ECONSTOR
*Make Your Publications Visible.*

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Arbeitsmarktservice Österreich (AMS) (Ed.)

**Research Report**

# Medizintechnik und Gesundheitsinformatik / eHealth. Trends und Entwicklungen

AMS info, No. 626

**Provided in Cooperation with:**
Public Employment Service Austria (AMS), Vienna

*Suggested Citation:* Arbeitsmarktservice Österreich (AMS) (Ed.) (2023) : Medizintechnik und Gesundheitsinformatik / eHealth. Trends und Entwicklungen, AMS info, No. 626, Arbeitsmarktservice Österreich (AMS), Wien

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/296607

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

626

AMS info

AMS/ABI (Red.)

# Medizintechnik und Gesundheitsinformatik/ eHealth – Trends und Entwicklungen

Kurzdossier »Jobchancen Studium« (41): 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 HochschulabsolventInnen[1] mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«[2] als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons[3] 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 gesundheitswissenschaftlicher Hochschulausbildungen am Beispiel »Medizintechnik und Gesundheitsinformatik/eHealth«[4] 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 unterstützen 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 Ausbildungs- und Berufsfelder »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 24 ff. 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 Ausführlich über die Studienangebote im Bereich der Gesundheitswissenschaften wie auch der medizinischen Wissenschaften sowie einschlägiger ingenieurwissenschaftlicher Ausbildungen (Medizintechnik, Bioinformatik etc.) informieren die Website www.studienwahl.at des BMBWF, die Website www.studienplattform der ÖH bzw. die Websites der jeweiligen einschlägig ausbildenden Fachhochschulen.

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 Digitalisierung und Informatisierung des Gesundheitswesens verändern die berufliche Qualifikations- und Aufgabenprofile (am Beispiel der Pflege)

Das moderne Gesundheitswesen basiert rasch zunehmend auf dem (flächendeckenden) Einsatz moderner Kommunikations- wie Informationstechnologien. Neue Versorgungsmodelle, die Finanzierung des Gesundheitswesens und das Case-Management benötigen leistungsstarke digitale Werkzeuge, so u.a. für die Dokumentation der Pflegeprozesse. Auch soll an den sektoralen Nahtstellen unerwünschten Ereignissen aufgrund von Informationsmängeln vorgebeugt werden. So soll etwa Risiko- und Gefährdungsfaktoren (beispielsweise Kontrastmittel- und Medikamentenallergien, Vorhandensein von Implantaten, Medikationsfehlern) vorgebeugt werden. Prozessabläufe sollen verbessert und somit kostengünstiger und nachvollziehbar bzw. transparenter gestaltet werden.

Wichtig sind daher Informationssysteme, die in allen Bereichen der Pflege eingesetzt werden können. Die Behandlungsprozesse in der Pflege erfolgen arbeitsteilig durch verschiedene Akteure und Organisationen (MedizinerInnen, RadiologInnen, Pflegedienst u.ä.) und sollen zum Teil institutionenübergreifend verfügbar sein. Durch den sinnvollen Einsatz von Pflegeinformatik sollen die Qualität und die Effizienz im Gesundheitswesen erhöht werden. Zunehmend rücken daher Pflegeinformatik-Kompetenzen in den Fokus des Interesses.

Pflegeinformatik unterstützt das Managen und Verarbeiten von Pflegedaten, Informationen und Wissen, um die pflegerische Praxis effektiv gestalten zu können.[9] Pflegeinformatik ist ein multidisziplinäres Fachgebiet, das Pflegewissenschaft, Informatik und Medizinische Informatik verbindet, um die Pflegepraxis und das Pflegemanagement zu unterstützen und das Pflegewissen zu erweitern.[10] Wesentliche Inhalte der Gesundheits- bzw. Pflegeinformatik sind Informationstechnologie und Informationsmanagement. Relevante Themen wie »Gesundheitsbezogene Informationstechnologie«, »Elektronische Gesundheitsakten« (Stichwort: ELGA), »PatientInnensicherheit« sowie der Umgang mit Gesundheitsdaten und Gesundheitsinformationen bis hin zu den damit verknüpften Datenschutzaspekten sollen angehenden Fachleuten im Pflegebereich im Zuge ihrer Ausbildung vermittelt werden.

