

Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen naturwissenschaftlicher Hochschulausbildungen am Beispiel »Pharmazie« – Trends und Entwicklungen

Kurzdossier »Jobchancen Studium« (27): www.ams.at/jcs

1 Einleitung

Die Umsetzung einer leistungsstarken Bildungs- und Berufsberatung für alle Bevölkerungsgruppen in Österreich stellt eine der zentralen Aufgaben des AMS und seiner BerufsInfoZentren (BIZ) dar. Dies schließt im Besonderen auch SchülerInnen und MaturantInnen, grundsätzlich an einer hochschulischen Aus- und / oder Weiterbildung interessierte Personen genauso wie die am Arbeitsmarkt quantitativ stark wachsende Gruppe der HochschulabsolventInnen¹ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«² als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons³ leistet hier die Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation / ABI des AMS Österreich eine laufende Informationstätigkeit, die sich sowohl an MultiplikatorInnen bzw. ExpertInnen als auch direkt an die Ratsuchenden selbst wendet. Das vorliegende AMS info erläutert einige wichtige Trends und Entwicklungen im Hinblick auf Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen naturwissenschaftlicher Hochschulausbildungen am Beispiel des Studiums

»Pharmazie an österreichischen Universitäten⁴ und gibt darüber hinaus Infos zu einschlägigen weiterführenden Quellen im Hinblick auf Studium, Arbeitsmarkt und Beruf.

2 Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein lang anhaltender Strukturwandel hin zu einer Wissensgesellschaft zu beobachten, die sich durch Technologie, Forschung und Innovation auszeichnet, wobei zwei Dimensionen besonders hervorzuheben sind, nämlich jene der Digitalisierung (einschließlich der zunehmenden Etablierung von digital unterstützten Modellen der Arbeitsorganisation und Berufsausübung, wie z. B. Remote Work, Home Office usw.⁵ sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.⁶

Als ein zentraler bildungspolitischer Schlüsselbegriff der für diesen Wandel notwendigen Qualifikationen wird häufig der Begriff MINT genannt. Darunter sind die Ausbildungsfelder »Mathematik«, »Informatik«, »Naturwissenschaften« und »Technik« zu verstehen. Das Vorhandensein und die Verfügbarkeit von MINT-Kompetenzen werden als essenziell angesehen, um z. B. an Produktivitätsgewinnen in den Hightech-Sektoren

¹ So konstatiert die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2028« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt mit folgenden Worten: »Eine stark positive Beschäftigungsdynamik ist in Tätigkeiten auf akademischem Niveau, v. a. in technischen und naturwissenschaftlichen sowie sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Berufen, mit jährlichen Wachstumsraten von jeweils zumindest 2,1 Prozent pro Jahr zu beobachten. Vgl. Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike / Mahringer, Helmut / Piribauer, Philipp / Sommer, Mark / Weingärtner, Stefan (2022): AMS report 170: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2028 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2021 bis 2028. Wien. Seite 24ff. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14009.

² Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) 13 detaillierte BerufsInfo-Broschüren erstellt, die das komplette Spektrum des Arbeitsmarktes für HochschulabsolventInnen (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen, Privatuniversitäten) abdecken und dabei im Besonderen auf die verschiedenen Aspekte rund um Tätigkeitsprofile, Beschäftigungsmöglichkeiten, Berufsanforderungen sowie Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten eingehen. Der rasche Download-Zugang zu allen Broschüren ist unter www.ams.at/jcs bzw. www.ams.at/broschueren möglich. Die Überblicksbroschüre »Beruf und Beschäftigung nach Abschluss einer Hochschule (UNI, FH, PH) – Überblicksbroschüre über Arbeitsmarktsituation von HochschulabsolventInnen« ist zusätzlich auch im Printformat in allen BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS erhältlich (Standortverzeichnis: www.ams.at/biz).

³ Siehe hierzu www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

⁴ Das Studium »Pharmazie« kann in Österreich an den öffentlichen Universitäten Wien, Graz und Innsbruck absolviert werden. Die Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU) in Salzburg bietet ein kostenpflichtiges Studium. Geplant ist es auch, das Studium der Pharmazie auch auf der Sigmund Freud Privatuniversität Wien anzubieten.

⁵ Die Fähigkeit, mithilfe digitaler Technologien bzw. Techniken (Computer, Internet / Mobiles Internet, Social Media, Nutzung diverser digitaler Tools usw.) sein privates wie soziales und berufliches Leben zu gestalten, bedarf profunder informationstechnologischer wie auch medienbezogener Kenntnisse (Digital Skills, Medienkompetenzen). Österreich hat dazu u. a. die Initiative »Digital Austria« ins Leben gerufen. Internet: www.digitalaustria.gv.at.

