, bezogen auf die Ausbildungsberufe in Medizin und Pflege, eine besondere Herausforderung dar. In den Bereichen Medizin und Pflege existieren eine Vielzahl an Ausbildungsberufen. Diese sind zum Teil sehr unterschiedlich gesetzlich geregelt und können sich sogar von Bundesland zu Bundesland in ihrer Organisation und Durchführung deutlich voneinander unterscheiden. Deswegen ist es schwierig, das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt fest in allen in Frage kommenden Ausbildungsordnungen zu verankern. Neben den medizinischen Fachangestellten wurden vor allem die Krankenpflege- und Altenpflegeberufe als die Berufsgruppen identifiziert, die in ihrem Arbeitsalltag den meisten Kontakt zu Arzneimitteln haben und so auch in Hinblick auf die umweltgerechte Anwendung und Entsorgung eine wichtige Rolle spielen. Bzgl. der Ausgestaltung von Lehrmaterialien kommen eine Vielzahl von möglichen Formaten in Frage. Besonders relevant ist hier, dass es immer mehr eine Abkehr vom klassischen Frontalunterricht zu geben scheint, unter anderem auch bedingt durch die Etablierung von

Online-Formaten. Arbeitsblätter erscheinen zum Beispiel eher nützlich als reine PowerPoint-Folien. Generell gilt es im Blick zu behalten, dass die verwendeten Lehrmaterialien immer digitaler werden. Methodisch sollten dabei neben Info- und Arbeitsblättern in jeden Fall auch Formate gewählt werden, mit denen die Auszubildenden selbst aktiv das Thema für sich erarbeiten können. Wichtig ist auch hier bei der Erstellung der Lehrmaterialien hervorzuheben, welche Inhalte konkret vermittelt werden sollen. Steht der Fokus zum Beispiel eher auf Sensibilisierung für das Thema oder sollen auch konkrete Handlungsmöglichkeiten vorgestellt werden? Wie auch im universitären Bereich würde die Zurverfügungstellung von Lehr- und Hintergrundmaterialien den Lehrenden die Aufnahme des Themas in ihre individuellen Lehrpläne erleichtern.

Auch in der ärztlichen Fortbildung besteht großes Interesse an Fortbildungsangeboten bezüglich des umweltgerechten Umgangs mit Arzneimitteln. Hier werden entsprechend immer mehr Nachfragen diesbezüglich registriert. Der Themenkomplex könnte zudem problemlos in die Fortbildungsangebote der jeweiligen Ärztekammern mit aufgenommen werden, da die Akkreditierungsverfahren sehr transparent sind und auch eine gegenseitige Anerkennung zwischen den einzelnen Angeboten der verschiedenen Kammern existiert. Somit könnte schon mit einer einzigen akkreditierten Veranstaltung eine Vielzahl an Ärzten*Ärztinnen erreicht werden. Als Formate kämen sowohl Online- als auch Präsenz-Formate in Frage. Dies könnten zum Beispiel Abendveranstaltungen in Präsenz, ganztägige Fortbildungsveranstaltungen oder ein Baustein innerhalb der Weiterbildung (CME) bei den Jahrestagungen der Fachgesellschaften sein. Präsenz-Veranstaltungen im Rahmen von Tagungen bieten den Vorteil, dass auch Tagungsteilnehmende auf das Thema aufmerksam gemacht werden können, die sich bisher noch nicht aktiv mit dem Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt befasst haben. Als mögliche Online-Formate kämen Live-Webinare oder auch Video-Aufzeichnungen in Frage, an denen in Form eines Streams oder terminunabhängig teilgenommen werden kann. Im Anschluss kann das erworbene Wissen mit Hilfe einer kurzen Lernerfolgskontrolle in Form eines Testats überprüft werden. Präsenz- und Online-Formate bieten beide unterschiedliche Vorteile, jedoch müssen hier vor allem große Unterschiede in den Kosten von Präsenz- und Online-Formaten berücksichtigt werden. Wichtig wäre auch, dass die Fortbildungsinhalte unabhängig vom Format, beispielsweise alle ein bis zwei Jahre, aktualisiert werden. Dies wird als notwendig angesehen, um dem aktuellen Stand der Wissenschaft gerecht zu werden. Neben einer Art Basisvorlesung sollten auch konkrete Lösungsansätze für die spätere Praxis mit aufgenommen werden. Ebenso sollte auf eine transparente Darstellung ökotoxikologischer Daten geachtet werden.

Bezüglich der Verbreitung der im Projektverlauf erstellten Inhalte und Lehrmaterialien ist darauf zu achten, dass im medizinischen Bereich zwischen Universität, Berufsschule sowie Fort- und Weiterbildung unterschieden wird. Dozierende an Hochschulen lassen sich gut über ihre Fachgesellschaften und deren Kongresse erreichen. Fachzeitschriften und Hochschulgesellschaften haben ebenfalls eine große Reichweite. Die Landesärztekammern informieren sehr zuverlässig über Fortbildungen in ihren Rundschreiben und erreichen auf diesem Weg eine äußerst große Zahl ihrer Mitglieder direkt. Aufgrund der heterogenen Ausbildungsstrukturen scheinen die verschiedenen Berufsschulen am schlechtesten mit einem oder wenigen Multiplikatoren umfassend informiert werden zu können. Trotzdem könnten aber so viele Berufsschulen wie möglich direkt angeschrieben und informiert werden. Ein großes Augenmerk zur Verbreitung der Lehrinhalte sollte hier vor allem auf das Portal Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE-Portal) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gelegt werden, da es dort möglich ist, Lehrmaterialien gezielt online einzustellen.

Summary

The knowledge surrounding the persistence and negative impacts of pharmaceuticals in the environment is currently poorly understood by many healthcare professionals, or is only present in a rudimentary form in teaching, and continuing education. Due to their multi-faceted contact with patients, pharmacists and physicians are important multipliers who are able to transfer knowledge through direct contact with patients and customers. Improved knowledge of this topic can empower both pharmacists and physicians, as well as patients, to be more ecologically conscious in their behavior when prescribing, consuming, and disposing of medications.

This report presents a work plan for incorporating the issue of pharmaceuticals in the environment into the education of the medical and pharmaceutical professions in Germany.

Embedding the topic of pharmaceuticals in the environment in the pharmaceutical professions

Within the professional field of pharmacists, three areas are particularly suitable for anchoring the topic of pharmaceuticals in the environment: Pharmaceutical studies and continuing education, as well as pharmaceutical apprenticeships, especially the vocational training as a pharmaceutical-technical assistant. In Germany, the curriculum and contents of the study trajectory are legally regulated by the Approbationsordnung (Approbation Regulation), which was passed in 1989. The curriculum is divided into five branches: Pharmaceutical and Medicinal Chemistry, Pharmaceutical Biology, Pharmaceutical Technology, Clinical Pharmacy, and Pharmacology and Toxicology, as well as into the basic and main studies. Within these branches, the topic of pharmaceuticals in the environment plays a minor role. The 'subject area H: Environmentally relevant investigations' only exists within environmental analysis in the context of pharmaceutical-medical chemistry. This, however, is not mandatory and, due to the lack of time within the eight-semester course, is frequently left out or only dealt with superficially by the university educators.

In 2020, an amendment to the approbation regulation was passed to address the problem of pharmaceuticals in the environment. For pharmacists with a license to practice, ongoing continuing education courses are offered by the state chambers of pharmacists to refresh existing knowledge. It would be conceivable to incorporate this topic into a continuing education course and to provide corresponding educational material. The advanced training course is a three-year specialization in a subject area within pharmaceuticals. The branch that focuses on pharmaceuticals in the environment is most adequately represented by the advanced training course for pharmacists specializing in ecology and toxicology, which, however, only few persons complete. The advanced training as a specialist pharmacist for general pharmacy is much more common, which is why the topic should be covered by the general pharmaceutical training in order to reach a large number of healthcare professionals and multipliers.

"Hazardous substances and environmental protection" are covered as a specialized subject area in pharmaceutical training occupations. Moreover, the PTA reform law of 2020 is still very current, and education varies greatly from region to region, which is why there is little potential for centralized measures in this area. Nevertheless, the curricula are still under revision due to the amendment of the law. Consequently, these curricula may be modified. Vocational trainees should also be reached by means of continuing education events or information material sent to pharmacies.

A recommended strategy for university teaching is to integrate the issue of pharmaceuticals in the environment into as many pharmaceutical areas as possible, especially within the second part of the degree course ("Hauptstudium"). Furthermore, the complete life cycle of

pharmaceuticals should be considered and taught from as many perspectives as possible (therapy, ecology, economy, ethics). It is recommended to create a professorship for sustainable pharmacy as a high-profile multiplier, and to ensure that sustainability is covered by the professors of the individual departments. The subject matter should then be taught both in theory and in practice in laboratory experiments, while also actively promoting interprofessionalism with medical students.

As far as continuing education and training is concerned, it is proposed that the position of the pharmacist specializing in ecology and toxicology be strengthened and the subject matter be integrated into other areas of continuing education. Private costs for continuing education should be further reduced and continuing education should be more flexible, i.e., including online and hybrid formats. A database of potential speakers on this topic should be made available to the chambers of pharmacists, while interprofessionalism should also be promoted here, e.g., through joint continuing education courses with physicians. Further training, qualification and re-qualification for a "Sustainable Pharmacy" certificate also seems advisable. Within the vocational training professions, the topic should be integrated into the curricula - which are currently being revised - and sustainability should be integrated and taught across subjects. Courses on customer consulting and the proper disposal of hazardous substances contained in prescription pharmaceuticals should be offered; using modern media such as podcasts, apps, websites, or quiz formats for these courses is also recommended.

The information materials (for example, shop window advertising and decoration) should be created with the target group in mind, while the legal framework within the consulting service should be clearly defined so as not to compromise the quality of the treatment and ensure the environmentally conscious handling of medicinal products. To disseminate the knowledge and teaching materials to be produced within this project, it is recommended that the teaching materials be made freely available and editable on the website of the Federal Environment Agency (Umweltbundesamt - UBA). The content should be disseminated in as many specialized print and online media outlets as possible, such as the Deutsche Apothekerzeitung (DAZ), Pharmakon or PTAheute, in order to reach all the professional fields addressed. Furthermore, knowledge dissemination via the German Pharmaceutical Society (Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft - DPhG) as well as through lectures is recommended. The aim of this project is to create adequate teaching and information materials for the respective field of application on the basis of the described strategies and to disseminate and make them available through the mentioned channels and multipliers. Furthermore, the project participants will influence the approbation regulations and help the organizers of continuing education and training courses in their organization and implementation, and create opportunities to promote specific areas of continuing education and interdisciplinarity. In addition to the professions, the creation of information materials for customers of pharmacies is another focal point of the project, with the aim of passing on information on the handling and effects of pharmaceuticals in the environment directly to users.

Embedding the issue of pharmaceuticals in the environment in the medical professions

The issue of pharmaceuticals in the environment is increasingly gaining the attention of professionals from a wide range of medical professions. Students and young professionals in training, as well as those already in the workforce, are keen to see the issue of the environmentally conscious use of pharmaceuticals integrated more strongly into their everyday working lives. To this end, it would be desirable to integrate the topic firmly into the curricula of medical studies and training, as well as into continuing medical education and training.

In Germany, the curriculum of medical studies is defined by the Approbationsordnung für Ärzte (ÄApprO) and the subject catalogue (Gegenstandskatalog - GK) for university teaching. In November 2020, the German Federal Ministry of Health (BMG) presented a draft bill for a reform of medical training. The resulting new approbation regulations are scheduled to come into force on October 1, 2025. In the subject catalogue, the aspect of planetary health plays an important role, but the topic of pharmaceuticals in the environment is not explicitly mentioned. Nevertheless, the instructors always have the option to include individual teaching contents of the respective focus in their teaching design. Aspects pertaining to sustainability and the environment are best anchored in the fields of pharmacology and toxicology as part of the clinical part of the course. Here, attention should be paid to particularly critical active ingredients with regard to their environmental impact, and more environmentally conscious alternatives should be presented. Another option would be to integrate the subject into an elective course. However, the topic of sustainable use of pharmaceuticals seems too important to "only" be offered to some of the students as part of the elective courses. The topic also lends itself very well as an example of interdisciplinary work. Interdisciplinary collaboration is already an integral part of the curriculum. Along with the possibility of inclusion in the clinical section of the program, however, inclusion in the undergraduate program is also a possibility. Extending the basic curriculum to include a new subject in the field of ecology/environment with a focus on pharmaceuticals would definitely seem in keeping with the times. In this way, other groups of substances with environmental relevance that are important in everyday medical practice could also be covered, such as personal care products, disinfectants and biocides. Teachers responded very positively to the idea of creating and making available teaching materials such as PowerPoint slides and explanatory background materials, which they felt would greatly facilitate the preparation of their own teaching units on the subject of pharmaceuticals in the environment.