Pflegefachleute müssen elektronische Dokumentationssysteme und IT-Anwendungen beherrschen, um diese entsprechend nutzen und effiziente Prozessabläufe rund um die Pflege entwickeln zu können. Sie müssen die heterogene Struktur von Informationssystemen in medizinischen Einrichtungen verstehen und pflegerelevante Daten und Informationen anhand gegebener EDV-Dokumentationssysteme dokumentieren können. Neben Dokumentationsstandards wie Health Level 7 (HL7)[11] und Datenmanagement im Gesundheitswesen spielen vor allem Big Data und Data Science zur Managementunterstützung bzw. zur Entscheidungsunterstützung eine wichtige Rolle. Die Pflegedokumentation ist neben der Basisdokumentation (Stammdaten) und Befunddokumentation (z.B. Ergebnisse der diagnostischen Maßnahmen) eine berufsgruppenspezifische Dokumentation als Teildokumentation der Patientenakte.

Grundsätzliche Unterstützungsdimensionen in der Pflegeinformatik (englisch: »Nursing Informatics«) sind:

- Dokumentation: Erfassung, Speicherung und Retrieval von Daten (Datenabruf);
- Datenverarbeitung: Berechnung, Analyse, Interpretation;
- Kommunikation und Organisation: Terminmanagement, Arbeitsabläufe (Workflow);
- Daten- und Informationsaustausch: Entscheidungsunterstützung durch (fach-)wissensbasierte Anwendungssysteme.

Ebenso müssen differenzierte Datenschutzmechanismen vorhanden sein und ethische Aspekte bei der Implementierung von Informationssystemen berücksichtigt werden. Die Steuerung von Informationsflüssen und die Organisation effizienter Ablaufprozesse und die Vernetzung des Gesundheitssystems mit allen Beteiligten (PatientInnen, MedzinerInnen, TherapeutInnen, Krankenkassen etc.) sind wesentliche Faktoren der Pflege.

Der Fokus bei der Entwicklung von Pflegeinformationssystemen lag in der Vergangenheit auf der Dokumentation der stationären Krankenpflege, also insbesondere in Krankenhäusern. Pflege findet jedoch an vielen Orten statt, und zunehmend geht es darum, diese unterschiedlichen Orte miteinander zu verbinden. Dabei ist der Durchdringungsgrad von IT-gestützter Pflegedokumentation in Österreich im Vergleich zu Deutschland deutlich höher. Studien aus den Jahren 2002 und 2003 zeigten, dass in Österreich wie auch in Deutschland (bis dahin) nur ca. sieben Prozent aller Akutkrankenhäuser über ein IT-gestütztes System zur Dokumentation der Pflege verfügten. Während fünf Jahre später

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.

9 Vgl Mischak, R. (2016): Pflegeinformatik als Schlüssel zu einer berufsübergreifenden und patientenzentrierten Dokumentation. Pflegekongress 16. 24.–25.11.2016 in Wien. Internet: www.pflegekongress.at/html/publicpages/14805988123114.pdf (Folie 30).

10 Vgl. Schrader, U. (o.J.): Nursing Informatics – Pflegeinformatik. Internet: https://de.slideshare.net/ulrichs/1-definition-und-einfhrung-in-die-pflegeinformatik (Folie 7).

11 HL7 ist eine Gruppe internationaler Standards für den Austausch von Daten zwischen Organisationen im Gesundheitswesen und deren Computersystemen.

in Deutschland der Durchdringungsgrad auf 27 Prozent gestiegen war, lag er in Österreich bereits bei 67 Prozent.[12]

## 4 Hochschulausbildungen mit Fokus auf Informatik im Gesundheitswesen

Die ersten Studiengänge im Bereich der Informatik gab es In Deutschland im Jahr 1971, und zwar mit dem Studiengang »Technische Informatik«, im Jahr 1972 kam die »Allgemeine Informatik« hinzu und 1982 die »Wirtschaftsinformatik«. Im Wintersemester 1972/73 startete der damals weltweit erste grundständige Studiengang »Medizinische Informatik« als Kooperation der Hochschule Heilbronn und der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.[13] In Österreich bietet z.B. die Fachhochschule Oberösterreich den Studiengang »Medizin- und Bioinformatik«. Die ersten AbsolventInnen gab es laut unidata[14] im Jahr 2007. Darüber hinaus gibt es auch an den Technischen Universitäten einschlägige Ausbildungsangebote. (Anmerkung: Seit 2011 gibt es auch eine eigene Berufsbildende Schule für Medizininformatik, nämlich die HTL Grieskirchen.[15])

Bereits in der Bachelorausbildung »Gesundheits- und Krankenpflege«[16] ist das Fach »Pflegeinformatik« bzw. »Informatik im Gesundheitswesen« integriert. Hier werden spezifische anwendungsbezogene Informatikkenntnisse unterrichtet, also Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen und Grundkompetenzen in der Anwendung von digitalen Systemen im Gesundheitswesen (Pflege-Dokumentationssysteme, Telemonitoring und eHealth-Anwendungen).