⁶ Grundsätzlich zum Wandel in der Arbeits- und Berufswelt vgl. z. B. Bock-Schappelwein, Julia / Egger, Andrea (2023): Arbeitsmarkt und Beruf 2030 – Rückschlüsse für Österreich (= AMS report 173). Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14035.

teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.⁷

Grundsätzlich ist auch in Österreich eine deutliche Ausweitung der Beschäftigung auf akademischem Niveau, so vor allem in technischen bzw. naturwissenschaftlichen sowie sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Berufen und hochqualifizierten Gesundheitsberufen zu erwarten. Hervorzuheben bleibt, dass hier MINT-Berufe die Spitzenreiter darstellen, und zwar mit bis zu vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2028 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.⁸

3 Grundlegende berufliche Aufgaben in der Pharmazie

Die Pharmazie befasst sich theoretisch und praktisch mit sämtlichen Fragen in Bezug auf Arzneimittel (Pharmaka). Dazu zählen insbesondere die Herstellung sowie die Auffindung und Gewinnung von Arzneistoffen aus der belebten und unbelebten Natur. Die pharmazeutischen Berufe erfordern hohe Eigenverantwortung, exaktes Arbeiten und Verantwortungsbewusstsein. Außerdem ist ein grundlegendes technisches Verständnis nötig, so z. B. für die Handhabung von Apparaten. Gute Kenntnisse in Chemie und Mathematik können beim Einstieg in das Studium ebenfalls helfen. Für ein erfolgreiches Studium ist neben naturwissenschaftlichem Interesse auch analytisches Denken wichtig. Für Studieninteressierte, die später eine berufliche Tätigkeit in einem Labor anstreben, ist es von Vorteil, bereits während des Studiums Laborerfahrung zu sammeln und am besten ein experimentell ausgerichtetes Thema für die Abschlussarbeit wählen.

Auf der Suche nach Heilmitteln und Wirkstoffen befassen sich Pharmazeutinnen und Pharmazeuten also mit der Gewinnung einzelner Substanzen, der Aufbereitung von Wirkstoffen und der Zubereitung von Arzneimitteln. Dazu nutzen sie vor allem pflanzliche, tierische, mineralische oder chemisch-synthetische Stoffe. Je nach Anforderung entwickeln sie auch spezielle Rezepturen für Salben, Kräutertees oder Mischungen aus Pflanzenausügen. Sie analysieren die verschiedenen Ausgangsstoffe und überprüfen die medizinisch-therapeutische Wirkung von Substanzen und Heilmitteln. Außerdem forschen sie, wie sie die Wirkungsweise von Arzneimitteln verbessern können. Bei einer Berufsausübung in einer Apotheke kümmern sie sich um die optimale Lagerung der von ihnen verkauften Produkte (Salben, Tinkturen etc.) und beraten Kunden und Kundinnen in diversen Fragestellungen. Bei ihrer Tätigkeit müssen sie das Medizinproduktegesetz und weitere Verordnungen beachten. Außerdem müssen sie spezielle Hygienevorschriften einhalten. Insgesamt stellt die Pharmazie eine integrierte Wissenschaft dar,

die aus verschiedenen Disziplinen besteht und innerhalb der Naturwissenschaften eine vielfältige Verbindung zu medizinischen Fächern bildet.

3.1 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmakognosie

Die Pharmakognosie (Drogenkunde) ist ein Teilgebiet der pharmazeutischen Biologie. Als Wissenschaft beschäftigt sich die Pharmakognosie mit Drogen (Arzneimitteldrogen). Der Begriff »Pharmakognosie« setzt sich aus den griechischen Worten »Pharmakon« (Gift, Heilmittel) und »Gnosis« (Erkenntnis) zusammen. Eine wichtige Aufgabe ist die Gewinnung und Untersuchung so genannter »Biogener Stoffe« und deren Wirkung auf den menschlichen Organismus. Biogene Stoffe stammen aus Pflanzen, Pilzen, Bakterien oder auch aus tierischen und menschlichen Bestandteilen. PharmazeutInnen stellen die Wirksamkeit fest und versuchen, verschiedenartige Anwendungsmöglichkeiten zu entdecken. Dazu gehören zum Beispiel isolierte Stoffe und Giftstoffe, die aus biologischen Quellen (z.B. Tollkirsche) stammen. Die Fachleute untersuchen Drogen und bestimmen den Gehalt der einzelnen Inhaltsstoffe. Für die chemische Charakterisierung der unterschiedlichen Stoffe führen sie auch Strukturanalysen durch.

PharmazeutInnen beschäftigen sich auch mit der Kultivierung bzw. Züchtung arzneimittelliefernder Organismen zur Gewinnung von Arzneidrogen, Präparaten und reinen biogenen Arzneistoffen. Insgesamt nutzen sie pharmabotanische, chemische, physikalische und biologische Untersuchungsmethoden. Dabei müssen sie auch die in Europa geltenden Arzneibücher berücksichtigen.

3.2 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmakologie

Die Pharmakologie ist die Lehre von den Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und Lebewesen. Pharmakologinnen und Pharmakologen untersuchen die Wirkung von Substanzen auf den Organismus. Dadurch können sie erwünschte und unerwünschte Wirkungen (Nebenwirkung, Gewöhnung, Abhängigkeit) von Pharmaka entdecken und die Wirkungsmechanismen beschreiben. Zu den Forschungsaufgaben gehört vor allem auch die Untersuchung der Wechselwirkungen von Pharmaka mit anderen Arzneistoffen oder mit Nahrungs- und Genussmitteln. Eine Erkenntnis daraus ist zum Beispiel, dass der Genuss eines bestimmten Nahrungsmittels (z.B. Grapefruit) die Wirkung vieler Medikamente stark steigern oder sogar verringern kann. Die Pharmakologie war früher (im Rahmen gesetzlicher Regulatorien) allein auf Tier- und Menschenversuche angewiesen, inzwischen wurden durch den Einsatz von Computersimulationen (Computational Chemistry) bedeutende Fortschritte errungen, um dies Art der Forschung an lebenden Wesen zu substituieren.