Integrating the issue of pharmaceuticals in the environment presents a particular challenge in relation to the training professions in medicine and nursing. There is a large number of training occupations in the fields of medicine and nursing. The legal regulations for these professions vary widely and can even differ significantly from one German Federal State to the next in terms of how they are organized and implemented. For this reason, it is difficult to firmly anchor the topic of pharmaceuticals in the environment in all the training regulations across the country. In addition to medical assistants, nursing and geriatric care professions were identified as the occupational groups with the greatest exposure to pharmaceuticals in their daily work and as such play an important role with regard to environmentally conscious use and disposal. With regard to the design of teaching materials, a variety of possible formats can be considered. What is particularly relevant in this context is the increasing shift away from traditional face-to-face teaching, partly as a result of the emergence of online formats. Worksheets, for example, seem more useful than simple PowerPoint slides. In general, the teaching materials used are becoming more and more digital. Methodologically, in addition to information sheets and worksheets, formats should be selected that allow trainees to actively work through the topic themselves. When creating the teaching materials, it is also important to emphasize the specific content that is to be conveyed. For example: Is the focus rather on raising awareness for the topic or are concrete actions to be presented as well? As in the university sector, the provision of teaching and background materials would also make it easier for teachers to incorporate the topic into their individual curricula.

In the field of continuing medical education, too, there is a great deal of interest in training courses on the environmentally conscious use of pharmaceuticals. Accordingly, an increasing number of inquiries regarding this topic has been registered. The topic could also be easily incorporated into the training courses offered by the respective medical associations, since the

accreditation procedures are very transparent and there is a mutual recognition between the individual courses offered by the different associations. Thus, even a single accredited event could reach a large number of physicians. Both online and face-to-face formats should be offered. This could include, for instance, in-person evening events, all-day continuing education events or training modules (CME) at the annual meetings of professional societies. In-person events within the framework of conferences offer the advantage that conference participants who have not yet actively dealt with the topic of pharmaceuticals in the environment can also be made aware of it. Live webinars and video recordings could be considered as potential online formats. Afterwards, the acquired knowledge could be tested using a brief learning success check in the form of a test. Both in-person and online formats offer their own advantages; however, there are major differences in the costs of in-person and online formats that need to be taken into account. Updating the contents of the training courses every one to two years, irrespective of the format, would be necessary. This is deemed necessary to keep up with the current state of science. In addition to a lecture covering the basics, concrete approaches to solutions for subsequent practice should also be included. Attention should likewise be paid to a transparent presentation of ecotoxicological data.

Regarding the dissemination of the content and teaching materials produced as part of the project, a clear distinction must be made in the medical field between university, vocational training and continuing education. Lecturers at universities are easily accessible through professional associations and their conferences. Professional journals and university associations would also be possible multipliers. The state medical associations provide very reliable information about continuing education in their newsletters and thereby reach an extremely large number of their members directly. Because of the heterogeneous training structures, the various vocational schools seem to be the least likely to be comprehensively informed by one or a few multipliers. Nevertheless, as many vocational schools as possible should be contacted and informed directly. The Education for Sustainable Development (ESD) portal of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) should be considered for the dissemination of the teaching content, as it allows for the targeted posting of teaching materials online.

1 Einleitung

Ein Ziel des vom UBA geförderten Projektes „Informations- und Lehrmaterialien für einen umweltbewussten Umgang mit Humanarzneimitteln“ (FKZ 3720 65 403 0) ist es, die Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in der pharmazeutischen und medizinischen Lehre zu verankern. Ein besonderer Projektschwerpunkt liegt auf der Erstellung von Lehrmaterialien für den pharmazeutischen und medizinischen Lehrbetrieb (Universitäten, Fort- und Weiterbildung, Berufsschulen). Darüber hinaus beabsichtigt das Projekt, die Verankerung der Thematik in der Lehre und Fortbildung zu fördern. Diese Förderung kann mehrere Formen annehmen, u. a. die einfache Bekanntmachung der zu entwickelnden Lehrmaterialien bis hin zur Entwicklung einer Strategie für eine formale institutionelle Verankerung des Themas in den Ausbildungsordnungen. Der Projektzuschnitt resultiert u. a. aus Empfehlungen der zwei ebenfalls vom UBA finanzierten Vorgängerprojekten „Arznei für Mensch und Umwelt“¹ und „Die Apotheke als zentraler Ort für den (umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln“².

Dieser Bericht stellt den Arbeitsplan für die Verankerung der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt in die Lehre medizinischer und pharmazeutischer Berufe dar. Eine Entwurfsfassung des Arbeitsplans wurde mit Schlüsselakteuren*Schlüsselakteurinnen in einem Workshop diskutiert und optimiert.

Da die Wirkstoffmoleküle intakt am Zielort ankommen und ihre Wirkung entfalten sollen, sind Arzneimittel oft biologisch nicht leicht abbaubar. Nach Erreichung des Zielortes im menschlichen Körper wird ein variabler Anteil des Wirkstoffs durch biochemische Prozesse abgebaut, ein oft nicht unerheblicher Anteil landet aber unverändert in der Kanalisation und zum Teil auch in der Umwelt. Dort können die Wirkstoffe Wirkungen bei Nichtzielorganismen entfalten. Beispielsweise können Antibiotika Auswirkungen auf Bakterien in Boden, Wasser und Kläranlage zeigen. Ein weiteres Beispiel bilden Antidepressiva, die zu Verhaltensänderungen bei Fischen führen können.

Derzeit ist das Wissen um den Verbleib in der Umwelt und die negativen Auswirkungen von Arzneimittelrückstände auf Flora und Fauna vielen Personen aus Fachkreisen im Gesundheitswesen wie der Ärzteschaft und der Apothekerschaft kaum bekannt bzw. in Lehre, Fort- und Weiterbildungen nur rudimentär enthalten. Durch ihren vielschichtigen Kontakt mit Patienten*Patientinnen sind Apotheker*innen und Ärzte*Ärztinnen als wichtige Multiplikatoren*Multiplikatorinnen in der Lage, im direkten Kontakt Fachwissen an Patienten*Patientinnen und Kunden*Kundinnen weiterzugeben. Vor diesem Hintergrund soll in diesem Projekt auch eine Informationsplattform für Angehörige des Gesundheitswesens, Ärzte*Ärztinnen, Apotheker*innen und Patienten*Patientinnen erstellt werden. Ziel der Informationsplattform ist es, Aufmerksamkeit und Bewusstsein für die Umweltwirkungen von Arzneimitteln zu erhöhen und einen umweltbewussten Umgang mit Arzneimitteln zu fördern.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arznei-fuer-mensch-umwelt>

² <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-apotheke-als-zentraler-ort-fuer-den-umwelt-0>

2 Bestandsaufnahme Pharmazie

In dieser Bestandsaufnahme wird zunächst gesammelt, wo und wie die Lehrinhalte der Aus- und Fortbildungen festgelegt werden. Die berufsständige Organisationsstruktur der Apothekerschaft in Deutschland wird dargestellt, so dass hier die entsprechenden Bereiche im Studium, den Fort- und Weiterbildungen sowie der beruflichen Ausbildung zur Integration der Thematik Arzneimittelrückstände in der Umwelt ersichtlich werden.

2.1 Pharmaziestudium

Die Inhalte des Pharmaziestudiums werden deutschlandweit durch die entsprechende AAppO und den diese spezifizierenden Gegenstandskatalog für die universitäre Lehre festgelegt.

Die derzeit gültige und praktizierte Approbationsordnung wurde 1989 beschlossen, Nachhaltigkeit und Umweltaspekte kommen nur sehr vereinzelt vor (z. B. Pharmazeutische / Medizinische Chemie: Umweltanalytik; Stoffgebiet H: umweltrelevante Untersuchungen, siehe [Approbationsordnung für Apotheker³](#)).

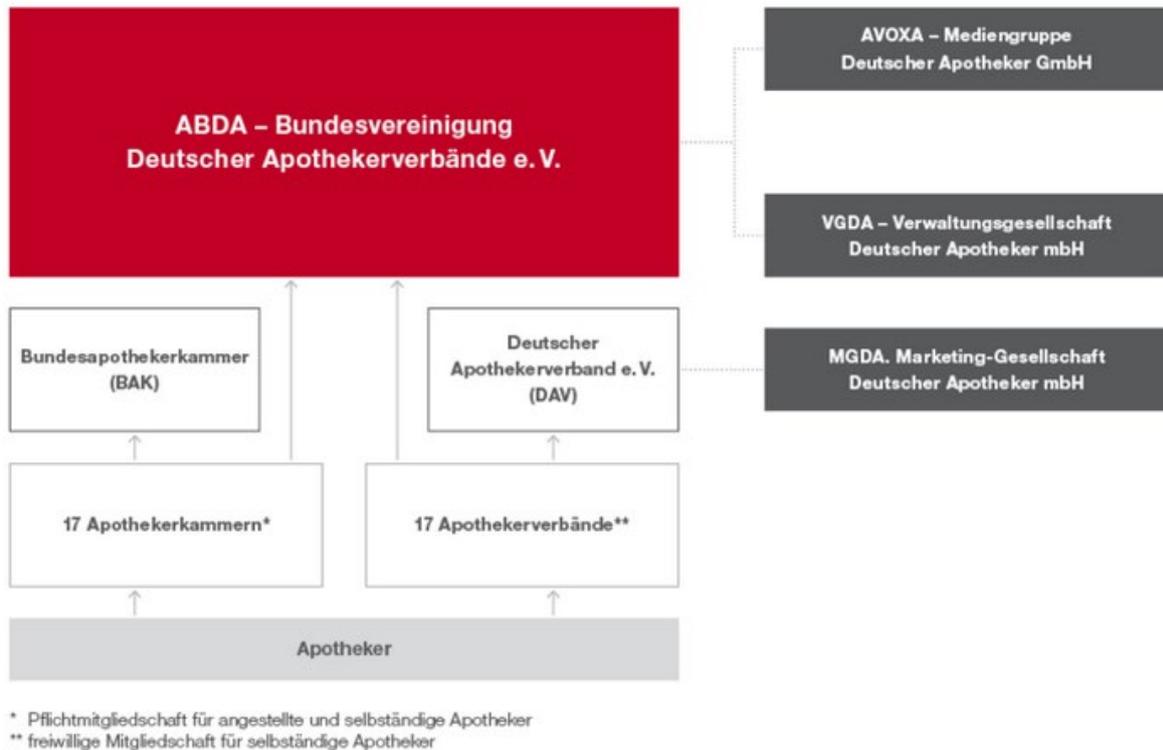
Die Mitgliederversammlung der Bundesapothekerkammer (BAK) hat 2020 beschlossen, eine Novellierung der AAppO anzustoßen. Dazu wurde ein Runder Tisch mit Vertretern*Vertreterinnen der Hochschullehrer*innen, Pharmaziestudierenden und anderen Fachorganisationen gegründet. Die Mitarbeitenden des Runden Tisches haben bezüglich des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt zur Aufnahme in die Novellierung der Approbationsordnung einen großen Konsens erzielt, so dass die Thematik in dem Positionspapier fächerübergreifend erscheint. Dieser im Runden Tisch abgestimmte Vorschlag für eine neue AAppO soll planmäßig im Jahr 2023 dem BMG vorgelegt werden.

2.2 Fort- und Weiterbildungen für Apotheker*innen

Die berufsständige Organisationsstruktur der Apotheker*innen in Deutschland ist wie folgt aufgebaut (siehe auch Abbildung 1). Die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V. (ABDA) ist die Spitzenorganisation aller Apotheker*innen. Sie zählt 17 Landesapothekerkammern und 17 Landesapothekerverbände zu ihren Mitgliedern (Nordrhein-Westfalen ist aufgrund seiner Größe in die Bereiche Nordrhein und Westfalen-Lippe aufgeteilt). Unter dem Dach der ABDA haben sich die Apothekerkammern in der BAK, und die Apothekerverbände im Deutschen Apothekerverband e.V. (DAV) zusammengeschlossen. Die Kammermitgliedschaft ist für alle approbierten Apotheker*innen verpflichtend, die Mitgliedschaft von Apothekeninhabern*Apothekeninhaberinnen im DAV ist dagegen freiwillig. Die derzeitige Präsidentin der ABDA ist Gabriele Regina Overwiening, aktueller Präsident der BAK ist Thomas Benkert (Stand 09.2022).

³ <https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/>

Abbildung 1: Überblick Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V. (ABDA)



Quelle: ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V., URL: <https://www.abda.de/ueber-uns/die-abda/>, Abrufdatum: 28.09.2022.

Apotheker*innen unterscheiden zwischen Fort- und Weiterbildung (eine Übersicht findet sich auf der ABDA Website⁴). Die Fortbildung wird akkreditiert und ist die Auffrischung und Aktualisierung des während der universitären pharmazeutischen Ausbildung erlangten Wissens in Anpassung an die Entwicklung der pharmazeutischen Wissenschaften. Im Gegensatz dazu ist die Weiterbildung eine umfangreiche, praxisbezogene Spezialisierung in einem pharmazeutischen Gebiet mit Teilnahme an Seminaren und einer Abschlussprüfung, die zum Erhalt der Spezialisierungsbenennung führt (z. B. Fachapotheker*in für Allgemeinpharmazie). Die einzelnen Weiterbildungsgebiete sind:

- ▶ Allgemeinpharmazie,
- ▶ klinische Pharmazie,
- ▶ Arzneimittelinformation,
- ▶ pharmazeutische Analytik und Pharmazeutische Technologie,
- ▶ Toxikologie und Ökologie,
- ▶ theoretische und praktische Ausbildung,
- ▶ öffentliches Gesundheitswesen und
- ▶ klinische Chemie.