Die Ausbildungen in den Pflegeassistenzberufen beinhalten jeweils Informatikkenntnisse auf Anwenderebene (Textprogramme, Tabellenkalkulationen, Präsentationen, Einträge in Dokumentationssysteme im Pflegeprozess).

Die aufbauenden und weiterbildenden Informatikstudiengänge können von Beschäftigten im Gesundheitswesen[17] absolviert werden und fokussieren sich auf die Gestaltung, Implementierung und Optimierung von Gesundheits-Informationssystemen. Informationssysteme und spezifische Softwareanwendungen sollen dabei der Unterstützung der gesamten Organisation dienen.

Für die tertiären Ausbildungsprogramme bedeutete dieser Umstand, grundlegende Informatikinhalte zu identifizieren und in die Ausbildungspläne (Curricula) entsprechend aufzunehmen. Summa summarum steigt in Österreich die Zahl der Studiengänge auf Bachelor- und auf Masterniveau im Bereich der Informatik mit explizitem Bezug zu Gesundheits- bzw. Pflegewissenschaften.

### 4.1 Beispiel »Health Assisting Engineering« (Masterstudiengang)

Dieser berufsbegleitende Masterstudiengang an der FH Campus Wien[18] ist interdisziplinär ausgerichtet und umfasst vor allem die Bereiche »Gesundheitswissenschaft«, »Pflegeinformatik« und »Medizininformatik« sowie ein Teilgebiet der Medizintechnik. Es geht um die Gestaltung von technischen Lösungen, basierend auf IuK-Technologien, so vor allem für den Bereich »Versorgung, Therapie und Betreuung«. Internationale Trends wie »Smart Home« und »Ambient Assisted Living« sind ebenfalls aktuelle Themen im Masterstudium. So wird beispielsweise Wissen der Ergotherapie über Alltagstätigkeiten auf die Robotik übertragen oder Bewegungsabläufe werden mit technischen Mitteln analysiert und unterstützt. AbsolventInnen können bei der Entwicklung von Produkten, Hilfsmitteln, Spielen oder Systemen mitwirken, die kranken und benachteiligten Menschen helfen, aktiv am Leben teilhaben zu können.[19] Studierende lernen, mit TechnikerInnen eine gemeinsame »Sprache« zu sprechen. Das befähigt sie, Produkte nicht nur aus technischer, sondern auch aus Anwendersicht zu planen.

Der Bedarf des Studiums ergibt sich zum Teil aus der inzwischen stärkeren Nachfrage von Unternehmen, dies insbesondere in Bezug auf technische Lösungen im Bereich »Ambient Assisted Living«: »Der Bedarf des Studiums ist aus dem Umstand entstanden, dass die Technologie im Gesundheitswesen bisher wenig bis gar nicht vorhanden war und stärker hineingebracht werden soll. Die Technik ist derzeit noch nicht stark vertreten oder findet nicht den Weg in den Markt. Wir stehen mit Technikfirmen in Kontakt, die sich mit Gesundheitsentwicklungen befassen«, so Dipl.-Ing. Mag. Franz Werner, Studiengangsleiter Health Assisting Engineering an der FH Campus Wien. Das Ziel ist weniger, nach dem Studium die Profession zu wechseln, sondern Technologien in den Beruf – etwa in die Therapie – miteinzubringen bzw. um gemeinsam mit TechnikerInnen Projekte zu planen.

Hinsichtlich der beruflichen Einsatzmöglichkeiten wurde genannt, dass AbsolventInnen oft im Produktmanagement bzw. als ProjektleiterInnen in medizinisch-technischen Unternehmen tätig sind. Sie können auch in der Forschung arbeiten. Jene, die bereits aus technischen Domänen kommen, arbeiten nach dem Masterstudium beispielsweise in der Entwicklung von medizinischen oder pflegerischen Hardware- oder Softwaresystemen bzw. in der Gestaltung von Informationssystemen mit Gesundheitsbezug: »Im Masterstudium haben wir Aufträge und Kooperationen mit Organisationen wie dem Austrian Institute of Technology, der Ovos Media GmbH und der dänischen Invencon, die explizit Personen mit Wissen an dieser Schnittstelle suchen«, so Studiengangsleiter Werner. Die FH Campus Wien kooperiert mit der Technischen Universität Wien und der Medizinischen Universität Wien. Einige Produkte sind bereits auf dem Markt verfügbar, andere befinden sich noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase. Die FH Campus Wien arbeitet u.a. gemein-