3.3 Beruflicher Schwerpunkt: Molecular Modeling

Pharmazeutinnen und Pharmazeuten nutzen spezielle Computerprogramme, um völlig neuartige Arzneimittel zu designen. Beim Drug Design geht es um die Entwicklung oder Optimierung von pharmakologischen Wirkstoffen. Die strukturbasierende Modellierung von Medikamenten ist ein noch junges Forschungsgebiet. Die Berechnung von Molekülen und Reaktionen am Computer

⁷ Vgl. z.B. Binder, David et al. (2021): Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt. Institut für Höhere Studien. Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13419.

⁸ Vgl. Horvath, Thomas/Huber, Peter/Huemer, Ulrike/Mahringer, Helmut/Piribauer, Philipp/Sommer, Mark/Weingärtner, Stefan (2022): AMS report 170: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2028 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2021 bis 2028. Wien. Seite 25. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14009.

wird als Molecular Modeling bezeichnet. Durch das räumliche Darstellen von Molekülen in einem 3D-Computermodell können Strukturen für neue Wirkstoffe abgewandelt und z.B. durch Ergänzungen optimiert werden. In das Molekülgerüst können Atome eingefügt, Seitenketten ersetzt und bestehende Strukturen korrigiert (verändert) werden. Diese Methode ermöglicht es auch, innerhalb weniger Wochen die Wirkung einer sehr großen Anzahl von Stoffen durch Hochleistungs-Screening experimentell zu testen. Wichtig sind hier spezielle Kenntnisse aus der Biochemie und Strukturanalyse sowie bezüglich der Grundlagen der Quantenmechanik und der Bioinformatik.⁹

3.4 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmazeutische Technologie und Verfahrenstechnik

In der pharmazeutischen Technologie (Galenik) werden Arzneistoffe mit Hilfsmitteln, wie z.B. Stabilisatoren, zu fertigen Kapseln, Tabletten, Lösungen oder Salben, verarbeitet. PharmazeutInnen befassen sich damit, bestehende Rezepturen zu optimieren, neue Rezepturen zu entwickeln und diese zur Produktionsreife zu führen. Bei ihrer Arbeit setzen sie Verfahren aus der pharmazeutischen Chemie, der Pharmakognosie und der pharmazeutischen Technologie ein. Im Rahmen der in der Herstellung von Medikamenten sind sie auch für die Qualitätskontrolle zuständig. Sie organisieren den Produktionsablauf und kontrollieren den Herstellungsprozess. Sie kontrollieren auch die Einhaltung der Hygienerichtlinien und der entsprechenden behördlichen Auflagen.

3.5 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmazeutische Chemie

Die Pharmazeutische Chemie ist ein stark durch die Organische Chemie geprägtes Teilgebiet der Pharmazie und der Pharmaforschung. PharmazeutInnen untersuchen und beurteilen im Speziellen die pharmazeutische Qualität in Bezug auf die Identität und Reinheit (Echtheit) der handelsüblichen Arzneistoffe und Arzneimittel. Es geht dabei primär um das Erkennen von gefälschten Arzneimitteln. Dazu überprüfen PharmazeutInnen die Angaben auf der Verpackung, die Aufmachung, Kennzeichnung sowie die Zusammensetzung in Bezug auf die Bestandteile und Inhaltsstoffe. Sie überprüfen auch den Hersteller, das Herkunftsland und den Inhaber der Genehmigung für die Zulassung und das Inverkehrbringen. Zudem prüfen sie die in den Aufzeichnungen und Dokumenten beschriebenen Vertriebsweg (Lieferkette).

Für diese Aufgaben sind umfangreiche Kenntnisse über die Struktur und Konfiguration der Arzneimittel erforderlich.¹⁰ PharmazeutInnen wirken auch an der Entwicklung von neuen Sicherheitsmerkmalen für ihre Produkte mit, um die Verpackungen fälschungssicher zu gestalten. Beispiele sind farbwechselnde Tinten, Mikrozeichen und DNA-Etiketten.

3.6 Beruflicher Schwerpunkt: Arzneimitteltoxikologie

Die Toxikologie hat als »Giftkunde« viele Überschneidungen und Berührungspunkte mit der Pharmakologie und der Biochemie. Allgemein ist die Toxikologie die Lehre von den Giften und Vergiftungen, welche durch (künstlich erzeugte und natürliche) Substanzen hervorgerufen werden können. Fachleute identifizieren daher mögliche Schadstoffe, die im Zusammenhang mit Arzneimitteln auftreten könnten (Arzneimitteltoxikologie). Mit verschiedenen Methoden prüfen sie neue entdeckte (einzelne) Arzneistoffe und Arzneimittel. Zudem ermitteln sie unerwünschte Arzneimittelwirkungen sowie die Folgen einer Überdosierung, die auch als (akute) Intoxikation bezeichnet wird.