⁴ <https://www.abda.de/fuer-apotheker/fortweiterbildung>

Die Weiterbildungen für Apotheker*innen werden von der ABDA zentral organisiert (siehe [Weblink⁵](#)). Die Fortbildungen werden von den 17 Landeskammern sowie der BAK angeboten. Zur Themenfindung und Organisation der Vorträge existieren in den Landesapothekerkammern entsprechende Kommissionen, die auch untereinander vernetzt sind.

2.3 Pharmazeutische Ausbildungsberufe

2.3.1 Pharmazeutisch-technische*r Assistent*in (PTA)

Das PTA-Berufsgesetz (PTAG) als Grundlage der bundesweiten Ausbildung wurde im Januar 2020 durch das PTA-Reformgesetz geändert, so dass hier aktuell keine Möglichkeit zur weiteren formalen Fixierung des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt besteht. Das PTAG regelt Ausbildungsinhalte, die in den individuellen Schulen in ein konkretes Curriculum übersetzt werden. Dabei bleibt Raum für allgemeine und aktuelle Themen, der von den Schulen genutzt wird, jedoch nicht standardisiert ist. Trotzdem besteht hier eine klare Möglichkeit, den Lehrkräften Lehr- und Unterrichtsmaterial zum Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt zur Verfügung zu stellen.

Das zurzeit gültige PTAG enthält für die schulische Ausbildung „Gefahrstoff- und Umweltschutzkunde“ als ein mündlich prüfungsrelevantes Fach. Lernziel ist es, die Schüler*innen zu befähigen, „die ordnungsgemäße Entsorgung von Arzneimitteln und Stoffen durchzuführen sowie hierzu zu informieren und zu beraten.“ Zudem wird die „umweltgerechte Entsorgung von Arzneimitteln, Chemikalien und Medizinprodukten“ als Lerngebiet der praktischen Ausbildung angegeben.

Zusammenfassung Bestandsaufnahme Pharmazie

- ▶ Ansatzpunkte für umweltpharmazeutische Inhalte sind: **Studium, Fort- & Weiterbildungen, Ausbildungsberufe.**
- ▶ Feste Strukturierung des **Studiums** gemäß Approbationsordnung; Thematik ist enthalten aber Tiefe der Vermittlung aktuell vom Engagement des Lehrenden abhängig.
- ▶ Änderung der Approbationsordnung ist eine gute Möglichkeit, die Thematik grundsätzlich zu verankern.
- ▶ **Fortbildung** enthält Vorträge zu aktuellen Themen, Umweltpharmazie kann angeboten werden.
- ▶ In der **Weiterbildung** ist inhaltlich vor allem Fachapotheker*in für Ökologie & Toxikologie interessant, größere Reichweite bei Allgemeinpharmazie möglich.
- ▶ **Ausbildungsberufe:** Über PTAG von 2020 ist „Gefahrstoff- & Umweltschutzkunde“ als prüfungsrelevantes Fach enthalten, ebenso „umweltgerechte Entsorgung von Arzneimitteln, Chemikalien und Medizinprodukten“ als Lerngebiet.

⁵ <https://www.abda.de/fuer-apotheker/fort-und-weiterbildung/weiterbildung/weiterbildungskalender>

3 Strategie zur Verankerung der Thematik in der Pharmazie

3.1 Universitäre Lehre: Pharmazie

Die Ausbildung der Apotheker*innen ist bundesweit durch die AAppO geregelt, die vom BMG auf Basis der Bundesapothekerordnung (BAPo) erlassen wird. Die universitäre Regelstudienzeit beträgt acht Semester, danach folgt eine einjährige praktische Ausbildung (mind. 1 Semester verpflichtend in einer öffentlichen Apotheke, 1 Semester wählbar z. B. Industrie, Klinikapotheke, Forschungsinstitut etc.).

Pharmazie und Medizin sind sehr stoffreiche sowie faktenbasierte Studiengänge im einheitlichen Format Staatsexamen (siehe Abbildung 2), also signifikant anders organisiert als Bachelor-/Master-Studiengänge. In der Pharmazie beträgt die aktuelle Regelstudienzeit acht Semester. Nach vier Semestern und dem Abschluss des Grundstudiums findet in der Pharmazie bundeseinheitlich zeitgleich an allen Standorten das erste Staatsexamen statt, welches im Multiple-Choice-Format mit je fünf Antwortmöglichkeiten durchgeführt wird. Die Durchführung des ersten Staatsexamens wird durch das Institut für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) in Mainz organisiert. In der Pharmazie sind hier aktuell vier Fächer beinhaltet:

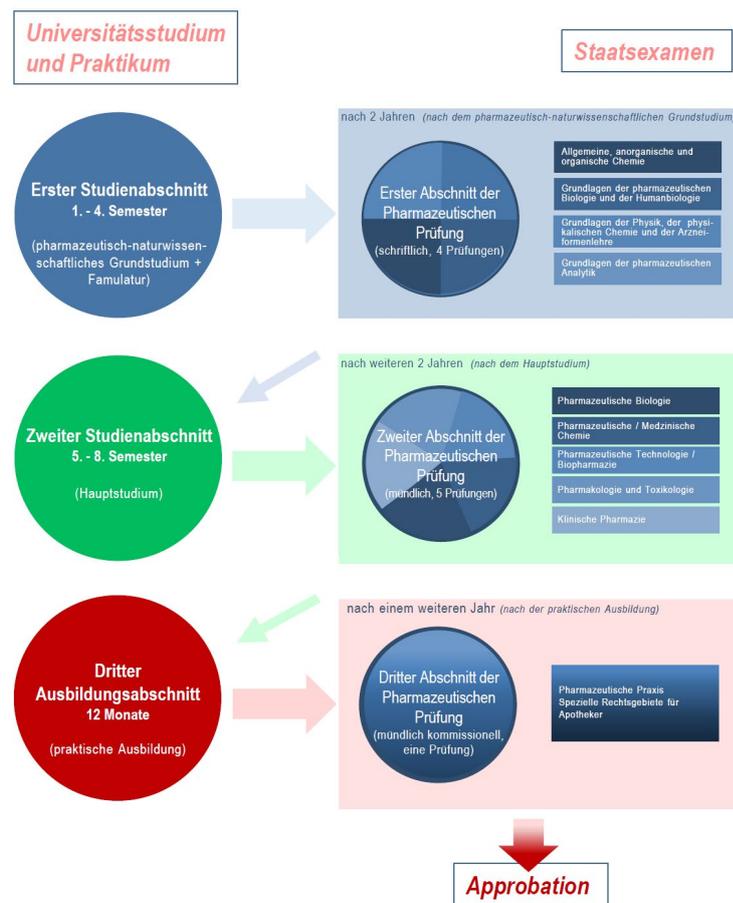
1. allgemeine, anorganische und organische Chemie,
2. Grundlagen der pharmazeutischen Biologie und der Humanbiologie,
3. Grundlagen der Physik, physikalischen Chemie und der Arzneiformenlehre,
4. Grundlagen der pharmazeutischen Analytik.

Nach weiteren vier Semestern im universitären Hauptstudium steht das zweite Staatsexamen in einer jeweils mündlichen Prüfung an. Dieser zweite Abschnitt der pharmazeutischen Prüfung besteht aus den fünf Prüfungsfächern:

1. pharmazeutische/Medizinische Chemie,
2. pharmazeutische Biologie,
3. pharmazeutische Technologie/Biopharmazie,
4. Pharmakologie und Toxikologie,
5. klinische Pharmazie.

Die Prüfungen finden individuell an den 21 Universitätsstandorten statt. Im Anschluss an das zweite Staatsexamen und die beiden absolvierten Praxissemester wird das abschließende dritte Staatsexamen abgelegt. In diesem dritten Abschnitt der pharmazeutischen Prüfung werden die Stoffgebiete „Pharmazeutische Praxis“ und „Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker“ mündlich durch Prüfungskommissionen der Länder geprüft. Nach bestandener Prüfung kann die Approbation zum*zur Apotheker*in bei den jeweiligen Landesämtern beantragt werden.

Abbildung 2: Gliederung des Pharmaziestudiums



Quelle: Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen, URL: <https://www.impp.de/pruefungen/pharmazie.html>, Abrufdatum: 28.09.2022.

Wie bereits im Vorgängerprojekt „Die Apotheke als zentraler Ort für den (umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln“ festgestellt wurde, wäre eine Integration des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt im Sinne von nachhaltiger Pharmazie vorwiegend im Hauptstudium empfehlenswert (siehe Winker 2020, Kapitel 7.1). Hier bieten sich insbesondere die Fachbereiche pharmazeutische und medizinische Chemie sowie Pharmakologie und Toxikologie an. Simultan zu den Erkenntnissen des Vorgängerprojekts kann als Einschätzung formuliert werden, dass, so lange Umweltaspekte zu Arzneistoffen nicht curricular verpflichtend sind, diese aus Zeitmangel im dicht gepackten Studium mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eher geringes Interesse der Dozierenden stoßen werden.

3.1.1 Novellierung der Approbationsordnung für Apotheker (AAppO)

Wie oben dargestellt besteht in den Jahren 2022/23 die historische Chance, auf die laufende Neugestaltung der über 30 Jahre alten AAppO einzuwirken, um das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt institutionell zu verankern. In Folge der Novellierung der Approbationsordnung würden dann im zu erarbeitenden Gegenstandskatalog konkrete Umweltaspekte in entsprechenden Stoffgebieten formuliert und somit an allen 21 Pharmaziestandorten in Deutschland in der Lehre dauerhaft präsent werden.

Das Vorgängerprojekt stellte in diesem Punkt fest, dass sich der umweltfreundliche Umgang mit Pharmazeutika zwar im „Stoffgebiet H [...] toxikologische und umweltrelevante

Untersuchungen“ befindet, jedoch bietet die Interpretation weiten Spielraum und wird an den verschiedenen Universitätsstandorten sehr unterschiedlich umgesetzt (vgl. Winker 2020, Kapitel 4.2). Klare Anforderungen an Lehrinhalte, eigenständige Lehrveranstaltungen und eine vollständige Aufarbeitung des Themas fehlen. Ebenfalls wurde im Vorgängerprojekt festgestellt, dass aktuell ein „Zeit- und Ressourcenmangel“ herrscht, um die Lehrinhalte zu vermitteln. Daher bietet sich mit der Novellierung der Approbationsordnung eine Möglichkeit, den Interpretationsspielraum zu verkleinern und klare Vorgaben an Art und (zeitlichen) Umfang von umweltpharmazeutischen Lehrinhalten festzulegen. Weiterhin kann das aktuelle Projekt Lehrmaterialien für Lehrende schaffen, um das Thema gut aufgearbeitet präsentieren zu können.

Eine Novellierung der aktuell für das Pharmaziestudium einheitlich gültigen Approbationsordnung (Fassung vom 19.07.1989; zuletzt geändert durch Art. 9 G v. 15.08.2019 I 1307) wurde zunächst von der BAK mit den „Thesen zur Ausbildung des Apothekers“ als Empfehlungen der AG „Anforderungen an die Qualifikation des Apothekers“ vom 05.09.2019 im Sinne einer stärkeren Patientenzentrierung („kompetenzorientiert für die öffentliche Apotheke“) und weniger naturwissenschaftlichen Inhalten angestoßen. Nach erheblichen berufspolitischen Diskussionen wurde dann von der Spitzenorganisation der Apotheker*innen ABDA im Dezember 2020 der sogenannte Runde Tisch (Corona-bedingt im digitalen Format) gebildet, bei dem weitere Schlüsselakteure*Schlüsselakteurinnen der universitären Pharmazie (BAK, Hochschullehrer*innen, Pharmaziestudierende und Fachorganisationen) die Novellierung der Approbationsordnung gemeinsam verhandeln und mit dem Ergebnis im Sinne eines Positionspapiers möglichst noch im Jahr 2022 an das BMG herantreten werden. Im weiteren Verlauf der Novellierung der AappO (BMG, nachfolgende gesetzgebende Verfahren) wird es explizit darauf ankommen, den Themenschwerpunkt „Nachhaltige Pharmazie“ inklusive Arzneimittelrückstände in der Umwelt im Themenkatalog zu erhalten.

Im Zusammenhang mit den Zielen des vorliegenden Projektes gelang es, das Thema Arzneimittel und Umweltschutz grundsätzlich als Lehrinhalte der Approbationsordnung in das Positionspapier des Runden Tisches im fächerübergreifenden Konsens in die Stoffkataloge des Hauptstudiums, im Ethikseminar sowie im 3. Prüfungsabschnitt zu integrieren. Bei der weiteren Ausgestaltung besteht nun eine fachliche Einflussmöglichkeit, insbesondere können später in der universitären Umsetzung der Lehre, die im aktuellen UBA-Projekt zu erstellenden Lehrmaterialien den einzelnen Standorten zur Verfügung gestellt werden.

3.1.2 Universitäre Lehre, praxisbegleitender Unterricht und Professur „Nachhaltige Pharmazie“

Eine sehr weitreichende und effektive Maßnahme zur Stärkung der Thematik wäre die Etablierung einer Forschungseinheit z. B. durch eine Juniorprofessur, Stiftungsprofessur oder reguläre W2-Professur „Nachhaltige Pharmazie“ an einem oder mehreren der universitären Pharmazie-Standorte in Deutschland (z. B. unterstützt durch das UBA). Dadurch würde die Thematik in Forschung und Lehre der Pharmazie deutlich sichtbarer. Konkrete Ergebnisse aus pharmazeutisch-umweltrelevanten Projekten können der pharmazeutischen Industrie zur Orientierung dienen. Zudem würde nicht nur die universitäre Lehre profitieren, sondern auch die Kanäle zur Kommunikation der Inhalte würden dadurch eine signifikante Reichweite und Nachhaltigkeit erfahren. Weiterhin schafft eine Professur große Reichweite und eine hohe Außenwirkung für dieses Thema. Eine Professur innerhalb eines pharmazeutischen Instituts integriert das Thema effektiv in den Lehrplan. Neben der Schaffung einer Professur, welche mit einem hohen finanziellen, organisatorischen und regulatorischen Aufwand verbunden ist, besteht ebenso die Möglichkeit das Thema durch die jeweiligen Professoren*Professorinnen in

die einzelnen Fachbereiche zu integrieren. Da die Nachhaltigkeit nicht losgelöst von den einzelnen Fachbereichen der Pharmazie betrachtet werden kann und daher in die Bereiche der bestehenden Professuren integriert werden muss, könnten inhaltliche Aspekte so einfacher und schneller integriert werden. Beispielsweise könnte ein gewisser Prozentsatz der Lehre jedes Fachbereichs verpflichtend der Nachhaltigkeit gewidmet werden. Weiterhin besteht so die Möglichkeit der Forschung zu Nachhaltigkeit in den einzelnen Fachbereichen durch die jeweiligen Spezialisten*Spezialistinnen. Eine mögliche Fokussierung auf nur einen Aspekt (Aspekte: therapeutische, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit) unter Vernachlässigung der anderen Aspekte zum Schaden der Gesamthematik könnte somit verhindert beziehungsweise die Chance auf diese einseitige Fokussierung verringert werden. Wenngleich eine Professur in nachhaltiger Pharmazie also eine gute Möglichkeit darstellt, sollte sie nicht als die einzige und weitreichendste Möglichkeit betrachtet werden. Sollte sich für die Professur als Möglichkeit entschieden werden, könnte diese als Stiftungsprofessur, durch Stipendien oder über eine Mischfinanzierung ermöglicht werden. Weiterhin empfiehlt sich die Einführung der Professur an nicht allen Pharmaziestandorten in Deutschland, sondern eine Konzentration an einzelnen Standorten, welche dann mit höherem finanziellem und inhaltlichem Aufwand betrieben werden können. Mittels digitaler Lehre könnte die Lehre und das erlangte Wissen auch an die anderen Universitätsstandorte übertragen werden.

Innerhalb der universitären Lehre besteht der Konsens darüber, dass das Interesse von Seiten der Studierenden und Dozierenden vorhanden ist und genutzt werden sollte. Die Nachhaltigkeit sollte in möglichst vielen Bereichen des Pharmaziestudiums vertreten sein, um ein umfangreiches umweltpharmazeutisches Verständnis über Arznei- und Hilfsstoffe, Arzneiformen, Verpackungsmaterialien, Anwendung und Entsorgung zu schaffen. Somit kann der umweltgerechte Umgang im gesamten Lebenszyklus eines Medikaments vermittelt werden. Dies lässt eine ganzheitliche Betrachtung der Thematik zu und fördert Lösungen und Innovationen abseits von End-of-pipe-Lösungen sowie neben der chemisch-galenischen auch eine soziale und ethische Betrachtung des Arzneimitteleinsatzes. Auch der Unterschied zwischen grüner und nachhaltiger Pharmazie sollte Teil der Betrachtungen sein. Weiterhin sollte das Thema nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch im Labor behandelt und bearbeitet werden. Neben der Praxis stellen interprofessionelle Schwerpunktveranstaltungen (z. B. mit Medizinstudierenden) eine gute Möglichkeit dar, um die Kommunikation und Zusammenarbeit der Fachbereiche und mit Patienten*Patientinnen zu stärken. Eine Prüfung in nachhaltiger Pharmazie gilt anhand des bestehenden, sehr vollen Lehrplans als unrealistisch. Vielmehr sollte die Nachhaltigkeit in den Prüfungen der einzelnen Fachbereiche mit abgefragt werden. Die pharmazeutische Industrie sollte als möglicher Partner für die Erstellung von Lehrinhalten, zum Besuch von Produktionsstätten und als mögliche Finanzierungsquelle von Forschung hinzugezogen werden. Dabei ist es jedoch wichtig, eine klare Grenze zwischen der Lehre und den marktgetriebenen Interessen der Industrie zu ziehen, um eine Lenkung der Inhalte oder finanzielle Abhängigkeit zu vermeiden.

Nach Abschluss der universitären Ausbildung nehmen die Pharmaziestudierenden im dritten Ausbildungsabschnitt während des praktischen Jahres jeweils halbjährlich zwei Wochen am praxisbegleitenden Unterricht teil. Hierfür werden von den Landesapothekerkammern auf Basis der Approbationsordnung vor allem praxisrelevante Themen definiert, die dann von Dozierenden vorgestellt werden, die durch einen Ausschuss benannt werden. Eine Integration des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt mit praxis- und anwendungsnahen Inhalten würde sich für diese Veranstaltungsreihe mit einem 1–2-stündigen Vortrag anbieten. Als Dozierende könnten dabei die Professoren*Professorinnen und Arbeitsgruppen der Universitätsstandorte vor Ort sowie Partner*innen aus der Industrie fungieren. Ebenso könnte ein*e Experte*Expertin während einer Vortragsreihe an mehreren Standorten Vorträge anbieten

und halten. Im Vorgängerprojekt „Die Apotheke als zentraler Ort für den (umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln“ wurde unter anderem in Kapitel 7 festgestellt, dass von Seiten der Studierenden ein großes Interesse an der Thematik besteht, jedoch die Umsetzung meist am engen Zeitplan der Dozierenden scheitert, der innerhalb der Approbationsordnung festgelegt ist. Der praxisbegleitende Unterricht bietet hier deutlich mehr Spielraum, um dieses wichtige Thema einzubauen. Weiterhin wurden damals bereits in Kapitel 5 des Projektberichts relevante Themen für die Studierenden erarbeitet.

Zusammenfassung universitäre Lehre

- ▶ Thematik in möglichst alle Teilbereiche der Pharmazie integrieren.
- ▶ Kompletten Lebenszyklus von Arzneimitteln behandeln.
- ▶ Therapeutische, ökologische und ökonomische sowie ethisch-soziale Aspekte betrachten.
- ▶ Schaffung einer Professur wäre vor allem für die Außenwirkung und Reichweite sinnvoll.
- ▶ Nachhaltigkeit wird durch die Professoren*Professorinnen der einzelnen Fachbereiche behandelt.
- ▶ Theoretischen Hintergründe im Hauptstudium und parallel dazu in Laborpraktika abdecken.
- ▶ Interprofessionelle Veranstaltungen gemeinsam mit Medizinstudierenden abhalten.

3.2 Fort- und Weiterbildung: Apothekerkammern

Wie in Kapitel 2.2 dargelegt, werden Fort- und Weiterbildung von den Apothekerkammern organisiert. Hier würde sich einerseits das Weiterbildungsgebiet „Toxikologie und Ökologie“ für das Thema Umweltschutz anbieten (siehe [Link Seminarinhalte Toxikologie und Ökologie⁶](#)), wobei aufgrund der leider sehr geringen Nachfrage seitens der Apothekerschaft dadurch nur wenige Personen direkt erreicht werden. Für die Steigerung der Attraktivität dieser Fachapothekerweiterbildung könnte der ökologische gegenüber dem aktuellen toxikologischen Aspekt gestärkt werden. Weiterhin sollte klar kommuniziert werden, welche Möglichkeiten diese Weiterbildung abseits des Arbeitens in einem Umweltlabor bietet. Auch die weiteren Vorteile der Weiterbildung, neben der Aneignung von Fachwissen, sollten deutlich gemacht werden, beispielsweise die bessere Bezahlung und die verstärkten Aufstiegschancen durch die erfolgte Qualifikation.

Besser geeignet wäre aufgrund des größeren Teilnehmendenkreises der Weiterbildungsbereich „Allgemein- bzw. Offizin-Pharmazie“ oder auch „Klinische Pharmazie“. Auch innerhalb dieser sollte der Nachhaltigkeitsaspekt bedacht und thematisiert werden. Je nach Fachbereich sollten die Informationen entweder mehr allgemeine Hintergründe oder auch konkrete Anwendungs- und Beratungshinweise enthalten, welche einfach und direkt in den Praxisalltag einbezogen werden können. Um die Dringlichkeit der Thematik zu vermitteln – da Handlungen aktuell sehr vom Engagement der Beteiligten abhängig sind – könnten sich eine verpflichtendes Nachhaltigkeitsseminar sowie die Herstellung des persönlichen Bezugs eignen, da alle gleich betroffen sind. Weiterhin kann bereits bestehendes Interesse auch in Projekten innerhalb der Weiterbildung genutzt werden. Beispielsweise gab es in der Apothekerkammer Schleswig-

⁶ https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Weiterbildung/BAK_Empfehlungen/Seminarinhalte_Toxicologie_und_oekologie.pdf

Holstein bereits eine Initiative zum Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt (siehe Flyer Arzneimittelentsorgung SH⁷), die das grundsätzlich große Interesse an der Thematik illustriert.

Allgemein ist die Ausbildung zum*zur Fachapotheker*in aktuell mit hohen Kosten verbunden, welche meist durch die Fortzubildenden selbst getragen werden müssen. Eine Senkung dieser Kosten könnte den Anreiz zur Weiterbildung erhöhen. Auch zeitlich und örtlich unabhängige Formate sollten in Betracht gezogen werden, da so mehr Menschen erreicht und ein familienfreundliches Format geschaffen werden kann.

Die Mehrzahl der Apotheker*innen, insbesondere in der Offizin tätige Kollegen*Kolleginnen als Multiplikatoren*Multiplikatorinnen in der patientennahen Praxis, wird allerdings über die abendlichen Fortbildungsveranstaltungen erreichbar sein. Vor allem durch die Einführung von Online-Fortbildungen sind hier die Teilnehmendenzahlen stark gestiegen, weshalb dieses Format zusätzlich zu den Präsenz-Veranstaltungen oder kombiniert als Hybridlehre beibehalten werden sollte. Eine effektive Strategie zur Integration des Themas der nachhaltigen Pharmazie in der Fortbildung bestünde daher darin, entsprechende Vorträge in Fortbildungsveranstaltungen über die Apothekerkammern deutschlandweit anzubieten (via Kommissionen der Landesapothekerkammern, siehe oben).

Zur nachhaltigen Etablierung des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt in den pharmazeutischen Fort- und Weiterbildungen wäre es empfehlenswert, entsprechende Vorträge z. B. durch Dr. Strehse, Prof. Maser und Prof. Peifer zunächst auf Landesebene in Schleswig-Holstein anzubieten. In einem zweiten Schritt können dann weitere Landesapothekerkammern sowie die BAK angesprochen und im besten Fall die Nachhaltigkeit in die ABDA-Leitlinien eingebracht werden. Eine Datenbank mit potenziell geeigneten Referierenden sollte angelegt werden, sodass es für die einzelnen Apothekerkammern unkompliziert ist entsprechende Fortbildungsveranstaltungen zu organisieren. Dabei könnten auch Vertreter*innen des Wassersektors als Referierende involviert werden. Da sich insbesondere das abendliche Online-Format für Vorträge während der Coronapandemie bewährt hat, ist davon auszugehen, dass dies beibehalten wird und daraus eine effektive Reichweite für die Thematik resultiert.

Neben der Thematik der Arzneimittelrückstände in Gewässern sollten noch weitere Themen gleichwertig behandelt werden. Dafür empfehlen sich Beratungshinweise für Patientengespräche, die Vorstellung eines Ampelsystems für nicht rezeptpflichtige (OTC) Arzneimittel nach schwedischem Vorbild, Präventionsangebote, um die Notwendigkeit des Arzneimitteleinsatzes generell zu verringern, die Herausgabe von Informationsmaterialien für die Kundschaft sowie die Rückenstärkung von Pharmazeuten*Pharmazeutinnen bei Rücksprachen mit der Ärzteschaft bezüglich der Verschreibung umweltfreundlicherer Arzneimittel oder -formen. Ebenso wäre es auf politischer Ebene möglich, den Austausch von wirkgleichen, aber umweltverträglicheren Darreichungsformen zu ermöglichen. Da der umweltbewusste Umgang mit Arzneimitteln eine interprofessionelle Thematik ist, sollten auch gemeinsame Fortbildungsveranstaltungen mit Ärzten*Ärztinnen durchgeführt werden. Auf diesem Weg können Gespräche auf Augenhöhe und gegenseitiges Verständnis gefördert werden. Ebenso bieten ansprechende mediale Formate wie YouTube-Videos, Instagram-Posts oder die Websites bekannter Fachmagazine die Möglichkeit, die Thematik unterhaltsam, informativ und zeitlich unabhängig zu präsentieren. Auch eine Art Prädikat/Zertifikat „Umweltfreundliche Apotheke“, welches durch eine ausreichende Fortbildung, Qualifizierung und regelmäßige

7 URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/Service/Broschueren/Broschueren_V/Umwelt/pdf/flyerArzneimittelentsorgung.pdf?__blob=publicationFile&v=1
Abrufdatum: 19.01.2023

Requalifizierung erworben werden kann, könnte die Reichweite der Thematik signifikant erhöhen.

Im Vorgängerprojekt „Die Apotheke als zentraler Ort für den (umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln“ wurden während einer Veranstaltung Maßnahmen für Verordnung und Verkauf sowie Entsorgung von Arzneimitteln gesammelt (siehe Winker 2020, Kapitel 7.2 und 6.2.1). Einige Punkte könnten an dieser Stelle in Fortbildungsveranstaltungen integriert und anschließend in den Apotheken vor Ort umgesetzt werden. Ebenfalls wurde im Zuge des Vorgängerprojektes in Kapitel 4.1 festgestellt, dass es wichtig ist, Apotheker*innen in ihrer Expertenrolle anzusprechen und auch die eigene Betroffenheit als Bürger*in als Motivationsquelle zu nutzen, da die persönliche Motivation für die anschließende Umsetzung der Fortbildungsinhalte unerlässlich ist. In Kapitel 6 wurde weiterhin durch das Vorgängerprojekt bereits ein umfangreich aufgearbeitetes Konzept für eine Fortbildungsveranstaltung erarbeitet, an dessen Aufbau sich für die Erstellung von Fortbildungen orientiert werden kann. Wichtige Themen können dabei auch mit Hilfe des thematischen Modulbaukastens aus Kapitel 5 bearbeitet werden (Winker 2020).

Neben den Fort- und Weiterbildungen kann auch auf Messen wie dem Deutsche Apothekertag oder der expopharm Nachhaltigkeit thematisiert werden und viele Personen erreichen.

Zusammenfassung Fort- und Weiterbildungen

- ▶ Attraktivität & Perspektive des*der Fachapothekers*Fachapothekerin „Ökologie & Toxikologie“ gezielt stärken.
- ▶ Thematik in verschiedene Weiterbildungen einbringen.
- ▶ Senkung der privaten Kosten für Weiterbildungen & verpflichtende Einführung eines Nachhaltigkeitsseminars in alle Weiterbildungsbereiche durch Einbringung in ABDA-Leitlinie.
- ▶ Fort- & Weiterbildungen flexibler gestalten (Online-Formate, Videos, Abendveranstaltungen).
- ▶ Referentendatenbank erstellen und an Apothekerkammern vermitteln.
- ▶ Interprofessionalität der Berufsgruppen im Gesundheitssektor in gemeinsamen Fortbildungsveranstaltungen stärken, beispielsweise Abendveranstaltung gemeinsam mit Ärzteschaft.
- ▶ Fortbildung, Qualifizierung & Requalifizierung zur „Nachhaltigen Apotheke“ anbieten.

3.3 Ausbildung: Pharmazeutisch-technische*r Assistent*in (PTA)

Das PTA-Gesetz als Grundlage einer Ausbildungsordnung wurde 2020 novelliert. Insofern besteht zurzeit keine Möglichkeit, das Thema Umweltschutz hier analog zur AAppO formal/institutionell zu verankern. Zudem werden die Curricula in den verschiedenen Bundesländern auf individueller PTA-Schulebene organisiert.

Es wäre daher für die PTA-Ausbildung möglich, entsprechende Lehrmaterialien zu erstellen und an die jeweilige Schulleitung zu verteilen. Dadurch kann die Thematik dezentral in den PTA-Schulen zur Ausgestaltung der Lehrpläne integriert werden.

Das PTA-Reformgesetz tritt am 01.01.2023 in Kraft, weshalb die Lehrpläne überarbeitet werden müssen. Dies geschieht in den Ausschüssen der jeweiligen Bundesländer, das zeitliche Ausmaß der Bearbeitung der Themen legen die PTA-Schulen selbst fest. Auf Bundesebene besteht eine Arbeitsgruppe, welche über die Ausbildungsinhalte abstimmt und für die Verbreitung von

Lehrmaterialien genutzt werden kann. Weiterhin ist die Einführung der Thematik „Nachhaltige Pharmazie“ in die Ausbildung eine Möglichkeit, um die Attraktivität der PTA-Ausbildung (und auch des Studiums) zu steigern. Analog zum Studium ist auch in der Ausbildung eine fächerübergreifende Vermittlung der Thematik sinnvoll. Weiterhin sollten neben den PTA auch die PKA (Pharmazeutisch kaufmännische Angestellte – Warenlager und Bestellung, keine Beratung) adressiert werden. Inhaltlich erscheint es dabei sinnvoll, sowohl die Kundenberatung als auch die Rezeptur im Aspekt der Nachhaltigkeit zu verbessern. Das Interesse der Lehrenden ist vorhanden, jedoch kann die Thematik in der Lehre nur über eine Verankerung in den Lehrplänen (Bundeslandebene, Arbeitsgruppe auf Bundesebene) vereinheitlicht werden. Auch eine Art Fortbildung (z. B. zum* zur Nachhaltigkeitsmanager*in) könnte attraktiv sein und das persönliche Interesse gezielt nutzen und fördern. Neben den üblichen Lehrmaterialien sollten auch Social Media, die Onlineplattformen der Zeitschriften aus Abschnitt 3.5 oder Podcasts als Plattformen genutzt werden, um die Thematik zu verbreiten. Digitale Lehrmaterialien könnten auch Quizformate enthalten, um das erlernte Wissen zu festigen und so in der Praxis umsetzbar zu gestalten. Auch Apps mit Fallbeispielen stellen eine sinnvolle Übung dar. Neben der Erstellung von eigenem Fortbildungs- und Schulungsmaterial bieten sich auch Schulungen durch Arzneimittelgroßhändler und Softwarehäuser als Multiplikatoren*Multiplikatorinnen dieser Thematik an. Wichtiger Inhalt der Fortbildungen und Online-Angebote sollte dabei die Kommunikation mit den Patienten*Patientinnen, die Stärken und Zuständigkeiten der Zielgruppe (z. B. Schaufensterdekoration/Aufsteller durch PTA/PKA – es könnten auch Schaufensterwerbematerialien erstellt und zur Verfügung gestellt werden) und ein Belohnungsansatz für Fortbildungen und Engagement (Auszeichnungen, etc.) sein.

Die Thematik sollte im Fach Gefahrstoff- und Umweltschutzkunde weiter verankert und durch Übungen zur Beratung und Abgabe geschult werden. Ein Konzept dafür wird bereits in Schleswig-Holstein im Lehrplan BFS III Pharmazie erarbeitet. Wichtig ist dabei, dass die ohnehin hohe Stoffdichte nicht überreizt wird und somit einige Themen zu kurz kommen. Aus rechtlicher und therapeutischer Sicht ist es wichtig abzubilden, dass im OTC-Bereich umweltfreundlichere Arzneimittel und Arzneiformen ausgewählt werden können, aber im Rx-Bereich lediglich eine Anwendungsberatung oder Rücksprache mit der verschreibenden Person erfolgen kann, da niemals von einer verschriebenen Therapie aktiv abgeraten werden darf.

Zusammenfassung Ausbildungsberufe

- ▶ Thematik in die aktuell zu überarbeitenden Lehrpläne integrieren.
- ▶ Fächerübergreifende Integration und Vermittlung der Nachhaltigkeit anstreben.
- ▶ Schulung in Beratung von Kunden*Kundinnen sowie Umgang und Entsorgung in der Rezeptur anbieten.
- ▶ Moderne Online-Medien nutzen (Podcasts, Apps, Websites der Zeitschriften, Quizformate).
- ▶ Zielgruppengerechte Informationsmaterialien (z. B. Schaufensterwerbung und –deko) erstellen.
- ▶ Rechtlichen Rahmen innerhalb der Beratung abstecken und darstellen.

3.4 Verbreitung von Inhalten und Lehrmaterialien

3.4.1 Bereitstellung der Lehrmaterialien

Die in diesem Projekt zu erarbeitenden Lehrmaterialien werden auf der Website des UBA kostenfrei bereitgestellt. Die dafür entwickelten Grafiken werden unter einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht. Die Lehrmaterialien werden in bearbeitbaren Dateiformaten angeboten, sodass die Übernahme einzelner Inhalte oder Folien in die eigenen Lehrmaterialien der Lehrenden leicht möglich ist. Hinweise zu weiteren Portalen (z. B. einschlägige Portale für Lehrende), in denen die Verlinkung der Lehrmaterialien zielführend wäre, sind willkommen.

3.4.2 Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e.V. (DPhG) und Zeitschrift „Pharmakon“

Die DPhG hat in Deutschland ca. 10.000 Mitglieder, wobei die wissenschaftliche Pharmazie im Zentrum steht. Die Organisationsstruktur umfasst eine zentrale Geschäftsstelle in Frankfurt am Main sowie 15 Landesgruppen in den Bundesländern. Die DPhG organisiert deutschlandweit Vorträge zu pharmazeutischen Themen und bietet sich daher als Plattform zur Verbreitung des Themas Arzneimittel und Umwelt an. Neben dem Format des Vortrags wäre die DPhG-Mitgliedszeitschrift „Pharmakon - Arzneimittel in Wissenschaft und Praxis“ interessant, um über entsprechende Artikel die Apothekerschaft zu erreichen („Pharmakon“ erscheint jeden zweiten Monat, Auflage ca. 11.000 Exemplare; siehe [Link^{8\)}](#)). Hier wäre ein entsprechendes Themenheft „Nachhaltige Pharmazie“ vorstellbar.

3.4.3 Deutsche Apotheker Zeitung (DAZ)

Die DAZ spricht als Zielgruppe alle Apotheker*innen in Deutschland an. Sie definiert Schwerpunktthemen und erscheint wöchentlich mit einer Auflage von ca. 28.000 Exemplaren (siehe [Link^{9\)}](#)). Artikel in der DAZ haben daher eine ausgesprochen große Reichweite.

3.4.4 PTA heute

Ein weiterer Vorschlag beinhaltet entsprechende Artikel in der Zeitschrift „[PTA heute](#)“, die das zentrale Organ für PTA-relevante Themen darstellt (2 x im Monat, Auflage ca. 47.000; siehe [Mediadaten PTA heute 2020^{10\)}](#)). Hier werden auch Fortbildungsveranstaltungen für PTA organisiert (siehe [Link^{11\)}](#)).

3.4.5 ABDA-Datenbank

Die ABDA-Datenbank sollte mit umweltrelevanten Informationen zu den jeweiligen Arzneistoffen ausgestattet werden. Die ABDA-Datenbank ist in die Kassensysteme aller Apotheken integriert und die wichtigste Informationsquelle bezüglich Arzneistoffen in den Apotheken. Umweltrelevante Informationen zu Arzneistoffen könnten so schnell verfügbar vor Ort in die Beratung der Apothekenkundschaft (und Ärzte*Ärztinnen) integriert werden. Weiterhin könnten Ärzten*Ärztinnen auf Nachfrage vom Apothekenpersonal bessere Auskünfte zur Auswirkung verschiedener Arzneimittel und Arzneiformen auf die Umwelt gegeben werden.

8 https://de.wikipedia.org/wiki/Pharmakon_%E2%80%93_Arzneimittel_in_Wissenschaft_und_Praxis

9 https://www.deutscher-apotheker-verlag.de/_Resources/Persistent/45d856ce3ebb105cef142be1d03a880329d94431/DAZ_MD_2020.pdf

10 https://www.deutscher-apotheker-verlag.de/_Resources/Persistent/b7dadbbc562cec2dff557c72d825287eabae9c9e/PTAheute_MD_2020.pdf

11 <https://www.ptaheute.de/fortbildung>

Die Ärzte*Ärztinnen könnten ebenso von der ABDA-Datenbank und dem Fachwissen des Apothekenpersonals profitieren.

Zusammenfassung Verbreitung von Inhalten & Lehrmaterialien

- ▶ Lehrmaterialien frei verfügbar und editierbar auf UBA-Website (HAM-Portal) anbieten.
- ▶ Inhalte in verschiedenen Print- und Onlinemedien (DAZ, Pharmakon, PTAheute) verbreiten.
- ▶ Inhalte über DPhG als Information an Mitglieder verbreiten sowie Vortragsangebot.

4 Bestandsaufnahme Medizin

4.1 Medizinstudium

Die Inhalte des Medizinstudiums werden deutschlandweit durch die ÄApprO und den spezifizierenden Gegenstandskatalog für die universitäre Lehre festgelegt. Die aktuell (noch) gültige Form der ÄApprO wurde 2002 beschlossen.

Im November 2020 hat das BMG einen Referentenentwurf für eine Reform der ärztlichen Ausbildung vorgelegt. Die daraus resultierende neue Approbationsordnung soll am 1. Oktober 2025 in Kraft treten. Seit April 2021 ist dazu der neue Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin Version 2.0 (NKLK 2.0) verfügbar und wird zurzeit fachlich bewertet. Der neue kompetenzorientierte Gegenstandskatalog Medizin (GK) des Instituts für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) wird 2022 in Kraft treten.

Umweltgerechte Anwendung und Entsorgung von Arzneimitteln ist bisher nicht explizit in der neuen oder in der alten Approbationsordnung aufgenommen worden. Es stehen jedoch den Dozierenden Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung, um das Thema in ihre Lehre aufzunehmen.

Das Medizinstudium setzt sich zusammen aus den Abschnitten Vorklinik (4 Semester), Klinik (6 Semester) und Praktischem Jahr (PJ) (2 Semester). Es sind jeweils theoretische sowie praktische Ausbildungsinhalte enthalten. Am Ende jeden Abschnittes ist eine ärztliche Prüfung abzulegen.

Der theoretische Teil der vorklinischen Ausbildung umfasst die Fächer Anatomie, Histologie, Physiologie, Physik, Biochemie, Biologie, Chemie (Themen der anorganischen Chemie sowie der organischen Chemie), Psychologie / Soziologie und Terminologie. Die klinische Ausbildung umfasst die in Tabelle 1 dargestellten Fächer.

Tabelle 1: Klinische Fächer im Medizinstudium

Allgemeinmedizin	Kinderheilkunde
Anästhesiologie	Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik
Arbeitsmedizin und Sozialmedizin	Neurologie
Augenheilkunde	Orthopädie
Chirurgie	Pathologie
Dermatologie und Venerologie	Pharmakologie und Toxikologie
Frauenheilkunde / Geburtshilfe	Psychiatrie und Psychotherapie
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde	Psychosomatische Medizin und Psychotherapie
Humangenetik	Rechtsmedizin
Hygiene, Mikrobiologie und Virologie	Urologie
Innere Medizin	

Quelle: eigene Darstellung, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler (UKSH, Campus Kiel)

Im einjährigen PJ sind die Studierenden direkt in einer Klinik oder einem Krankenhaus tätig. Sie führen praktische Tätigkeiten in den Gebieten der Inneren Medizin, der Chirurgie und in einem

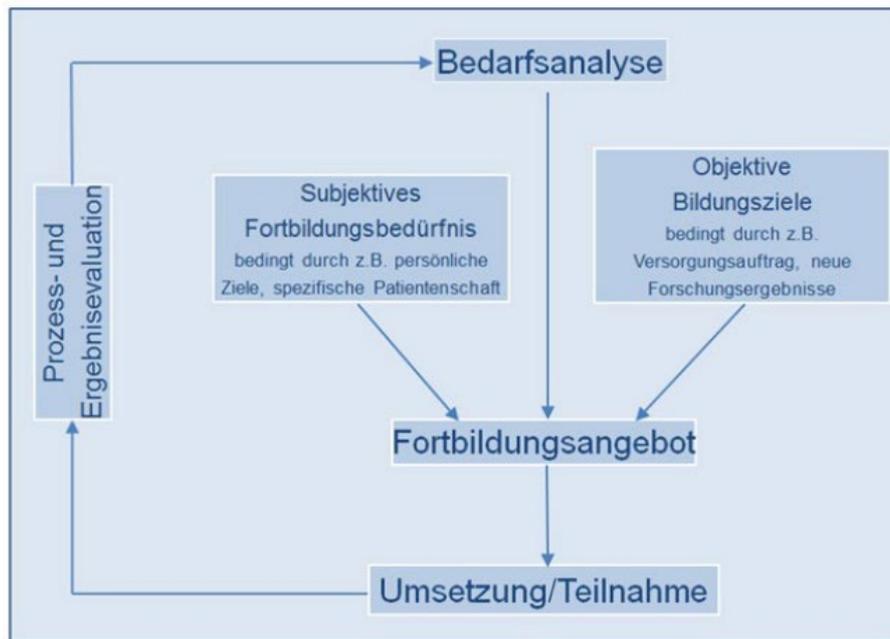
Wahlfach aus. Die angehenden Mediziner*innen sollen so auf ihre spätere Tätigkeit als Assistenzärzte*Assistenzärztinnen vorbereitet werden.

4.2 Weiterbildung Facharzt*Fachärztin und Fortbildungen für Ärzte*Ärztinnen

An das Medizinstudium und den Erhalt der Approbation schließt sich die Facharztausbildung an. An einer zur Weiterbildung befugten Einrichtung, wie zum Beispiel einem Universitätsklinikum oder einer Arztpraxis, erfolgt die Spezialisierung in einer medizinischen Fachrichtung. Die Facharztweiterbildung dauert im Schnitt fünf bis sechs Jahre, was u. a. von der gewählten Fachrichtung abhängig ist und ob die Ausbildung in Voll- oder Teilzeit absolviert wird. Die Ausbildung erfolgt unter Leitung und Verantwortung der zuständigen Landesärztekammer. Grundlage ist die Musterweiterbildungsordnung der Bundesärztekammer (BÄK). Nach Abschluss der Ausbildung erfolgt eine Facharztprüfung bei der zuständigen Landesärztekammer. Neben der eigentlichen Facharztweiterbildung gibt es zusätzliche Weiterbildungen für spezielle ärztliche Qualifikationen wie zum Beispiel Ernährungsmedizin oder Krankenhaushygiene.

Für Ärzte*Ärztinnen besteht die Pflicht zur fachlichen Fortbildung, die im Sozialgesetzbuch - Fünftes Buch (SGB V) § 95d geregelt ist. Richtlinien und Beschlüsse zur Qualitätssicherung der ärztlichen Fortbildung sind im SGB V, § 136 b geregelt. Inhaltlich bilden die Heilberufe- und Kammergesetze die rechtliche Grundlage für die detaillierten Bestimmungen zur Fortbildung in der entsprechenden Satzung einer Landesärztekammer. Dies bedeutet, es gelten für jedes Bundesland die individuellen Landesgesetze. Laut BÄK sind Ärzte*Ärztinnen in der Wahl der Fortbildungsmethoden frei. Der Wissenserwerb kann auf das individuelle Lernverhalten ausgerichtet werden. Alle Ärzte*Ärztinnen sind laut §4 der Berufsordnung zur regelmäßigen Fortbildung verpflichtet. Ärztliche Fortbildungen dienen der beständigen Aktualisierung des Wissens und tragen zur Erweiterung der fachlichen Kompetenz bei. Laut Empfehlung zur ärztlichen Fortbildung der BÄK vom April 2015 ist das Ziel der stetigen Fortbildung „eine kontinuierliche Verbesserung der Behandlungsqualität und somit die Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit für die Patienten*Patientinnen. Regelmäßige Fortbildung trägt daher zur Qualitätssicherung bei.“ Des Weiteren regeln die Ärztekammern „die Qualität ärztlicher Fortbildung durch Vorgaben und Empfehlungen zu Form, Inhalt und Organisation von Fortbildungsmaßnahmen sowie durch ein eigenes Fortbildungsangebot.“ Bildungsziele in der Fortbildung können durch einen Versorgungsauftrag oder auch durch neue Forschungsergebnisse erfolgen. Die kontinuierliche Fortbildung folgt dabei dem in Abbildung 3 dargestellten Regelkreis.

Abbildung 3: Regelkreis der ärztlichen Fortbildung



Quelle: Bundesärztekammer, Empfehlungen zur ärztlichen Fortbildung, 4. überarbeitete Auflage, 24.04.2015

4.3 Medizinische Ausbildungsberufe

Im Gegensatz zum pharmazeutischen Bereich gibt es im medizinischen Sektor eine größere Zahl verschiedener Gesundheitsberufe. Dazu gehören im besonderen Medizinische Fachangestellte (MFA), Medizinisch-technische Radiologieassistenten*Radiologieassistentinnen (MTRA), Kranken- und Altenpfleger*innen, Rettungssanitäter*innen sowie Hebammen und Entbindungspfleger (seit dem 1. Januar 2020 in Form eines Bachelorstudiums). Die einzelnen Berufsgruppen sind in sehr unterschiedlichem Ausmaß in ihrem Berufsalltag mit Arzneimitteln und deren Anwendung und Entsorgung konfrontiert. Für alle Gesundheitsberufe gibt es fast unüberschaubare Bildungsangebote. Anbieter sind u. a. staatliche und private Bildungsträger, Einrichtungen des Gesundheitswesens, Berufs- und Fachverbände und wissenschaftliche Fachgesellschaften. Zudem sind die verschiedenen Berufe gesetzlich äußerst unterschiedlich geregelt und verankert (Harbott, 2018):

- ▶ MFA werden auf Grundlage von Ausbildungsverordnungen nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) ausgebildet.
- ▶ Gesundheits- und Krankenpfleger*innen durchlaufen Berufsausbildungen, die auf Grundlage von Berufszulassungsgesetzen (Heilberufen) geregelt sind.
- ▶ Zu den landesrechtlich geregelten Gesundheitsberufen gehören beispielsweise Altenpflegehelfer*in, Sozialhelfer*in oder Fachkraft für Pflegeassistenz.
- ▶ Zudem gibt es Ausbildungs- und Weiterbildungsabschlüsse ohne Rechtsgrundlage wie beispielsweise die Operationstechnischen Angestellten, Anästhesietechnische Assistenz oder Chirurgie-Assistenz.

Aufgrund dieser Vielfalt ist es nahezu unmöglich, alle zugrundeliegenden Ausbildungsverordnungen auf die mögliche Verankerung des Themas in die jeweilige Ausbildung zu evaluieren. Außerdem finden in den verschiedenen Berufsfeldern teilweise

größere, grundlegende Umstrukturierungen der Ausbildungen statt. Zum Beispiel wurden die Ausbildungen in der Alten- und Krankenpflege in einer Ausbildung vereint (generalistische Pflegeausbildung mit Abschluss als Pflegefachfrau*Pflegefachmann).

Im Rahmen der Erstellung dieses Arbeitsplans konnte zumindest für die MFA-Ausbildung zum Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt folgender Absatz der Ausbildungsverordnung entnommen werden:

Ein Teilaspekt der Ausbildung befasst sich mit dem Thema Umweltschutz (§ 4 Nr. 1.5): „[...] zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere

- a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären
- b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden
- c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen
- d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen“

Die duale MFA-Ausbildung ist seit 2006 in der „Verordnung über die Berufsausbildung zum Medizinischen Fachangestellten/zur Medizinischen Fachangestellten“ geregelt. Die Ausbildungsdauer beträgt drei Jahre.

Zusammenfassung Bestandsaufnahme Medizin

- ▶ Umweltfreundliche Anwendung und Entsorgung von Arzneimitteln ist bisher nicht Gegenstand der ÄApprO und des NKLM.
- ▶ Dozierende an Universitäten können das Thema auf freiwilliger Basis in ihre Lehre aufnehmen.
- ▶ Fortbildungen für Ärzte*Ärztinnen orientieren sich am gewünschten oder geforderten Bedarf zu einem spezifischen Thema.
- ▶ „Arzneimittel und Umwelt“ als Fortbildungsthema ist möglich.
- ▶ Ausbildungsberufe im Bereich Gesundheit und Pflege sind äußerst vielfältig und zum Teil sehr heterogen organisiert und strukturiert.
- ▶ Umweltschutz ist vorgeschriebener Bestandteil der MFA-Ausbildung.

5 Strategie zur Verankerung der Thematik in der Medizin

5.1 Universitäre Lehre

Nachhaltigkeit und Umweltaspekte könnten am ehesten im Fach Pharmakologie und Toxikologie im klinischen Abschnitt des Studiums verankert werden. Im Gegenstandskatalog spielt der Aspekt der planetaren Gesundheit eine wichtige Rolle, jedoch ist das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt nicht wortwörtlich erwähnt. Pharmakologie in der Medizin war früher so strukturiert wie im Studiengang Pharmazie, ist aber im neuen Gegenstandskatalog nun organspezifisch gegliedert und wird teilweise von anderen Dozierenden mit gelehrt.

Umweltaspekte könnten gleichzeitig bei den Arzneistoffbeispielen zu den jeweiligen thematisch behandelten Organen oder Wirkstoffgruppen einbezogen werden. Hier könnte zum einen auf besonders kritische Wirkstoffe bezüglich der Umweltauswirkungen eingegangen werden und umweltverträgliche Vertreter hervorgehoben werden. Eine weitere Möglichkeit wäre die Integration in den Wahlpflichtbereich. Andererseits erscheint das Thema des nachhaltigen Umgangs mit Arzneimitteln aber zu wichtig, um es „nur“ einem Teil der Studierenden im Rahmen der Wahlpflichtkurse anzubieten. Das Thema eignet sich zudem sehr gut als Beispiel für die interdisziplinäre Arbeit. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist bereits ein fester Bestandteil des Gegenstandskatalogs. Neben der Möglichkeit der Aufnahme in den klinischen Studienabschnitt wird aber auch die Aufnahme in das Grundstudium als möglich erachtet. Eine Erweiterung des Grundstudiums um ein neues Fach im Bereich Ökologie/Umwelt mit Schwerpunkt Arzneimittel wird durchaus als zeitgemäß erachtet. So ließen sich auch weitere, im medizinischen Alltag wichtige, Stoffgruppen mit Umwelrelevanz behandeln, wie zum Beispiel Körperpflegeprodukte, Desinfektionsmittel und Biozide.

Bezüglich der festen Verankerung des Themas in der ÄApprO wurde festgestellt, dass eine abschließende Novellierung der neuen Approbationsordnung noch nicht erfolgt ist. Der bisher vorliegende Referentenentwurf kann noch ergänzt oder abgeändert werden. Es besteht somit formal noch die Möglichkeit „Arzneimittelrückstände in der Umwelt“ als relevantes Thema im Studium aufzunehmen. Die feste Aufnahme in die Approbationsordnung wird sehr begrüßt, da mit der nächsten Novellierung erst wieder in ungefähr 20 Jahren zu rechnen ist. Eine Aufnahme in die Approbationsordnung würde zu einer dauerhaften Verankerung führen, zumindest garantiert bis zur nächsten Novellierung. Zusätzlich ist es möglich, den Gegenstandskatalog fortlaufend zu aktualisieren und auch auf diesem Wege das Thema in die Lehre aufzunehmen. Somit könnte das Thema auch noch nach der Novellierung Einzug in die universitäre Lehre halten. Sowohl die Aufnahme in die Approbationsordnung als auch die Aufnahme in den Gegenstandskatalog werden als zeitintensiv und langwierig angesehen.

Dozierende haben bereits die Möglichkeit eigene fachspezifische Interessen in ihre Lehre einzubauen. Dies wäre, bezogen auf das Thema der Arzneistoffrückstände in der Umwelt, zum Beispiel im „Praktikum der allgemeinen Pharmakologie und Toxikologie“ (1. klinisches Semester) oder in der Vorlesung „Klinische Pharmakologie“ (3. und 4. klinisches Semester) möglich. Dozierende aus diesen Fachgebieten haben großes Interesse am Thema „Arzneimittelrückstände in der Umwelt und deren Vermeidung“ bekundet und planen bereits unabhängig voneinander diese Problematik in ihre Vorlesungen aufzunehmen. Auch ohne bisher explizite Aufnahme hat bereits eine freiwillige Implementierung des Themas in die Lehre an einigen Universitäten stattgefunden (Bsp. Kiel) oder wird gerade integriert (Bsp. Würzburg und Ulm), da das Interesse von Studierenden wie auch Lehrenden an der Thematik sehr groß ist. In der Praxis muss dafür aber ein bisher gelehrtes Thema gestrichen werden. Dies wird aber als vertretbar eingestuft, da das gestrichene Thema an einer anderen Stelle behandelt werden kann.

Das Bewusstsein für die Thematik „Arzneimittel und Umwelt“ ist von Universität zu Universität sehr unterschiedlich und hängt sehr von der individuellen Bereitschaft der Dozierenden ab.

Ein weiterer kritischer Punkt wird im Zeitaufwand gesehen, der von den Dozierenden benötigt wird, um das Thema in die eigene Lehre einzubauen. Das Erstellen einer komplett neuen Vorlesungseinheit, eines bisher noch nicht behandelten Themas, wird als sehr zeitintensiv angesehen. Neben entsprechenden Vorlesungsmaterialien werden auch Hintergrundmaterialien für die Dozierenden gewünscht, um sich im Vorfeld selbst intensiv und umfassend mit dem Thema befassen zu können. Das Bereitstellen von editierbaren PowerPoint-Folien wird daher sehr begrüßt. Des Weiteren würden sich die Dozierenden über vorbereitete kleine Filme oder Quizfragen freuen, die sie in die Vorlesung einbauen könnten.

Im Vorgängerprojekt „Arznei für Mensch und Umwelt“ wurde probeweise ein zweitägiges Seminar als Teil der Blockveranstaltung „Klinische Umweltmedizin“ der Universität Witten/Herdecke zum Thema veranstaltet. Dieses Pilotprojekt wurde durchweg positiv von den Studierenden wie auch der Universität aufgenommen, so dass für die Etablierung des Themas Arzneimittelrückstände in der Umwelt auch andere Formate als die klassischen Vorlesungen in Betracht gezogen werden können. Auch die Durchführung von Summer Schools wäre eine gute Möglichkeit und bietet den Vorteil, über die eigene Universität hinaus, Studierende und Lehrende zum Thema zu verknüpfen und das Wissen gebündelt zu verbreiten. Zu bedenken ist, dass größere Veranstaltungen nur mit entsprechend größerem Aufwand (zeitlich und personell) umsetzbar sind.

Zusammenfassung universitäre Lehre

- ▶ Das Interesse von Studierenden und Lehrenden für das Thema ist sehr groß.
- ▶ Die feste Verankerung des Themas in der Approbationsordnung und im Gegenstandskatalog ist sehr erwünscht.
- ▶ Es besteht großes Interesse das Thema auch jetzt schon freiwillig in die Lehre mit aufzunehmen.
- ▶ Die Integration der Thematik ist aktuell vor allem im klinischen Abschnitt möglich.
- ▶ Die Bereitstellung von Lehrmaterialien und Hintergrundtexten wird von den Dozierenden als große Unterstützung für die eigene Lehre angesehen.

5.2 Weiterbildung zum Facharzt*Fachärztin und Fortbildungen für Ärzte*Ärztinnen

Auch im Bereich Medizin muss zwischen der Fort- und Weiterbildung unterschieden werden. Die Weiterbildungen zum*r Facharzt*Fachärztin erfolgt in der Regel sehr praxisorientiert in den Kliniken und Arztpraxen. Hier müsste dann eher an die ausbildenden Ärzte*Ärztinnen (zum Beispiel Ober-/Chefärzte*Ober-/Chefärztinnen) herangetreten werden. Das Thema „Arzneimittel und Umwelt“ wäre vor allem für die Weiterbildung in den Bereichen Pharmakologie, Anästhesie, Allgemeinmedizin und für Internisten*Internistinnen und Umweltmediziner*innen von Interesse. Es gibt eine Musterweiterbildungsordnung, die jährlich angepasst/überarbeitet wird. Es ist jedoch schwierig dort große Themenblöcke zu integrieren.

Eine Verankerung des Themas als Bildungsziel in der Fortbildung kann durch einen Versorgungsauftrag oder auch durch neue Forschungsergebnisse erfolgen. Besonders letzteres spiegelt das Thema zum Vorkommen von Arzneimittelrückständen in der Umwelt wider. Das

individuelle Fortbildungsbedürfnis von Ärzten*Ärztinnen kann ebenfalls zu einer Verankerung in der allgemeinen Fortbildung beitragen. Fortbildungen im Bereich Umwelt und Klima sind für Ärztinnen*Ärzte sehr erwünscht. Dies zeigt sich bereits aktuell in den entsprechenden Klimateams. Unter Berücksichtigung der Qualitätsvorgaben der BÄK u. a. zur Kompetenz der Autoren*Autorinnen, Referierenden, Kursleitenden, Länge/Umfang der geplanten Fortbildung, etc. kann zu dem Thema eine Fortbildung erstellt und nach erfolgter Akkreditierung angeboten werden. Die Musterfortbildungsordnung ermöglicht die gegenseitige Anerkennung von Fortbildungen, die über eine Landesärztekammer akkreditiert wurden. Somit könnten zum Beispiel an Webinaren Ärzte*Ärztinnen in ganz Deutschland teilnehmen und gleichzeitig der Erhalt von Fortbildungspunkten ermöglicht werden, ohne dass eine Akkreditierung bei jeder Landesärztekammer erfolgen muss. Eine Fortbildungsveranstaltung zu etablieren und zu akkreditieren wird generell mit einem sehr positiven Aufwand-Nutzen-Verhältnis gesehen, was auch in besonderem Maße für Online-Formate gilt.

Als mögliche Fortbildungsformate könnte das Thema in verschiedenen Online-Formaten angeboten werden, als Abendveranstaltung in Präsenz, als ganztägige Fortbildungsveranstaltung oder als CME-Baustein der Jahrestagungen von Fachgesellschaften. Größere Präsenzveranstaltungen bieten den Vorteil, dass auch Tagungsteilnehmende auf das Thema aufmerksam gemacht werden können, die sich bisher noch nicht aktiv mit dem Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt befasst haben. Während des Vorgängerprojekts „Arznei für Mensch und Umwelt“ wurde eine ganztägige Fortbildungsveranstaltung probeweise abgehalten. Diese Pilotveranstaltung wurde durchweg positiv von den Teilnehmenden aufgenommen. Von den Teilnehmenden wurde sogar der Wunsch geäußert, noch mehr Zeit und Raum für Diskussionen zur Verfügung gestellt zu bekommen, obwohl die ganze Veranstaltung bereits einen Umfang von knapp sieben Stunden hatte. Dies spricht deutlich für das Interesse an dem Thema. Es gilt jedoch zu bedenken, dass größere Veranstaltungen nur mit entsprechend größerem Aufwand (zeitlich und personell) umsetzbar sind. Im Vorgängerprojekt wurde ebenfalls über das mediale Format gesprochen. Damals wurde die Variante des „Blended Learning“, die neben einem Online-Modul immer auch eine Präsenzveranstaltung und ein Tutorial für mögliche Rückfragen miteinschließt, bevorzugt.

Durch die Erfahrungen aus der Coronapandemie könnte das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt auch als ein reines Online-Format angeboten werden. Als mögliche Formate kämen Live-Webinare oder Aufzeichnungen in Frage, an denen in Form eines Streams terminunabhängig teilgenommen werden kann. Im Anschluss kann das erworbene Wissen mit Hilfe einer kurzen Lernerfolgskontrolle in Form eines Testats überprüft werden. Der Nutzen von Online-Formaten sollte auch in Hinblick auf die möglichen entstehenden Kosten mitberücksichtigt werden. Online-Formate wurden von den Teilnehmenden bisher sehr gut angenommen und bieten viele Vorteile. In Flächenländern wie zum Beispiel Bayern kann auf diese Weise die Teilnahme vielen Ärztinnen* Ärzten erleichtert werden, da lange Anreisen in die nächste größere Stadt entfallen und eine Teilnahme somit einfacher in den Berufs- und Familienalltag integrierbar ist.

Wichtig wäre auch, dass die Fortbildungen unabhängig vom Format, beispielsweise alle ein bis zwei Jahre, aktualisiert werden. Dies wird als notwendig angesehen, um dem aktuellen Stand der Wissenschaft gerecht zu werden. Neben einer Art Basisvorlesung sollten auch konkrete Lösungsansätze für die spätere Praxis mit aufgenommen werden. Ebenso sollte auf eine transparente Darstellung ökotoxikologischer Daten geachtet werden. Eine Ausweitung auf weitere praxisrelevante Stoffgruppen mit Umweltrelevanz, wie zum Beispiel Kosmetika, Biozide und Desinfektionsmittel, sollte eventuell ebenfalls in Betracht gezogen werden. Beim Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt und möglichen weiteren umweltrelevanten Stoffgruppen

sollte bei der Auswahl von entsprechenden Referenten*Referentinnen ein besonderes Augenmerk auf die ausreichende Qualifikation gelegt werden. Dies ist unter anderem für die Akkreditierung einer Fortbildung wichtig. Es sollten nach Möglichkeit ausgewiesene Experten*Expertinnen als Referenten*Referentinnen herangezogen werden.

Um auf eine Fortbildung aufmerksam zu machen, verfügen die Landesärztekammern über sehr gute eigene Informationssysteme wie die Webauftritte der Kammern mit speziellen Seiten zu Fortbildungsangeboten. Über Newsletter, Kammerrundschreiben oder über die Fachgesellschaften könnte ebenfalls auf die Fortbildungsangebote aufmerksam gemacht werden.

Zusammenfassung ärztliche Fort- und Weiterbildung

- ▶ Im Bereich der ärztlichen Fortbildung besteht großes Interesse/Nachfrage an dem Thema.
- ▶ Präsenz- und Onlineformate kommen gleichermaßen in Frage.
- ▶ Akkreditierte Fortbildungen haben ein positives Aufwand-Nutzen-Verhältnis.
- ▶ Die Kosten von Präsenz- und Onlineformaten können stark variieren.
- ▶ Die Reichweite von Online-Formaten ist besonders hoch.
- ▶ Thema könnte auch in die Weiterbildung aufgenommen werden. Hier müssten jedoch im Vorfeld die Auszubildenden besonders für das Thema sensibilisiert werden.

5.3 Medizinische Ausbildungsberufe

Eine besondere Herausforderung wird in der Vielzahl der zum Teil sehr unterschiedlich aufgebauten Ausbildungsberufe gesehen. Die im Bereich Medizin und Pflege existierenden Ausbildungsberufe sind sehr unterschiedlich gesetzlich geregelt und können sich sogar von Bundesland zu Bundesland in ihrer Organisation und Durchführung deutlich voneinander unterscheiden. Deswegen ist es schwierig das Thema Arzneimittelrückstände in der Umwelt fest in den jeweiligen Ausbildungsordnungen zu verankern. Da es keine zentralen Anlaufstellen im Bereich der deutschlandweiten Organisation der Ausbildung in den Gesundheits- und Pflegeberufen gibt, um das Thema „Arzneimittel und Umwelt“ in den Berufsschulen zu integrieren, könnten gezielt einzelne Berufsschulen, zum Beispiel an den auszubildenden Krankenhäusern, kontaktiert werden. Die Schulen werden zukünftig angehalten sein, bestimmte Themenfelder der BNE in ihre Unterrichtspraxis aufzunehmen. So könnte zum Beispiel im Themenbereich "Biologische Vielfalt" die Auswirkungen der Arzneimittelrückstände in der Umwelt im Unterricht erarbeitet werden.

Neben den medizinischen Fachangestellten wurden vor allem die Krankenpflege- und Altenpflegeberufe als die Berufsgruppen identifiziert, die in ihrem Arbeitsalltag den meisten Kontakt zu Arzneimitteln haben und so auch in Hinblick auf die umweltgerechte Anwendung und Entsorgung eine wichtige Rolle spielen.

Für die Ausgestaltung von Lehrmaterialien kommen viele mögliche Formate in Frage. Besonders relevant ist hier, dass es immer mehr eine Abkehr vom klassischen Frontalunterricht zu geben scheint, unter anderem auch bedingt durch die Etablierung von Online-Formaten. Arbeitsblätter erscheinen zum Beispiel eher nützlich als reine PowerPoint-Folien. Generell werden die verwendeten Lehrmaterialien immer digitaler. So kommen zum Beispiel auch immer häufiger Legefilme zum Einsatz, die in kurzen, wenige Minuten dauernden Einheiten Lerninhalte oder

auch zu bearbeitende Fragestellungen anschaulich vermitteln können. Methodisch sollten dabei neben Info- und Arbeitsblättern auch Formate gewählt werden, die dazu beitragen, dass die Auszubildenden selbst aktiv das Thema für sich erarbeiten können. Mit Hilfe verschiedener handlungsorientierter Methoden kann der Frontalunterricht so sehr effektiv ergänzt werden. Die Schüler*innen könnten zum Beispiel selbst Erklärvideos für ihre Mitschüler*innen gestalten und sich so die neu erworbenen Kenntnisse gegenseitig vermitteln. Eine weitere Möglichkeit zur Aufnahme des Themas wäre die Durchführung von Projekttagen in den Berufsschulen. Auch wäre eine Integration in die Gesundheitsmodule der beruflichen Schulen denkbar oder, falls im Lehrplan vorhanden, in das Fach Chemie.

Wichtig bei der Erstellung der Lehrmaterialien ist hervorzuheben, welche Inhalte konkret vermittelt werden sollen. Steht der Fokus zum Beispiel eher auf Sensibilisierung für das Thema oder darauf, dass konkrete Handlungsmöglichkeiten vorgestellt werden sollen. Wie im universitären Bereich würde auch hier die Zurverfügungstellung von Lehr- und Hintergrundmaterialien den Lehrenden die Aufnahme des Themas in ihre individuellen Lehrpläne erleichtern.

Auch für MFA könnte das Thema „Arzneimittel und Umwelt“ im Rahmen einer Fortbildung angeboten werden. Fortbildungen sind für MFA nicht verpflichtend und werden in sehr unterschiedlichem Umfang in den Ländern angeboten. Aktuell werden vor allem solche Fortbildungsangebote von den Vorgesetzten unterstützt, welche einen Mehrwert in Form von neuen Qualifikationen für abrechenbare Leistungen erbringen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit aber in jedem Fall.

Zusammenfassung medizinische Ausbildungsberufe

- ▶ Aufnahme des Themas in die Lehrpläne im Rahmen der Themenfelder zur nachhaltigen Entwicklung ist möglich.
- ▶ Neben den medizinischen Berufsfeldern sollten auch die Berufe der generalisierten Pflege berücksichtigt werden.
- ▶ Abkehr vom reinen Frontalunterricht ist sichtbar.
- ▶ Neben Arbeitsblättern ist die Einbeziehung handlungsorientierter Methoden erwünscht.
- ▶ Anpassbare Lehrmaterialien würden Integration des Themas in den Unterricht sehr erleichtern.

5.4 Verbreitung von Inhalten und Lehrmaterialien

Bei den Möglichkeiten zur Verbreitung der im Projektverlauf erstellten Inhalte und Lehrmaterialien muss im medizinischen Bereich sehr zwischen Universität, Berufsschule und Fort-/Weiterbildung unterschieden werden.

Im Bereich der Hochschulen sind die Lehrenden gut über ihre jeweilige Einrichtung hinaus vernetzt, zum Beispiel durch Mitgliedschaften in wissenschaftlichen Gesellschaften wie der DGPT oder durch individuelle Kooperationen. Die Fachgesellschaften eignen sich, um die Dozierenden auf die Lehrmaterialien aufmerksam zu machen. Über die jeweiligen Gesellschaften könnten zum Beispiel Informationsmails verschickt werden. Auch könnten die fertigen Lehrmaterialien auf den meist jährlich stattfindenden Fachkongressen vorgestellt werden. Es könnten auch die in Frage kommenden Hochschulen direkt kontaktiert werden mit der Bitte, eine Informationsmail über die internen Verteiler zu versenden. Dies hätte den Vorteil, dass

Lehrende, die nicht in einer Fachgesellschaft sind, über die Materialien informiert werden könnten. Als weitere Multiplikatoren kämen Fachzeitschriften oder auch die Hochschulgesellschaften in Frage.

Im Bereich der ärztlichen Fortbildung geben die jeweiligen Landesärztekammern regelmäßig Kammermeldungen in gedruckter Form, als digitalen Newsletter und/oder E-Mail an ihre Mitglieder weiter. Oftmals gibt es sogar auf der jeweiligen Website oder in den Newsletter integriert eigene Rubriken mit aktuellen Fortbildungsangeboten. Eine Verbreitung des Themas ist somit im Bereich der Fortbildung am einfachsten mit gleichzeitig sehr großer Reichweite. Da die Ärztekammern ebenfalls in die Ausbildung der Fachärzte*Fachärztinnen involviert sind, könnten auch so Inhalte des Projekts an die ausbildenden Kliniken und Praxen weitergegeben werden.

Da es keine zentralen Anlaufstellen im Bereich der deutschlandweiten Organisation der Ausbildung in den Gesundheits- und Pflegeberufen gibt, um das Thema „Arzneimittel und Umwelt“ in den Berufsschulen zu integrieren, könnten gezielt einzelne Berufsschulen, zum Beispiel an den ausbildenden Krankenhäusern, kontaktiert werden. Wie bereits im Abschnitt zur PTA-Ausbildung erwähnt, besteht die Möglichkeit Lehrmaterialien zu erstellen, die dann an die Schulleitungen verschickt werden können. Die Thematik kann somit dezentral in den jeweiligen Berufsschulen und Bildungsakademien bei der Ausgestaltung der Lehrpläne integriert werden. Hierzu könnten vor allem die Bildungsakademien an Universitätskliniken und weiteren großen Krankenhäusern als Anlaufstellen dienen, da hier meistens ein oder sogar mehrere Ausbildungsberufe gelehrt werden. Des Weiteren könnten staatliche Berufsschulen Verwender der Lehrmaterialien sein. Die Schulen werden zukünftig angehalten sein, bestimmte Themenfelder der BNE in ihre Unterrichtspraxis aufzunehmen. Hierzu könnte ein Austausch mit dem BMBF erfolgen, da dieses ein eigenes Portal¹² für das Einstellen und Abrufen von Lehrmaterialien hat. Die in diesem Projekt erstellten Lehrmaterialien werden zudem auf der Website des UBA für alle Interessierten zur kostenfreien Nutzung zur Verfügung gestellt. Die dafür entwickelten Grafiken werden unter einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht. Die Lehrmaterialien werden in bearbeitbaren Dateiformaten zur Verfügung gestellt, sodass die Übernahme einzelner Inhalte oder Folien in die eigenen Lehrmaterialien der Lehrenden leicht möglich ist. Hinweise zu weiteren Portalen (z. B. einschlägige Portale für Lehrende), in denen die Verlinkung der Lehrmaterialien zielführend wäre, sind willkommen.

Zusammenfassung Verbreitung von Inhalten und Lehrmaterialien

- ▶ Lehrmaterialien frei verfügbar und editierbar auf UBA-Website (HAM-Portal) anbieten.
- ▶ Dozierende an Hochschulen ließen sich gut über ihre Fachgesellschaften und deren Kongresse erreichen.
- ▶ Landesärztekammern informieren sehr zuverlässig über Fortbildungen in ihren Rundschreiben.
- ▶ Berufsschulen könnten direkt angeschrieben werden.
- ▶ Auf dem BNE-Portal des BMBF können Lehrmaterialien online eingestellt werden.
- ▶ Fachzeitschriften und Hochschulgesellschaften sind ebenfalls mögliche Multiplikatoren.

¹² https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/einstieg_node.html

6 Quellenverzeichnis

- Bundesapothekerkammer (BAK): Thesen zur Ausbildung des Apothekers (5.09.2019), URL: https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Ausbildung_Studium_Beruf/Thesen_Novell_AAppO_BAK_MAV_19_11_13.pdf, (abgerufen am 04.10.2022).
- Bundesärztekammer, Arbeitsgemeinschaft der deutschen Ärztekammern (2015): Empfehlungen zur ärztlichen Fortbildung, 4. überarbeitete Auflage, 24.04.2015. URL: https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/Fortbildung/EmpfFortb_20150424.pdf (abgerufen am 28.09.2022)
- Bundesgesetzblatt (2006): Verordnung über die Berufsausbildung zum Medizinischen Fachangestellten/zur Medizinischen Fachangestellten, Teil I Nr. 22, ausgegeben zu Bonn am 5. Mai 2006, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln. URL: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl106022.pdf%27%5D#__bgbl__%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl106022.pdf%27%5D__1664369155306 (28.09.2022)
- Bundesrepublik Deutschland: Gesetze im Internet, AAppO - Approbationsordnung für Apotheker (1998), URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/aappo/AAppO.pdf>, (abgerufen am 8.12.2021).
- Bundesrepublik Deutschland: Gesetze im Internet, ÄApprO 2022 – Approbationsordnung für Ärzte (2022), URL: https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/BJNR240500002.html, (abgerufen am 14.03.2022).
- Bundesverband der Pharmaziestudierenden in Deutschland e.V. (15.11.2020): Positionspapier Pharmaziestudium und Approbationsordnung für Apotheker, URL: https://www.bphd.de/wp-content/uploads/2021/03/BPhD_PosPap_Pharmaziestudium-und-AAppO-fuer-Apotheker_20201115.pdf, (abgerufen am 04.10.2022)
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V.: Die ABDA, URL: <https://www.abda.de/ueber-uns/die-abda> (abgerufen am: 28.09.2022).
- Götz, K.; Walz, A. (2017): Arznei für Mensch und Umwelt? Umsetzung der Empfehlungen des Handbuchs Kommunikationsstrategien zur Schärfung des Umweltbewusstseins im Umgang mit Arzneimitteln – ein Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit Arzneimitteln. UBA Texte 18/2017, ISSN 1862-4359, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Harbott, M. (2018): Kollegiale Beratung als Konzept für die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz in der Ausbildung von Gesundheitsfachberufen, Bachelorarbeit, MSH Medical School Hamburg, Hamburg.
- Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (2022): Gegenstandskataloge Medizin, URL: <https://www.impp.de/pruefungen/allgemein/gegenstandskataloge.html> (abgerufen am 14.03.2022).
- Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (2022): Gliederung des Pharmaziestudiums, URL: <https://www.impp.de/pruefungen/pharmazie.html>, (abgerufen am: 28.09.2022).
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Ärztekammer Schleswig-Holstein, Tierärztekammer Schleswig-Holstein (2017): Flyer - Arzneimittelentsorgung in SH, URL: https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/Downloads/flyerArzneimittelentsorgung.pdf?__blob=publicationFile&v=1, (abgerufen am 04.10.2022).
- Steinmeier, F.-W., Merkel, A., Spahn, J. (2020): PTA-Reformgesetz - Gesetz zur Weiterentwicklung des Berufsbildes und der Ausbildung der pharmazeutisch-technischen Assistentinnen und pharmazeutisch-technischen Assistenten, In: Bundesgesetzblatt, 2020, Nr. 3, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln, S. 66-92.
- Winker, M.; Braun, K.; Götz, K.; Kümmerer, K.; Moch, K.; Seidl, R. (2020): Die Apotheke als zentraler Ort für den (umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln. UBA Texte 146 / 2020, ISSN 1862-4804, Umweltbundesamt,

Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-apotheke-als-zentraler-ort-fuer-den-umwelt-0>

Winterhagen, I. (15.07.2021): Schmiergen gegen Schmerzen – Rückenbeschwerden topisch behandeln. In: Deutsche Apotheker Zeitung (DAZ), 2021, Nr. 28, Mediengruppe Deutscher Apotheker Verlag, Gerlingen, S.46.