12 Vgl. Sellemann, B. (2015): Pflege und IT. Internet: http://e-health-com.de/thema-der-woche/pflege-und-it/0de3fe25e49deec91717035761fe8623.
13 40 Jahre Medizinische Informatik (2013) – Hintergrund. Hochschule Heilbronn, archiviert vom Original am 13. September 2014: https://web.archive.org/web/20140913105916/https://40jahre.mi.hs-heilbronn.de/index.php/40jahremi-hintergrund.
14 Quelle: Data Warehouse Hochschulbereich, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: https://unidata.gv.at/Pages/default.aspx.
15 Vgl. www.htl-grieskirchen.at/wp/?page_id=35.
16 Zum einschlägigen Studienangebot in Österreich siehe z.B. www.studienwahl.at.
17 Vgl. Zugangsvoraussetzungen für Bachelorstudiengänge in Tabelle 7.
18 Vgl. www.fh-campuswien.ac.at/studium-weiterbildung/studien-und-lehrgangsangebot/health-assisting-engineering.html.
19 Vgl. www.fh-campuswien.ac.at/fileadmin/redakteure/Studium/03_Gesundheit/Folder_Department_Gesundheit.pdf, Seite 12.

sam mit Ovos Media an einem Serious Game[20] mit dem Namen »Lebensnetz«. Dieses Computerspiel wurde für die Arbeit im Rahmen der Prävention und Therapie von Demenzerkrankungen entwickelt.[21]

Generell gelten die Berufsaussichten als gut. An den Schnittstellen von Medizin, Pflege und Technik gibt es allerdings noch wenige ExpertInnen, die diese Felder inhaltlich abdecken und in Verbindung bringen können. Die AbsolventInnen verfügen über Kompetenzen zum Austausch mit verschiedenen Bereichen und Fachrichtungen, um diese Lücken im Hinblick auf den einschlägigen hochqualifizierten Personalbedarf aufzufüllen.

Als Zulassungsvoraussetzung für das Masterstudium sind entweder technische Ausbildungen vorgesehen oder eine Ausbildung als Gesundheits- und KrankenpflegerIn bzw. im Medizinisch-technischen Dienst (ErgotherapeutInnen, PhysiotherapeutInnen etc). AbsolventInnen mit einer Diplom-Ausbildung im Medizinisch-technischen Dienst oder in der Gesundheits- und Krankenpflege (vor der GuK-Novelle 2016) müssen eine entsprechende (Zusatz-)Ausbildung auf akademischer Ebene vorweisen, also beispielsweise eine Aus- oder Weiterbildung auf Bachelor-Niveau. Diese muss jedoch nicht zwingend dem Bereich der Gesundheitswissenschaften zugeordnet sein. Einerseits geht es darum, wissenschaftliche Arbeiten verfassen zu können, andererseits müssen die allgemeinen Auflagen für die Zulassung zu einem Masterstudium erfüllt werden.

Studierenden, die aus dem Gesundheitsbereich kommen (z.B. Bachelorausbildung GKP), werden im ersten Semester des Masterstudiums im Rahmen eines Aufbaumoduls Informatikgrundkenntnisse vermittelt. Für Bachelor-AbsolventInnen eines technischen Studiums werden umgekehrt im ersten Semester des Masterstudiums entsprechend Kenntnisse aus den Gesundheitswissenschaften vermittelt.

### 4.2 Beispiel »Gesundheitsinformatik/eHealth« (Bachelorstudiengang)

Dieser sechssemestrige Bachelorstudiengang wird an der FH Joanneum als Vollzeitstudium angeboten.[22] Zentrale Inhalte sind die Steuerung von Informationsflüssen und die Organisation effizienter Ablaufprozesse. Die Vernetzung des Gesundheitssystems und aller Beteiligten wie PatientInnen, ÄrztInnen, Versicherte, TherapeutInnen sowie Pflegende ist ein Schwerpunkt.

Der Studiengang bietet die Vertiefungsrichtungen »Gesundheitsinformationssysteme« und »Digitale Persönliche Assistenzsysteme« an:

- **Gesundheits-Informationssysteme:** Der Fokus liegt auf der Gestaltung, Auswahl, Nutzung und Entwicklung von Gesundheits-Informationssystemen sowie auf vernetzten Informationssystemen und eHealth (z.B. elektronische Gesundheitsakte) in der Pflege.
- **Digitale Persönliche Assistenzsysteme:** Ambient Assisted Living in der Pflege (AAL, Altersgerechte Assistenzsysteme) auf Basis von Mikrosystem- und Kommunikationstechnik dienen der Unterstützung beispielsweise von älteren Menschen oder jenen mit körperlichen Beeinträchtigungen in ihrer individuellen Lebenswelt. Durch intelligente Systeme und Dienstleistungen sollen die Sicherheit und die Selbständigkeit gefördert werden, um ein Leben zu Hause (anstatt in einer Pflegeeinrichtung) zu ermöglichen. Der Fokus liegt auf der Programmierung für mobile Endgeräte, also so genannte »Digitale persönliche Assistenzsysteme«, wie z.B. Smartwatches, welche in Verbindung mit Smartphones Vitalparameter und Biosignale austauschen sowie auswerten können.

Zulassungsvoraussetzung für das Bachelorstudium sind:

- ein Maturaabschluss oder
- die Studienberechtigungsprüfung oder
- eine einschlägige berufliche Qualifikation mit Zusatzprüfungen wie beispielsweise ein Lehrberuf mit Lehrabschluss (z.B. EDV, Elektronik / Elektrotechnik, Mechanik, IuK-Technologie, Gesundheit) oder
- eine abgeschlossene Ausbildung an einer Berufsbildenden Mittleren Schule (z.B. Datenverarbeitung, Elektrotechnik, Maschinenbau, Sozialberufe).

AbsolventInnen arbeiten bei Krankenanstalten, Versicherungen, Gesundheitsbehörden, Pflegeeinrichtungen und Rehabilitationsinstitutionen, aber auch bei IT-Firmen oder Forschungseinrichtungen. Zu ihren Tätigkeitsfeldern gehören Aufgaben des klassischen Informationsmanagements sowie des Prozess- und Projektmanagements oder des Qualitätsmanagements, aber auch die Entwicklung von IT-Systemen, die Menschen einen selbstbestimmten Alltag ermöglichen.[23]

### 4.3 Beispiel »Digital Healthcare« (Masterstudiengang)

Der viersemestrige, berufsbegleitende und interdisziplinär ausgerichtete Masterstudiengang »Digital Healthcare« an der FH Sankt Pölten[24] vermittelt Fachkompetenzen für die zielgerichtete Evaluation von digitalen Technologien und Medien in der Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Pflege. Bezugsdisziplinen zu Digital Healthcare sind u.a. Elektrotechnik, Mechatronik und Informatik.

Handlungsfelder sind die IKT-gestützte Kommunikation im Gesundheitswesen, in der Telemedizin sowie Telehealth- und Telecare-Lösungen, bestehend aus Software und Hardware (telemedizinische PatientInnenakte, Monitore und Messgeräte), die primär für die Unterstützung chronisch kranker Menschen geeignet sind.

Neben Prozessmodellierung (Strukturen und Prozesse) im Gesundheitswesen werden Lehrveranstaltungen zu Wirtschaft, Recht und Management sowie zu Grundlagen der Signalverarbei-

20 Serious Games unterstützen körperliche und geistige Aktivierung.
21 Vgl. www.fh-campuswien.ac.at/lehre/hochschullehre/projekte/detail/lebensnetz-das-spiel-mit-der-vergangenheit.html.
22 Vgl. https://www.fh-joanneum.at/gesundheitsinformatik/bachelor.
23 Vgl. https://cdn.fh-joanneum.at/media/sites/18/2015/08/Folder_Gesundheitsinformatik_eHealth_Bachelor_2016_17.pdf.
24 Vgl. https://www.fhstp.ac.at/de/studium/medien-digitale-technologien/digital-healthcare.

tung und Programmierung sowie Mess- und Analyseverfahren im Gesundheitsbereich angeboten.

Der Studiengang bietet die Spezialisierung »Healthcare Technology Development«, in dem es um Fachkompetenzen für die Konzeption und Spezifikation von technischen Lösungen für das Gesundheitswesen geht. Die Spezialisierung befasst sich mit der zielgerichteten Evaluation von digitalen Technologien und Medien in der Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Pflege.

Als Zulassungsvoraussetzung für das Masterstudium ist ein abgeschlossenes technisches Bachelorstudium (z.B. Medientechnik, Mediendesign, Digitaler Film, Mechatronik, Informatik) nötig. Für Bachelor-AbsolventInnen aus der Gesundheit ist ein Bachelor- oder Diplomstudium im Gehobenen Dienst für Gesundheits- und Krankenpflege oder im Medizinisch-technischen Dienst (Diätologie, Radiologietechnologie etc.) oder ansonsten Humanmedizin, Sportwissenschaft oder ein vergleichbares Studium Zugangsvoraussetzung. Zusätzlich sind fundierte Englischkenntnisse erforderlich und ein Erste-Hilfe-Kurs im Ausmaß von 16 Stunden. Das Ausstellungsdatum darf nicht länger als fünf Jahre zurückliegen. Der Nachweis muss spätestens zum Antritt des Studiums erbracht werden

AbsolventInnen finden Tätigkeitsbereiche im gesamten Gesundheitssektor, so beispielsweise bei Sozialversicherungen, Krankenanstalten, Industrie- oder Forschungseinrichtungen, in IT-orientierten Gesundheitsunternehmen, bei Trainingszentren, Sportorganisationen und bei Medizinprodukteherstellern.

## 5 Hochschulausbildungen mit Fokus auf Medizintechnik und die Medizininformatik

Die Medizintechnik ist ein multidisziplinäres Forschungsgebiet. Neueste Forschungsergebnisse aus den relevanten Bereichen der Medizin, aus Ingenieurwissenschaften, Informatik und Naturwissenschaften eröffnen der Medizintechnik neue Anwendungsfelder im Gesundheitswesen und führen zu einer stark wachsenden Bedeutung dieser Disziplin. Naturgemäß ist eine klare Abgrenzung gegenüber angrenzenden Domänen, so vor allem Medizininformatik, Biomedizinische Informatik und Bioinformatik, nicht möglich. Im Gegenteil gibt es vielfache Überschneidungen oder zumindest Berührungspunkte.

Die Medizintechnik ist eine ingenieurwissenschaftliche Disziplin, die auch naturwissenschaftliches Grundlagenwissen sowie fachspezifisches Wissen, so z.B. aus der Biomedizintechnik oder aus dem Klinikingenieurwesen, integriert. Die Medizintechnik erforscht und entwickelt Produkte für medizinische Probleme auf elektrotechnischer und informationstechnischer Grundlage. Es geht dabei um Lösungen zur Prävention, Diagnose und Therapie in der Medizin. Dies umfasst medizinisch-technische Geräte und Hilfsmittel für ältere, kranke oder behinderte Personen sowie die Digitalisierung und Vernetzung von Medizinprodukten. Beispiele sind Diagnostik und Strahlentherapie, Transport und Klimasysteme (Krankenhaustechnik), alle Arten von Implantaten und Prothesen, Gehhilfen, Trainingsgeräte, Physiotherapie-Einrichtungen zur Bewegungstherapie und Bettensysteme für deren Einsatz in den Bereichen von Notfall-, Intensiv- und Home-Care.

Die FH Kärnten beispielsweise bietet den Studiengang »Informationstechnologien« mit Studienzweig »Medizintechnik«. Der Studienzweig »Medizintechnik« bietet die drei Wahlmodule »Data Science«, »Mobile Systems Development« und »Internet of Things«.

Die FH Oberösterreich beispielsweise bietet den einschlägigen Studiengang »Medizintechnik« mit sechs Vertiefungen zur Wahl: »Biomechanik«, »Elektronik«, »Informatik«, »Materialien«, »Medizinische Gerätetechnik« und »Reha- und Pflegetechnik«.

Die Inhalte des Studienganges umfassen die gesamte medizintechnische Verarbeitungskette von der Bild- und Signalentstehung über die Erfassung und Verarbeitung bis hin zur Visualisierung dieser Daten, da in der modernen Medizin bildgebende Verfahren (wie z.B. Ultraschall, CT, Thermographie) einen Großteil der diagnostisch relevanten Daten liefern. Das klassische Anwendungsfeld schlechthin ist die Diagnoseunterstützung. Diese beinhaltet auch die Übertragung und Visualisierung von medizinisch relevanten Daten sowie die Herstellung und Adaption gerätegestützter Reha- und Pflegetechnik, so etwa für den Bereich »Active Assisted Living«.[25]

Der Begriff »Biomedical Informatics« wird im Englischen und weiteren Sprachräumen meist gemäß der Definition der American Medical Informatics Association (AIMA) verwendet. Im deutschen Sprachraum ist eher der Begriff »Medizinische Informatik« gebräuchlich.[26]