Bei ihrer Arbeit geht es immer um den Schutz der PatientInnen vor unerwünschten Nebenwirkungen von Arzneimitteln. Die Toxikologie wird auch als »Science of Chemical Safety« bezeichnet, was mit »Chemikaliensicherheit« übersetzt werden kann. Bezogen auf die eigentlichen Wirkstoffe (und weniger in Bezug auf Schadstoffe) befassen sich Fachleute, die gemäß der EU-Verordnung als Pharmakovigilanz-Verantwortliche bezeichnet werden, mit Drug Safety und Pharmakovigilanz.

Die Berufsbezeichnung »Toxikologe« bzw. »Toxikologin« ist an sich keine geschützte Berufsbezeichnung. Die Vielfalt chemischer Verbindungen und deren mögliche Wirkungen erfordern unbedingt umfassende und fachübergreifende Kenntnisse. Daher sind hier NaturwissenschaftlerInnen aus der Pharmazie, Chemie, Biochemie oder Molekularbiologie sowie MedizinerInnen unter dieser Bezeichnung tätig.

Einschlägige toxikologische Aus- und Fortbildungen vermitteln neben biologisch-medizinischen Grundlagen auch Kenntnisse in spezialisierten Bereichen, wie z.B. Lebensmitteltoxikologie, Bioanalytik, molekulare Toxikologie und chemische Ökotoxikologie (Umwelttoxikologie).¹¹ All diese spezialisierten Bereiche befassen sich insbesondere mit den schädlichen Wirkungen chemischer Substanzen auf den Menschen. Zu ihren Aufgaben gehören vor allem Nachweis und die Charakterisierung von Gefahren, welche durch die schädigende Wirkung von chemischen und biologischen Stoffen auf Lebewesen und Ökosysteme ausgelöst werden können.

3.7 Beruflicher Schwerpunkt: Drug Safety und Pharmakovigilanz

Pharmazeutinnen und Pharmazeuten sind hier für die Überwachung von bereits zugelassenen Arzneispezialitäten (Arzneimittelspezialitäten) verantwortlich. Ist ein Arzneimittel nach dem geltenden Arzneimittelgesetz zugelassen, wird es als »Arzneispezialität« bezeichnet. Im Vordergrund von Drug Safety steht daher die regelmäßige Analyse von Arzneimittelrisiken (weniger in Bezug auf Schadstoffe, sondern eher bezogen auf die eigentlichen Wirkstoffe). Fachleute überprüfen Arzneispezialitäten auch im Labor und in klinischen Studien hinsichtlich Reinheit, Wirkstoffgehalt und Nebenwirkungen.

⁹ Die Fachhochschule Campus Wien z.B. bietet das Masterstudium »Molecular Biotechnology« mit Schwerpunkt auf Krebsforschung, Immunologie, Drug Discovery, Humangenetik und Stammzellen an. Dieses Masterstudium kann z.B. nach einem Pharmazie-Grundstudium (Bachelor) studiert werden. Lehrveranstaltungen werden auch an der BOKU Wien am Institut für Molekulare Modellierung und Simulation angeboten.

¹⁰ Die Universität Graz bietet beispielsweise das Masterstudium »Pharmazie und Chemical and Pharmaceutical Engineering«.

¹¹ Die Medizinische Universität Wien z.B. bietet Lehrgänge und Kurse im Bereich der Toxikologie an. Die FH Technikum Wien z.B. bietet den Studiengang »Ökotoxikologie«. Fächer hierbei sind zum Beispiel: Epigenetik, Umwelthormone, Umweltanalytik, Zellbiologie und Alternativen zum Tierversuch.

Bevor ein Medikament an PatientInnen abgegeben wird – entweder im Krankenhaus oder in der Apotheke – überprüfen sie, ob es sich dabei um eine legitime, vom Hersteller ordnungsgemäß hinterlegte Packung handelt. Dazu müssen die Fachleute über vertiefte Kenntnisse und über profunde, mehrjährige Erfahrungen im Bereich der Pharmakovigilanz (Arzneimittelsicherheit) verfügen. Neben PharmazeutInnen sind das auch medizinisch qualifizierte Personen. Sie überprüfen, ob die Hersteller jede Packung mit den individuellen Sicherheitsmerkmalen wie Produktcode und Seriennummer versehen haben. Dann codieren sie diese in der so genannten »2D-Data Matrix Code« und dokumentieren den Code im europaweiten Datenspeicher. Für die operative Umsetzung des Arzneimittel- und Medizinproduktewesens (Zulassung, Pharmakovigilanz, Inspektionswesen, klinische Prüfung) ist die Medizinmarktaufsicht der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit – AGES zuständig. Es kann sich lohnen, zeitgerecht nachzufragen, ob dort ein Praktikum in Verbindung mit der Masterarbeit möglich ist.

Es gibt auch die Berufsbezeichnung Drug Safety Data Analyst. Drug Safety Data Analysts sind für die digitale Datenhaltung und anspruchsvolle statistische Auswertung und der Erstellung und Präsentation von Reports zuständig.

3.8 Beruflicher Schwerpunkt: Apothekerin/Apotheker

Apothekerinnen und Apotheker¹² geben die ärztlich verschriebenen Medikamente an ihre Kunden, Kundinnen bzw. an die Patienten und Patientinnen aus und informieren über Einnahmenvorschriften oder Nebenwirkungen. Sie stellen auch selbst Arzneimittel nach vorgegebenen Rezepturen her. Sie sind verantwortlich für die sachgemäße Lagerhaltung der Arzneimittel und für die Identitäts- und Qualitätskontrolle von arzneilichen Rohstoffen und Kräutern sowie homöopathischen Arzneimittelspezialitäten.

Jede Apotheke muss über ein eigenes Labor verfügen. Dort untersuchen ApothekerInnen die Arzneistoffe auf deren Identität (legale Herkunft, Echtheit) und Arzneipflanzen auf Inhalt und Wirkstoffe. Jede Apotheke ist zur Führung eines Suchtgiftbuches verpflichtet. Darin vermerken sie jeden Ein- und Ausgang (Lieferung und Ausgabe an Personen) suchtgifthaltiger Arzneimittel. Darüber hinaus nehmen Apotheken in zunehmendem Ausmaß auch Aufgaben des Umweltschutzes wahr, wie z. B. die Überprüfung der Wasserqualität. In vielen Apotheken gibt es auch so genannte »Hauspezialitäten«. Das sind rezeptfreie Arzneien, Teemischungen, Sirupe, Tropfen oder Kapseln, die in der Apotheke nach eigenen Rezepten hergestellt werden.

Apothekenbetreibende müssen ihren Betrieb gut organisieren können, wozu sie auch betriebswirtschaftliche Kenntnisse benötigen. Erforderlich ist auch ein gewisses Verhandlungsgeschick beim Umgang mit Geschäftspartnern (z. B. Großhandel) und Behörden. Im Zusammenhang mit der Neuerrichtung oder Übernahme einer Apotheke gelten zudem auch bestimmte sachliche Voraussetzungen.¹³

3.8.1 Apotheke in Zahlen

In Österreich gibt es 1.415 öffentliche Apotheken, die alle privatwirtschaftlich geführt sind.¹⁴ Es sind unabhängige Betriebe, die aufgrund einer Konzession von einem Apotheker / einer Apothekerin geführt werden. Zusätzlich gibt es 42 Krankenhausapotheken und 31 Filialapotheken; jede öffentliche Apotheke darf maximal eine Filialapotheke betreiben. Im Jahr 2022 waren in den österreichischen Krankenhausapotheken 451 ApothekerInnen (die meisten als Vollzeitkräfte) sowie 14 AspirantInnen und zahlreiche Hilfskräfte beschäftigt.¹⁵

Von den 6.466 Apothekerinnen und Apothekern in öffentlichen Apotheken sind 23 Prozent als Selbständige und 77 Prozent als Angestellte tätig. Pro Apotheke arbeiten durchschnittlich vier ApothekerInnen. Von den 270 Krankenanstalten verfügen nur 42 über eine so genannte »Anstaltsapotheke«, das sind rund 15 Prozent.¹⁶ Die österreichischen Pharmaunternehmen – Hersteller und Depositeure – bieten ein breites Beschäftigungsfeld und sind mit rund 18.000 MitarbeiterInnen ein wichtiger Arbeitgeber für PharmazeutInnen. Gefragt sind vor allem Fachleute mit Forschungserfahrung, Kommunikationskompetenz und Zusatzkenntnissen in Bezug auf Betriebswirtschaft und Gesundheitsökonomie. AbsolventInnen eines Pharmaziestudiums können sich auch auf weitere Bereiche, wie z. B. Fachjournalismus, Unternehmensberatung und Versicherungswesen, spezialisieren.

3.8.2 Hoher Frauenanteil in Apotheken

Der Anteil der Frauen ist in den letzten 20 Jahren stark gestiegen. Jede zweite Apotheke wird inzwischen von einer Frau geführt, und 87 Prozent aller angestellten ApothekerInnen sind Frauen. Der hohe Anteil an weiblichen Beschäftigten erklärt sich u. a. durch die Kombinationsmöglichkeit von Beruf und Familie (Vereinbarkeit).

3.9 Beruflicher Schwerpunkt: Krankenhausapotheke

In der Krankenhausapotheke werden vor allem Medikamente abgegeben, die zuvor von MedizinerInnen verordnet wurden. Apothekerinnen und Apotheker beraten ihre KlientInnen hinsichtlich der Einnahmenvorschriften und Nebenwirkungen. Die Tätigkeiten in einer öffentlichen Apotheke unterscheiden sich teilweise von jenen in einer Krankenhausapotheke. Hier steht weniger die Betreuung einzelner KundInnen bzw. PatientInnen im Vordergrund, sondern die pharmazeutischen und medizinischen Belange des Krankenhauses. Zu den wichtigsten Aufgaben zählen daher vor allem:

- laufende Kontrolle der Medikamentenvorräte auf den Stationen und den anderen Verbrauchsstellen (auch außerhalb des Krankenhauses, wie z. B. Pflegeheime, Heilanstalten);

¹² Für die Erlangung der Berufsberechtigung als Apothekerin bzw. Apotheker ist nach dem Masterabschluss das darauffolgende Aspirantenjahr (Berufspraktikum) zu absolvieren, welches mit der Berufsberechtigungsprüfung abschließt.

¹³ Vgl. Apothekengesetz §§ 3 und 10, aktuelle Fassung, www.ris.bka.gv.at.

¹⁴ Vgl. Website der Österreichischen Apothekerkammer: Zahlen, Daten, Fakten (Stand: Februar 2023), www.apothekerkammer.at/infothek/zahlen-daten-fakten/apotheken-in-oesterreich.

¹⁵ Vgl. Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Krankenhausapotheker (Beachte auch den Unterschied zwischen Krankenhausapotheken und Krankenanstalten (wozu u. a. auch Pflegeheime und Reha-Zentren gehören).

¹⁶ Vgl. www.apothekerkammer.at/fileadmin/Kommunikation/Jahresbericht/Jahresbericht_2022_Website.pdf.

- Überprüfung der bedarfsgerechten Lagerbedingungen der Präparate;
- Herstellung von Infusionen, Salben und Desinfektionsmitteln nach speziellen Rezepturen;
- Fortbildungen für diplomiertes Pflegepersonal, Unterricht in den Fächern »Pharmakologie« und »Toxikologie« für angehenden Pflegepersonal;
- Mitarbeit in Ethikkommissionen, Hygieneausschüssen und Medikamentenkommissionen.

3.10 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmazeutische Industrie

In der pharmazeutischen Industrie werden Pharmazeutinnen und Pharmazeuten in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Produktion: Kontrolle, Organisation, Forschung;
- Verwaltung und Marketing;
- Pharmagroßhandel;
- im Außendienst.

In geringer Zahl finden sich auch Beschäftigungsmöglichkeiten in der Standesorganisation bzw. in freien Verbänden der ApothekerInnen, bei Krankenversicherungsträgern oder Fachverlagen.

3.11 Beruflicher Schwerpunkt: Pharmareferentin/ Pharmareferent

Pharmareferentinnen und Pharmareferenten sind als Mitarbeitende eines Pharmaunternehmens im Außendienst tätig. Sie informieren MedizinerInnen über die einzelnen Arzneimittel im Rahmen einer Fachinformation. Sie übernehmen im Prinzip die Funktion als BeziehungsmanagerIn zwischen praktizierenden ÄrztInnen und dem Pharmaunternehmen. Sie repräsentieren das Pharmaunternehmen und dessen Produkte (Arzneimittelspezialitäten). Für die Beratung von Spitalsärzten und Spitalsärztinnen sind jedoch KlinikreferentInnen zuständig. PharmareferentInnen dürfen schriftliche Anforderungen für Ärztemuster entgegennehmen und Ärztemuster abgeben, jedoch ist ihnen eine kommerzielle Tätigkeit gesetzlich untersagt (Arzneimittelgesetz § 74). Der Verkauf von Arzneimitteln oder die Entgegennahme von Bestellungen ist ihnen daher nicht erlaubt.

Die Tätigkeit als PharmareferentIn erfordert medizinisch-pharmazeutisches Wissen und genaue Kenntnisse der Produkte des von ihm vertretenen Unternehmens. Zudem informieren sich PharmareferentInnen laufend über die am Markt vertretenen MitbewerberInnen. Darüber hinaus organisieren sie Fortbildungsveranstaltungen und Kongresse für Ärzte/ Ärztinnen, Pflegepersonal, ApothekerInnen und PatientInnen. Sie halten Vorträge, Produkt- und Geräteschulungen, um die Arzneimittelsicherheit zu gewährleisten.

Die Berufsbezeichnung »Pharmareferent« bzw. »Pharmareferentin« ist in Österreich geschützt. Das Berufsbild und die Pflichten von PharmareferentInnen sind im österreichischen Arzneimittelgesetz geregelt. Personen mit aufrechter Berufsbezeichnung im gehobenen Dienst für Gesundheits- und Krankenpflege sind ebenso berechtigt, die Pharmareferentenprüfung zu absolvieren.

3.12 Pharmafachleute im öffentlichen Dienst

Im öffentlichen Dienst sind PharmazeutInnen beispielsweise in der Verwaltung tätig. Sie arbeiten an der Vorbereitung von Gesetzen, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften im Bereich von Arzneimittel- und Betäubungsmittelgesetzen. Zudem überwachen sie die Einhaltung entsprechender Gesetze. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit zur Mitarbeit im Österreichischen Arzneimittelkontrolllabor (OMCL).¹⁷ Einige wenige Stellen für PharmazeutInnen gibt es auch beim Bundesheer.

Als Voraussetzung für die Tätigkeit im öffentlichen Dienst gilt nur das abgeschlossene Studium der Pharmazie. Das Aspirantenjahr bzw. die Fachprüfung werden aber nicht verlangt.

Bei der Tätigkeit im Österreichischen Arzneimittelkontrolllabor liegt der Schwerpunkt bei der Analyse der von der Industrie zur Zulassung vorgelegten neuen »Spezialitäten« (Arzneimittel). Bestandteil der Arbeit ist auch die Erstellung von Gutachten für das für die Zulassung zuständige Bundesministerium. Außerdem sorgen sie für Qualitätskontrollen von den in den Apotheken gefertigten bzw. angebotenen Produkten, indem sie z.B. entsprechende Proben entnehmen und analysieren. Das Aufgabengebiet der PharmazeutInnen im öffentlichen Dienst umfasst weiters folgende Tätigkeiten:

- Überwachung des Arzneimittelverkehrs;
- Kontrolle der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen betreffend die Apotheken, die pharmazeutische Industrie und den Pharmagroßhandel;
- Kontrolle der Rezeptpflicht;
- Überwachung der Arzneimiteleinfuhr;
- Erfassung des legalen und illegalen Suchtgifverkehrs;
- Kontrolle des Suchtgifverkehrs in Industrie und Apotheken;
- Pflege der Kontakte zur WHO (Weltgesundheitsorganisation) sowie zum Europarat.

3.13 Pharmazie in der Forschung und Lehre

Möglichkeiten zur Forschung und Entwicklung bestehen an Universitätsinstituten und bei großen Pharmakonzernen. Die Mehrzahl der wissenschaftlich aktiven PharmazeutInnen arbeitet an Universitäten. Universitätsangehörige sind generell in der Forschung und Lehre tätig. Einen erheblichen Teil des Zeitbudgets wenden sie dabei für die Mitarbeit in der Universitätsverwaltung auf.

In der Forschung verknüpfen PharmazeutInnen die Grundlagenforschung mit der therapeutischen Anwendung. Für die Suche nach neuen Zielstrukturen (neue Anwendungsbereiche) und die Entwicklung neuer Therapiemöglichkeiten müssen PharmazeutInnen ein Verständnis für die Pathologie von Krankheiten haben. Die Pathologie ist im Wesentlichen die Lehre von Krankheiten und beschäftigt sich mit krankhaften Veränderungen des Körpers. Die Forschung erfolgt dabei immer in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus den pharmazeutischen Wissenschaften

¹⁷ Das Österreichische Arzneimittelkontrolllabor (Official Medicines Control Laboratory) ist im Geschäftsfeld Medizinmarktaufsicht angesiedelt. Das OMCL ist ausschließlich im behördlichen Auftrag für das österreichische Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG) tätig.

(Pharmazeutische Biologie, Chemie, Pharmazeutische Technologie und Klinische Pharmazie) und in Anbindung an eine Klinik. Das eröffnet oft auch die Möglichkeit für ein Praktikum oder die Mitarbeit an einem Projekt als wissenschaftliche Assistentin bzw. wissenschaftlicher Assistent.

Klinisch-pharmazeutisch zu arbeiten bedeutet, als Mitglied in einem interdisziplinären Team mit Fachleuten aus der Medizin, Pflege, Diätologie, Psychologie und anderen Disziplinen die bestmögliche Therapie für bestimmte Patientengruppen zu erreichen. Aus Sicht der Pharmazie betrifft das vor allem das Wahrnehmen und Vermeiden von arzneimittelbezogenen Problemen sowie die Beratung zur Applikation und Kombination von Arzneimitteln.

4 Tipps und Hinweise

Für die meisten Studienrichtungen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich besteht die Möglichkeit, durch die Absolvierung einer postgradualen Ausbildung sowie mit einem beruflichen Praxisnachweis eine Befugnis als ZiviltechnikerIn zu erlangen. ZiviltechnikerInnen werden eingeteilt in ArchitektInnen (mit entsprechender Ziviltechnikberechtigung) und IngenieurkonsulentInnen. In der Bezeichnung der Befugnis kommt das entsprechende Fachgebiet zum Ausdruck, also z. B. IngenieurkonsulentIn für Chemie, IngenieurkonsulentIn für Toxikologie. Detaillierte Informationen unter www.arching.at.

Berufsbezogene Weiterbildungskurse und Lehrgänge beziehen sich z. B. auf verschiedene Sparten der Medizin und Pharmazie, Englisch für PharmareferentInnen, Kurse in Biometrie (Grundlagen der Fragebogenentwicklung, Verfahren der beschreibenden Statistik, Datenanalyse von Studien), Targeting (kundenbezogene Werbung).

Apothekerinnen und Apotheker sind zur regelmäßigen Fortbildung verpflichtet. Die Apothekerkammer bietet diesbezüglich Fachvorträge, Seminare und Tagungen an. Die Apothekerkammer bietet auch strategische Weiterbildungsseminare (z. B. Führungsverhalten, Management, Beratungstechnik) zentral für ganz Österreich und unter der Bezeichnung FORTISSIMO an.¹⁸

Die geschützte Berufsbezeichnung »Registrierte/r Toxikologe/in« oder »EUROPEAN Registered Toxicologist« ermöglicht eine europaweite Anerkennung durch EUROTOX (www.astox.at). Wichtig ist auch laufend aktualisiertes Fachwissen über biopharmazeutische Arzneimittel. Laut europäischer Arzneimittelagentur entfällt bereits gut ein Viertel der neu zugelassenen Medikamente auf Biopharmazeutika, sodass es für ApothekerInnen wichtig ist, ihr diesbezügliches Wissen rasch auf den neuesten Stand zu bringen.

Infos über aktuelle Ausbildungsmöglichkeiten für PharmareferentInnen und MedizinprodukteberaterIn bietet auch der Verband der pharmazeutischen Industrie – PHARMIG (www.pharmig.at) und die pharma-education Training & Consulting GmbH (www.pharma-education.at).

5 Wichtige Internet-Quellen zu Studium, Beruf und Arbeitsmarkt

Zentrales Portal des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) zu den österreichischen Hochschulen und zum Studium in Österreich

www.studiversum.at

Internet-Datenbank des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) zu allen an österreichischen Hochschulen angebotenen Studienrichtungen bzw. Studiengängen

www.studienwahl.at

Ombudsstelle für Studierende am Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)

www.hochschulombudsstelle.at

Psychologische Studierendenberatung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)

www.studierendenberatung.at

BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS

www.ams.at/biz

AMS-Karrierekompass: Online-Portal des AMS zu Berufsinformation, Arbeitsmarkt, Qualifikationstrends und Bewerbung

www.ams.at/karrierekompass

AMS-JobBarometer

www.ams.at/jobbarometer

AMS-Forschungsnetzwerk

www.ams-forschungsnetzwerk.at

Broschürenreihe »Jobchancen Studium«

www.ams.at/jcs

AMS-Berufslexikon 3 – Akademische Berufe (UNI/FH/PH)

www.ams.at/Berufslexikon

AMS-Berufsinformationssystem

www.ams.at/bis

AMS-Jobdatenbank alle jobs

www.ams.at/allejobs

BerufsInformationsComputer der WKÖ

www.bic.at

Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria)

www.aq.ac.at

Österreichische Fachhochschul-Konferenz (FHK)

www.fhk.ac.at

Zentrales Eingangsportal zu den Pädagogischen Hochschulen

www.ph-online.ac.at

Best – Messe für Beruf, Studium und Weiterbildung

www.bestinfo.at

Österreichische HochschülerInnenschaft (ÖH)

www.oeh.ac.at und www.studienplattform.at

Österreichische Universitätenkonferenz

www.uniko.ac.at

Österreichische Privatuniversitätenkonferenz

www.oepuk.ac.at

OeAD-GmbH – Nationalagentur Lebenslanges Lernen/Erasmus+

www.bildung.erasmusplus.at

Internet-Adressen der österreichischen Universitäten

www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Universitäten/Liste-Universitäten.html

Internet-Adressen der österreichischen Fachhochschulen

www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Fachhochschulen/Liste-Fachhochschulen.html

Internet-Adressen der österreichischen Pädagogischen Hochschulen

www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/fpp/ph/pv_verb.html

Internet-Adressen der österreichischen Privatuniversitäten

www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Privatuniversit%C3%A4ten/Liste-Privatuniversit%C3%A4ten.html

¹⁸ Vgl. Österreichische Apothekerkammer: (www.apothekerkammer.at), Aus- und Fortbildung.

Aktuelle Publikationen der Reihe »AMS report«
Download unter www.ams-forschungsnetzwerk.at im Menüpunkt »E-Library«



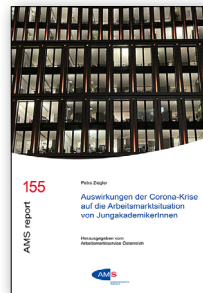
AMS report 144

Regina Haberkeller, René Sturm

HochschulabsolventInnen 2020+
 Längerfristige Trends in der Beschäftigung
 von HochschulabsolventInnen am
 österreichischen Arbeitsmarkt

ISBN 978-3-85495-706-8

Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter
www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13249



AMS report 155

Petra Ziegler

**Auswirkungen der Corona-Krise
 auf die Arbeitsmarktsituation
 von JungakademikerInnen**

ISBN 978-3-85495-753-X

Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter
www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13571



AMS report 170

*Thomas Horvath, Peter Huber, Ulrike Huemer,
 Helmut Mahringer, Philipp Piribauer, Mark Sommer,
 Stefan Weingärtner*

**Mittelfristige Beschäftigungsprognose
 für Österreich bis 2028**
 Berufliche und sektorale Veränderungen
 im Überblick der Periode von 2021 bis 2028

ISBN 978-3-85495-761-1

Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter
www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14009



AMS report 173

Julia Bock-Schappelwein, Andrea Egger

Arbeitsmarkt und Beruf 2030
 Rückschlüsse für Österreich

ISBN 978-3-85495-790-4

Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter
www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14035

www.ams-forschungsnetzwerk.at

... ist die Internet-Adresse des AMS Österreich für die Arbeitsmarkt-, Berufs- und Qualifikationsforschung

Kontakt Redaktion

AMS Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation
 1200 Wien
 Treustraße 35–43
 E-Mail: redaktion@ams-forschungsnetzwerk.at
 Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at

Alle Publikationen der Reihe AMS info können über das AMS-Forschungsnetzwerk abgerufen werden. Ebenso stehen dort viele weitere Infos und Ressourcen (Literaturdatenbank, verschiedene AMS-Publikationsreihen, wie z.B. AMS report, FokusInfo, Spezialthema Arbeitsmarkt, AMS-Qualifikationsstrukturbericht, AMS-Praxishandbücher) zur Verfügung – www.ams-forschungsnetzwerk.at.

P. b. b.

Verlagspostamt 1200, 02Z030691M

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: Arbeitsmarktservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation/ABI, Sabine Putz, René Sturm, Treustraße 35–43, 1200 Wien
 September 2023 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn