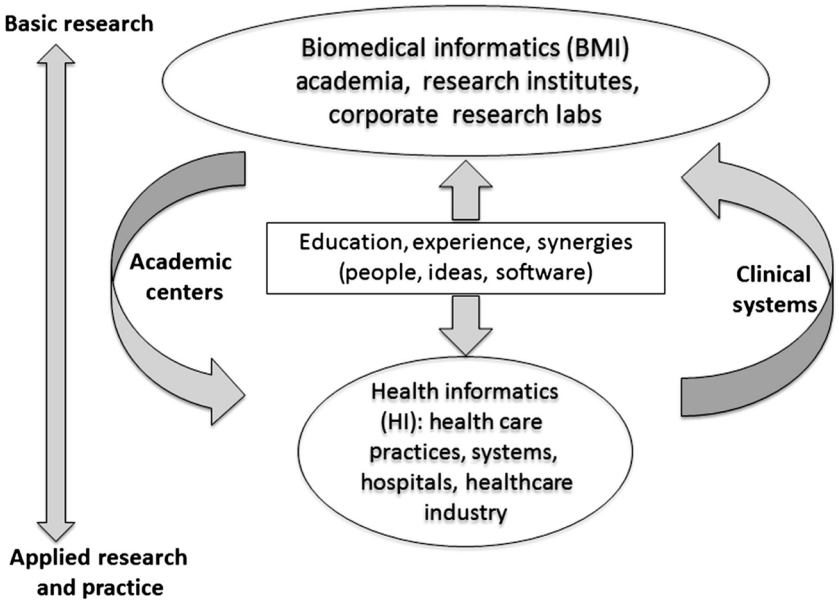
Die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie verwendet dazu folgende Definition:[27] »Die Medizinische Informatik ist die Wissenschaft der systematischen Erschließung, Verwaltung, Aufbewahrung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten, Informationen und Wissen in der Medizin und im Gesundheitswesen. Sie ist von dem Streben geleitet, damit zur Gestaltung der bestmöglichen Gesundheitsversorgung beizutragen. Zu diesem Zweck setzt sie Theorien und Methoden, Verfahren und Techniken der Informatik und anderer Wissenschaften ein und entwickelt eigene. Mittels dieser beschreiben, modellieren, simulieren und analysieren Medizinische InformatikerInnen Informationen und Prozesse mit dem Ziel, Ärzte/Ärztinnen, Pflegekräfte und andere Akteure im Gesundheitswesen sowie PatientInnen und Angehörige zu unterstützen, Versorgungs- und Forschungsprozesse zu gestalten und zu optimieren sowie grundsätzlich zu neuem Wissen in Medizin und Gesundheitswesen beizutragen. Damit die hierzu nötigen Daten und Informationen und das benötigte Wissen fachgerecht erfasst, aufbewahrt, abgerufen, verarbeitet und verteilt werden können, entwickeln, betreiben und evaluieren Medizinische Informatiker/innen Infrastrukturen, Informations- und Kommunikationssysteme einschließlich solcher für Medizintechnische Geräte. Die Medizinische Informatik versteht diese als soziotechnische Systeme, deren Arbeitsweisen sich in Übereinstimmung mit ethischen, rechtlichen und ökonomischen Prinzipien befinden.«

25 Vgl. Fachhochschule Kärnten, Überblick-Studium Medizintechnik, www.fh-kaernten.at.

26 Vgl Blaser, J. / Lovis, Ch. (2015): Biomedical Informatics @ CH. In: SAMW Bulletin 2/2015. Seite 1–4.

27 Vgl. https://gmds.de/aktivitaeten/medizinische-informatik.

**Abbildung: Die Beziehung zwischen Biomedical Informatics und Gesundheitsinformatik**




Quelle: Kulikowski et al. 2012, Seite 933

Die AMIA formuliert es etwas kürzer: »Biomedical informatics (BMI) is the interdisciplinary field that studies and pursues the effective uses of biomedical data, information, and knowledge for scientific inquiry, problem solving, and decision making, motivated by efforts to improve human health.«[28]

Der Einsatz von Computern bzw. die computerunterstütze Biomedizin dienten schon früh zur Erweiterung der kognitiven Ressourcen der Fachleute im klinischen Bereich.[29] In den so genannten »Life Sciences« ist das »Computing« allgegenwärtig und für wissenschaftliche Zwecke nahezu unvermeidlich (gleiches gilt für die einschlägigen Fachbereiche der Technik und der Naturwissenschaften). Nicht zuletzt aufgrund des Datenaufkommens ist in Disziplinen, wie z.B. in der Biomedizin, allein schon die Wissensbasis durch traditionelle papierbasierte Methoden im Wesentlichen unhandlich geworden. Vor allem der Prozess der informierten Entscheidungsfindung ist für die moderne Biomedizin sehr wichtig. Daher ist die fundierte Sammlung von großen Datenmengen/Fakten, auf deren Basis klinische (Forschungs-)Strategien und in weiterer Folge auch die Werkzeuge für eine verbesserte medizinische Prognostik realisiert werden können, essenziell.

Für die Entwicklung von Methoden in den Fachbereichen sind fundierte Informatikkenntnisse notwendig. Da gleichermaßen ein tiefes Verständnis des Anwendungsfeldes »Life Sciences« vermittelt werden muss, gibt es spezielle interdisziplinäre Studiengänge, die beide Fachgebiete gleichermaßen abdecken.

Der Begriff »Gesundheitsinformatik« bekam im Laufe der Zeit eine gewisse Popularität, konzentriert sich allerdings eher auf die Anwendungsdomänen (klinische Versorgung, öffentliche Gesundheit und Prävention), jedoch kaum auf die biomedizinische Forschung. Wie bereits erwähnt wurde, geht es vorwiegend um die Anwendung von Informatik und Informationstechnologie zur Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen. Das schließt die Überwachung, Prävention, Vorbereitung und Gesundheitsförderung – stets unter dem Aspekt der Interoperabilität – mit ein.

Der Studiengang »Biomedical Engineering« an der Technischen Universität (TU) Graz[30] verzeichnete 57 Bachelorabschlüsse im Studienjahr 2020/2021, der Frauenanteil betrug 35,1 Prozent. Bei den 22 Masterabschlüssen lag der Anteil bei rund 27 Prozent. Die Technische Universität (TU) Wien bietet ebenfalls den Studiengang »Biomedical Engineering« (nur als Masterstudiengang),[31] von den 45 Abschlüssen betrug der Frauenanteil rund 42 Prozent.

An der Medizinischen Universität Wien, die »Medizinische Informatik« als Masterstudiengang anbietet,[32] schlossen 2020/2021 insgesamt sechs Personen das Studium ab, davon vier Männer und zwei Frauen.[33]

In Österreich im Schnittfeld von Technik, Informatik, Medizin und Pflege bereits eine vielfältige Ausbildungslandschaft entwickelt.[34] Sowohl die (Technischen) Universitäten bzw. die Medizinischen Universitäten und Fachhochschulen als auch die Privatuniversitäten[35] bieten einschlägige Studiengänge an. Insbesondere die Fachhochschulen entwickeln ihr an der beruflichen Praxis orientiertes Angebot beständig weiter und haben – im Vergleich zu den eher an der (theoretischer) Grundlagenforschung orientierten Technischen Universitäten bzw. Technischen Fakultäten – auch stärker die eher anwendungsorientierte Gesundheitsinformatik im Fokus.

28 Vgl. Kulikowski, C.A. / Shortliffe, E.H. / Currie, L.M. / Elkin, P.L. / Hunter, L.E. / Johnson, T.R. / Kalet, I.J. / Lenert, L.A. / Musen, M.A. / Ozbolt, J.G. / Smith, J.W. / Tarczy-Hornoch, P.Z. / Williamson, J.J. (2012): AMIA Board White Paper: Definition of Biomedical Informatics and Specification of Core Competencies for Graduate Education in the Discipline. In: J AM Med Inform Assoc, 19(6). Seite 931–938.

29 Vgl. Shortliffe, E.H. / Cimino, J.J. (Hg.) (2013): Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine. Springer Verlag. 4. Auflage, Seite 33.

30 Vgl. www.tugraz.at/studium/studienangebot/bachelorstudien/biomedical-engineering.

31 Vgl. www.tuwien.at/studium/studienangebot/masterstudien/biomedical-engineering.

32 Vgl. www.meduniwien.ac.at/web/studium-weiterbildung/masterstudium-medizinische-informatik.

33 Quelle: uni:data. Daten zu den Studiengängen der Medizinischen Informatik an der TU Wien sind nicht eigens ausgewiesen. Zudem liegen neuere Zahlen derzeit noch nicht vor (Stand: 2022/23).

34 Es wurden nur Studiengänge aufgenommen, die einen klaren Fokus auf die Kombination »Medizin+Technik« bzw. »Pflege+Technik« aufweisen. Daneben gibt es eine ganze Reihe an Studienrichtungen, die einen stärkeren Fokus auf die Kombination »Naturwissenschaften und Technik« haben, wobei die Grenzen manchmal fließend sind.

35 Z.B. die UMIT (www.umit-tirol.at) in Hall in Tirol (in enger Kooperation mit der Medizinischen Universität Innsbruck) mit einem breitgefächerten Ausbildungsangebot.

## 6 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

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

AMS report 144

*Regina Haberfellner, 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
November 2023 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn