

Arbeitsmarktservice Österreich

Jobchancen Studium

www.ams.at/jcs

**Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ausgewählter
MINT-Hochschulausbildungen – Trends und Entwicklungen**

Haftungsausschluss

Das Arbeitsservice Österreich/Abteilung für Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation sowie alle Mitwirkenden an der Publikation haben deren Inhalte sorgfältig recherchiert und -erstellt. Fehler können dennoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Genannten übernehmen daher keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte, insbesondere übernehmen sie keinerlei Haftung für eventuelle unmittelbare und mittelbare Schäden, die durch die direkte oder indirekte Nutzung der angebotenen Inhalte entstehen. Es können aus der Broschüre keinerlei Rechtsansprüche abgeleitet werden. Das Arbeitsservice Österreich übernimmt keine Haftung für Webseiten, die durch Verlinkung aufgerufen werden. Links der Bundesministerien: vorbehalten Änderungen seitens der Bundesministerien. Druck- und Satzfehler vorbehalten. Korrekturhinweise senden Sie bitte an die Redaktion.

Medieninhaber

Arbeitsservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation (ABI)
Treustraße 35–43, 1203 Wien

Stand

Ausgabe 2025

Inhaltliche Konzeption, Redaktion

Arbeitsservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation (ABI)
www.ams.at
www.ams.at/jcs

Grafik

Lanz, 1030 Wien



Inhalt

Vorwort	10
1 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Artificial Intelligence« (»Künstliche Intelligenz«) – Trends und Entwicklungen	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	12
1.3 Artificial Intelligence	12
1.4 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich der Artificial Intelligence	13
1.4.1 Beruflicher Schwerpunkt: Machine Learning	14
1.4.2 Beruflicher Schwerpunkt: Deep Learning	14
1.4.3 Beruflicher Schwerpunkt: Predictive Analytics	15
1.5 Studium »Artificial Intelligence«	15
1.5.1 Studienangebote	15
1.5.2 Es ist wichtig, vor dem Studium Ausbildungsinformationen einholen	16
1.5.3 Persönliche Anforderungen und Voraussetzungen für die Zulassung	16
1.5.4 Praktikum/Auslandsemester	17
1.6 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	18
1.6.1 Berufseinstieg	18
1.6.2 Beschäftigungsmöglichkeiten	18
1.6.3 Perspektiven	19
1.6.4 Selbständige Berufsausübung	19
1.7 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	20
1.8 Berufsorganisationen	20
2 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Drone Engineering« – Trends und Entwicklungen	22
2.1 Einleitung	22
2.2 Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	23
2.3 Artificial Intelligence als »Basistechnologie« des 21. Jahrhunderts	23
2.4 Grundlegende berufliche Aufgaben von Drone Engineers	24

2.5	Studium »Drone Engineering« am Beispiel der FH Kufstein	24
2.5.1	Zugangsvoraussetzung	25
2.5.2	Praktikum	25
2.6	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	26
2.6.1	Beschäftigungsmöglichkeiten und Berufsfelder	26
2.6.2	Exkurs: Beruf »Drohnenpilot« bzw. »Drohnenpilotin«	27
2.6.3	Selbständige Berufsausübung	28
2.7	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	28
2.8	Berufsorganisationen	29
3	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Human-Computer-Interaction« – Trends und Entwicklungen	30
3.1	Einleitung	30
3.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	31
3.3	Human-Computer-Interaction	31
3.4	Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Human-Computer-Interaction«	32
3.5	Beispiel: Studium »Human-Computer-Interaction«	33
3.5.1	Zulassungsverfahren und persönliche Anforderungen	33
3.5.2	Berufspraxis bzw. Praktikum	34
3.6	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	34
3.6.1	Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten	34
3.6.2	Selbständige Berufsausübung	35
3.7	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	35
4	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Bioinformatik« – Trends und Entwicklungen	36
4.1	Einleitung	36
4.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	37
4.3	Grundlegende berufliche Aufgaben in der Bioinformatik	37
4.3.1	Aktueller Stand der Entwicklung	38
4.3.2	Viele brancheneinschlägige Betriebe haben eigene Bioinformatik-Abteilungen	39
4.3.3	Beruflicher Schwerpunkt: Datenanalyse und Simulation	39
4.3.4	Beruflicher Schwerpunkt: Medizin und Pharmazie	40
4.3.5	Beruflicher Schwerpunkt: Künstliche Intelligenz (KI) in der Bioinformatik	41
4.3.6	Weitere berufliche Anwendungsbereiche	42
4.4	Studium »Bioinformatik«	43
4.4.1	Persönliche Anforderungen	43

4.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	44
4.5.1	Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten	44
4.5.2	Stelleninserate	45
4.5.3	Selbständige Berufsausübung	45
4.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	46
5	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Klimabewusste Gebäudetechnik« – Trends und Entwicklungen	47
5.1	Einleitung	47
5.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	48
5.3	Grundlegende berufliche Aufgaben in der Gebäudetechnik	48
5.3.1	GebäudetechnikerInnen im öffentlichen Dienst	49
5.4	Beispiel: Duales Studium »Klimabewusste Gebäudetechnik«	50
5.4.1	Duale Form des Studienganges vermittelt Berufspraxis	50
5.4.2	Zugangsvoraussetzung	50
5.4.3	Bewerbung für das Studium an der FH Technikum Wien	51
5.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	51
5.5.1	Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten	52
5.5.2	Selbständige Berufsausübung	52
5.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	53
5.7	Berufsorganisation	53
6	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Quantum Engineering« – Trends und Entwicklungen	54
6.1	Einleitung	54
6.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	55
6.3	Quantum Engineering	55
6.3.1	Was ist ein Quant?	56
6.3.2	Bereits etablierte Technologien	56
6.3.3	Generelle Schwerpunkte des Quantum Engineering	57
6.4	Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Quantum Computing«	57
6.4.1	Quantencomputing – ein noch junges Feld	58
6.5	Beispiel: Studium »Masterstudiengang Quantum Engineering« an der FH Technikum Wien	59
6.5.1	Zugangsvoraussetzung	59
6.5.2	Studieninhalte und Schwerpunkte	60
6.5.3	Praktikum	61

6.6	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	61
6.6.1	Beschäftigungsmöglichkeiten	62
6.6.2	Perspektiven	62
6.6.3	Selbständige Berufsausübung	63
6.6.4	Forschungsförderungen	63
6.7	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	64
6.8	Berufsorganisationen	64
7	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen von Hochschulausbildungen an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technik am Beispiel »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement« – Trends und Entwicklungen	65
7.1	Einleitung	65
7.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	66
7.3	Grundlegende berufliche Aufgaben im Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement	66
7.3.1	NachhaltigkeitsmanagerInnen im öffentlichen Dienst	67
7.4	Beispiel: Studium »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement« an der FH Kufstein	68
7.4.1	Berufspraxis und Praktikum	68
7.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	69
7.5.1	Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten	70
7.5.2	Selbständige Berufsausübung	70
7.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	71
8	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Holztechnologie und Holzbau« – Trends und Entwicklungen	72
8.1	Einleitung	72
8.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	73
8.3	Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Holztechnologie und Holzbau«	73
8.3.1	Beruflicher Schwerpunkt: Holztechnik und Holzbau	74
8.3.2	Beruflicher Schwerpunkt: Vertrieb und Projekttechnik	74
8.3.3	Beruflicher Schwerpunkt: Materialprüfung und Qualitätskontrolle	75
8.3.4	Beruflicher Schwerpunkt: Nachhaltigkeitsmanagement im öffentlichen Dienst	75
8.4	Studium »Holztechnologie und Holzbau« an der FH Salzburg in Kuchl	76
8.4.1	Schwerpunktwahl im Studium	76
8.4.2	Praktikum und Auslandssemester	76
8.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	77
8.5.1	Beschäftigungsmöglichkeiten	77
8.5.2	Berufseinstieg	78
8.5.3	Perspektiven	78
8.5.4	Selbständige Berufsausübung	79

8.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	79
8.7	Berufsorganisationen	80
9	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Elektronik mit verschiedenen Schwerpunkten« – Trends und Entwicklungen	81
9.1	Einleitung	81
9.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	82
9.3	Grundlegende berufliche Aufgaben in der Elektronik	82
9.3.1	Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Wirtschaft	83
9.3.2	Beruflicher Schwerpunkt: Angewandte Elektronik und Photonik	83
9.3.3	Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Computer Engineering	84
9.3.4	Beruflicher Schwerpunkt: Angewandte Elektronik und Technische Informatik	84
9.3.5	Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Informationstechnik	84
9.3.6	Beruflicher Schwerpunkt: Power Electronics und Nachhaltige Energietechnik	85
9.4	Beispiele für Studienangebote aus dem Bereich »Elektronik«	86
9.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	86
9.5.1	Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten	87
9.5.2	Perspektiven	87
9.5.3	Selbständige Berufsausübung	88
9.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	88
9.7	Berufsorganisationen	89
10	Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Fahrzeugtechnik/Automotive Engineering« – Trends und Entwicklungen	90
10.1	Einleitung	90
10.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	91
10.3	Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich der Fahrzeugtechnik	91
10.4	Beispiel: Studium »Fahrzeugtechnik/Automotive Engineering« an der FH Joanneum in Graz	92
10.4.1	Praktikum und Auslandsemester	93
10.5	Perspektiven in Beruf und Beschäftigung	94
10.5.1	Beschäftigungsmöglichkeiten	94
10.5.2	Perspektiven	95
10.5.3	Selbständige Berufsausübung	95
10.6	Weiterbildung und Zusatzqualifikationen	96
10.7	Berufsorganisationen	96

Anhang A	Wichtige Info-Quellen im Internet	97
Anhang B	Allgemeine Infos zu Beruf und Beschäftigung von HochschulabsolventInnen	99
1	Grundsätzliches zum Zusammenhang von Hochschulbildung und Arbeitsmarkt	99
2	Neue Anforderungen und Veränderungen in der Arbeitswelt	101
2.1	Einige arbeitsmarktstatistische Kenndaten zur Beschäftigungssituation von AkademikerInnen in Österreich	101
2.2	Längerfristige globale Trends in der Arbeits- und Berufswelt	106
2.3	Atypisch ist nicht (mehr) untypisch?	111
2.4	Empfehlungen für einen verbesserten Übertritt in den Arbeitsmarkt	117
3	Arbeitslosigkeit – Kein Problem für AkademikerInnen?	119
4	Die »Gläserne Decke«: Geschlechtsspezifische Berufs- und Übertrittshemmnisse	123
5	Selbständigkeit und Unternehmensgründung	133
5.1	Selbständigkeit von AkademikerInnen	133
5.2	Selbständigkeit – eine attraktive Option?	139
5.3	Die »Kreative Klasse« (Richard Florida)	140
5.4	Unternehmensgründungsprogramme	142
6	Green Jobs: Beschäftigungschancen für HochschulabsolventInnen – Trends und Entwicklungen	145
6.1	Einleitung	145
6.2	Strukturwandel: Wissensgesellschaft/Akademisierung und Technologisierung/Digitalisierung/Ökologisierung	146
6.3	Green Transition	146
6.4	Green Jobs, Green Skills und klimarelevante Berufe	148
6.5	Umfassendes Studienangebot an österreichischen Hochschulen	149
6.6	Literatur	150
6.7	Tipps und Hinweise	151

Anhang C	Ausgewählte ExpertInneninterviews aus New-Skills-Gesprächen des AMS	152
AMS info 730		153
	Sonja Hammerschmid (Interview)	
	»Wir digitalisieren die gesamte Wertschöpfungskette«	
	Sonja Hammerschmid, Director Research and Development des technologiebasierten Bauunternehmens Gropyus, spricht über die Digitalisierungsstrategie ihres Unternehmens, die Planung, Fertigung und Betrieb von Gebäuden	
AMS info 731		157
	Sepp Hochreiter und Jenny Knauth (Interview)	
	»In den meisten Unternehmen gibt es noch kein klares Jobprofil für KI-Absolvent*innen«	
	Sepp Hochreiter, Leiter des Institutes für Machine Learning an der Johannes Kepler Universität (JKU) in Linz, und Studienkoordinatorin Jenny Knauth über die Ausrichtung des international renommierten Studienganges »Artificial Intelligence« und die Anforderungen an Absolvent*innen am Arbeitsmarkt	
AMS info 761		161
	Gerlinde Macho und Manfred Pascher (Interview)	
	»Wir versuchen die gesamte Reise der Patient*innen digital zu begleiten«	
	Gerlinde Macho und Manfred Pascher, Co-Geschäftsführer*innen und Co-Gründer*innen von MP2 IT-Solutions GmbH, über die digitale Abbildung von Prozessen in Gesundheitsbetrieben	
AMS info 663		164
	Patrick Awart (Interview)	
	»In der Green IT brauchen wir Brückenbauer:innen«	
	Patrick Awart, Lösungsarchitekt (»Principal Solution Architect«) bei Eviden Austria und Präsident von IoT Austria, über digitale Tools zur ökologischen Transparenz und Berufsbilder in der Green IT	
AMS info 653		168
	Martina Majcen (Interview)	
	»Ich denke, dass es gerade in Bezug auf die Digitalisierung für Frauen sehr viele Potenziale gibt«	
	Martina Majcen, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, im Gespräch	

Vorwort

Die vorliegende Broschüre soll anhand ausgewählter Studienrichtungen Informationen über die beruflichen Möglichkeiten von AbsolventInnen ausgewählter MINT-Hochschulausbildungen vermitteln und eine Hilfestellung für die – im Hinblick auf Berufseinstieg und Berufsausübung – bestmögliche Gestaltung des Studiums liefern. Die Ausführungen beschränken sich aufgrund des Umfangs dieser Broschüre auf mehr oder weniger typische Karriereperspektiven; in diesem Rahmen sollte aber ein möglichst wirklichkeitsnahes Bild von Anforderungen, Arbeitsbedingungen und unterschiedlichen Aspekten (z. B. Beschäftigungschancen) in den einzelnen Berufsfeldern gezeichnet werden.

Wir hoffen, dass die präsentierten Daten, Fakten und Erfahrungswerte die Wahl des richtigen Studiums bzw. die künftige berufliche Laufbahngestaltung erleichtern.

AMS Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation (ABI)

www.ams.at www.ams.at/jcs www.ams.at/biz

1 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Artificial Intelligence« (»Künstliche Intelligenz«) – Trends und Entwicklungen

1.1 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Artificial Intelligence« (»Künstliche Intelligenz«).

¹ So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

² Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI/FH/PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.⁴) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.⁵ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.⁶ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.⁷

1.3 Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) ist ein Oberbegriff, der Technologien und Methoden umfasst, mit denen Maschinen das menschliche Denken nachahmen können. Daher wird dafür oft das deutsche Synonym »Künstliche Intelligenz« (Kurzform: KI) verwendet. Als Teilbereich der Informatik wird Arti-

4 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.

5 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.

6 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.

7 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

ficial Intelligence z. B. für die Verwaltung großer Datenmengen (Bilder, Dokumente, PatientInnenakte usw.) eingesetzt. Künstliche Intelligenz dient auch zum Steuern von Fahrzeugen, Drohnen und Arbeitsmaschinen (Industrieroboter). Teilgebiete von Artificial Intelligence sind Machine Learning und Deep Learning. Artificial Intelligence beschäftigt sich also mit Methoden bzw. Verfahren, die es computergesteuerten Maschinen ermöglichen, Aufgaben so zu lösen, wie es ein Mensch mit seiner Intelligenz tun würde. Die Entwicklung und der Einsatz von AI-Technologien schreiten rasch voran. Beispiele sind AI-Systeme zur Digitalisierung der Abläufe in Logistikketten, »intelligente« Haushaltsgeräte, autonome Düngesysteme für die Landwirtschaft, automatisierte Muster- und Bildererkennung in der Medizin, Entscheidungssysteme für Finanztransaktionen, Spracherkennungssysteme sowie Chatbots und smarte digitale Assistenten für unterschiedlichste Einsatzbereiche.

1.4 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich der Artificial Intelligence

In nahezu jedem Wirtschaftsbereich setzen Fachleute mittlerweile Artificial Intelligence zur Optimierung von Geschäftsvorgängen, Produktionsabläufen und zur Verbesserung von Betriebsabläufen ein. Durch den Einsatz von AI können von Unternehmen verschiedene Kundenbeziehungen, Logistikketten und Warenflüsse optimiert werden. Mittels AI können auch medizinische oder verkehrstechnische Entscheidungen getroffen werden. In Industriebetrieben lassen sich durch den Einsatz von AI viele Fehler bereits vor ihrer Entstehung identifizieren und sogar komplette Prozesse automatisieren.

Im Berufsleben geht es immer darum, eine maßgeschneiderte Lösung für ein konkretes Problem zu finden. Daher müssen AI-Engineers zuerst das vorliegende Problem genau erfassen und beschreiben. Üblicherweise arbeiten sie in einem Team an der Lösungsfindung. Ein Beispiel für eine Aufgabe ist es, eine Chat-Software für eine Tierarztpraxis zu gestalten – mit dem übergeordneten Ziel, die Effizienz der Kundenkommunikation zu steigern. Im Besonderen sollen mehr zeitliche Ressourcen für die Betreuung der tierischen Patienten sowie die Kommunikation mit deren HalterInnen ermöglicht werden. Der Chatbot der Software soll auch eigenständig Termine für Kontrollbesuche vergeben können und zudem das Nutzererlebnis verbessern.

AI-Engineers orientieren sich immer an den konkreten Zielvorgaben. Im vorliegenden Fall dokumentieren sie alles, was der Chatbot können soll. Dabei müssen sie eng mit der jeweiligen Auftraggeberseite zusammenarbeiten. Dann recherchieren und sammeln sie Inhalte, die speziell für Chatbot- und IVR-Interaktionen benötigt werden. IVR (Interactive Voice Response) ist im Grunde ein automatisiertes Telefonsystem, das eingehende Kundenanrufe beantwortet und weitere Service-Optionen bietet. Das Team der AI-Engineers bringt die entsprechenden Inhalte in die Chat-Software ein und passt die Dialogflüsse und das Konversationsdesign an.

In jedem Fall gilt: Damit eine AI die gewünschten Aufgaben eigenständig lösen kann, muss sie trainiert werden. Dafür setzen AI-Engineers spezielle Algorithmen ein und stellen der AI bzw. dem

Chatbot passende Daten (für das Training) zur Verfügung. Die Aufgabenbereiche sind grundsätzlich vielfältig und können daher stark variieren. Üblicherweise arbeiten AI-Engineers in Projekten mit Fachleuten aus anderen Wissensbereichen, wie z. B. Marketing, Biologie, Technik, Medizin oder Geographie, zusammen.

1.4.1 Beruflicher Schwerpunkt: Machine Learning

Artificial Intelligence beruht im Grunde auf Machine Learning. Das bedeutet, dass computergesteuerte Maschinen – genauer gesagt Algorithmen – aus Daten lernen. Machine Learning (Maschinelles Lernen) ist daher mit das wichtigste Einsatzgebiet von Artificial Intelligence und wird, umgangssprachlich gesprochen, dazu eingesetzt, um einen Computer dazu zu bringen, nützliche Dinge tun.

Fachleute müssen zuvor den Algorithmus (das ist ein Satz an Berechnungsvorschriften) gestalten. Dazu setzen sie mathematische Methoden ein, die es der Maschine ermöglichen, selbständig Wissen aus Erfahrungswerten zu generieren. Ein typisches Beispiel für Machine Learning ist die personalisierte Werbung am Smartphone. Auch das Erkennen von Spam im E-Mail-Postfach wird im Wesentlichen mittels Machine Learning realisiert. AI-Fachleute gestalten zu diesem Zweck ein Trainingsprogramm, indem sie der AI möglichst viele Daten zur Verfügung stellen. Dabei achten sie darauf, dass bestimmte Eigenschaften erfüllt sind, denn die AI muss in der Lage sein, Zusammenhänge zu erkennen, Daten intelligent zu verknüpfen, Rückschlüsse zu ziehen und präzise Vorhersagen zu realisieren.

1.4.2 Beruflicher Schwerpunkt: Deep Learning

Ein Deep-Learning-System kann Erlerntes immer wieder mit neuen Inhalten verknüpfen und dadurch ständig dazulernen. Somit können rein programmiertechnisch unlösbare Aufgaben bewältigt werden. Dazu werden »neuronale Netze« verwendet. Diese versuchen, das menschliche Gehirn durch eine Kombination von Dateneingaben, Gewichtungen und Vorauswahl zu imitieren. Deep-Learning-Algorithmen sind daher auch wesentlich komplexer als andere. Sie können z. B. aus einer Reihe von Tierfotos feststellen, welche Merkmale (Ohren, Nasenform) am wichtigsten sind, um ein Tier von einem anderen zu unterscheiden.

Deep Learning wird in leistungsstarken Maschinen eingesetzt, so z. B. in autonomen Fluggeräten, Robotern und virtuellen Assistenten mit Spracherkennung. AI-Engineers können damit auch die IT-Sicherheit in einem Unternehmen verbessern und sogar weiterentwickeln. Dazu trainieren sie das entsprechende System so, dass es Angriffsmuster erkennt und Sicherheitsvorfälle automatisch an die Unternehmensleitung meldet. Die Fachleute sammeln zuvor Daten zu allen möglichen Bedrohungen. Außerdem analysieren und klassifizieren sie diese Daten. Sie müssen den passenden Algorithmus finden, damit die AI mittels Deep Learning gründlich funktioniert. Dazu nutzen sie Methoden aus der Mathematik und Informatik.

1.4.3 Beruflicher Schwerpunkt: Predictive Analytics

Predictive Analytics ist ein wichtiges Einsatzgebiet von Artificial Intelligence. Hier geht es darum, Algorithmen zu finden, um Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen treffen zu können. Ein mögliches Einsatzgebiet ist die Optimierung von Kundenbeziehungen und Geschäftsprozessen. Dazu müssen Fachleute die AI dazu bringen, riesige Datenmengen auf Modelle und Muster hin zu untersuchen. Zu diesem Zweck sammeln sie bestehende Daten aus unterschiedlichsten Quellen. Diese Daten müssen sie zuerst gründlich analysieren, um im Anschluss eine Schlussfolgerung bzw. Prognose zu erstellen. Das Training der AI kann sehr lange dauern und beinhaltet viele Zwischenschritte. Ab einem bestimmten Punkt ist die Maschine dann in der Lage, eigenständig Prognosen zu liefern und sogar Entscheidungen bzw. Vorschläge für Entscheidungen zu treffen. Bestehende Einsatzgebiete sind u. a.:

- Marketing: Umsatzprognosen, Vorhersagen des KundInnenverhaltens usw.;
- Sport: Verbessern der Ergebnisse usw.;
- Finanzsektor, Versicherungen: Schadensmanagement usw.;
- Betrugserkennung: Geldwäsche, Kreditkartenbetrug usw.;
- Geotechnik: Anomalie-Analysen: bevorstehende Erdbeben oder Hangrutsche erkennen usw.;
- Medizin: Analyse von PatientInnendaten, diagnostische bzw. therapeutische Entscheidungsfindung.

1.5 Studium »Artificial Intelligence«

1.5.1 Studienangebote

Entsprechende Studiengänge werden an den Fachhochschulen und Technischen Universitäten bzw. einschlägigen Fakultäten angeboten. Artificial Intelligence (AI) ist der Grundbaustein für innovative Produktion und Dienstleistungen. Daher kann ein Studium aus dem Bereich »Artificial Intelligence« sehr unterschiedlich und abwechslungsreich sein. Fächer sind z. B. »Programmieren in Python« oder »AI and Life Sciences« (KI-Techniken in der Medizin, Biologie und Biotechnologie). AI-Werkstätten sind üblicherweise Teil des Studiums.

Je nach Hochschule liegt der Fokus z. B. auf der Gestaltung von AI für mechatronische Systeme, Biologie oder Cybersecurity. Gelehrt werden auch Inhalte aus dem Bereich »Human-Computer Interfaces«. Spezialisierungsmodule zur Wahl sind z. B. »Game Engineering« (FH Technikum Wien) oder »AI and Society« (Universität Linz). Wahlmodule sind z. B. auch Bioinformatik oder Genetik (Universität Salzburg).

Für einen Masterstudiengang sind fundierte Programmierkenntnisse zwingend erforderlich. Nähere Infos können auf den Websites der Studienanbieter eingesehen werden. Auf den Websites der Universitäten (z. B. TU Wien, TU Graz, Universitäten Linz, Salzburg, Klagenfurt, Innsbruck)

sowie der Fachhochschulen (z.B. FH Salzburg, FH Technikum Wien) finden sich zudem Hinweise zur Anmeldung und Zulassung.

1.5.2 Es ist wichtig, vor dem Studium Ausbildungsinformationen einholen

In den unterschiedlich gestalteten Studiengängen lernen Studierende, Algorithmen und Systeme zu entwickeln, um Maschinen kognitive Fähigkeiten beizubringen. Wahlmodule sind je nach Studiengang unterschiedlich und umfassen meist Inhalte aus einen oder mehreren Bereichen, wie z.B.:

- Medizinische Biologie (Genetik, Bioinformatik);
- Bildverarbeitung;
- Computerwissenschaften;
- IT-Sicherheit (Kryptographie, Cybersecurity);
- Geoinformatik.

Die angebotenen Studiengänge sind unterschiedlich ausgerichtet und beinhalten auch MINT-Anteile (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften Technik/Ingenieurwissenschaften). Diese sind allerdings sind je nach Studiengang unterschiedlich ausgeprägt. Hier einige Beispiel, welche Inhalte aus dem MINT-Bereich vorhanden sein können:

- Mathematik: Diskrete Mathematik, Statistik, Fuzzy Logic;
- Informatik: Programmieren (C++/Python), Algorithmen-Bildung, Bio- oder Geoinformatik;
- Naturwissenschaften: Biowissenschaften, Molekulare Biologie, Genetik;
- Technik: Elektrotechnik, Mechatronik, Technische Mechanik;
- ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: Embedded Systems, Robotik.

1.5.3 Persönliche Anforderungen und Voraussetzungen für die Zulassung

Für bestimmte Bachelorstudiengänge ist es erforderlich, vor der Zulassung bestimmte Zusatz- oder Ergänzungsprüfungen abzulegen. In manchen Fällen kann diese aber auch nach Beginn des Studiums abgelegt werden. Wichtig sind gute Englischkenntnisse (gefordert wird Level B2). Nähere Informationen können auf den Websites der Studienanbieter eingesehen werden. Auf den Websites der Studienanbieter finden sich wichtige Hinweise zur Anmeldung und Zulassung sowie Info-Videos, Infos zu Info-Abenden und den Anmeldefristen.

Angehende Studierende sollten ein sehr hohes Interesse an neuen Technologien mit sowie Begeisterung für KI und ihre Anwendungen mitbringen. Im Beruf ist die Fähigkeit gefragt, verschiedenste Fragestellungen interdisziplinär (fächerübergreifend) erheben und kommunizieren zu können. Dazu sind fundierte Kenntnisse in Statistik, Algorithmen-Entwicklung und im Umgang mit Datenstrukturen erforderlich. Neben einem Gespür für mögliche auftretende Problemstellungen sind auch kommunikative Kompetenzen wichtig.

Übersicht: Ausgewählte Studiengänge im Studienjahr 2025/2026

Studiengang und Bachelorstudiengang, der als Vorbildung dienen kann	Studienanbieter	Akademischer Grad
Artificial Intelligence	Johannes Kepler Universität Linz	Bachelor of Science (BSc) / Master of Science (MSc)
Artificial Intelligence	Universität Salzburg	Bachelor of Science (BSc)
Artificial Intelligence Solutions	FH Oberösterreich	Bachelor of Science in Engineering (BSc)
Data Science and Artificial Intelligence	Fachhochschule Joanneum, Graz	Master of Science in Engineering (MSc)
AI Engineering	Fachhochschule Technikum Wien	Master of Science (MSc)
AI for Sustainable Technologies	Fachhochschule Salzburg	Master of Science in Engineering (MSc)
Informatik-Artificial Intelligence und Machine Learning im Bachelorstudium Informatik	Technische Universität Wien	Bachelor of Science (BSc)
Artificial Intelligence and Cybersecurity	Universität Klagenfurt	Master of Science (MSc)
Robotics and Artificial Intelligence	Universität Klagenfurt	Bachelor of Science (BSc)
Data Intelligence (Künstliche Intelligenz und Data Management)	Fachhochschule St. Pölten	Diplom-Ingenieur/Diplom-Ingenieurin (Dipl. -Ing.)
Data Science and Artificial Intelligence	Fachhochschule St. Pölten	Bachelor of Science (BSc)
Drone Engineering & AI-based Innovation	Fachhochschule Kufstein Tirol	Bachelor of Science in Engineering (BSc)

Quelle: AMS/ABI-Recherchen aus dem Jahr 2025. Für eine vollständige und »tagesaktuelle« Übersicht siehe z.B. www.studienwahl.at oder www.ams.ausbildungskompass.

1.5.4 Praktikum/Auslandsemester

Im Rahmen eines Bachelorstudienganges ist üblicherweise ein Praktikum zu absolvieren. Viele Hochschule haben Partnerunternehmen, die den Zugang zu Praktikumsplätzen erleichtern. Ziel eines Praktikums ist es, sich auf Basis der bis dahin erlangten Kompetenzen mit entsprechenden fachbezogenen Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen.

Manche Studiengänge bieten die Möglichkeit, eng mit namhaften Unternehmen zusammenarbeiten. Studierende können z.B. dabei sein, wenn konkrete Probleme diskutiert und gelöst werden. Dadurch gewinnen sie wertvolle Einblicke und können sich zugleich für eine Praktikumsstelle bewerben. Ansonsten werden Praktikumsangebote auf Unternehmenswebsites sowie auf Karriereportalen veröffentlicht, wie z.B. <https://academics.at> und <https://karriere.at>. Das AMS führt auch ein Portal für Jobs und Praktika: <https://jobs.ams.at>.⁸

⁸ In das Suchfeld, kann einfach »Artificial Intelligence*+Praktikum« (ohne Anführungszeichen) eingegeben werden.

1.6 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

1.6.1 Berufseinstieg

Bereits während des Studiums können Branchenkontakte durch Praktika und Abschlussarbeiten bei Unternehmen geknüpft werden. Wichtig für einen erfolgreichen Berufseinstieg ist eine hohe (zeitliche und örtliche) Mobilität. Bachelor- bzw. Masterarbeiten werden immer wieder in Kooperation mit einem Unternehmen verfasst und münden nicht selten in ein geregeltes Arbeitsverhältnis. Stelleninserate für AbsolventInnen sind auch auf den schon zuvor erwähnten Karriereplattformen (z. B. <https://karriere.at>, <https://stepstone>, <https://jobs.ams.at>, <https://greenjobs.at>) und auf den Websites von Unternehmen veröffentlicht.

Allgemein wird Artificial Intelligence (Künstliche Intelligenz) als Schlüsselkonzept der Digitalisierung betrachtet. Künstliche Intelligenz bedeutet, dass Computersysteme in der Lage sind, Aufgaben, für die eigentlich menschliche Intelligenz benötigt wird, »selbständig« zu bewältigen. Besonders gute Zukunftsaussichten bestehen im Umfeld der medizinischen und industriellen Biotechnologie.

Im Beruf können die Aufgabenfelder sehr unterschiedlich sein: Tätigkeiten im Rahmen der Produkt- oder Verfahrensentwicklung, Prozess- und Datenanalysen, Produktzulassung, Umweltmonitoring oder Optimierung von Stoffkreisläufen.

1.6.2 Beschäftigungsmöglichkeiten

Berufliche Möglichkeiten bestehen, je nach konkreter Qualifikation in den verschiedensten Bereichen der Wirtschaft oder Industrie. Im Folgenden sind beispielhaft einige mögliche Anwendungen von AI angeführt:

- Industrie: Künstliche Intelligenz in Sensoren, Geräte und Maschinen einbetten;
- Wirtschaft und Verwaltung: Prognosen-Erstellung über Umsätze;
- Medizin, Gesundheitswesen: Analyse medizinischer Bilder, strukturelle Bioinformatik, Identifikation von Nebenwirkungen von Wirkstoffkandidaten (Medikamentendesign) durch KI;
- Fahrzeugtechnik: Fahrzeugdesign vereinfachen, Produktionsprozesse optimieren;
- Versicherungs- und Bankwesen: AI zur Identifizierung von Risiken;
- Wetterdienst: Frühwarnsysteme vor Extremwettergefahren;
- Forschungsinstitute, Untersuchungsanstalten;
- Konservierung und Restaurierung: Computer-Vision-Modelle können zur Analyse von Kunstwerken eingesetzt werden. AI kann Originalfarben und Originaltexturen erkennen und simulieren und so RestauratorInnen dabei helfen, bei der Restaurierung fundierte Entscheidungen zu treffen;
- Archäologie: AI zur digitalen Rekonstruktion historischer Stätten;
- Kriminaltechnik: Erkennung von Kunstfälschungen.

1.6.3 Perspektiven

Der Bedarf Fachleuten mit fundierten Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich der Artificial Intelligence steigt grundsätzlich. Artificial Intelligence wird mittlerweile in fast jeder Branche eingesetzt. Nach dem Studium können sich AbsolventInnen auf einen spannenden Job in ihrer gewünschten Branche konzentrieren (die Ansprüche sind allerdings recht hoch). AbsolventInnen arbeiten oft an Forecasting-Problemen (Prognosen-Erstellung) oder an der Optimierung von Vorgängen und Abläufen. Dazu gehört fast immer die automatisierte Muster- und Bilderkennung. Auch die Verarbeitung von Sprache und Text bietet berufliche Möglichkeiten. Für bestimmte Aufgaben sind Kenntnisse im Bereich des Urheberrechts, der Produkthaftung oder des Vertragsrechts erforderlich bzw. die Kenntnis einschlägiger juristischer Formulierungen. AI-ExpertInnen arbeiten oft am Design von Unterstützungssystemen, an der Entwicklung von Simulationsanwendungen und Optimierung unterschiedlichster Systeme mit.

Hier einige Beispiele für Anwendungsbereiche:

- AI für Marketingkampagnen;
- AI für smarte Haushaltsgeräte;
- Vorhersagesysteme im Finanz- und Versicherungssektor;
- AI-gestützte Lösungen im Logistik- und Transportsektor
- Predictive Maintenance Lösungen (vorausschauende Wartung von Produktionsanlagen);
- AI-gestützte Diagnostik im Medizin- und Gesundheitssektor;
- AI-gestützte Simulationen im Pharmasektor;
- AI-Anwendungen im Sportsektor;
- Agrarwesen: autonome Bewässerungs- und Düngesysteme;
- Entwicklungs- und Forschungsabteilungen in der Industrie.

1.6.4 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein Unternehmen gründen (Startup), das sich z.B. auf einen bestimmten Bereich spezialisiert. Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.⁹ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des zuständigen Bundesministeriums einsehbar.¹⁰

⁹ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹⁰ Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html

1.7 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Aufgrund des raschen Fortschrittes der Entwicklung spezifischer Anwendungen und auch aufgrund der sich stetig ändernden Entwicklungsstandards von AI-bezogenen Systemen sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich. Weiterbildungsanforderungen bestehen oft in Bezug auf rechtliche Aspekte und Fremdsprachen für internationale Projekte. Gefragt sind auch Kenntnisse im Bereich des Innovationsmanagements sowie in Bezug auf (patent-) rechtliche Aspekte.

Ein wichtiger Aspekt ist die Interdisziplinarität, denn fachübergreifende Qualifikationen sind in nahezu jeder Branche wichtig. Lehrgänge umfassen wirtschaftliche, rechtliche und technische Bereiche. Private Anbieter bieten auch Kurse, z. B. »Drohnen-gestützte Fernerkundung-Anwendung und Analyse«. Die Studienanbieter führen eine Reihe an Masterprogrammen, Lehrgängen und Weiterbildungskursen, wie z. B.:

- Computational Social Systems: TU Graz;
- Recht und Wirtschaft für Techniker*innen: JKU Linz;
- Seminare der IP Academy (Österreichisches Patentamt).

1.8 Berufsorganisationen

- Aktuell gibt es keine spezifische Berufsorganisation in Österreich. Allerdings bestehen rechtliche Regelungen für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. Der AI Act der EU ist weltweit der erste Rechtsakt, der konkrete Regelungen für den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) enthält und ist seit 2024 in Kraft, die einzelnen Bestimmungen des Rechtsaktes sollen für die jeweiligen KI-Systeme gestuft nach deren risikobasierten Einstufung in Geltung treten. AI Act – Die KI-Verordnung der EU: www.wko.at/digitalisierung/kuenstliche-intelligenz.
- Seit 2.2.2025 müssen MitarbeiterInnen über die im Unternehmen eingesetzten KI-Systeme nachweislich geschult werden.
- Seit 2.8.2025 gelten Dokumentations- und Informationspflichten für Anbieter von KI-Systemen mit allgemeinem Verwendungszweck in Geltung (Art 53 AI Act). Anbieter ist, wer ein KI-System entwickelt, aber auch, wer es im eigenen Namen oder unter einer eigenen Handelsmarke in Betrieb nimmt.
- Darüber hinaus treten die Strafbestimmungen bezüglich des Einsatzes von verbotenen KI-Systemen in Geltung.
- Ab 2.8.2026 gelten die übrigen Verpflichtungen des AI Act (insbes. Transparenzpflichten für generative KI-Systeme, wie z. B. ein verpflichtender Hinweis durch den Betreiber eines KI-Systems, dass ein Text mit KI generiert wurde). Weiters treten die entsprechenden Strafbestimmungen in Geltung.
- Verbote bestimmter KI-Anwendungen: www.wko.at/digitalisierung/ai-act-eu.

- Für Hochrisiko-KI-Systeme ist eine verlängerte Übergangsfrist von 36 Monaten vorgesehen (Stand: September 2025).
- Weiterführende Informationen: In Österreich wurde Anfang 2024 die KI-Servicestelle bei der Regulierungsbehörde RTR GmbH eingerichtet, die auf Sie ihrer Website ein umfassendes Informationsangebot zur Verfügung stellt: www.rtr.at/ki-servicestelle.

2 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Drone Engineering« – Trends und Entwicklungen

2.1 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 HochschulabsolventInnen¹¹ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«¹² als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons¹³ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel des Drone Engineerings.

11 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

12 Hier werden u.a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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/broschuere 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).

13 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.¹⁴) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.¹⁵ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.¹⁶ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.¹⁷

2.3 Artificial Intelligence als »Basistechnologie« des 21. Jahrhunderts

Artificial Intelligence (AI) ist ein Oberbegriff, der Technologien und Methoden umfasst, mit denen Maschinen das menschliche Denken nachahmen können. Daher wird dafür oft das deutsche Synonym »Künstliche Intelligenz« (Kurzform: KI) verwendet. Als Teilbereich der Informatik wird Arti-

14 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.

15 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.

16 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.

17 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

ficial Intelligence z.B. für die Verwaltung großer Datenmengen (Bilder, Dokumente, PatientInnen-akte, visuelle Flugsteuerung) oder zur Diagnose von Krankheiten eingesetzt. Künstliche Intelligenz dient auch zum Steuern von Fahrzeugen, Drohnen bzw. Drohnenverbänden oder Arbeitsmaschinen (Industrieroboter). Teilgebiete von Artificial intelligence sind Machine Learning und Deep Learning. Artificial Intelligence beschäftigt sich also mit Methoden bzw. Verfahren, die es computergesteuerten Maschinen ermöglichen, Aufgaben so zu lösen, wie es ein Mensch (im Fall der Drohnen ein Pilot bzw. eine Pilotin) mit seiner Intelligenz und Erfahrung tun würde. Die Entwicklung und der Einsatz von AI-Technologien schreiten sehr rasch voran. Neben den Anwendungsbereich im Bereich der modernen Drohnentechnologien können beispielhaft genannt werden: AI-Systeme zur Digitalisierung der Abläufe in Logistikketten, »intelligente« Haushaltsgeräte, autonome Düngesysteme für die Landwirtschaft, automatisierte Muster- und Bilderkennung in der Medizin, Entscheidungssysteme für Finanztransaktionen, Spracherkennungssysteme sowie Chatbots und smarte digitale Assistenten für unterschiedlichste Einsatzbereiche.

2.4 Grundlegende berufliche Aufgaben von Drone Engineers

AbsolventInnen des Studiums »Drone Engineering« wenden ihre Kenntnisse den Bereichen des Drohnendesigns, der Drohnensteuerung, der Programmierung und der erforderlichen Datenanalysen an. Als DrohnentechnikerInnen stellen sie sicher, dass eine Drohne im optimalen Zustand ist und reibungslos funktioniert. Sie befassen sich mit dem technischen Design von Drohnen und deren Antriebssysteme. Drohnen sind, pauschal gesprochen, unbemannte Luftfahrzeuge, die ferngesteuert oder autonom fliegen können. Je nach Einsatzbereich gibt es unterschiedliche Arten von Drohnen mit jeweils spezifischen Eigenschaften und Technologien (z.B. Agrardrohnen, Logistikdrohnen, Überwachungs- oder Vermessungsdrohnen). Als Fachleute kümmern sich die Drone Engineers um die Anforderungen und Belange in Bezug auf das Design und Management der Drohnen. Dabei beziehen sie auch die benötigten elektronischen Subsysteme mit ein. Subsysteme sind z.B. Wärmebildsensoren, Bildgebungssysteme, semantische Umfeld-Erfassung und Pfadplanung, autonomes (Not-)Landen sowie die benötigten Kommunikationssysteme und Netzwerkkomponenten. Zudem kümmern sie sich um die jeweils regelkonforme Anwendung. Dazu gehören rechtliche Rahmenbedingungen beim Betrieb von Drohnen sowie z.B. die Lärmreduktion der Antriebssysteme. Sie nutzen Software- und Programmiermodule zur Steuerung von Drohnen und werten mittels Datenanalyse die gewonnenen Daten aus.

2.5 Studium »Drone Engineering« am Beispiel der FH Kufstein

Der Bachelorstudiengang »Drone Engineering« wird an der Fachhochschule Kufstein in Tirol angeboten. Der Studiengang vermittelt umfassende Kenntnisse der Drohnentechnologie und ihrer

Anwendungen.¹⁸ Schwerpunkte sind Drohnendesign, Antriebssysteme und elektronische Subsysteme, basierend auf den Grundlagen der Luftfahrt und der Aerodynamik. Software- und Programmiermodule befähigen zur Steuerung von Drohnen bzw. autonomen, unbemannten Flugsystemen (englisch: AUS = Unmanned Aerial Systems). Im Studium geht es um:

- Entwicklung von Drohnen-Anwendungen;
- Grundlagen des Drohnen-Designs und der dazu erforderlichen Komponenten;
- rechtliche Regelungen für den Drohneneinsatz;
- Steuerung von Drohnenschwärmen;
- Auswertung von Sensordaten;
- wirtschaftliche Grundlagen für den Aufbau einer Drohnenfirma.

2.5.1 Zugangsvoraussetzung

Der Bewerbungsguide auf der Website der FH Kufstein Tirol enthält alle wichtigen Informationen zu den Zugangsvoraussetzungen sowie zur Aufnahme.¹⁹ Für die Bewerbung um einen Studienplatz im Bachelorstudium »Drone Engineering« werden folgende Abschlüsse akzeptiert:

- Allgemeine Hochschulreife (Matura / Abitur);
- Studienberechtigungsprüfung;
- Berufsreifepfprüfung (Abschluss aller Teilbereiche bis jeweils 31.10.);
- facheinschlägige deutsche Fachhochschulreife (ggf. mit Zusatzprüfung);
- mindestens dreijährige Berufsbildende Mittlere Schule (BMS) mit Zusatzprüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik (es gibt diesbezüglich auch Vorbereitungskurse);
- Ausbildung im dualen System (facheinschlägige Lehre) mit Zusatzprüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik.²⁰

Nähere Infos zur Online-Bewerbung finden sich auf der Website der Fachhochschule Kufstein Tirol.²¹

2.5.2 Praktikum

Der Bachelorstudiengang »Drone Engineering« beinhaltet ein verpflichtendes Auslandssemester im 5. Semester an einer der Partnerhochschulen weltweit und ein mehrwöchiges Berufspraktikum im 6. Semester. Die Reisekosten sind von den Studierenden selbst zu tragen oder können ggf. durch eine Förderung unterstützt werden.

¹⁸ www.fh-kufstein.ac.at/bachelor/drone-engineering-vz.

¹⁹ www.fh-kufstein.ac.at/bewerbung/bewerbungsguide.

²⁰ Entsprechende Vorbereitungskurse inklusive Zusatzprüfungen werden über die International Business School abgewickelt. www.fh-kufstein.ac.at/bewerbung/bewerbungsguide.

²¹ Überschrift »Onlinebewerbung« auf der Website: www.fh-kufstein.ac.at/bewerbung/bewerbungsguide. Dort gibt es auch eine Liste (weiter unten) mit häufig gestellten Fragen (z.B. über die Anerkennung von Vorkenntnissen im Studium).

2.6 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

AbsolventInnen, die in dieses Feld einsteigen möchten, müssen ein grundlegendes Verständnis von Elektronik, Mechanik und Luftfahrttechnik haben, um die Komplexität der Drohnentechnologie zu verstehen. Es empfiehlt sich zudem, sich auf einem Teilbereich zu spezialisieren (z. B. Hardware-Design, Tests und Fehlerbehebung, Daten-Verschlüsselung). Es empfiehlt sich zudem, eine zusätzliche Qualifikation in dem Bereich bzw. der Branche zu erwerben, in der man tätig sein möchte, wie z. B. Logistik, Robotik oder Teilbereiche der Fertigung (z. B. Roboterdrohnen). Der Arbeitsmarkt für Drohnentechnologien wächst rasch, und entsprechende Stellenangebote decken verschiedenste Branchen und Qualifikationsprofile ab – von der Erfassung von Umweltdaten bis hin zur Entwicklung maßgeschneiderter Flugsysteme.

Aufgrund der Neuheit dieses Studienganges sind derzeit noch keine konkreten Zahlen und Angaben über die beruflichen Einstiegsmöglichkeiten und Besonderheiten vorhanden.²² Allerdings revolutioniert der Megatrend »Digitalisierung« (und damit auch die Entwicklung und die Verwendung von Drohnen) immer mehr Bereiche des wirtschaftlichen wie auch privaten Lebens, wie schon eingangs skizziert wurde. Im Bereich der Drohnenentwicklung und Anwendung von Drohnen wird seit den letzten Jahren ein globales Wachstum dieser Branche von bis zu 13,4 Prozent (im Prognosezeitraum bis 2033) und in Europa von bis zu 8,6 Prozent (im Prognosezeitraum bis 2029) konstatiert.

2.6.1 Beschäftigungsmöglichkeiten und Berufsfelder

Je nach Vorbildung und konkreter Qualifikation arbeiten DrohnentechnikerInnen in den unterschiedlichsten Bereichen bzw. Teilbereichen. Drohnen werden in den unterschiedlichsten Settings eingesetzt, so z. B. bei Freizeitaktivitäten, in der Eventfotografie, in der Bauindustrie, im Rahmen von agrarwirtschaftlichen Anwendungen, bis hin zu militärischen Operationen. Gefragte Berufsfelder sind laut Informationen der FH Kufstein:

- Aerial Intelligence Expert;
- UAS²³ Engineer;
- Aviation / Drone Systems Engineer;
- UAS Operation Specialist;
- UAS Safety Specialist.

Beschäftigungsmöglichkeiten bieten beispielsweise Unternehmen im Bereich der Drohnenherstellung, Blaulichtorganisationen, Unternehmen, die drohnenbasierte Dienstleistungen erbrin-

²² Die ersten Angaben über die Erfahrungen beim Berufseinstieg der AbsolventInnen des Studienganges sind ab Sommer 2027 zu erwarten.

²³ Die Abkürzung UAS steht für »Unmanned Aerial Systems« (deutsch: »Unbemannte Flugsysteme«).

gen (z. B. medizinische Lieferungen) sowie entsprechende Entwicklungslabors oder Technikabteilungen der unterschiedlichsten Branchen. In Stelleninseraten der Job-Suchmaschinen (z. B. <https://jobs.ams.at>) werden Jobtitel, wie z. B. »Robotics Engineer for Drones«, »ServicetechnikerIn für Logistikdrohnen«, »ProduktmanagerIn für Drohnen« sowie »Drone Operation Specialist« gefunden.²⁴

Moderne optische Technologien bilden schon bisher die Grundlage und Voraussetzung für eine Vielzahl verschiedener technologischer Entwicklungen und Anwendungen und werden daher als Enabling Technologies bezeichnet, die oft einen ganzen Komplex an Neuerungen mit sich ziehen.²⁵ Daher ergeben sich auch gerade an der Schnittstelle zwischen optischen Technologien, Sensortechniken und dem eigentlichen Drohnendesign zukunftsweisende berufliche Möglichkeiten.

2.6.2 Exkurs: Beruf »Drohnenpilot« bzw. »Drohnenpilotin«

DrohnenpilotInnen sind für die Durchführung von Einsatzflügen mit Drohnen verantwortlich. Sie steuern, bedienen und navigieren die fliegenden Drohnen. Diese werden vom Boden aus mit einer technischen Konsole ferngesteuert. Für die Steuerung der verschiedenen Drohnen nutzen DrohnenpilotInnen unterschiedliche Kontrollsysteme.

Die Einsatzgebiete sind vielfältig, und abhängig vom Berufsfeld führen DrohnenpilotInnen verschiedene Aufgaben durch. Beispielsweise erstellen sie während des Drohnenfluges Luftaufnahmen durch Filmen oder Fotografieren, vermessen Gelände oder transportieren kleinere Gegenstände. Vor dem Einsatz prüfen sie die Funktionstüchtigkeit der Drohne und bereiten sie durch das Programmieren von Koordinaten und Navigationsdaten auf den bevorstehenden Flug vor. Um einen sicheren Flug zu gewährleisten, müssen sich DrohnenpilotInnen mit den aktuellen Wetterbedingungen auseinandersetzen. Nach dem Einsatz warten und pflegen sie die verwendeten Drohnen. Je nach Einsatzbereich ist auch die Absprache mit EinsatzleiterInnen notwendig. Typische berufliche Tätigkeiten sind z. B.:

- Einsatzflüge durchführen;
- Drohnen bedienen und steuern;
- während des Drohnenfluges Luftaufnahmen erstellen und Daten vermessen;
- Drohnen vorbereiten und programmieren;
- Drohneneinsatz dokumentieren;
- Drohnen warten, pflegen und instandhalten.

²⁴ <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Drone« oder »Drohne« eingeben.

²⁵ Website des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (DE): [www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/optische-technologien.html#:~:text=Die%20modernen%20Optischen%20Technologien%20\(Photonik,Sie%20sind%20dadurch%20wichtige%20Innovationstreiber.](http://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/optische-technologien.html#:~:text=Die%20modernen%20Optischen%20Technologien%20(Photonik,Sie%20sind%20dadurch%20wichtige%20Innovationstreiber.)

Für diesen Beruf gibt es zurzeit keine gesetzliche geregelte Ausbildung. Eine gute Basis bzw. Voraussetzung für eine Tätigkeit als DrohnenpilotIn bieten technische Ausbildungen. So können beispielsweise ein Maschinenbaustudium oder das einschlägige »Drohnen-Studium« an der FH Kufstein eine sehr gute Grundlage darstellen. Auch eine PilotInnenausbildung, so z. B. beim Bundesheer oder als HubschrauberpilotIn, ist eine Möglichkeit, um in diesen Beruf einzusteigen.

Auch für QuereinsteigerInnen gibt es spezielle Ausbildungen im Bereich des Drohnenfliegens. Diese vermitteln die technischen und praktischen Grundlagen für den professionellen und sicheren Einsatz von Drohnen für gewerbliche Zwecke. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen sind dabei wichtige Ausbildungsinhalte. Die Ausbildungen beinhalten auch die Anmeldung sowie die Vorbereitung auf die Prüfung für den DrohnenpilotInnenschein der Austro Control.

Beispiele für einschlägige Kurz- bzw. Spezialausbildungen sind:

- WIFI: Ausbildung zum Drohnenpilot Advanced. Dauer: 24 Lehreinheiten;
- Motorflugunion Klosterneuburg: Ausbildung Drohnenfliegen. Dauer: zwei Semester.

2.6.3 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein innovatives Startup-Unternehmen gründen. Sie können sich dabei auf einen bestimmten Bereich spezialisieren, so etwa auf Software- oder Hardware-Entwicklung, Sensorik für Drohnen oder auf die Optimierung von Drohnenarchitektur und Drohrendesign. Die Wirtschaftskammer Österreich informiert über die Möglichkeit zur Ausübung eines Gewerbes auf selbständiger Basis.²⁶ Über die selbständige Berufsausübung als IngenieurkonsulentIn informiert die Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten unter www.arching.at.

2.7 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die FH Kufstein Tirol bietet eine Reihe an technischen Masterprogrammen und Lehrgängen. Flugschulen, die Österreichische Gesellschaft für Zivilluftfahrt Austro Control²⁷ sowie Zertifizierungsstellen bieten entsprechende Kurse und Seminare an. Weiterführende Masterprogramme sind z. B.:

- Smart Products & AI-driven Development: FH Kufstein / Tirol.
- Technisches Management: Hochschule Campus Wien.

²⁶ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

²⁷ www.dronespace.at.

2.8 Berufsorganisationen

- In Österreich ist der Österreichische Drohnenverband (AAD) die zentrale Berufsorganisation für professionelle DrohnenbetreiberInnen und vertritt deren Interessen national und international. Website: <https://aad.or.at>.
- Auf technischer Ebene sind die Austro Control als zuständige Luftfahrtbehörde und die Plattform dronespace.at für die regulatorischen Fragen und die Registrierung von Drohnen zuständig. Website: www.dronespace.at.
- Auf europäischer Ebene ist die EASA die maßgebliche Regulierungsbehörde. Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) ist zuständig für die Gewährleistung der Sicherheit und des Umweltschutzes in der Luftfahrt in Europa. Website: www.easa.europa.eu/de.

3 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Human-Computer-Interaction« – Trends und Entwicklungen

3.1 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 HochschulabsolventInnen²⁸ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«²⁹ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons³⁰ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Human-Computer-Interaction«.

28 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

29 Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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/broschuere 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).

30 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.³¹) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.³² 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.³³ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.³⁴

3.3 Human-Computer-Interaction

Die Mensch-Computer-Interaktion (englisch: Human-Computer-Interaction) ist jener Teil der Computerwissenschaft, der sich mit dem Entwurf und der Realisierung interaktiver Computersysteme befasst. Fachleute können mitgestalten, wie Menschen mit digitalen Anwendungen, Produkten oder Dienstleistungen interagieren. Dieser Fachbereich umfasst auch die Kognitions- und die

31 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.

32 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.

33 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.

34 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

Arbeitswissenschaft. Insgesamt kombiniert der Bereich der Computerinteraktion Prinzipien aus Informatik, Psychologie und Design, um neue und bessere Wege zur Nutzung und Anpassung von Technologie zu erforschen. Ziel ist es, zu lernen und zu verstehen, wie intuitive, benutzerfreundliche und attraktive Software-Produkte und Software-Dienste erstellt werden können.

3.4 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Human-Computer-Interaction«

Die Mensch-Computer-Interaktion ist von entscheidender Bedeutung für das Benutzererlebnis sowie für die Funktion eines Gerätes bzw. einer computergesteuerten Maschine. Fachleute befassen sich daher damit, entsprechende Systeme (z.B. Navigationsgeräte, Industrieroboter, Medizinprodukte) so zu auszurüsten, dass eine direkte Interaktion mit dem Menschen möglich ist. Der einschlägige gemeinsame Masterstudiengang der Universität Salzburg und der FH Salzburg beispielsweise bereitet darauf vor, neue Schnittstellen und innovative Interaktionsformen zu entwickeln, zu entwerfen und zu realisieren.

Je nachdem, ob Fachleute an einem Forschungs- und Industrieprojekt arbeiten, kann sich der Arbeitsalltag recht unterschiedlich gestalten. Konkrete Anwendungsbereiche sind z.B. Smart-Homes-Systeme, Fitnessgeräte, autonome Fahrzeuge und diverse Systeme für die Industrie. Es gibt aber noch viele weitere Anwendungsbereiche. Insgesamt befassen sich Fachleute also mit der Gestaltung und Verbesserung von Schnittstellen zwischen NutzerInnen und technischen Systemen.

Eine mögliche Aufgabe ist es, Arbeitsanweisungen interaktiver und anschaulicher zu gestalten oder die Usability von Medizinprodukten zu verbessern. Fachleute leiten auch Projekte in den Bereichen rund um Mobilität, Infrastruktur und Logistik. Gemeinsam mit ihrem Team analysieren sie zuerst die konkreten Nutzungsanforderungen: »Was muss das interaktive System können?« »Was ist dabei wichtig, wenn man es aus der Sicht der möglichen NutzerInnen betrachtet?«

Human-Computer-Interaction-DesignerInnen unterstützen auch Unternehmen und öffentliche Einrichtungen bei der digitalen Transformation. Dabei geht es um die Digitalisierung der Geschäftsmodelle und betrieblichen Prozesse. Sie können auch im Rahmen der Entwicklung von Produkten (z.B. Flughafenterminals, Navigationssysteme, Pflegeroboter) an der Gestaltung interaktiver Bedienflächen und Benutzerschnittstellen (Interfaces) mitarbeiten.

Fachleute, die für das Projektmanagement verantwortlich sind, begleiten ihr Projekt von der Planung über die Entwicklung bis hin zum Abschluss. Dabei achten sie auf die Einhaltung von Terminen, der Qualität und des Budgetrahmens. In Co-Design-Workshops erarbeiten sie Lösungen zur Umsetzung der konkreten Nutzungsanforderungen. Gemeinsam mit dem Entwicklungsteam (z.B. Programmierung, Technik, Management) sorgen sie für die konkrete Umsetzung.

Mit entsprechenden Fähigkeiten können Fachleute auch interaktive (visuelle) Prototypen entwerfen, die es dem jeweiligen Entwicklungsteam und den KundInnen ermöglichen, die Benutzererfahrung zu testen. Für diese Arbeit sind allerdings Erfahrungen mit Design Systemen, UX Design

Tools (Nutzererlebnis) und Methoden des nutzerzentrierten Designs erforderlich. Im Berufsleben wirken Fachleute an unterschiedlichsten Projekten mit:

- innovative Formen der Interaktionen zwischen Menschen und Technologien planen und entwickeln;
- Screens mit dem Designsystem für verschiedene Produkte aufbauen;
- Unterlagen für die Dokumentation von User-Experience-(UX)-Prinzipien und Layouts vorbereiten;
- Präsentationen für KundInnen erstellen und durchführen;
- qualitative und quantitative Forschungsmethoden anwenden: Usability-Testing, Marktforschung;
- Benutzererfahrung an interaktiven Prototypen testen;
- Usability-Dokumente für die Zulassung von Produkten bereitstellen.

3.5 Beispiel: Studium »Human-Computer-Interaction«

Human-Computer-Interaction ist stark verknüpft mit Künstlicher Intelligenz. Den Fachbereich »Artificial Intelligence and Human Interfaces« beispielsweise gibt es seit dem Jahr 2022 an der Universität Salzburg. Der gemeinsame Masterstudiengang »Human-Computer Interaction« (Universität Salzburg und FH Salzburg) wird in englischer Sprache unterrichtet. Die Ausbildungsinhalte behandeln Themen, wie z. B. »Interaction Design«, »Digital Innovation«, »Future Technologies« und »Applied Prototyping Skills for HCI«. Für einige Studiengänge ist es erforderlich, vor der Zulassung bestimmte Zusatz- oder Ergänzungsprüfungen abzulegen. Die verschiedenen Studiengänge bieten auch Wahlfächer:

- FH Salzburg: Data and Predictive Analytics, Mixed Reality, Realtime Visualisation;
- Universität Salzburg: Data Science, Geoinformatics, Cognitive Psychology;
- Universität Klagenfurt: Business Information Systems, Data Engineering, Software Engineering.

Alle Pflicht- und Wahlmodule stehen im jeweiligen Curriculum: Universität Salzburg, FH Salzburg, Universität Klagenfurt. Die einschlägigen Websites beinhalten auch Hinweise zu Info-Tagen, Bildungsmessen oder Präsentationsvideos.

3.5.1 Zulassungsverfahren und persönliche Anforderungen

Die Zulassung zum Masterstudium »Human-Computer-Interaction« setzt den Abschluss eines entsprechenden Bachelorstudiums (z.B. Artificial Intelligence, Wirtschaftsinformatik, Mechatronik, Bionik, Robotik) voraus. Ansonsten können Zusatzleistungen im Umfang von bis zu 45 ECTS-Punkten verlangt werden, die bis zum Ende des Masterstudiums erbracht werden müssen. Wichtig sind grundlegende Kenntnisse aus den folgenden Bereichen: Statistik bzw. Stochastik, Data Science, Maschinelles Lernen, Verarbeitung visueller Daten sowie Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Auf den Websites der Universität Salzburg, der FH Salzburg und der Universität Klagenfurt finden sich Hinweise zur Anmeldung und zur Zulassung.

Angehende Studierende benötigen ein eingehendes Interesse, sich wissenschaftlich mit der Interaktion zwischen Mensch und Maschine auseinanderzusetzen. Das erfordert zum Teil auch interkulturelle Kompetenzen. Für bestimmte Aufgaben ist ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen hilfreich. Von Vorteil ist auch die Freude am Umgang mit Konzept- und Designtools (z.B. Adobe Creative Suite). Die Arbeit in diesem international ausgerichteten Berufsfeld erfordert gute Kenntnisse der englischen Sprache. Für das Studium wird auch ein sehr gutes Verständnis für Mathematik, Informatik sowie ein grundlegendes naturwissenschaftliches Verständnis benötigt.

3.5.2 Berufspraxis bzw. Praktikum

In den Bachelorstudiengängen ist üblicherweise ein Praktikum zu absolvieren, und/oder es werden interne Praxisprojekte geboten. Die Studiengangsleitung gibt Auskunft bezüglich der Genehmigung eines Auslandssemesters oder Auslandspraktikums im Rahmen des Studiums. Die jeweiligen Praktikumsangebote werden auf Unternehmenswebsites und Karriereportalen veröffentlicht, wie z.B. <https://academics.at> und <https://karriere.at>. Einen Überblick dazu bietet auch die Website www.studieren.at. Praktikumsinfos bieten auch die Websites der einschlägigen Studienanbieter.

3.6 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Der Bedarf an SpezialistInnen für Human-Computer Interaction im Forschungs- und Innovationsbereich wächst in Unternehmen und Forschung stetig. Generell bilden MINT-Berufe einen wichtigen Sektor des Arbeitsmarktes und sind allein schon als Garanten von Innovation und Modernisierung unverzichtbar.

3.6.1 Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten

Erste berufliche Erfahrungen sammeln Studierende üblicherweise im Rahmen eines Praktikums. Das Unternehmen kann dabei Studierende entsprechend den jeweiligen Betriebsanforderungen individuell fördern – und diese vielleicht sogar nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil.

Stellenangebote sind auf Unternehmenswebsites und Karriereportalen veröffentlicht, wie z.B. academics.at und karriere.at. Das AMS-Jobportal bietet auch die Möglichkeit zur Suchen von Stellen und Praktika: <https://jobs.ams.at>. Über kollektivvertragliche Regelungen informiert die Wirtschaftskammer Österreich.³⁵

³⁵ www.wko.at/oe/kollektivvertraege.

Anbei einige Beispiel für berufliche Tätigkeitsbereiche:

- Kreativwirtschaft;
- Software-Branche;
- Gewerbe;
- Industrie;
- Beratung und Training;
- akademische und anwendungsorientierte Forschungs- und Technologie-Organisationen.

3.6.2 Selbständige Berufsausübung

Es besteht die Möglichkeit, ein Unternehmen zu gründen und fachbezogene Dienstleistungen anzubieten oder beratend tätig zu sein. Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.³⁶ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.³⁷

3.7 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die Studienanbieter informieren über interne Weiterbildungsprogramme. Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z.B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Zertifizierungskurse und Lehrgänge sind z.B.:

- Patent- und Lizenzmanagement: Hochschule Innsbruck.
- Intensivlehrgang Ausbildung zum Compliance Officer: WIFI Wien.
- Compliance-Management: Austrian Standards.

³⁶ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

³⁷ Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html

4 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Bioinformatik« – Trends und Entwicklungen

4.1 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 HochschulabsolventInnen³⁸ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«³⁹ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons⁴⁰ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Bioinformatik«.

38 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

39 Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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/broschuere 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).

40 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.⁴¹) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.⁴² 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.⁴³ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.⁴⁴

4.3 Grundlegende berufliche Aufgaben in der Bioinformatik

Die Bioinformatik beantwortet biologische Fragestellungen mit Methoden der Informatik (systematische Verarbeitung und Übermittlung von Daten und Informationen). BioinformatikerInnen verarbeiten vor allem biologische Daten, um diese zu analysieren. Beispiele dafür sind die

41 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.digitaustria.gv.at.

42 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.

43 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.

44 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

Struktur von DNA-Molekülen und Proteinen oder die Analyse des menschlichen Genoms, um Krankheiten besser zu verstehen. BioinformatikerInnen analysieren auch biochemische Prozesse und führen Simulationen durch, so etwa, um Zellfunktionen zu entschlüsseln. Eine Simulation stellt die Nachbildung eines realen Prozesses in einer kontrollierten Umgebung dar – dabei wird ein Modell zur Darstellung bestimmter biologischer Vorgänge erstellt und anschließend ausgeführt, um den Verlauf zu betrachten. So können beispielweise Struktur und Funktionsvorhersagen getroffen werden. BioinformatikerInnen speichern die Ergebnisse ihrer Untersuchungen bzw. Analysen in großen Datenbanken. Für ihre Aufgaben müssen BioinformatikerInnen die Grundlagen der Informatik beherrschen (Algorithmen-Entwurf, Datenstrukturen, probabilistische Modelle, Sequenzanalyse, algorithmische Bioinformatik, Bioinformatikprobleme). Wichtig sind Kenntnisse der angewandten Mathematik und Statistik und Kenntnisse in Bezug auf Zell-, Mikro- und Molekularbiologie.

Zusammengefasst besteht die wesentliche Aufgabe der BioinformatikerInnen darin, biologische Daten auszuwerten und zu präsentieren sowie Prognosen auszuarbeiten. Das umfasst die Entwicklung entsprechender Algorithmen und Software-Tools, mit denen sich biochemische Prozesse simulieren und molekularbiologische Daten analysieren lassen. Insgesamt finden vielfältige Themenkomplexe Eingang in die Bioinformatik; dies umfasst auch medizinische Themen – hier soll sie zum besseren Verständnis von Krankheiten eingesetzt werden, um diese früher diagnostizieren und zielgerichteter behandeln zu können.

Die Bioinformatik kommt in diesem Zusammenhang in verschiedenen Bereichen zum Einsatz:

- Gesundheit und Pharma: Suche nach Ursachen von Krankheiten, Arzneimittelentwicklung;
- Genforschung: Gene identifizieren, Zellfunktionen verstehen und nutzbar machen;
- Software: für Labore, Krankenhausinformationssysteme betreuen;
- Nutzen und Optimieren von Protein-Data-Banken;
- Prognostik: Sequenzanalyse, Vorhersage von Proteinstrukturen;
- funktionelle Informationen eines Proteins oder Gens aus einem Rohdatensatz ableiten;
- vergleichende Genomik in der Ökologie und Evolutionsbiologie: Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Biodiversität und Ökosystemen;
- Biotechnologie: Abfallbeseitigung, Prozessanalyse;
- Methoden und Instrumente zum Auffinden von Genen auswählen: Unbekannte DNA-Sequenzen (z. B. die Markow-Ketten oder künstliche neuronale Netze zur Mustererkennung).

4.3.1 Aktueller Stand der Entwicklung

Insgesamt betrachtet ist die Bioinformatik eine noch recht junge Disziplin, die sich zunehmend spezialisiert. In den Lebenswissenschaften und in der Biotechnologie ist die Bioinformatik heute nicht mehr wegzudenken. Die Life Sciences (Bio- bzw. Lebenswissenschaften) mit ihren Kernbereichen von Biologie, Biomedizin, Pharmazie, Biochemie und Biotechnologie haben sich seit dem Beginn

des Humangenomprojektes⁴⁵ rasant weiterentwickelt und bringen eine enorme Menge an nutzbaren Daten hervor. Diese lassen sich mithilfe der interdisziplinär ausgerichteten Bioinformatik analysieren. Aus der Genomsequenz auf die biologischen Prozesse im menschlichen Organismus zu schließen ist derzeit noch ein Forschungsfeld, und zwar mit dem Ziel, Krankheiten besser zu verstehen und entsprechende Medikamente zu entwickeln.

Zum Speichern, Abrufen, Organisieren, Analysieren und Interpretieren biologischer Daten bzw. um diesbezüglich in der biowissenschaftlichen Forschung tätig sein zu können, ist die Kombination von Fachkenntnissen aus Informatik, Statistik und Biologie essenziell. Für die Bioinformatik-Programmierung werden unterschiedlichste Programmier- und Skriptsprachen genutzt. Die derzeit am häufigsten verwendeten Sprachen für die Bioinformatik sind Python, Perl und R. Für Anwendungen, die eine hohe Rechenleistung erfordern, wird C, C++ oder auch C# eingesetzt. Weitere sind die Programmiersprache JAVA und die Scriptsprache JavaScript.

4.3.2 Viele brancheneinschlägige Betriebe haben eigene Bioinformatik-Abteilungen

Ausgehend von der historisch gewachsenen Bauindustrie sowie der Pharmaindustrie hat sich in Österreich vor allem Wien zu einem Zentrum der biotechnologischen Forschung entwickelt. Viele Betriebe (der entsprechenden Branchen) gründeten in den letzten Jahren ihre eigenen Bioinformatik-Abteilungen. Durchgeführt werden Hochdurchsatz-Sequenzanalysen, um größerer Genome zu vergleichen. Diese Aufgabe erfordert besonders leistungsfähige Sequenzanalyse- und Modellierungsmethoden, Datenbankverwaltungssysteme und graphische interaktive Anzeige-Tools – hier wird auch Maschinelles Lernen (Machine Learning) eingesetzt, um die Verarbeitung riesiger Genomik-Datenmengen teilautomatisiert zu erledigen. Die wesentliche Aufgabe der BioinformatikerInnen ist es auch hier nach wie vor, Daten auszuwerten und zu präsentieren sowie letztendlich Prognosen auszuarbeiten. Die Bioinformatik kommt in diesem Zusammenhang in verschiedenen Bereichen zum Einsatz (siehe im Kapiteleingang zuvor).

4.3.3 Beruflicher Schwerpunkt: Datenanalyse und Simulation

BioinformatikerInnen entwickeln und nutzen Software, um große Mengen biologischer Daten (z. B. aus der Genomforschung) zu verarbeiten und zu interpretieren. Das Akquirieren, Speichern, Strukturieren und Analysieren großer biologischer Datensätze, wie z. B. DNA-Sequenzen, ist die Kernaufgabe der Bioinformatik. BioinformatikerInnen entwickeln auch Algorithmen, die biochemische Prozesse simulieren und molekularbiologische Daten analysieren. Verschiedene Daten aus dem Biotechnologie-, dem Gesundheits- und dem Pharmabereich werden durch Methoden

⁴⁵ <https://flexikon.doccheck.com/de/Humangenomprojekt>.

der Bioinformatik verwaltet, visualisiert, miteinander verglichen und simuliert. Dabei handelt es sich z.B. um Daten für die computerunterstützte Diagnose von Krankheiten, für die Herstellung von Substanzen oder Biochip-Analysen für die Strukturanalyse von Gen- und Proteinsequenzen. Durch die Simulation biologischer Prozesse können zudem die Eigenschaften von Biomaterialien in Bezug auf biomedizinische Anwendungen analysiert werden. Je nach beruflichem Schwerpunkt (bzw. Studienschwerpunkt) können Fachleute die Biokompatibilität von Materialien bestimmen, um diese für Knie- und Hüftimplantate, zur Wundversorgung oder für Anwendungen in der Zahnmedizin und der Augenheilkunde einzusetzen. Für all diese Aufgaben ist es wichtig, dass Informatikfachleute medizinische Grundlagenkenntnisse und ein Verständnis für die entsprechenden Abläufe in der jeweiligen Branche (Pharma, Lebensmittelindustrie, Krankenhausbetrieb etc.) haben.

4.3.4 Beruflicher Schwerpunkt: Medizin und Pharmazie

In diesen Fachbereich geht es primär um die Entwicklung von Therapieansätzen durch genetische Analysen. Die Methoden der Bioinformatik werden hier oft zu Entwicklung neuer Medikamente und den gezielten Einsatz von Wirkstoffen genutzt. Diese Aufgabe setzt die Ermittlung der Ursachen von Infektionen und anderen Krankheiten voraus. Bioinformatische Bereiche sind dabei die »Entschlüsselung« von Viren und die Entwicklung von Impfstoffen und Analysen zum besseren Verständnis der Faltung von Proteinen. Ein weiterer Schwerpunkt sind Diagnostik und Forschung, so u.a. in Bezug auf Antibiotikaresistenzen.

Viele Unternehmen beteiligen sich an der Entwicklung von Methoden zur Untersuchung von biomolekularen Interaktionen, denn diese bilden die Grundlage aller biochemischen und biophysikalischen Prozesse in lebenden Organismen.

Die meisten biochemischen Reaktionen in lebenden Zellen basieren auf molekularen Interaktionen zwischen Proteinen, Nukleinsäuren, Fetten (Lipiden), Zuckern und niedermolekularen Liganden. Niedermolekulare Liganden sind kleine Moleküle, die an einen Rezeptor (Ende einer Nervenfasern oder Zelle, welche Reize aufnehmen und in Erregungen umwandeln können) binden können, um eine biologische Wirkung auszulösen.

BioinformatikerInnen müssen hier ein fundiertes Verständnis aufweisen, um diese Vorgänge bzw. die Interaktionen dieser Strukturen im Organismus nachvollziehen zu können. Sie erstellen detaillierte Strukturmodelle von molekularen Komplexen, modellieren Bindungsprozesse und führen komplexe Analysen durch. Oft müssen sie spezialisierte Software-Tools entwickeln und Konzepte zur Gewinnung, Speicherung und Auswertung von komplexen Datenmengen realisieren.

Wichtige innovative Methoden, so etwa die bildgebende Massenspektrometrie, sollten im Berufsleben ebenfalls beherrscht werden, so vor allem, um die räumliche Verteilung von Molekülen in biologischen Geweben und Proben sichtbar zu machen. Diese Technik ist besonders wertvoll für die Erforschung von Krankheitsmechanismen.

4.3.5 Beruflicher Schwerpunkt: Künstliche Intelligenz (KI) in der Bioinformatik

Vor allem in der biomedizinischen Grundlagenforschung werden die Fortschritte bezüglich Bioinformatik und Strukturbiologie durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) vereinfacht und zügig umgesetzt. Die angeführten Studiengänge aus dem Bereich der Bioinformatik vermitteln entsprechende Grundlagen (können sich aber bezüglich der konkreten Qualifikationen unterscheiden). Die Künstliche Intelligenz erleichtert die Analyse großer Datensätze und ermöglicht die Bearbeitung komplexer Herausforderungen, so etwa die Proteinstrukturvorhersage. Insgesamt kann folglich auch die Diagnostik verbessert werden. BioinformatikerInnen müssen hier in jedem Fall ein Verständnis für komplexe biologische Prozesse auf molekularer Ebene sowie Zellalterung und Krankheitsentstehung aufweisen. Trotz der Fortschritte von KI-Anwendungen bestehen weiterhin Herausforderungen, so z.B. im Hinblick auf den Datenschutz. Auch die Sicherstellung der Fairness von KI-Modellen muss gewährleistet werden, denn das KI-System darf nicht zu unfairen Entscheidungen oder Diskriminierungen von z.B. bestimmten Personen- bzw. PatientInnengruppen führen. Vor allem in der Biomedizin bzw. allgemein bei medizinischen Anwendungen wird das Konzept der Fairness sowohl aus ethischer als auch aus rechtlicher Sicht von einer KI-Anwendung verlangt.⁴⁶

Machine Learning (Maschinelles Lernen) ist ein Teilbereich von KI und wird dort eingesetzt, wo statistische Methoden an ihre Grenzen stoßen. Beim Maschinellen Lernen können Computersysteme aus Daten lernen und sich mit der Zeit verbessern, anstatt für jeden Schritt bzw. jede Abfolge eigens programmiert zu werden. Bekannte Anwendungen des Machine Learning (Suchmaschinen, Soziale Medien, so genannte »Persönliche Assistenten« usw.) sind inzwischen etabliert, die medizinischen Anwendungen (Prognosemodelle, frühzeitiges Erkennen von Krankheiten) werden bereits erforscht und getestet. Dabei ist die Menge an produzierten Daten enorm groß, um für jede Problemstellung manuell geeignete Algorithmen zu entwickeln. Daher setzen Unternehmen Maschinelles Lernen ein, um effizienter und schneller zu arbeiten. Maschinelles Lernen setzt sich u.a. mit Programmieren, Netzwerken, Datenbanksystemen und statistischen Methoden auseinander.⁴⁷ Die Hochschule Campus Wien⁴⁸ z.B. vermittelt Fähigkeiten, um z.B. in der biologischen Datenanalyse mit den unterschiedlichsten Sequenzierdaten umzugehen, das Mikrobiom zu erforschen, Struktur- und Funktionsvorhersagen zu treffen und mit metabolischen Modellen zu arbeiten. Die Curricula der jeweiligen Studienanbieter bieten einen Einblick in die angebotenen Fächer, Module und Spezialisierungsmöglichkeiten.

⁴⁶ www.medmedia.at/digitaldoctor/kuenstliche-intelligenz-in-der-biomedizinischen-forschung.

⁴⁷ <https://fuse-ai.de/ki-in-bioinformatik>.

⁴⁸ www.hcw.ac.at/studium-weiterbildung/studienangebot#asfilter-cat100007.

4.3.6 Weitere berufliche Anwendungsbereiche

Zu den weiteren Anwendungsbereichen der Bioinformatik gehört die Agrarbiotechnologie, so beispielweise in Bezug auf die Pflanzenzüchtung. BioinformatikerInnen müssen hier ein Verständnis von Ökosystemen und Mikroben aufweisen. Forschungsprojekte gibt es immer wieder in der Forst- und Landwirtschaft, aber auch in der Lebensmittelindustrie. In der Lebensmittelindustrie arbeiten BioinformatikerInnen in der Qualitätssicherung, im Rahmen der Entwicklung neuer Produkte oder hinsichtlich der Optimierung bestimmter Prozesse. Konkrete Anwendungsbereiche sind die Lebensmittelsicherheit, die Verbesserung der Nährstoffqualität, die Reduzierung von Allergenen und die Erforschung der genetischen Grundlagen von Pflanzen und Mikroorganismen. BioinformatikerInnen arbeiten auch im Rahmen der Untersuchung der Wechselwirkung biologischer Systeme mit Chemikalien (z. B. Hormone, Farbstoffe, Antischnurmittel) oder für neue Anwendungen in der Lebensmittelanalytik.⁴⁹

In der Umweltgenomik befassen sich BioinformatikerInnen mit Aufgaben im Rahmen der Erforschung der Biodiversität durch die Analyse von Genomen in Ökosystemen (genetische Informationen von Lebewesen innerhalb eines Ökosystems). Diese Tätigkeit ist entscheidend für das Verständnis und folglich auch für die Pflege und den Schutz der biologischen Vielfalt, denn Veränderungen in einzelnen Genomen können sich erheblich auf das gesamte Ökosystem auswirken. Zur Erforschung von Umwelt-DNA (eDNA) wirken BioinformatikerInnen bei der Analyse von Proben aus Gewässern und Sedimenten mit, wodurch es möglich ist, vergangene und gegenwärtige Ökosysteme zu geordnet zu untersuchen und wichtige Informationen über die enthaltenen Organismen zu gewinnen.

Die Bioinformatik findet auch in der Kosmetik- und Chemieindustrie Anwendung. Hier gibt es internationale Unternehmen und Konzerne, in denen innovative Technologien, wie z. B. die bildgebende Massenspektrometrie (Imaging MS), eingesetzt werden. Imaging MS liefert hochpräzise Informationen über die räumliche Verteilung von Substanzen. Dieser Umstand ist besonders wertvoll für die Untersuchung der Wechselwirkung biologischer Systeme mit Chemikalien oder für neue Anwendungen zur Analyse. Bioinformatikerinnen setzen immer passende Bioinformatik-Tools ein. Damit kann ein Unternehmen schnell und kostengünstig nach neuen Wirkstoffen suchen und deren Effektivität vorhersagen. Ein weiteres Beispiel ist die Analyse der genetischen Signaturen von Inhaltsstoffen (Pflanzenextrakte etc.), um deren Echtheit sicherzustellen und Kontaminationen mit Schadstoffen bzw. unerwünschtem biologischen Fremdmaterial zu vermeiden.

In der Forschung an z. B. naturwissenschaftlichen Museen (Museomics) bzw. Instituten beschäftigen sich BioinformatikerInnen mit der Analyse von DNA aus historischen Proben. Ihre Arbeit dient hier der Erforschung der Verwandtschaftsverhältnisse bestimmter Tier- oder Pflanzenarten.

⁴⁹ www.innovations-report.de/gesundheits-leben/biowissenschaften-chemie/ms-bildgebung-macht-inhaltsstoffe-zusatzstoffe-und-kontaminationen-von-lebensmitteln-sichtbar.

4.4 Studium »Bioinformatik«

Ein Studium der Bioinformatik kombiniert Inhalte aus Informatik, Lebenswissenschaften (Biologie, Pharmazie, Ernährungswissenschaften). Die Studiengänge bereiten – je nach Schwerpunkt oder Vertiefungsrichtung – auf Aufgaben in der Pharmazie, in der Biotechnologie, im Umweltschutz oder in Lebensmitteltechnologie vor:

- Medizin- und Bioinformatik (Bachelor): FH Oberösterreich/Hagenberg (Biologie, Data Science, Medizin)
- Bioinformatik (Master): Universität Wien;
- Bioinformatik (Master): Hochschule Campus Wien;
- Bioinformatik und Genom-Medizin (Master): MedUni Wien.

Im Bachelor-/Masterstudium Bioinformatik der Hochschule Campus Wien geht es vor allem darum, Zusammenhänge zwischen Gensequenzen und deren Produkten herzustellen. Der Fokus liegt dabei auf »Medizinische Bioinformatik«, »Molecular Design« und »Systembiologie« mit Schwerpunkt auf »Machine Learning und Automatisierung«. Mit dem molekularbiologischen Schwerpunkt ist dieses Studium speziell auf die Anforderungen in der Pharma und Biotech Branche zugeschnitten, bietet aber auch genügend Basiswissen und Diversität, um die Bedürfnisse der modernen Medizin abzudecken.

Die Fachhochschule Oberösterreich bietet das Studium Medizin- und Bioinformatik; nach dem ersten Studienjahr steht den Studierenden eine von zwei Studienvertiefungen zur Auswahl: Medizininformatik oder Bioinformatik. Es gibt auch das Studium »Biomedical Engineering/Biomedizintechnik« (TU Graz oder FH Technikum Wien).

4.4.1 Persönliche Anforderungen

InformatikerInnen im Allgemeinen wie BioinformatikerInnen im Besonderen arbeiten häufig in interdisziplinären Arbeitsgruppen. Das erfordert Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz. Mathematisches Geschick und das Interesse an Zahlen werden zum Beispiel für die statistische Datenanalyse, für die Entwicklung von Algorithmen und die Pflege von Datenbanken benötigt. Der Einstieg in das Studium wie auch die spätere Berufsausübung erfordern vor allem:

- Freude an der Entdeckung von Zusammenhängen und Querverbindungen;
- Verständnis für Naturwissenschaft (Chemie, Biochemie, molekulare Genetik);
- Verständnis für Mathematik und Statistik;
- Interesse an umsetzungsorientierten technischen Fächern, wie z. B. bildgebende Diagnoseverfahren, medizinische Wissenssysteme und virtuelle, dreidimensionale Chirurgie;
- Interesse an Datenbanken und Programmieren;
- Ausdauer und gutes Zeitmanagement;
- Kommunikationskompetenz und Teamfähigkeit.

4.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

AbsolventInnen der Bioinformatik sind in der Lage, Datenbanken zu erstellen und zu betreiben sowie Applikations-Software mitentwickeln. Sie wissen, wie Sequenz- und Funktionsanalysen von Biomolekülen funktionieren. Sie können molekularbiologische Experimente simulieren und softwaregestützte Vorhersagen treffen. Bei entsprechender Qualifikation kann später eine Position als ProduktmanagerIn von Software-Komponenten angestrebt werden. In einigen Feldern (z.B. Biotechnologie) können BioinformatikerInnen eine berufliche Karriere in der Forschung und Entwicklung anstreben. Ein Beispiel ist die Mitarbeit in Bezug auf die Konfiguration von technologischen Experimenten in den Lebenswissenschaften, die der Analyse der dabei entstehenden umfangreichen und komplexen Datensätze dienen.

4.5.1 Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten

Erste berufliche Erfahrungen sammeln Studierende üblicherweise im Rahmen eines Praktikums. Das Unternehmen kann dabei Studierende entsprechend den jeweiligen Betriebsanforderungen individuell fördern – und diese vielleicht sogar nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil. Die Expertise von fähigen BioinformatikerInnen ist branchenübergreifend gefragt, so vor allem, weil das Gesundheitswesen und die Biotechnologie stark von der Analyse großer Mengen strukturierter und unstrukturierter Daten (Big Data) abhängig sind. Die wesentliche Aufgabe besteht darin, Analysen zu erstellen, Daten auszuwerten und zu präsentieren sowie letztendlich Prognosen auszuarbeiten. Nachgefragt werden BioinformatikerInnen aktuell vorwiegend von Unternehmen, die der chemischen oder pharmazeutischen Branche oder auch der Biotechnologie zuzurechnen sind:

- biopharmazeutische Industrie;
- Biotechnologie-Unternehmen;
- Bioinformatik-Dienstleistungsanbieter;
- biotechnologische Forschungsunternehmen;
- molekularbiologische Forschung;
- Kosmetik- und Lebensmittelindustrie;
- Datenbank- und Software-Anbieter (naturwissenschaftliche Anwendungen);
- EDV-Dienstleistungsbetriebe.

Mit fundierten Programmierkenntnissen und Fähigkeiten bezüglich Modellierung und Simulation können BioinformatikerInnen auch in anderen Bereichen der Informatik arbeiten. So sind etwa KI-Anwendungen und Maschinelles Lernen sind Methoden, die zunehmend in den unter-

schiedlichsten Branchen genutzt werden.⁵⁰ Zu den wichtigsten Programmierkenntnissen zählen hier neben Python, R sowie Programmiersprachen der C-Familie auch Julia, Java und JavaScript. Mögliche Anwendungen sind Prognosemodelle für Versicherungen oder frühzeitiges Erkennen von Gefahren im Umweltschutz. Ganz allgemein ist der Umgang zur Verarbeitung und Auswertung riesiger Datenmengen (Big Data) und die Entwicklung geeigneter Algorithmen, entscheidend dafür, bestimmte Problemstellungen effizienter und rascher zu bearbeiten.

4.5.2 Stelleninserate

Stelleninserate sind auf den Websites der Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder auf diversen Karriereportalen, wie z. B. <https://academics.at>, <https://absolventen.at> und <https://karriere.at> veröffentlicht. Manche Unternehmen bieten Trainee Programme oder Internships. Internships sind Praktikumsplätze für Studierende und AbsolventInnen (siehe WKO-Praktikum – arbeitsrechtlich⁵¹). Das AMS-Jobportal bietet auch die Möglichkeit zur Suche nach Stellen und Praktika: <https://jobs.ams.at>.⁵² Die Suche funktioniert auch mit der Eingabe »Bioinformatik*« in das Suchfeld. Das Sternchen fungiert dabei als Platzhalter für verschiedenste Endungen.

4.5.3 Selbständige Berufsausübung

BioinformatikerInnen können ein innovatives Unternehmen gründen und fachbezogene Dienstleistungen anbieten (Datenanalysen, Konzepte für bestimmte Lösungen) oder beratend tätig sein. Sie beraten Unternehmen in der Biotechnologie, Pharmazie und Medizin bei der Einführung und Nutzung bioinformatischer Strategien und Technologien. Bezüglich Software-Entwicklung konzipieren und entwickeln sie Software für die Bioinformatik, um diese für die Forschung, Medikamentenentwicklung und weiteren Anwendungen im Bereich der Lebenswissenschaften zu nutzen. Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z. B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.⁵³ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.⁵⁴ Über die Voraussetzungen zur Berufsausübung als IngenieurkonsulentIn für Informatik nach einem Masterstudium informiert die Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen.⁵⁵

50 <https://softwaremind.com/de/blog/die-top-6-programmiersprachen-fuer-kuenstliche-intelligenz>

51 www.wko.at/einstellen/pflichtpraktikant-arbeitsrechtlich.

52 <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Bioinformatik« eingeben.

53 www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

54 Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbebetaetigkeiten.html

55 www.arching.at.

4.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die Studienanbieter informieren über entsprechende Weiterbildungsprogramme. Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, z. B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Zertifizierungskurse und Lehrgänge sind zum Beispiel:

- Patent- und Lizenzmanagement: Hochschule Innsbruck.
- Compliance-Management: Austrian Standards.
- Bio- und Lebensmitteltechnologie: Hochschule Innsbruck.

5 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Klimabewusste Gebäudetechnik« – Trends und Entwicklungen

5.1 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 HochschulabsolventInnen⁵⁶ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«⁵⁷ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons⁵⁸ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Klimabewusste Gebäudetechnik«.

56 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

57 Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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).

58 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.⁵⁹) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.⁶⁰ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.⁶¹ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.⁶²

5.3 Grundlegende berufliche Aufgaben in der Gebäudetechnik

Die Gebäudetechnik (auch: Haustechnik) umfasst die technische Gebäudeausrüstung und somit die benötigten technischen Systeme und Anlagen innerhalb eines Gebäudes oder Gebäudekomplexes, die für die Versorgungssicherheit und eine effiziente Nutzung sorgen. Dazu gehören vor allem die

59 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.

60 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.

61 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.

62 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

Bereiche rund um Heizung, Lüftung, Klima- und Sanitärtechnik. Ebenso gehören die erforderlichen elektro- und informationstechnischen Komponenten zur Bereitstellung und intelligenten Steuerung der gebäudetechnischen Anlagen (Heizungssysteme etc.) dazu.

GebäudetechnikerInnen arbeiten an der Entwicklung von technischen Lösungen für Herausforderungen, die sich aus dem Themenfeld eines nachhaltigen, möglichst klimaneutralen Gebäudes ergeben. Sie übernehmen Planungs- und Entwicklungsaufgaben bezüglich der Ausstattung benötigter Systeme und Geräte samt der dafür erforderlichen Steuerungstechnik. Dies umfasst z.B. die Installationen zur Wasser- und Energieversorgung und die Sanitär- und Lüftungstechnik. GebäudetechnikerInnen arbeiten bei Neu- und Umbauprojekten mit oder auch im Rahmen der Sanierung von Gebäuden. Ihre Aufgaben erfordern insgesamt ausgeprägte Kompetenzen aus der Gebäudeplanung und der Gebäudetechnik.

Typische Aufgaben im beruflichen Alltag umfassen u. a. die Entwicklung von Gebäudetechnikkonzepten in Gebäuden und Quartieren, die Abwicklung von innovativen Gebäude- und Quartiersprojekten oder die Optimierung von Gebäudetechnikanlagen im Betrieb. Viele Gebäude werden aufgrund gesetzlich-regulatorischer Vorgaben in Bezug auf nachhaltige Gebäudetechnik modernisiert und saniert (Stichwort: Ökologisierung des Gebäudebestandes vor dem Hintergrund einer angestrebten Klimaneutralität). Dies ist ebenso ein Aufgabenfeld für GebäudetechnikerInnen. Zu den speziellen technischen Qualifikationen, die in der Arbeitswelt stark nachgefragt werden, gehören theoretische und praktische Kenntnisse bezüglich einer energieeffizienten Gebäudeausstattung, aber, in betriebswirtschaftlicher Hinsicht, auch Kostenrechnungen und z.B. Arbeitszeitbemessungen hinsichtlich des Personaleinsatzes.

5.3.1 GebäudetechnikerInnen im öffentlichen Dienst

Für GebäudetechnikerInnen bestehen vielfältige berufliche Aufgabenfelder im Bereich der Verwaltung beim Bund, den Ländern oder den einzelnen Gemeinden. Generell unterscheidet sich die Tätigkeit danach, ob die Behörde als Auftraggeber für öffentliche Bauten fungiert, als Verwaltung Eigenplanung betreibt oder als Genehmigungsbehörde die einzelnen Prüfungsverfahren durchführt. Im öffentlichen Dienst können GebäudetechnikerInnen die Planungen der ZiviltechnikerInnen für die Verwaltung vorbereiten und koordinieren sowie die Ausführung überwachen. Sie können in einer Bauprüfungsbehörde beschäftigt sein, die beispielsweise für die entsprechende Güteanforderung oder Sicherheitsbestimmung von der Planung über den Entwurf bis hin zur Fertigstellung verantwortlich ist. Sie sind aber auch dort tätig, wo zunehmend komplexere Aufgaben (Raumplanung, Stadtentwicklungsplanung, Projektanalysen usw.) zu bewältigen sind.

Für die Tätigkeit im öffentlichen Dienst als hochqualifizierte/r GebäudetechnikerIn gilt als Zulassungserfordernis der Nachweis der abgeschlossenen akademischen Ausbildung. Die Übernahme in ein öffentlich-rechtliches Dienstverhältnis erfordert die erfolgreich abgelegte Dienstprüfung für die Verwendungsgruppe A/Technischer Dienst und wird als Zulassungserfordernis für eine selbständige Tätigkeit als ZiviltechnikerIn (für Gebäudetechnik) anerkannt.

5.4 Beispiel: Duales Studium »Klimabewusste Gebäudetechnik«

Der Masterstudiengang »Klimabewusste Gebäudetechnik« ist an der Fachhochschule Technikum Wien (FHTW) studierbar. Dieser Studiengang wurde laut Angaben der FH Technikum Wien als Reaktion auf den hohen Bedarf an hochqualifizierten AkademikerInnen in diesem Sektor geschaffen.

5.4.1 Duale Form des Studienganges vermittelt Berufspraxis

Der Studiengang wird in dualer Form angeboten. Dual bedeutet, dass ein wesentlicher Teil des Studiums durch die Tätigkeit in einem entsprechenden Unternehmen (Berufspraxis-Phasen) abgedeckt wird.⁶³ Die erste Phase des Studiums startet an der FH Technikum Wien. Anschließend wird das Studium abwechselnd an der FH Technikum Wien und in einem Unternehmen durchgeführt, um einen Praxisbezug zur Theorie herzustellen. Studierende, die nicht ohnehin bereits einschlägig (fachbezogen) berufstätig sind, können sich in den ersten Wochen des Studiums in einem Partnerunternehmen der FH Technikum Wien bewerben. Eine Liste mit Partnerunternehmen befindet sich auch auf der Website der FH Technikum Wien.⁶⁴

Fächer und Module sind z. B.: »Elektroinstallationstechnik«, »Heizen und Klimatechnik«, »Klimafitte Gebäudekonzepte«, »Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik«, »Digital Solution«, »Innovation und internationale Verhandlung«, »Innovative Quartiere und Stadtentwicklung« sowie »Building Information Modeling«.⁶⁵

5.4.2 Zugangsvoraussetzung

Fachliche Zugangsvoraussetzung zum Masterstudiengang »Klimabewusste Gebäudetechnik« ist ein abgeschlossener facheinschlägiger FH-Bachelorstudiengang oder der Abschluss eines gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung (mindestens 180 ECTS-Punkte). In einigen Fällen kann es erforderlich sein, eine einzelne Ergänzungsprüfung (i. d. R. im Ausmaß von maximal 30 ECTS) erbringen zu müssen. Nähere Infos dazu bietet das Büro der Studiengansleitung.⁶⁶

Als Vorbildung bzw. als Grundlage für den Masterstudiengang »Klimabewusste Gebäudetechnik« kann ein Bachelorstudiengang aus den Bereichen Gebäudetechnik, Architektur, Green Build-

⁶³ www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-klimabewusste-gebaudetechnik (bis zur Mitte scrollen, weiter unten gibt es zusätzlich eine FAQ-Liste).

⁶⁴ Website der FH Technikum Wien: Infos zu den Partnerunternehmen: www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-klimabewusste-gebaudetechnik.

⁶⁵ Mit der Nutzung von Building Information Modelling (BIM) können auf Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.

⁶⁶ Website der FH Technikum Wien: Welche Voraussetzungen muss ich mitbringen? www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-klimabewusste-gebaudetechnik.

dings, Mechatronik – Maschinenbau, Energie- und Umweltmanagement, Nachhaltige Energiesysteme, Urbane Erneuerbare Energietechnologien, Produktions- und Automatisierungstechnik oder ein ähnlicher Bachelorstudiengang dienen.⁶⁷ Hier einige Beispiele für Bachelorstudiengänge aus dem Bereich der Gebäudetechnik:

- Gebäude- und Energietechnik, Hochschule Burgenland (Pinkafeld);
- Smart Building Technologies (Dual): MCI Internationale Hochschule (Innsbruck);
- Architektur – Green Building: FH Technikum Wien;
- Bauingenieurwesen – Baumanagement: FH Technikum Wien;
- Green Building – Design & Engineering (Energieeffiziente Gebäudetechnik und nachhaltiges Bauen): FH Salzburg.

5.4.3 Bewerbung für das Studium an der FH Technikum Wien

Der gesamte Bewerbungsprozess wird über eine eigene Bewerbungs-Website der FH Technikum Wien abgewickelt: Das Aufnahmeverfahren besteht aus einem fachbezogenen Online-Reihungstest, einem Interview und ist für den gewählten Masterstudiengang zu absolvieren. Der Reihungstest dient der Reihung aller BewerberInnen, da nur eine begrenzte Anzahl von Studienplätzen zur Verfügung steht. Derzeit gibt es zwar keine organisierte Möglichkeit zur Vorbereitung auf den Reihungstest, allerdings können die erforderlichen Fachgebiete im Büro der Studiengangsleitung erfragt werden. Nähere Informationen zur Bewerbung für ein Studium an der FH Technikum Wien finden sich auf der folgenden Website: www.technikum-wien.at/studieninformationen.

5.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

ExpertInnen für nachhaltige und resiliente Gebäude und technische Gebäudeausstattungen sind am Arbeitsmarkt sehr gefragt; die Nachfrage steigt sowohl im Neubau als auch bei der Revitalisierung bestehender Gebäude. Der private Gebäudesektor ist derzeit für etwa 29 Prozent des Endenergiebedarfes in Österreich verantwortlich, 43 Prozent dieser Energie kommen aus fossilen Energieträgern. In Österreich wird die Durchführung entsprechender gebäudetechnischer Maßnahmen vorangetrieben, um das Ziel der Klimaneutralität so rasch als möglich zu erreichen.⁶⁸ Der Masterstudiengang »Klimabewusste Gebäudetechnik« ist seit dem Studienjahr 2024/2025 an der FH Technikum Wien (FHTW) studierbar und soll genau für diese anspruchsvollen Aufgaben in diesem Bereich vorbereiten.

Die nachhaltige Bau- und Gebäudetechnik gehört zu den zukunftsorientierten Bereichen. Der Baubereich hängt im Gesamten betrachtet allerdings auch stark von der jeweils aktuellen Konjunktur-

⁶⁷ Website der FH Technikum Wien: Wann gilt mein Bachelor-Abschluss als facheinschlägig? www.technikum-wien.at/zugangsvoraussetzungen-master-klimabewusste-gebaudetechnik.

⁶⁸ Informationen der FH Technikum Wien: www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-klimabewusste-gebaudetechnik.

entwicklung ab. Das betrifft auch die entsprechenden Ziviltechnikbüros (Architekturbüros, Bauingenieure usw.). Andererseits werden viele Gebäude in Bezug auf intelligente Gebäudeautomation und nachhaltige Ausstattung (klimabewusste Gebäudetechnik) modernisiert oder auch saniert, was ggf. Konjunkturreinbrüchen in der Baubranche entgegenwirken kann. Zu den Qualifikationen, die seitens der Arbeitgeberbetriebe stark nachgefragt werden, gehören neben der Planung bzw. Umsetzung energieeffizienter Gebäude auch »Kostenaufstellung und Arbeitszeitbemessung« und »Stadtentwicklung«.

5.5.1 Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten

Der Einstieg in den Beruf erfolgt i. d. R. über die Berufspraxis, die bereits im Studium integriert ist. Das Unternehmen kann dabei Studierende entsprechend den jeweiligen Betriebsanforderungen individuell fördern – und diese vielleicht sogar nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil. AbsolventInnen können, je nach persönlicher Qualifikation, im Rahmen der Planung und Entwicklung nachhaltiger Gebäudekonzepte tätig sein. Sie arbeiten im Rahmen der Planung oder Ausführung, ansonsten auch in der Bestandsbetreuung während des Betriebes.

Grundsätzlich kann der Einstieg in die verschiedenen Branchen angestrebt werden: Energiewirtschaft, Heizungs-Lüftungs-Klimatechnik, Stadtplanung und urbane Energiekonzepte. Laut Informationen der Website der FH Technikum Wien können AbsolventInnen beispielsweise als VersorgungstechnikerIn, SystementwicklerIn, EnergieingenieurIn, ProjektleiterIn, BIM-ManagerIn oder Facility-ManagerIn arbeiten. Sie können sich auch im Bereich der Entwicklung von Komponenten und der Herstellung oder den Vertrieb von Systemen engagieren.

Stellenausschreibungen sind auf Karriereplattformen wie www.karriere.at, www.greenjobs.at und auf den Websites von Unternehmen veröffentlicht. Das AMS-Jobportal bietet auch die Möglichkeit zur Suchen von Stellen und Praktika: <https://jobs.ams.at>.⁶⁹

5.5.2 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein Unternehmen gründen und fachbezogene Dienstleistungen anbieten oder beratend tätig sein. Für den Umgang mit KundInnen und die Zusammenarbeit mit FachplanerInnen (z. B. Architektur, Energiewirtschaft) ist Kommunikationskompetenz erforderlich. Oft sind auch Fremdsprachenkompetenzen (vor allem Englisch und Ostsprachen) von Vorteil. Wichtig ist auch der Erwerb von Zertifikaten, so etwa in Bezug auf Energieaudits oder Energieberatung. Über die Voraussetzungen zur Berufsausübung als IngenieurkonsulentIn für Gebäudetechnik informiert die Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen unter www.arching.at.⁷⁰

⁶⁹ <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Gebäudetechn*« eingeben.

⁷⁰ Auf dieser Webseite sind die Befugnisse angeführt: https://wien.arching.at/ziviltechnikerinnen/aufgaben_der_ziviltechnikerinnen/befugnisse.

Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.⁷¹ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.⁷²

5.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung (Digitalisierung, KI) sowie der Entwicklung weiterer Anwendungen sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z. B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Zertifizierungskurse und Masterprogramme sind z. B.:

- Patent- und Lizenzmanagement: Zertifikats-Lehrgang, Hochschule MCI Innsbruck.
- Technische Gebäudeausstattung Akademischer Hochschullehrgang, Hochschule Campus Wien.
- Zertifizierte*r Energieberater*in: Fachhochschule Salzburg.

5.7 Berufsorganisation

Die Innung der Sanitär-, Heizungs- und LüftungstechnikerInnen vertritt die Interessen von Unternehmen der Installations- und Gebäudetechnik. Sie setzt sich für bessere rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen ihrer Mitglieder ein, bietet Beratungs- und Unterstützungsangebote und aktuelle Informationen: www.wko.at/oe/gewerbe-handwerk/sanitaer-heizung-lueftung/start.

⁷¹ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

⁷² Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html.

6 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Quantum Engineering« – Trends und Entwicklungen

6.1 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 HochschulabsolventInnen⁷³ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«⁷⁴ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons⁷⁵ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Quantum Engineering«.

73 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

74 Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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/broschuere 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).

75 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.⁷⁶) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.⁷⁷ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.⁷⁸ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.⁷⁹

6.3 Quantum Engineering

Quantum Engineers arbeiten an der Entwicklung von Geräten und Systemen, welche Quantenphänomene nutzen. Ziel ist es, die Grenzen bisher genutzter bzw. klassischer Technologien zu überwinden. Quantum Engineers versuchen, Kenntnisse aus Natur- und Ingenieurwissenschaften (vor allem

76 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.

77 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.

78 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.

79 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

Physik, Elektrotechnik, Messtechnik), Informatik und Mathematik einzusetzen. Das ermöglicht z. B. noch wesentlich präzisere Messungen und Analysen als bisher. Vor allem der Bereich des Quantencomputings ist ein aufstrebendes Fachgebiet der Informatik in Verbindung mit den Ingenieurwissenschaften. Konkret nutzt Quantencomputing die Prinzipien der Quantenmechanik, um komplexe Probleme zu lösen, die für klassische Computer bisher unlösbar sind. Im Gegensatz zu klassischen Bits (0 oder 1) können Quantenbits (Qubits) dank der so genannten »Superposition«⁸⁰ gleichzeitig mehrere Zustände einnehmen (sowohl 0 als auch 1). Dieser Umstand ermöglicht eine exponentielle Steigerung der Rechenleistung. In der Fachwelt werden Quantencomputer bereits als Supercomputer der Zukunft betrachtet.⁸¹ So stellte Microsoft vor kurzem einen neuen Chip für Quantencomputer vor.⁸²

6.3.1 Was ist ein Quant?

Grundsätzlich werden in der Quantentheorie Objekte als »Quanten« beschrieben. In der Physik ist ein Quant das Maß für eine diskrete Einheit (z. B. ein Teilchen) von etwas (z. B. Energie). Beispielweise wird ein Quant elektromagnetischer Strahlung oder Licht als Photon bezeichnet. Um das Verhalten von Quanten (also von Teilchen auf subatomarer Ebene) zu beschreiben, müssen andere Gleichungen eingesetzt werden (andere Gleichungen als jene, die die makroskopische Welt beschreiben). Quantencomputer nutzen die Verhaltensweisen von Quanten, um Berechnungen auf eine völlig neue Art durchzuführen. Siehe auch Glossar der Quantenphysik der Austria Presse Agentur.⁸³

6.3.2 Bereits etablierte Technologien

Schon aus der Römerzeit ist Glas bekannt, welches Goldnanopartikel enthält. Die Elektronen der Teilchen werden durch einfallendes Licht in »Schwingung« versetzt, wodurch ihre Farben von Rot bis Grün variieren können.⁸⁴ Das dadurch erzeugte rubinrote Glas wurde z. B. für edle Trinkgefäße genutzt oder später in Kirchenfenstern verwendet. Heute wenden etablierte Technologien, wie z. B. Transistoren in Computern, Laser, Atomuhren an GPS-Satelliten, MRT-Geräte und Photovoltaik

80 Superposition (Überlagerung): In der digitalen Welt kann ein Objekt zu jeder Zeit nur einen bestimmten Zustand annehmen. In der Welt der Quanten finden permanent Wechselwirkungen mit der Umgebung statt und somit laufend Zwischenzustände, die sich zudem noch gegenseitig überlagern können. Diese Quanteneffekte sind im Zustand der Überlagerung »unscharf« und können erst in der Beobachtung einzelnen Quanten zugeordnet werden, Online-Magazin der Bayern Innovativ GmbH: www.bayern-innovativ.de/leistungen/digitalisierung/quantentechnologie/quantentechnologie-fuer-einsteiger.

81 Analysten von Morgan Stanley prognostizieren, dass sich der Markt für High-End-Quantencomputer bis 2025 auf zehn Milliarden Dollar pro Jahr verdoppeln wird. Neben IBM und Google bauen auch Internet-Firmen wie Alibaba und bekannte Start-ups an den Superrechnern, Fraunhofer-Institut: www.fraunhofer.de/de/forschung/aktuelles-aus-der-forschung/quantentechnologien/quantencomputing.html.

82 Handelsblatt GmbH, Artikel vom 20.2.2025: www.handelsblatt.com/technik/it-internet/microsoft-stellt-neuen-chip-fuer-quantencomputer-vor/100107897.html.

83 Glossar Quantenphysik: <https://science.apa.at/power-search/5249879680357114439>.

84 Leibniz-Institut für Photonische Technologien: www.leibniz-ipht.de/de/abteilungen/nanobiophotonik/forschung/goldenes-glanzstueck.

(Solarzellen), bereits Effekte der Quantenphysik an. Solche und weitere Quanten-Effekte stellen einen Nutzen in den unterschiedlichsten (Anwendungs-)Gebieten dar:

- Tunneleffekt in modernen Transistoren von Computern;
- Kohärenz von Photonen beim Laser;
- Spin-Eigenschaften der Atome bei der Magnetresonanztomographie;
- Photovoltaik-Anlagen, die Photonen aus Mondlicht wirkungsintensiv nutzen (noch im Forschungsstadium);
- Bose-Einstein-Kondensation und die diskreten Quantensprünge in einer Atomuhr.

6.3.3 Generelle Schwerpunkte des Quantum Engineering

Im Wesentlichen teilt sich die Quantentechnik in vier Bereiche (Stand: 2025):

- Quantenkommunikation (kryptografische Verfahren, Sprachtechnologie, sichere Datenübertragung, Austausch von Quantenschlüsseln, »Quanteninternet«).
- Quantensimulation: Komplexe Systeme aus den verschiedensten Bereichen (Materialwissenschaft, Pharmazie, biologische Systeme) nicht extra berechnen, sondern mithilfe von einzelnen Quantensystemen im Labor modellieren. Anstatt viele komplexe Berechnungen mit klassischen Rechnern (Computer) durchzuführen, können Fachleute ein System im Labor nachbauen und analysieren bzw. messen.
- Quantensensorik: Quantensysteme sind sehr fragil und interagieren sehr sensibel bzw. vehement auf deren Umwelt. Beispiele sind Zeitmessungen und Gravitation. Die Vermessung feiner Gravitationsunterschiede wird u. a. in der Geophysik genutzt. Zu den geophysikalischen Anwendungen zählt z.B. das Detektieren von Hohlräumen, die Suche nach Rohstoffen oder die präzisere Messung von elektromagnetischen Feldern.
- Quanten Computing und Algorithmen: Große Optimierungsaufgaben für die Pharmaindustrie, Portfolio-Optimierung für den Finanzsektor, für KI-Prozesse, wie z.B. Maschinelles Lernen, sowie Suchalgorithmen für die Suche in ungeordneten Datenbanken.

6.4 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Quantum Computing«

Quantum Computing Engineers erbringen Ingenieurleistungen für unterschiedlichste Branchen. Sie wirken beispielsweise an der Entwicklung von sicheren Kommunikationssystemen mit oder sind in der Software-Entwicklung tätig. Zudem entwickeln sie Algorithmen, die vor allem in drei Bereichen den klassischen Computern deutlich überlegen sind: Beim Faktorisieren großer Zahlen, bei der Suche in un kategorisierten Datenbanken und bei verschiedenen Optimierungsaufgaben. Beim Faktorisieren von großen Zahlen setzen Fachleute Shor-Algorithmen ein; diese führen zu einer exponentiellen Beschleunigung im Vergleich zu klassischen Algorithmen.

Gemeinsam mit der Quanten-Fouriertransformation bildet das Faktorisieren von großen Zahlen u. a. auch die Grundlage für das »Knacken« der bisher üblichen asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren.

Neben den verschiedenen einschlägigen Ausbildungen an Technischen Universitäten bzw. naturwissenschaftlichen Fakultäten etabliert der Masterstudiengang »Quantum Engineering« das Thema »Quantentechnologien« erstmals als Studium an einer österreichischen Fachhochschule. Dieses FH-Studium an der FH Technikum Wien (siehe auch weiter unten in Kapitel 5) bietet eine Spezialisierung mit einem Fokus auf Software Engineering, Quantenkommunikation oder optische Technologien.⁸⁵ Hier einige Beispiele für theoretische oder praktische Anwendungen, mit denen AbsolventInnen (je nach gewähltem Schwerpunkt und weiterer Qualifikation) im Berufsleben konfrontiert sein werden:

- Hardware-Forschung und Anwendungsentwicklung für Quantencomputing;
- Algorithmen und Software-Lösungen für Quantencomputing;
- Cyber-Security, abhörsichere Übertragung von Informationen;
- quantenoptische Verfahren;
- präzise Messungen von Magnetfeldern in Medizin, Geophysik etc.;
- Quantensimulation: z. B. Simulation von Verkehrsflüssen;
- präzise Steuerung von Fertigungsrobotern, Optimierung der Finanzflüsse etc.;
- Quantensensorik bei der Bildgebung (MRT) für die medizinische Diagnostik;
- Quanten-Chemie: besserer Einblick in Moleküle und deren Bindungseigenschaften), u. a. für die Arzneimittelforschung.

6.4.1 Quantencomputing – ein noch junges Feld

Quantencomputing ist ein noch junges Feld und daher noch stark von Forschung und Entwicklung geprägt. Herausforderungen bestehen vor allem hinsichtlich der Skalierbarkeit sowie der Fehleranfälligkeit. So sind Qubits stark anfällig für Umwelteinflüsse (Wärme, Erschütterungen, elektromagnetische Wellen, Staub etc.), die ihre Quantenzustände in unerwünschter Weise beeinflussen oder gar zerstören können. Die Entwicklung skalierbarer und robuster Quantencomputer ist eine große technische Herausforderung. Weltweit werden große Summen für die Forschung und Entwicklung dieser künftigen »Flaggschiff-Technologie« zur Verfügung gestellt. Da Quantenrechner i. d. R. ganz spezifische Problemstellungen lösen sollen, werden sie folglich die klassischen Rechner nicht ersetzen, sondern möglicherweise als Cloud-Modelle Eingang finden, also als »Quantencomputer-as-a-Service«.

⁸⁵ Ergebnisbericht / Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkzo05_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 8.

6.5 Beispiel: Studium »Masterstudiengang Quantum Engineering« an der FH Technikum Wien

Der Masterstudiengang »Quantum Engineering« wird derzeit (2025) nur an der Fachhochschule FH Technikum Wien angeboten. Mit diesem Studiengang⁸⁶ folgt die FH Technikum Wien dem internationalen Trend, auf Quantentechnologien fokussierte Studiengänge einzuführen. Der Studiengang bietet eine Spezialisierung mit Fokus auf Software Engineering, Quantenkommunikation oder optische Technologien.⁸⁷

- Quantum Engineering, Master: FH Technikum Wien⁸⁸

Studierende erlernen Grundlagen bezüglich Quantenmechanik, Quanten-Informationstechnologie und wesentlicher Quantenalgorithmen. Der Masterstudiengang »Quantum Engineering« vermittelt insgesamt experimentelle und berufspraktische Kenntnisse. Das Studium ist international ausgerichtet und wird in Englisch – der Arbeitssprache im Feld der Quantentechnologie – durchgeführt.

6.5.1 Zugangsvoraussetzung

Als Zugangsvoraussetzung zum Masterstudiengang »Quantum Engineering« dient vor allem ein abgeschlossener facheinschlägiger Bachelorstudiengang (mindestens 180 ECTS-Punkte).⁸⁹ So kann als Grundlage für den Masterstudiengang »Quantum Engineering« ein absolvierter Bachelorstudiengang in Physik, Elektronik, Mathematik oder Informatik dienen;⁹⁰ beispielsweise erfüllt ein Bachelorstudiengang aus den folgenden Gruppen die Voraussetzung: »Kommunikationssysteme«, »Medientechnik«, »Mechatronik«, »Computersicherheit«, »Medizinische Informatik«, »Logistik, Produktions- und Prozessdesign« oder »Produkt und Verfahrenstechnik«.⁹¹ Der Aufbau des Masterstudienganges »Quantum Engineering« ist an die Bedürfnisse der TeilnehmerInnen (der unterschiedlichen Bachelorstudiengänge), so insbesondere in Form von »Homologation-Modulen«, angepasst.⁹²

86 www.technikum-wien.at/news/fh-technikum-wien-erstmal-informatik-studium-mit-karrierepfad-quantencomputing.

87 Ergebnisbericht / Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkzo05_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 8.

88 www.technikum-wien.at/news/fh-technikum-wien-erstmal-informatik-studium-mit-karrierepfad-quantencomputing.

89 Ein Masterstudiengang baut in der Regel auf einem absolvierten Bachelorstudium auf und dienen der schwerpunktmäßigen Vertiefung bzw. Spezialisierung oder Erweiterung der vorhandenen Kompetenzen.

90 Ergebnisbericht / Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkzo05_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 7.

91 Zugangsvoraussetzungen: Wann gilt mein Bachelor-Abschluss als facheinschlägig? www.technikum-wien.at/zugangsvoraussetzungen-master-quantum-engineering.

92 Ergebnisbericht / Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkzo05_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 9, Punkt c.

Der gesamte Bewerbungsprozess wird über eine eigene Bewerbungs-Website abgewickelt. Derzeit gibt es zwar keine organisierte Möglichkeit zur Vorbereitung auf den Reihungstest, allerdings können die erforderlichen Fachgebiete im Büro der Studiengangsleitung erfragt werden.⁹³

6.5.2 Studieninhalte und Schwerpunkte

Der Masterstudiengang beinhaltet u. a. folgende Inhalte:⁹⁴

- experimentelle Techniken und Geräte zur Herstellung physikalischer Qubits (als physikalische Qubits dienen einzelne Photonen bzw. bestimmte Lichtteilchen);
- Programmieretechniken;
- Lineare Algebra, soweit für die Quantentechnik erforderlich. Bra-Ket-Formalismus, Elemente der Wahrscheinlichkeitstheorie, Fourier-Transformation im unendlichdimensionalen Kontext;
- Konzepte der Quanteninformation und der Beschreibung von Quantenzuständen;
- praktische Experimente, bei denen Qubits erzeugt und manipuliert werden, um theoretische Konzepte der Quanteninformation anzuwenden;
- Prinzipien der Kryptographie und der Quantenschlüsselverteilung (Messprotokolle, auf Verschränkung basierende QKD-Protokolle);⁹⁵
- Aspekte der Quantentechnik, einschließlich des Entwurfes und der Stabilisierung optischer Systeme, der Gerätecharakterisierung oder von Software-Projekten;
- Quantum Sensing & Metrology: Nutzung von Quantenphänomenen, wie z.B. Verschränkung und Superposition, um physikalische Größen mit beispielloser Empfindlichkeit, Genauigkeit und Präzision zu messen.

Der Masterstudiengang bietet eine von drei Möglichkeiten zur Spezialisierung, wobei entsprechende Kenntnisse in Lehrveranstaltungen sowie auch in fachspezifischen Projektarbeiten sowie der Projektarbeiten im dritten Semester angewandt werden:

- Quantum Algorithms (Fokus auf Software-Entwicklung und Programmierung von Quantencomputern). Studierende entwickeln Anwendungen für Quantencomputer.
- Quantum Hardware & Coherent Systems⁹⁶ (Fokus auf Optik bzw. optische Technologien). Implementierung optischer Technologien in Hardware.⁹⁷

93 www.technikum-wien.at/studieninformationen.

94 Studienplan: www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-quantum-engineering.

95 QKD ist die Abkürzung für Quantenschlüsselverteilung.

96 Kohärentes technisches System (Informatik): Einheitliche Struktur aus vielen verteilten Komponenten, die so zusammenarbeiten, dass der Eindruck eines einzigen, integrierten Systems entsteht, obwohl eine Komplexität dahintersteckt. www.sciencedirect.com.

97 Hier spielen allerdings typische Technologien für das Quantum Computing, (Tiefemperaturtechnik, Supraleiter und Ionen) eine weit untergeordnete Rolle (Stand: 2025). Ergebnisbericht / Akkreditierung, https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkzo05_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 7.

- Quantum Communication (Kenntnisse moderner Netzwerktechnik. Studierende konzipieren entsprechende quanten-kommunikationstechnische Systeme und integrieren diese in die bestehende Infrastruktur.

Es ist anzumerken, dass im Laufe des Jahres 2025 eine weitere Evaluierung einiger Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges »Quantum Engineering« angestrebt wird.⁹⁸

6.5.3 Praktikum

Aus den Unterlagen der FH Technikum Wien geht hervor, dass es eine aktive und breite Beteiligung seitens bestimmter Unternehmensvertreter sowie seitens der Universität Wien und der Technischen Universität Wien gibt. Enge Kooperationen mit der Industrie ermöglichen den Studierenden der FH Technikum Wien Exkursionen, Praktika und Projekte für Abschlussarbeiten in Quanten-Technologie-Unternehmen. So können Sie bereits während des Studiums Kontakte zu zukünftigen ArbeitgeberInnen knüpfen. Im Zuge des Studiums besteht zudem die Möglichkeit, ein Auslandssemester oder ein Auslandspraktikum zu absolvieren. Grundsätzlich entstehen bei Bachelorarbeiten (der verschiedensten Studiengänge) immer wieder Kooperationen mit Unternehmen, welche mit Aufträgen oder konkreten Fragestellungen auf die Studierenden zukommen, die dann im Rahmen der Ausbildung praxisnahe behandelt werden.

6.6 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Quantentechnologien entwickeln sich aktuell noch von der Grundlagenforschung zur Marktreife. Insgesamt herrscht in der Wissenschaft eine starke Annahme, dass Quantentechnologien zu den digitalen Schlüsseltechnologien der nächsten Jahrzehnte gehören und entsprechend gute Jobaussichten in einigen Berufsfeldern bieten.⁹⁹ Bis dahin sollen sich die Vorteile des Quantencomputers in konkreten Anwendungen zeigen. Einschlägig ausgebildete Fachleute können Quanten-Kommunikationssysteme und Quanten-Sensorik entwickeln, Quantencomputer programmieren, Systeme zur Quantenkryptographie implementieren oder in der Photonik mit kohärentem Licht arbeiten. Nach Angaben der FH Technikum Wien¹⁰⁰ ist die Nachfrage nach Arbeitskräften im Bereich der Quantentechnologien bereits jetzt erheblich und wird in den kommenden Jahren stark wachsen.

⁹⁸ Ergebnisbericht, Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkz005_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 11.

⁹⁹ Ergebnisbericht, Akkreditierung des Masterstudienganges »Quantum Engineering«: https://media-hp.technikum-wien.at/media/20250206124333/Erhkz005_Ergebnisbericht_A0915_Ma-QE.pdf, Seite 5 (vierter und letzter Absatz) sowie Seite 6 (zweiter Absatz).

¹⁰⁰ www.technikum-wien.at/studiengaenge/master-quantum-engineering.

6.6.1 Beschäftigungsmöglichkeiten

Je nach Vorbildung und konkreter Qualifikation arbeiten Fachleute in den unterschiedlichsten Bereichen bzw. Teilbereichen:

- Computer- und Halbleiterindustrie;
- Telekommunikationskonzerne;
- Fertigungsindustrien;
- Forensik, Kriminaltechnik;
- Verkehrs- und Transportwesen, Unfallforschung;
- Medizintechnik, Geologie oder Materialwissenschaften;
- Optische Industrie (Mikroskope, Solarzellen, bildgebende Diagnostik).

6.6.2 Perspektiven

Quantencomputing ist ein noch junges, aber aufstrebendes Feld, das die Informatik mit Informationstechnologie und weiteren Ingenieurwissenschaften verbindet. Berufliche Möglichkeiten entwickeln sich analog dem Forschungs- und Entwicklungsstand. Weltweit werden große Summen für die Forschung und Entwicklung dieser künftigen »Flaggschiff-Technologie« zur Verfügung gestellt. Je nach Basisausbildung (z. B. Bachelor in Physik oder Mathematik) können sich AbsolventInnen z. B. auf die Entwicklung skalierbarer und robuster Quantencomputer fokussieren. Das umfasst die Hardware sowie die Software, die erforderlichen Algorithmen und die Analyse und Bedarfserhebung entsprechender Anwendungen für die Industrie, das Verkehrswesen, die Lebenswissenschaften und für weitere Bereiche, wie z. B. Fraud Detection (Betrug im Bankensektor etc.). Fachleute werden auch benötigt, um neuartige Begriffe (Dekohärenz, Verschränkung, Superposition) in Lehrbüchern und Wörterbücher aufzunehmen, so etwa um diese Begriffe bereits an den Grundschulen zu etablieren.

Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z. B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.¹⁰¹ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des zuständigen Bundesministeriums einsehbar.¹⁰² Die FH Technikum Wien führt auch eine interne Webseite mit Stellenangeboten.¹⁰³ Aufgrund der vielen Regierungsinitiativen bezüglich Forschungsprogramme und Forschungsförderungen ist es absehbar, dass primär hochqualifizierte IngenieurInnen, die Quantenhardware und -systeme entwickeln und programmieren können, dringend benötigt werden. Bereits während des Studiums

¹⁰¹ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹⁰² Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html

¹⁰³ <https://karriere.technikum-wien.at>.

können Branchenkontakte durch Praktika und Abschlussarbeiten bei Unternehmen geknüpft werden; es bestehen enge Kooperationen mit der Industrie und mit Unternehmen.

6.6.3 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein Startup-Unternehmen gründen, das sich z.B. auf einen bestimmten Bereich spezialisiert: Software-Entwicklung oder Hardware für Optische Technologien (innovative Beleuchtung oder Bildgebung für Medizin und Materialwissenschaften, Sensorik für autonomes Fahren, für Drohnen oder für die Fertigungstechnik). Optische Technologien bildeten schon bisher die Grundlage und Voraussetzung für verschiedene technologische Entwicklungen und industrielle Anwendungen und werden daher als innovationstreibende Technologien bzw. als Enabling Technologies bezeichnet, die meist als Initiator oder Katalysator für einen ganzen Komplex an Neuerungen dienen.¹⁰⁴

6.6.4 Forschungsförderungen

Die österreichische Forschungsförderung im Bereich der Quantentechnologie erfolgt hauptsächlich über die 2021 gestartete Initiative Quantum Austria,¹⁰⁵ die bis 2026 rund 107 Millionen Euro aus Mitteln des EU-Aufbauplans NextGenerationEU (RRF) investiert. Zu den Förderzielen gehört die Grundlagen- und Anwendungsforschung im Hinblick auf Quantenphysik, Quantencomputing sowie High-Performance-Computing.

Die Förderinitiative Quantum to Market¹⁰⁶ unterstützt mit der Devise »Von der Quantenforschung zur Marktreife«, die industrielle Umsetzung und wirtschaftliche Nutzung von Quantentechnologien in Österreich. Auch das deutsche Bundesministerium für Bildung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) fördert Forschungsprojekte zum Bereich »Quantensysteme« und unterstützt die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften in diesem Forschungsfeld.¹⁰⁷

Im Bereich der Quanten-Chemie gibt es ebenfalls Forschungsgruppen (z.B. weltweit erste Quantensimulation, Universität Innsbruck¹⁰⁸). Auch die Pharmaindustrie (z.B. Boehringer Ingelheim) betreibt seit einigen Jahren einen hohen Forschungsaufwand unter dem Motto »Making Quantum Usable for the Pharmaceutical Industry«.¹⁰⁹ Insgesamt gibt es also weltweit eine Vielzahl

104 Website des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (DE): [www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/optische-technologien.html#:~:text=Die%2omodernen%20Optischen%20Technologien%20\(Photonik,Sie%20sind%20dadurch%20wichtige%20Innovationstreiber.](http://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/optische-technologien.html#:~:text=Die%2omodernen%20Optischen%20Technologien%20(Photonik,Sie%20sind%20dadurch%20wichtige%20Innovationstreiber.)

105 www.fwf.ac.at/foerdern/foerderportfolio/themenfoederungen/quantum-austria.

106 www.ffg.at/quantum2market.

107 www.quantensysteme.info.

108 Mit Quantencomputer chemische Bindungen simuliert, Online-Artikel vom 6. Februar 2024, Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Universität Innsbruck, www.uibk.ac.at/de/newsroom/2018/mit-quantencomputer-chemische-bindungen-simuliert.

109 Quanten – eine neue Chance? Artikel auf der Website der FH Technikum Wien: www.technikum-wien.at/news/wiener-innovationskonferenz-einfluss-von-ki-und-quantentechnologie-im-alltag

staatlicher Programme und Investitionen, welche die Forschung und Entwicklung von Quantentechnologien betreiben.

6.7 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die FH Technikum Wien bietet eine Reihe an technischen Masterprogrammen und Lehrgängen.¹¹⁰ Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Entwicklung spezifischer Anwendungen sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z.B. in den Bereichen des Produkt- oder Patentmanagements. Die Hochschule Innsbruck bietet Zertifizierungskurse und Masterprogramme, wie z.B. Patent- und Lizenzmanagement oder Innovationsmanagement.

6.8 Berufsorganisationen

In Österreich gibt es derzeit (2025/2026) keine explizite Berufsorganisation. Jedoch gibt es verschiedene Fachverbände auf nationaler und internationaler Ebene sowie spezialisierte akademische und unternehmensgetriebene Initiativen, die zur Förderung des Sektors beitragen (siehe 6.4 Forschungsförderungen).

¹¹⁰ Masterstudiengänge: www.technikum-wien.at/studium. Lehrgänge: www.technikum-wien.at/weiterbildung/?degree=master-lehrgang.

7 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen von Hochschulausbildungen an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technik am Beispiel »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement« – Trends und Entwicklungen

7.1 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 HochschulabsolventInnen¹¹¹ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«¹¹² als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons¹¹³ 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 von Hochschulausbildungen an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technik am Beispiel »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement«.

111 So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungszentrum.ams.at/elibrary.html>.

112 Hier werden u.a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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, Berufoanforderungen 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).

113 www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.¹¹⁴) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.¹¹⁵ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.¹¹⁶ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.¹¹⁷

7.3 Grundlegende berufliche Aufgaben im Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement

Das Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement ist ein Bereich der Energiewirtschaft. Fachleute befassen sich hier mit dem effizienten Einsatz von Energie (z.B. Strom, Wärme). Sie führen Wirtschaftlichkeitsberechnungen durch und stellen Dienstleistungen und Produkte in Vertriebsunternehmen

114 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.

115 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.

116 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.

117 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

bereit. Ebenso beschäftigen sie sich mit der ressourcenoptimierten Erzeugung und Übertragung von Energie. Sie bewerten die Erzeugungs- und Verteilungsmöglichkeiten von Energie, entwickeln Kundenprojekte und erstellen Potenzialanalysen und Machbarkeitsstudien. Zum Beispiel erstellen sie Maßnahmenvorschläge für den Einsatz von Windenergie und suchen Eignungsgebiete. Vor allem projektieren sie regionale Energiekonzepte, was eine wichtige Aufgabe in der Regionalplanung ist. Zu diesem Zweck untersuchen sie den Energiebedarf einer Region, die Ressourcen und die Verbrauchssituation sowie die Erzeugung und Nutzung aller Energieformen. Außerdem setzen sie Mobilitätskonzepte um, so vor allem in Bezug auf alternative Transportmittel (z. B. Elektromobilität, Car-Sharing, Clever Shuttles).

Dieser Beruf erfordert die Bereitschaft zur kritischen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen fachlichen Prozessen. NachhaltigkeitsmanagerInnen benötigen auch organisatorisches Geschick und Kommunikationskompetenz. Sie sind auch für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig, kommunizieren mit politischen Behörden und setzen sich mit Entscheidungsträgern auseinander. Zudem organisieren sie Info-Veranstaltungen für MitarbeiterInnen. Je nach Unternehmen benötigen sie Kenntnisse und Fähigkeiten aus unterschiedlichsten Fachbereichen, so etwa Chemie/Toxikologie/Laboranalytik, Umweltrecht, Betriebswirtschaftslehre und Computersimulation. Wichtig sind Kenntnisse im Umgang mit Energie- und Umweltmanagementsystemen. Konkrete berufliche Aufgaben sind beispielsweise:

- Entwicklung, Umsetzung und Weiterentwicklung eines Nachhaltigkeitskonzeptes (Energiesparmaßnahmen, Umweltschutz etc.);
- Erstellung des Nachhaltigkeitsberichtes sowie einschlägiger Kennzahlen;
- Vorbereitung von Unterlagen zur Dokumentation an Förderstellen;
- Beratung und Sensibilisierung der MitarbeiterInnen für nachhaltige Arbeitsweisen und für Nachhaltigkeitsinnovationen;
- Mitarbeit an Projekten, wie z. B. Erlangung des Umweltzeichens, Reduzierung des ökologischen Fußabdruckes;
- Mitwirkung in der Durchführung von Risikoanalysen und Ableitung von Präventions- und Abhilfemaßnahmen;
- Monitoring gesetzlicher Vorgaben und aktueller Entwicklungen im Nachhaltigkeitsbereich.

7.3.1 NachhaltigkeitsmanagerInnen im öffentlichen Dienst

Für NachhaltigkeitsmanagerInnen bestehen Aufgabenfelder im Bereich der Verwaltung beim Bund, den Ländern oder in den einzelnen Gemeinden. Generell unterscheidet sich die Tätigkeit danach, ob die Behörde als Auftraggeber fungiert, als Verwaltung zuständig ist oder als Genehmigungsbehörde agiert. Im öffentlichen Dienst können NachhaltigkeitsmanagerInnen die Planungen begleiten oder auch koordinieren. Sie sind aber auch dort tätig, wo Aufgaben im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung (Projektanalysen, Datenmodellierung, Einbindung regenerativer Energien und innovativer Mobilitätskonzepte) zu bewältigen sind.

Für die Tätigkeit im öffentlichen Dienst gilt als Zulassungserfordernis der Nachweis der abgeschlossenen akademischen Ausbildung. Die Übernahme in ein öffentlich-rechtliches Dienstverhältnis erfordert die erfolgreich abgelegte Dienstprüfung für die Verwendungsgruppe A/Technischer Dienst und wird auch als Zulassungserfordernis für eine selbstständige Tätigkeit als ZiviltechnikerIn anerkannt.¹¹⁸

7.4 Beispiel: Studium »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement« an der FH Kufstein

Das Bachelor-/Masterstudium wird von der Fachhochschule Kufstein in Tirol angeboten. Der Bachelorstudiengang »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement« trägt seit Herbst 2025 die englische Bezeichnung »Energy & Sustainability Management«. Die Lehrveranstaltungen werden seither in englischer Sprache gehalten. In den ersten beiden Semestern erwerben die Studierenden Kenntnisse in Bezug auf Nachhaltigkeitsmanagement und regenerative Technologien, und zwar mit einer Schwerpunktsetzung im Hinblick auf Betriebswirtschaft, Investition und Sozialkompetenz.

Der berufsbegleitende Masterstudiengang »Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement«¹¹⁹ erweitert das Fachwissen bezüglich regenerativer Energien und innovativer Mobilitätskonzepte. Schwerpunkte wie Nachhaltigkeitsbewertung, strategisches Management und KI-gestützte Datenanalyse werden intensiv behandelt. Wahlpflichtfächer ermöglichen eine individuelle Spezialisierung. Fächer und Module sind u. a.:

- Umweltcontrolling und Datenanalyse;
- nachhaltige Investments;
- Energietechnologien (Aufbau, Funktionsweise und Kennwerte von Energieerzeugungsanlagen);
- Gebäudesimulationen;
- vernetzte Gebäudetechniken, Smart-City-Konzepte;
- Mobilitätsmanagement;
- technische und biologische Kreisläufe für Produkte.

7.4.1 Berufspraxis und Praktikum

Im dritten Semester des Bachelorstudienganges besteht die Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes. Es besteht jedoch keine Verpflichtung, während des Studiums bereits in der Branche tätig zu sein. In den folgenden Semestern vertiefen die Studierenden ihr Wissen und absolvieren Praxisprojekte

¹¹⁸ Liste der Befugnisse auf der Website der Kammer der ZiviltechnikerInnen www.arching-zt.at/ziviltechnikerinnen/befugnisse.

¹¹⁹ Infos zum Masterstudiengang: www.fh-kufstein.ac.at/master/energie-nachhaltigkeitsmanagement-bb.

und ein Berufspraktikum. Im Masterstudiengang besteht die Möglichkeit einer Studienreise; diese findet im 4. Semester statt, wobei die Reisekosten von den Studierenden selbst zu tragen sind und ggf. durch eine Förderung unterstützt werden.¹²⁰

7.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Generell qualifiziert der Studiengang für Aufgaben im betriebswirtschaftlichen Bereich der Energiewirtschaft. Die Ausbildung vermittelt ein dabei ein interdisziplinäres Basiswissen zu Technik, Betriebswirtschaft und Marktstrukturen. Heute ist jede Branche aufgefordert, Nachhaltigkeitskonzepte zu erstellen und die entsprechenden Maßnahmen umzusetzen. Zudem gelten erneuerbare Energien als Wachstumsmarkt. Nicht zuletzt durch das steigende Umweltbewusstsein, die Verknappung fossiler Brennstoffe, die Steigerung des weltweiten Energiebedarfes und die Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten. MitarbeiterInnen werden für die Planung, Organisation und den Vertrieb von Produkten (Stromversorgungssysteme) gesucht. Das Bachelor- bzw. das anschließende Masterstudium bereiten für eines der gefragten Berufsfelder vor:

- Energie- und Nachhaltigkeitsberatung;
- kommunales Nachhaltigkeitsmanagement;
- Projektmanagement für Energieanlagen oder Energiehandel;
- Vertriebsmanagement für Energie und Nachhaltigkeit;
- Produktentwicklung und Innovationsmanagement für Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit;
- strategische Energie- und Nachhaltigkeitsberatung;
- betriebliches bzw. regionales Nachhaltigkeits- und Umweltcontrolling.

Zu den am stärksten wachsenden Wirtschaftszweigen Österreichs gehört die Solarwirtschaft. Im Hinblick auf Anforderungen an künftige Energiekonzepte bilden fluktuierende erneuerbare Energien (Sonnenenergie, Windenergie) voraussichtlich den Kern des künftigen Stromversorgungssystems. Hier werden Forschungsarbeiten intensiviert und gefördert. Generell bewirkt der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien einen Wandel in der Energiewirtschaft. Am Endkundenmarkt müssen daher grundlegend neue Geschäftsmodelle entwickelt werden. Erneuerbare Energien müssen volkswirtschaftlich sinnvoll und energiewirtschaftlich praktikabel umgesetzt werden. Innovation und Digitalisierung spielen dabei eine wichtige Rolle. AbsolventInnen werden immer wieder nachgefragt, so vor allem, wenn sie auch eine Ausrichtung auf die neuen Technologien und Strategien aufweisen können. Bei entsprechender technischer Qualifikation kann eine Position als ProduktmanagerIn von Komponenten und Anlagen zur Energiebereitstellung angestrebt werden.

¹²⁰ Ebenda.

7.5.1 Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten

Erste berufliche Erfahrungen sammeln Studierende üblicherweise im Rahmen eines Praktikums. Das Unternehmen kann dabei Studierende den jeweiligen Betriebsanforderungen entsprechend individuell fördern – und diese vielleicht sogar nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil. AbsolventInnen können im Rahmen der Planung und Entwicklung Nachhaltigkeitsmaßnahmen und Nachhaltigkeitsstrategien tätig sein. Beschäftigungsmöglichkeiten bestehen in verschiedenen Unternehmen, wie z. B.:

- Energieagenturen;
- Energieversorgungsunternehmen (z. B. Lastmanagement, Einspeisemanagement);
- energieintensive Industriebetriebe;
- Handelsgesellschaften, Vertriebsunternehmen (z. B. Nachhaltigkeit der Lieferketten);
- Projektentwicklungsgesellschaften;
- Beratungsbüros.

Unternehmen der verschiedensten Branchen (Agrarbetriebe, Industrieunternehmen, aber auch z. B. Theater und Opernhäuser usw.) suchen NachhaltigkeitsmanagerInnen für die Erstellung ihrer Nachhaltigkeitsbilanzierung, zur Erstellung von Konzepten (Ressourcen- und Energiesparen) sowie für die Öffentlichkeitsarbeit. Stellenausschreibungen und Praktikumsstellen sind auf Karriereplattformen (z. B. <https://karriere.at>, www.greenjobs.at) und den Websites der Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen veröffentlicht. Das AMS-Jobportal bietet ebenfalls die Möglichkeit zur Suchen von Stellen und Praktika: <https://jobs.ams.at>.¹²¹ Über kollektivvertragliche Regelungen informiert die Wirtschaftskammer Österreich.¹²²

7.5.2 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein innovatives Unternehmen gründen und fachbezogene Dienstleistungen anbieten oder beratend tätig sein. Wichtig ist auch der Erwerb von Zertifikaten, so etwa in Bezug auf Energieaudits oder Energieberatung. Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z. B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.¹²³ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.¹²⁴

¹²¹ <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Nachhaltig*« eingeben.

¹²² www.wko.at/oe/kollektivvertraege.

¹²³ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹²⁴ Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus: www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html

7.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die FH Kufstein informiert über entsprechende Weiterbildungsprogramme. Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z. B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Zertifizierungskurse und Lehrgänge sind z. B.:

- Patent- und Lizenzmanagement: Hochschule MCI Innsbruck;
- Zertifizierte*r Energieberater*in: FH Salzburg;
- Intensivlehrgang Ausbildung Compliance Officer: WIFI Wien;
- Compliance-Management: Austrian Standards;
- Energie-Auditor/in für Gebäude, Prozesse oder Transport: TÜV-Akademie.

8 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Holztechnologie und Holzbau« – Trends und Entwicklungen

8.1 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 HochschulabsolventInnen¹²⁵ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«¹²⁶ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons¹²⁷ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Holztechnologie und Holzbau«.

¹²⁵ So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungszentrum.ams.at/elibrary.html>.

¹²⁶ Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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, Berufoanforderungen 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).

¹²⁷ www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.¹²⁸) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.¹²⁹ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.¹³⁰ Grundsätzlich ist auch in Österreich eine deutliche Ausweitung der Beschäftigung auf dem akademischen 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.¹³¹

8.3 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich »Holztechnologie und Holzbau«

AbsolventInnen des Studiums »Holztechnologie und Holzbau« an der FH Kuchl in Salzburg (siehe Kapitel 4) befassen sich mit der Entwicklung, Realisation und Vermarktung von Holz-

128 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.

129 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.

130 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.

131 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

häusern, Möbeln, Innenausbauten (z.B. Dachausbau) sowie mit Ingenieurholzbauten, wie z.B. Brücken und Sportstätten. Sie beschäftigen sich mit verschiedenen Arten von Holz als Werkstoff und den verschiedenen Verfahrens- und Fertigungstechniken. Als Fachleute sind sie grundsätzlich in den Bereichen von Konstruktion und Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Kalkulation und Kostenrechnung, Produktion, Betriebsleitung und auch in der Planung und Beratung tätig. Ihre Tätigkeit umfasst zudem die Laboruntersuchung von Hölzern. Berufliche Aufgabenfelder und Karrierechancen bestehen grundsätzlich in der Holzbearbeitung und Holzverarbeitung für die Bereiche:

- konstruktiver Holzbau: 3D-Computerplanung, individuelle Carports, Wintergärten;
- Forschung: Laboruntersuchungen, Prüf- und Messverfahren, Verbindungstechniken;
- Innenausbau: Böden, Decken, Wände, Türen, Holztreppe;
- Entwicklung von Holzwerkstoffen.

8.3.1 Beruflicher Schwerpunkt: Holztechnik und Holzbau

In der Holztechnik verarbeiten Fachleute u.a. das Ausgangsmaterial »Holz« (z.B. in Form von Baumstämmen) zu Brettern, Pfosten und Latten. Sie stellen auch fertige Produkte her, wie z.B. Treppen, Fenster und Türen oder Spanplatten. Zu ihren Aufgabengebieten zählen auch die Planung, Konstruktion und Herstellung von Holzhäusern, Möbeln, Innenausbauten (z.B. Dachausbau) und Ingenieurholzbauten, wie z.B. Brücken oder Kletterhallen. Als Fachleute planen, designen und konstruieren sie die Objekte entweder auf individuellen Kundenwunsch oder für die industrielle Serienproduktion. Beim Design geht es neben ästhetischen Aspekten vor allem um die Konzeption und Ausarbeitung technischer Details. AbsolventInnen zeichnen hier Entwürfe, nach denen sie später die Objekte gestalten.

Dann erstellen sie die Konstruktionszeichnungen mit Hilfe von CAD-Software am Computer. CAD ermöglicht die softwaregestützte Erstellung von Entwürfen, beginnend von der 3D-Modellierung bis hin zur Fertigungszeichnung und zur Dokumentation.

Zur Fertigung der Produkte wenden HolztechnikerInnen verschiedene Techniken an, wie z.B. Fräsen, Spanen, Leimen und Pressen. Dazu nutzen sie spezielle Holzwerkzeuge und computergesteuerte Holzbearbeitungsmaschinen.

8.3.2 Beruflicher Schwerpunkt: Vertrieb und Projekttechnik

In der Holzindustrie sowie einschlägigen Dienstleistungsbereichen arbeiten HolztechnikerInnen oft in Teilbereichen, so vor allem in der Arbeitsvorbereitung, in der Kalkulation und in der Kostenrechnung. Im Vertrieb organisieren AbsolventInnen Kundenveranstaltungen, bereiten Pläne und Genehmigungsunterlagen vor und bearbeiten Reklamationen. Zu den klassischen Aufgaben gehören die Beratung, das Beschaffungsmanagement, das Produktions- und Vertriebsmanagement sowie die Konstruktion und Planung. AbsolventInnen können z.B. als ProjekttechnikerIn

tätig sein, dann sind sie für die Vermessung und Planung eines gewünschten Produkts unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Angaben verantwortlich. Sie übernehmen auch die technische Beratung der Fachleute (Planung, Architektur, Bauherren). Sie kalkulieren die Projekte, arbeiten Angebote aus und übernehmen die technische Arbeitsvorbereitung. Wichtig sind räumliches Vorstellungsvermögen, gutes Auftreten, Organisationsgeschick und gute Branchenkenntnisse. Neue Trends im Produktbereich sowie die internationale Konkurrenz im Absatzbereich stellen besondere Anforderung an TechnikerInnen für die Baugestaltung mit Schwerpunkt »Holz«.

8.3.3 Beruflicher Schwerpunkt: Materialprüfung und Qualitätskontrolle

In Laboruntersuchungen führen Holzfachleute Prüf- und Messverfahren durch. Die Laboruntersuchung dient vor allem der Holzanalyse zur Bestimmung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Holz (Feuchteintrag, Faseranalyse, Prozesschemikalien wie Bleichmittel oder Additive). Durch die Erforschung besonderer Eigenschaften können die Fachleute unter anderem die Verbindungstechniken optimieren. Aus Holz werden auch Zellulosefasern gewonnen, die als Rohstoff für Dämmmaterialien dienen und sogar zu Stoffen für die Bekleidungsindustrie verarbeitet werden. Aus diesem Grund muss das Holz als Ausgangsprodukt auf Schadstoffe untersucht werden. Außerdem überprüfen die HolztechnikerInnen die Herkunft des Holzes (oder des Holzwerkstoffes), um auszuschließen, dass es aus geschützten Arten oder illegalen Abholzungen stammt. Die Analyse der strukturellen Eigenschaften erfolgt z. B. mittels Computertomografie und Bildverarbeitung. Dadurch können die Mikrostruktur, der Feuchtigkeitsgehalt und die Festigkeit eines Holzwerkstoffes untersucht werden. Mittels mathematischer Modelle in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz (KI) können die Festigkeit, Wärmeleitung und Akustik von Holz präzise vorhergesagt und so letztendlich die Qualität von Holzprodukten verbessert werden.

8.3.4 Beruflicher Schwerpunkt: Nachhaltigkeitsmanagement im öffentlichen Dienst

Für NachhaltigkeitsmanagerInnen bestehen Aufgabenfelder im Bereich der Verwaltung beim Bund, den Ländern oder den einzelnen Gemeinden. Generell unterscheidet sich die Tätigkeit danach, ob die Behörde als Auftraggeber fungiert, als Verwaltung zuständig ist oder als Genehmigungsbehörde agiert. Im öffentlichen Dienst können NachhaltigkeitsmanagerInnen die Planungen begleiten oder auch koordinieren. Sie sind aber auch dort tätig, wo Aufgaben im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung (Projektanalysen, Einbindung und Förderung nachwachsender Rohstoffe (z. B. Fasern für Fassaden) zu bewältigen sind.

Für die Tätigkeit im öffentlichen Dienst gilt als Zulassungserfordernis der Nachweis der abgeschlossenen akademischen Ausbildung. Die Übernahme in ein öffentlich-rechtliches Dienstverhältnis

nis erfordert die erfolgreich abgelegte Dienstprüfung für die Verwendungsgruppe A/Technischer Dienst und wird auch als Zulassungserfordernis für eine selbständige Tätigkeit als »ZiviltechnikerIn für Holztechnik und Holzwirtschaft« anerkannt.¹³² Die Ziviltechnikprüfung kann von AbsolventInnen eines einschlägigen Bachelor-/Masterstudiums abgelegt werden. Über weitere Voraussetzungen (Praxiskenntnisse, Prüfungsunterlagen zur Vorbereitung etc.) informiert die Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen unter www.arching.at.

8.4 Studium »Holztechnologie und Holzbau« an der FH Salzburg in Kuchl

Das einschlägige Bachelor-/Masterstudium »Holztechnologie und Holzbau« wird von der FH Salzburg in Kuchl angeboten.¹³³ Das Studium vermittelt eine Kombination aus technischen, gestalterischen und wirtschaftlichen Kompetenzen. Die Ausbildung umfasst im Wesentlichen folgende Themen:

- Naturwissenschaften: Mathematik, Physik, Chemie;
- Architektur- und Bauwirtschaft: Konstruktion, Statik, Modellbau;
- Fachspezifisches: Holzkunde, Ökologie und Umwelt, Holzphysik, Fertigungstechniken;
- Betriebswirtschaft: Rechnungswesen, Marketing, Projektmanagement, Mitarbeiterführung.

8.4.1 Schwerpunktwahl im Studium

Nach dem ersten Studienjahr bietet das Studium eine der folgenden Schwerpunkte zur Vertiefung: »Holztechnologie«, »Holzbau« oder »Möbelbau und Innenarchitektur«. Module sind u. a.: Baukonstruktion Hochbau/Holz; Baudurchführung: Ausschreibung und Bauverfahren; Forstwirtschaft; Statik und Festigkeitslehre; Tragwerkslehre; Vermessungskunde; nachhaltige Gebäudetechnik (Sensorik und Steuerungstechnik); Heizung – Klima – Lüftung – Sanitär; Bioraffinerie; Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen.

8.4.2 Praktikum und Auslandssemester

Im dritten Semester haben Studierende die Option, an einer der zahlreichen internationalen Partneruniversitäten¹³⁴ der FH Salzburg ein Auslandssemester zu absolvieren. Das Berufspraktikum

¹³² Liste der Befugnisse auf der Webseite der Kammer der ZiviltechnikerInnen www.arching-zt.at/ziviltechnikerinnen/befugnisse.

¹³³ Über verwandte Studienrichtungen, wie z.B. Holz- und Naturfasertechnologie an der BOKU Wien (<https://boku.ac.at/boku4younow/bachelorstudium-holz-und-naturfasertechnologie-holz-und-naturfasern-vielfaeltig-nutzen>) informieren z.B. die Websites www.studienwahl.at oder www.ams.at/ausbildungskompass.

¹³⁴ Informationen zum Praktikum und Auslandssemester: www.fh-salzburg.ac.at/studium/ed/holztechnologie-holzbau-bachelor/auslandssemester.

wird zwischen dem vierten und fünften Semester absolviert. Das Berufspraktikum ist ein Pflichtpraktikum und kann auch im Ausland absolviert werden. Ob in der Holzindustrie, in Planungs- und Architekturbüros, Bauunternehmen oder im Interior design: Das Praktikum dient dazu, fachbezogene Erfahrungen zu sammeln und sich mit konkreten Problemstellungen und Aufgaben auseinanderzusetzen.¹³⁵

8.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Die Holzindustrie Österreichs ist eine der Leitindustrien der heimischen Wirtschaft. Mehr als 1.300 holzverarbeitende Unternehmen (mit 25.615 Beschäftigten) sind aktiv im Holzbau, in der Möbel- und Plattenherstellung, in der Sägeindustrie und in der Papierproduktion sowie in weiteren holzverarbeitenden Bereichen (Palettenherstellung oder etwa Herstellung von Pfosten, Latten usw. für die Bauindustrie).

Der Großteil dieser Betriebe sind Klein- und Mittelbetriebe und befinden sich fast ausschließlich in privater Hand.¹³⁶ Sägewerke sind dabei ein wichtiger Abnehmer des heimischen Holzes, das vielfältig verarbeitet wird.

Die Holzindustrie erweist sich als stets wachsender und innovativer Wirtschaftszweig. Vor allem aus Gründen der Ökologie entstand inzwischen ein Boom im Bereich des konstruktiven Holzbaus.¹³⁷ Der Sektor gilt als nachhaltig, da er auf dem nachwachsenden Rohstoff »Holz« basiert. Der heimische Holzbestand ist groß und wächst CO₂-bindend.

8.5.1 Beschäftigungsmöglichkeiten

Mit einer akademischen Ausbildung arbeiten HolzingenieurInnen oft im technischen und wirtschaftlichen Management eines Unternehmens der Holzwirtschaft. Berufsmöglichkeiten bestehen in den verschiedensten Segmenten der holzbe- und verarbeitenden Industrie, auch im Industriebau oder Möbelbau:

- Fertighausindustrie;
- Zimmereibetriebe, Säge- und Hobelindustrie;
- Holzhandel: Technisches und wirtschaftliches Management;
- Planungs- und Architekturbüros;
- Holzbau: Sportstätten und Freizeitanlagen;
- Innenausbau: Sicht-Dachstühle, Wohngalerie, Holzverkleidungen;

¹³⁵ Praktikumsberichte: www.fh-salzburg.ac.at/studium/ed/holztechnologie-holzbau-bachelor/praktikum.

¹³⁶ Laut Branchenbericht 2024/2025 des Fachverbandes der Holzindustrie Österreichs handelt es sich bei dieser Angabe um Mitgliedsbetriebe. www.holzindustrie.at.

¹³⁷ Ebenda.

- Forschungs-, Versuchs- und Prüfinstitutionen;
- Analyse von Holzschäden und gutachterliche Stellungnahmen.

Stellenausschreibungen und Praktikumsstellen sind auf den Websites der Unternehmen oder auch auf Karriereplattformen veröffentlicht, wie z.B. www.greenjobs.at, <https://karriere.at> und <https://jobs.ams.at>.¹³⁸ Über kollektivvertragliche Regelungen informiert die Wirtschaftskammer Österreich.¹³⁹

8.5.2 Berufseinstieg

Erste berufliche Erfahrungen sammeln Studierende üblicherweise im Rahmen des Berufspraktikums. Studierende erhalten dabei einen Einblick in das Berufsfeld und in konkrete berufsspezifische Sachverhalte. Es kommt häufig vor, dass Unternehmen ihre PraktikantInnen nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil.

Der reguläre Berufseinstieg erfolgt oft als AssistentIn im technischen Vertrieb, ansonsten als technische ZeichnerIn, KonstrukteurIn oder als ProjektmitarbeiterIn in der Planung, im Design oder im Vertrieb.

8.5.3 Perspektiven

Insgesamt trägt die Holzwirtschaft signifikant zur österreichischen Wirtschaftsleistung bei und ist ein wichtiger Arbeitgeber, besonders im ländlichen Raum. Bei entsprechender Qualifikation können AbsolventInnen eine Position als KonstruktionsleiterIn oder QualitätsmanagerIn anstreben. Je nach Berufserfahrung können sie als SachverständigeR oder GutachterIn (auch im öffentlichen Bauwesen, so z.B. für den konstruktiven Holzbau) tätig sein. AbsolventInnen können im Rahmen der Planung und Entwicklung Nachhaltigkeitsmaßnahmen und Nachhaltigkeitsstrategien tätig sein. Heute ist jede Branche aufgefordert, Nachhaltigkeitskonzepte zu erstellen und die entsprechenden Maßnahmen umzusetzen. Sie arbeiten dann entweder im betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement und Umweltcontrolling oder sie engagieren sich bei einer Handelsgesellschaft bzw. einem Vertriebsunternehmen um die Verbesserung der Nachhaltigkeit der Lieferketten. Auch am Endkundenmarkt müssen grundlegend neue Geschäftsmodelle entwickelt werden. Hier spielen Innovation und Digitalisierung eine wichtige Rolle. Bei entsprechender technischer Qualifikation kann eine Position als ProduktmanagerIn von Komponenten und Anlagen zur Holzverarbeitung angestrebt werden. Tipp: Aktuelle Studien zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Forst- und Holzsektors sind auf der Web-

¹³⁸ <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Holz*« eingeben.

¹³⁹ www.wko.at/oe/kollektivvertraege.

site des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft veröffentlicht.¹⁴⁰

8.5.4 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein innovatives Unternehmen gründen und fachbezogene Dienstleistungen anbieten (Simulationen, Berechnungen, Analysen etc.) oder beratend tätig sein. Wichtig ist auch der Erwerb von spezifischen Qualifikationen, so etwa in Bezug auf Umwelttechnik (energieeffiziente Verarbeitung von Holz, die Maximierung der Lebensdauer von Holzprodukten durch Kaskadennutzung und Recycling sowie die Vermeidung schädlicher Emissionen wie Formaldehyd in Holzwerkstoffen). Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.¹⁴¹ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.¹⁴² Über die selbständige Berufsausübung als IngenieurkonsulentIn informiert die Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten unter www.arching.at.

8.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die FH Salzburg informiert über entsprechende Weiterbildungsprogramme. Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z. B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Zudem gibt es Kurse und Masterprogramme zur Weiterbildung, wie z. B. »Agrarmarketing« und »Bioressourcenmanagement« (beide BOKU Wien). Insgesamt gibt es eine Vielzahl an Weiterbildungsmöglichkeiten in unterschiedlichen Bereichen, wie z. B.:

- Holztechnologie und Management, Masterstudium: Universität für Bodenkultur Wien;
- Holzbau Professional (Bachelor Professional, kostenpflichtig): FH Salzburg;
- Interior Design: Spezialisierungskurs, Interior Design Academy Kuchl, Vöcklabruck;
- Energie-Auditor/in für Gebäude, Prozesse oder Transport: TÜV-Akademie.

¹⁴⁰ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft: www.bmluk.gv.at/themen/wald/eu-international/studie-volkswirtschaftliche-bedeutung.html.

¹⁴¹ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹⁴² Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbetaetigkeiten.html.

8.7 Berufsorganisationen

Die zentrale Berufsorganisation für die Holzindustrie in Österreich ist der Fachverband der Holzindustrie Österreichs in Wien. Dieser vertritt die Interessen von rund 1.300 Unternehmen auf nationaler und internationaler Ebene und ist ein Projekt des Fachverbandes der Holzindustrie der Österreichischen Wirtschaftskammer. Website: www.holzindustrie.at.

9 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Elektronik mit verschiedenen Schwerpunkten« – Trends und Entwicklungen

9.1 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 HochschulabsolventInnen¹⁴³ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«¹⁴⁴ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons¹⁴⁵ 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Elektronik mit verschiedenen Schwerpunkten«.

¹⁴³ So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungszentrum.ams.at/elibrary.html>.

¹⁴⁴ Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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, Berufoanforderungen 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).

¹⁴⁵ www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI / FH / PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.¹⁴⁶) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.¹⁴⁷ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.¹⁴⁸ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.¹⁴⁹

9.3 Grundlegende berufliche Aufgaben in der Elektronik

ElektronikerInnen befassen sich, sehr pauschal und im weitesten Sinne gesprochen, beruflich mit der Entwicklung (bis hin zur Serienreife) und dem Einsatz von elektronischen Bauelementen, Kabeln, Schaltern, Halbleiterbauelementen, elektronischen »Systemen« usw. aller Art. Sie planen

146 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.

147 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.

148 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.

149 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

und bauen Elektronikprodukte und Komponenten für Geräte, Maschinen und für Systeme, die u. a. zur Automatisierung industrieller Produktionsprozesse dienen (Schlagworte: Industrie 4.0, Internet of Things). Grundsätzlich ist die Elektronik ein Teilbereich der Elektrotechnik, der sich inzwischen als eigenständiger Fachbereich entwickelt hat, welcher sich – allein schon aufgrund der enormen Geschwindigkeit der Entwicklungen rund um den Computereinsatz, die Etablierung des Internets bzw. des Mobilnetzes und die damit zusammenhängende Gerätevielfalt sowie die Digitalisierung von Arbeitswelt wie Privatleben generell – wiederum in verschiedenste Subbereiche gliedert.

9.3.1 Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Wirtschaft

Der Studiengang »Elektronik-Wirtschaft und Entrepreneurship« an der Fachhochschule Technikum Wien (FHTW) z. B. vermittelt Elektronik-Fachkenntnisse, ist aber stärker wirtschaftsorientiert ausgerichtet. AbsolventInnen befassen sich mit wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten, aber auch mit Entwurf, Simulation, Berechnung, Vermessung und Aufbau elektronischer Schaltungen sowie mit der fertigungsgerechten Konstruktion elektronischer Systeme. Ebenso vermittelt das Studium Kenntnisse in der Entwicklung hardwarenaher Software für elektronische Systeme. Spätere berufliche Aufgabengebiete bestehen z. B. in Unternehmen, die mit der Entwicklung, Herstellung oder dem Vertrieb elektronischer Produkte befasst sind. Das können u. a. Produkte aus Energietechnik, Klimatechnik, Haushalt, Sicherheitstechnik oder Nachrichtentechnik sein. Im industriellen Bereich arbeiten ElektronikerInnen z. B. an der Planung und Entwicklung elektrischer Geräte und Systeme.

9.3.2 Beruflicher Schwerpunkt: Angewandte Elektronik und Photonik

Das Bachelorstudium »Angewandte Elektronik und Photonik« (Hochschule Burgenland) vermittelt eine Grundausbildung in den Bereichen der angewandten Elektronik und Photonik, die insbesondere die Bereiche Physik, Mathematik, Informatik und Qualitätsmanagement umfasst. Themenschwerpunkte sind z. B. die Modul- und Leiterplattenentwicklung. Das Studium bietet auch eine Einführung in Industrietechnologien: LiDAR, Additive Manufacturing, Optoelektronik, Lasertechnik, Lichtwellenleiter, Sensorelektronik und Microcontroller. AbsolventInnen befassen sich mit der Digitalisierung und informationsmäßigen Verarbeitung analoger und digitaler elektrischer Signale. Sie nutzen dazu elektronische Bauelemente und Schaltungen zur Steuerung des elektrischen Stromes oder zur Wandlung elektrischer Energie. Unter Photonik wird die Technologie des Lichts verstanden. Ein Beispiel ist die Nutzung von Licht für Information und Kommunikation, Beleuchtung und Displays, aber auch für die Bereiche von Life Science und Gesundheit. Themen sind z. B. Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz, Digitalisierung, Individualisierung sowie Urbanisierung oder Anwendungen in verschiedenen Anwendungsfeldern im Gesundheitsbereich (z. B. digitale Verwaltungssysteme in Spitälern, REHA-Zentren usw.).

9.3.3 Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Computer Engineering

Das Studium »Elektronik und Computer Engineering« (FH Joanneum) z.B. vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zur von der Hardware- und Softwareentwicklung bis hin zur Realisierung von komplexen Embedded Systems. AbsolventInnen befassen sich auch mit dem Software-Design für elektronische Systeme. Studierende programmieren Roboter, selbstfahrende Fahrzeuge und Kommunikationssysteme. Der Entwurf von Algorithmen zur Regelung von Produktionsanlagen gehört ebenso zu Ihren Aufgaben wie die Signalverarbeitung zur Vernetzung von Mobiltelefonen und Maschinen. Berufliche Möglichkeiten finden beispielsweise sich in der Automobilindustrie (z.B. elektronische Systeme für die Automobilindustrie entwickeln), in der Telekommunikations- und Halbleiterbranche, in der Medizintechnik (z.B. Automatisierung von Assistenzsystemen) sowie in Produktions- und Industriebetrieben.

9.3.4 Beruflicher Schwerpunkt: Angewandte Elektronik und Technische Informatik

Das Studium »Angewandte Elektronik und Technische Informatik« (Hochschule Campus Wien) z.B. vermittelt Kenntnisse in Bezug auf das Gerätedesign, den Produktentwurf sowie die gesamte nationale und internationale Projektplanung und Projektabwicklung im Bereich der Elektronik bzw. der Elektro- und Informationstechnik. AbsolventInnen befassen sich mit dem Aufbau von Systemen für die Automatisierung technischer Prozesse. Im Rahmen der Spezialisierung »Umwelttechnik« z.B. geht es u. a. um die ökologische Gestaltung von Elektronikprodukten. Die Einsatzmöglichkeiten für ElektronikerInnen sind vielfältig. Aufgabengebiete bestehen vor allem in Unternehmen, die mit der Entwicklung, Herstellung oder dem Vertrieb elektronischer Produkte befasst sind. Das können u. a. Produkte aus der Energietechnik, der Klimatechnik, dem Haushaltsbereich, der Sicherheitstechnik oder der Nachrichtentechnik sein. Im industriellen Bereich arbeiten ElektronikerInnen z.B. an der Planung und Entwicklung elektrischer Geräte und Systeme bis hin zur Serienreife mit.

9.3.5 Beruflicher Schwerpunkt: Elektronik und Informationstechnik

Das Studium »Elektronik und Informationstechnik« an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz vermittelt Kenntnisse für den Entwurf, die Realisierung und den Betrieb eingebetteter informationsverarbeitender Einheiten in Geräten, Maschinen, Anlagen und Systemen (z.B. Informations- und Leitsysteme). Im Vordergrund steht dabei der hardwareorientierte Teil der Informationstechnik. Das Studium beinhaltet Grundlagen der Elektrotechnik, Mikroelektronik und Halbleiterbauelemente sowie hardwarenahe Programmierung und Echtzeitsysteme, Software-Engineering und Messtechnik. AbsolventInnen (JKU Linz) befassen sich mit der Entwicklung und den Einsatz von Bauelementen, Schaltungen, Komponenten sowie System- und Software-Technologien. Dazu zählen u. a. sowohl die Industrieanlagen- als auch z.B. die Unterhaltungselektronik und ebenso die Produktions- und Sendetechnik (z.B. mittels Hörfunkübertragungswagen). Ein wichtiger Bereich ist die

Kommunikationselektronik, so z.B. für Kommunikationssysteme in diversen Fahrzeugen (PKW, LKW, verschiedenste Nutzfahrzeuge, Drohnen, Flugzeuge, Satelliten, Schiffe usw.). Fachleute analysieren und beseitigen des Weiteren z.B. Fehler und Störungen in Mischpulten, Radio- und TV-Geräten, Satellitenempfangsanlagen, Kameras, Alarmanlagen oder Notrufsystemen. Interessante Berufsfelder ergeben sich auch im Bereich der Gebäudetechnik.

Das duale Studium »Elektronik und Informationstechnologie« (FH Vorarlberg) vermittelt Qualifikationen in Bezug auf die »Smarte Industrie« und verschiedene Aspekte der digitalen Transformation. Mögliche Vertiefungen: Automatisierungstechnik, Elektrische Energietechnik, Technische Informatik-Embedded Systems bzw. individuelle Fächerkombinationen nach Absprache mit der Studiengangsleitung. »Dual« bedeutet, dass die Ausbildung nicht nur an der FH Vorarlberg, sondern auch in den Partnerunternehmen stattfindet. Die duale Phase beginnt ab dem dritten Semester im Rahmen von Betriebspraxisphasen, wobei eine Anstellung in einem entsprechenden Unternehmen (Liste der Partnerunternehmen) vorgesehen ist. Parallel zur Bewerbung an der FH Vorarlberg (online) muss die Bewerbung an ein Partnerunternehmen nach Wahl erfolgen, um eine schriftliche Zusage, Absichtserklärung oder gleich einen Ausbildungsvertrag von der FH zu erhalten. Vom Unternehmen wird üblicherweise ein Gehalt gezahlt, und Studierende sind dort auch versichert (Stand: 2025).

9.3.6 Beruflicher Schwerpunkt: Power Electronics und Nachhaltige Energietechnik

Der Studiengang »Power Electronics und Nachhaltige Energietechnik« an der FH Technikum Wien bietet eine Elektronik-Basisausbildung mit anschließender Vertiefung im Fachbereich der Leistungselektronik und der nachhaltigen Energietechnik. Dabei werden speziell Themen wie Energiesysteme und Energieumwandlung, die Elektrizitätswirtschaft, E-Mobilität oder Leistungselektronik behandelt. Der Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften in diesen traditionellen und gleichzeitig zukunfts-trächtigen Feldern der Elektrotechnik und Elektronik ist seit vielen Jahren hoch, sodass AbsolventInnen dieses Studienganges sehr gute Berufsaussichten erwarten.¹⁵⁰ Die FH betont auch, dass keinerlei speziellen Vorkenntnisse erbracht werden müssen (Zugangsvoraussetzung ist die allgemeine Universitätsreife / Maturaniveau oder eine einschlägige berufliche Qualifikation). Umgekehrt können Personen mit fachspezifischen Vorkenntnissen aus einer HTL oder Hochschule direkt in ein höheres Semester des Studienganges einsteigen.¹⁵¹ Einzelne Fächer sind u. a. Steuerungs- und Regelungstechnik, elektronischer Geräteentwurf, Leistungselektronik (Bauelemente, Sensorik, Elektrizitätswirtschaft und Energiespeicher) oder elektrische Antriebe und Mobilität. Das Studium bereitet primär für folgende Berufsfelder vor: Industrielle Elektronik, Antriebstechnik, Hochspannungstechnik

¹⁵⁰ Laut Angaben auf der Website der FHTW: www.technikum-wien.at/studiengaenge/bachelor-power-electronics-nachhaltige-energietechnik.

¹⁵¹ Informationen auf der Website der FHTW: www.technikum-wien.at/studiengaenge/bachelor-power-electronics-nachhaltige-energietechnik.

oder Energietechnik. Die AbsolventInnen dieser Ausbildung arbeiten beispielsweise in der Elektronikentwicklung, in der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, im Leiterplattendesign, der Energietechnik, Mechatronik und Elektromaschinenbau, als Applikations- oder Fertigungsingenieur*in und können technische Projektteams leiten.

9.4 Beispiele für Studienangebote aus dem Bereich »Elektronik«

Die Fachhochschulen und (Technischen) Universitäten bieten Studiengänge mit unterschiedlichen Schwerpunkten, hier einige Beispiele (ohne die großen einschlägigen Fakultäten der TU Wien, TU Graz bzw. Universität Innsbruck¹⁵²):

- Elektronik-Studienzweig Wirtschaft und Entrepreneurship: Bachelor, FH Technikum Wien (FHTW);
- Angewandte Elektronik und Photonik: Bachelor, Hochschule Burgenland;
- Elektronik und Computer Engineering: FH Joanneum;
- Angewandte Elektronik und Technische Informatik (berufsbegleitend): Bachelor, Hochschule Campus Wien;
- Elektronik und Informationstechnik: Bachelor / Master JKU Linz;
- Elektronik und Informationstechnologie Dual: Bachelor, FH Vorarlberg;
- Elektronik-Studienzweig Power Electronics und Nachhaltige Energietechnik: Bachelor, FH Technikum Wien.¹⁵³

9.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Die Hard- und Software-Industrie sucht immer wieder nach ElektronikerInnen mit Spezialisierung auf Informationstechnik. Der Bedarf an qualifizierten ElektronikerInnen ist eher steigend. Ein Grund ist, dass elektronische Elemente in zahlreichen Gegenständen zu finden sind, die im Alltag beruflich wie privat genutzt werden. AbsolventInnen können sich daher schon während ihrer Ausbildung oder später im Berufsleben (Fortbildung!) spezialisieren, so z.B. auf Infrastruktur-Technologien, Technologiemanagement oder auf maßgeschneiderte Computersysteme, die in Geräten und Systemen des täglichen Bedarfes, so etwa in Mobiltelefonen, in Haushaltsgeräten wie etwa Wasch- oder Geschirrspülmaschinen, in Autos, in Flugzeugen oder in Fernsehgeräten, aber auch in der Medizintechnik oder in Industrie- und Prozesssteuerungsanlagen, verbaut sind.

¹⁵² Zum umfassenden Studienangeboten der Technischen Universitäten im Hinblick, auf Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik Informationstechnik, Computerwissenschaften usw. siehe die Websites der jeweiligen Universitäten oder z.B. die Website www.studienwahl.at.

¹⁵³ Sämtliche Studienzweige des Studienganges Elektronik: »Power Electronics und Nachhaltige Energietechnik«, »Internet-of-Things und Smart Infrastructure«, »Embedded & Cyber-Physical Systems«, »Wirtschaft & Entrepreneurship«.

In Österreich gibt es mehr als 7.500 einschlägige Arbeitgeberbetriebe, die meisten davon sind Klein- und Mittelbetriebe, die insgesamt rund 35.000 ArbeitnehmerInnen (davon 6.800 Lehrlinge) beschäftigen.¹⁵⁴

9.5.1 Berufseinstieg und Beschäftigungsmöglichkeiten

Erste berufliche Erfahrungen sammeln Studierende üblicherweise im Rahmen eines Praktikums. Das Unternehmen kann dabei Studierende entsprechend den jeweiligen Betriebsanforderungen individuell fördern – und diese vielleicht sogar nach dem Studium regulär ins Unternehmen einbinden. Darüber hinaus ist eine praktische Berufserfahrung bei einer späteren Bewerbung um eine adäquate Stelle immer von Vorteil. Aufgabenfelder bestehen primär in der Elektronik-Industrie und in Gewerbeunternehmen sowie in der Entwicklung von Anwendungen für die unterschiedlichsten Sparten; dazu einige Beispiele:

- Industrie und Gewerbeunternehmen (sämtlicher Branchen);
- Facility-Management: Gebäudetechnik;
- Verkehrsbetriebe;
- Funk und Fernsehen;
- Computerfirmen und Telekommunikationsunternehmen;
- Energiebetriebe;
- Unterhaltungselektronik;
- Umwelt-Monitoring: Sensornetzwerke, Sensoren für Drohnen;
- Medizintechnik-Unternehmen: Messgeräte, Mikroelektronik;
- Forschung an Hochschulen.

Stellenausschreibungen und Praktikumsstellen sind auf Karriereplattformen (z. B. karriere.at, green-jobs.at) und den Websites der Unternehmen oder auch Gesundheitseinrichtungen veröffentlicht. Das AMS-Jobportal bietet auch die Möglichkeit zur Suchen von Stellen und Praktika: <https://jobs.ams.at>.¹⁵⁵ Über kollektivvertragliche Regelungen informiert die Wirtschaftskammer Österreich.¹⁵⁶

9.5.2 Perspektiven

Elektronik und Informatik sind zentrale Schlüsseltechnologien der Gegenwart wie auch der Zukunft! Hochqualifizierte AbsolventInnen haben daher günstige Chancen am Arbeitsmarkt, da der Bedarf

¹⁵⁴ Informationen der Bundesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker auf der Website der WKO: www.wko.at/oe/gewerbe-handwerk/elektro-gebäude-alarm-kommunikation/bundesinnung-elektro-gebäude-alarm-kommunikationstechnik, abgerufen am 2. September 2025.

¹⁵⁵ <https://jobs.ams.at>, dort im Suchfeld »Elektronik*« eingeben.

¹⁵⁶ www.wko.at/oe/kollektivvertraege.

an hochqualifizierten ElektronikerInnen tendenziell steigend ist. Wichtig sind jedoch auch berufspraktische Kenntnisse, Social Skills rund um Teamarbeit, Fremdsprachenkenntnisse (Englisch) und ggf. internationale Mobilität (vor allem bei international tätigen Arbeitgebern und persönlichen Karriereambitionen). Fachkräfte mit zusätzlichen Kenntnissen in den Bereichen der Energie-, Produktions-, Medizin- oder Fahrzeugtechnik sind besonders gefragt. Elektronische Elemente sind in zahlreichen Alltagsgegenständen, Geräten der Unterhaltungselektronik, in industriellen Anlagen usw. zu finden, aber auch in Anwendungen der Finanzwirtschaft, Musik, Sport und Medizin sowie in vielen weiteren Bereichen. Nahezu jede Branche ist daher zwingend auf die Entwicklung und Wartung elektronischer Geräte, Bauteile und Systeme angewiesen, was schlichtweg die Stabilität der Nachfrage nach hochqualifizierten ElektronikerInnen langfristig nahezu unvermeidlich macht.

9.5.3 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein innovatives Unternehmen gründen und fachbezogene Dienstleistungen anbieten oder beratend tätig sein. Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.¹⁵⁷ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe sind auf der Website des Bundesministeriums einsehbar.¹⁵⁸ Über die Voraussetzungen zur Berufsausübung als »IngenieurkonsulentIn für Elektronik und Wirtschaft« informiert die Kammer der ZiviltechnikerInnen.¹⁵⁹

9.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die einzelnen Studienanbieter informieren über interne Weiterbildungsprogramme. Es gibt Masterprogramme mit unterschiedlichen Spezialisierungen, so z. B. auf Computertechnik oder auf mobile Technologien (Projektmanagement für E-Mobilität oder Logistikmanagement). Wichtig sind aktuelle Kenntnisse im Hinblick auf Halbleitertechnologien und Software-Tools für Design, Analyse und Simulation. Aufgrund des raschen wissenschaftlichen Fortschrittes und der Technologisierung sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich, so z. B. in Bezug auf rechtliche, technische, organisatorische oder wirtschaftliche Belange. Lehrgänge und Masterprogramme sind z. B.:

- Internet of Things & Intelligente Systeme: FH Technikum Wien.
- AI Solution Engineering: Hochschule Burgenland.

¹⁵⁷ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹⁵⁸ Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbebetaetigkeiten.html

¹⁵⁹ https://wien.arching.at/ziviltechnikerinnen/aufgaben_der_ziviltechnikerinnen/befugnisse.

- Health Assisting Engineering: FH Campus Wien.
- eHealth mit Studienrichtung Digital Health Technologies: FH Joanneum.

Recht und Wirtschaft für Techniker*innen: JKU Linz.

- Artificial Intelligence: TU Wien, JKU Linz.
- Wirtschaftsinformatik – Digital Transformation: FH Vorarlberg.

9.7 Berufsorganisationen

Berufsorganisationen in der Elektrotechnik und Elektronik sind Verbände und Interessenvertretungen, die die Branche in Österreich und Deutschland vertreten. Sie kümmern sich um wirtschaftliche, technologische und standardisierungsbezogene Angelegenheiten und bieten Mitgliedern Beratung und Weiterbildung. Zu den wichtigsten gehören:

- der Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FFEI) ist eine Interessenvertretung für die österreichische Elektro- und Elektronikindustrie. Website: www.feei.at;
- die Bundesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker ist eine Interessensvertretung (Arbeitgeberverband) und vertritt rund 7.700 Arbeitgeberbetriebe in Österreich;
- der OVE (Österreichischer Verband für Elektrotechnik): Eine unabhängige Branchenplattform, die die Zukunft der Elektrotechnik mitgestaltet, Normung und Zertifizierung betreibt und eine Brücke zwischen Wissenschaft, Industrie und Praxis schlägt.

10 Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Fahrzeugtechnik/Automotive Engineering« – Trends und Entwicklungen

10.1 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 HochschulabsolventInnen¹⁶⁰ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«¹⁶¹ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons¹⁶² 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 ingenieurwissenschaftlich-technischer Hochschulausbildungen am Beispiel »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering«.

¹⁶⁰ So konstatiert auch die aktuelle »Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030« des WIFO im Auftrag des AMS Österreich den anhaltenden Trend zur Akademisierung der Berufswelt. Vgl. Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungszentrum.ams.at/elibrary.html>.

¹⁶¹ Hier werden u. a. regelmäßig in Kooperation mit dem Wissenschaftsministerium detaillierte BerufsInfoBroschüren 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, Beruhsanforderungen 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).

¹⁶² www.ams.at/berufslexikon (Abschnitt UNI/ FH/ PH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein langanhaltender 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.¹⁶³) sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills« oder »Green Transition« geprägt wird.¹⁶⁴ 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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.¹⁶⁵ 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 rund vier Prozent Beschäftigungswachstum pro Jahr bis 2030 für die Gruppe der »Akademischen und verwandten IKT-Berufe«.¹⁶⁶

10.3 Grundlegende berufliche Aufgaben im Bereich der Fahrzeugtechnik

FahrzeugtechnikerInnen beschäftigen sich mit der Konstruktion, Produktion und Optimierung von Fahrzeugen und Komponenten, wie z.B. Motoren, Bremsbelägen und Assistenzsysteme. Sie entwickeln Fahrzeugkonzepte, fertigen Fahrzeugkomponenten und bauen Karosserien. Im Fokus

163 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.

164 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.

165 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.

166 Horvath, Thomas et al. (2024): AMS report 185: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2030 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2023 bis 2030. Wien. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungnetzwerk.ams.at/elibrary.html>.

stehen die Motorleistung, die räumliche Kapazität und Beanspruchbarkeit von Fahrzeugen sowie die Optimierung der Sicherheit. Ein wichtiger Aspekt ist die Reduktion des Treibstoffverbrauches und allfälliger Reibungsverluste. Fahrzeugtechnik ist grundsätzlich ein Fachgebiet des Maschinenbaus.¹⁶⁷ Der Studiengang »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering« weist einen hohen Maschinenbauanteil auf und ist eine ingenieurwissenschaftlich-technische Ausbildung in den Bereichen von Fahrzeugbau, Motorentechnik, Elektronik und Umwelttechnik. Berufliche Aufgabenfelder sind z. B.:

- Motorentechnik: Konstruktion der Antriebstechnik (Verbrennungsmotoren, Elektromotoren);
- Fahrwerktechnik: Fertigung von Getrieben, Hydraulik und Pumpen;
- Karosseriebau;
- Produktentwicklung und Bauteilauslegung;
- Prototypenbau und Tests;
- computergestützte Simulationen von Fahrzeugen;
- Qualitätssicherung und Kundenbetreuung.

10.4 Beispiel: Studium »Fahrzeugtechnik/Automotive Engineering« an der FH Joanneum in Graz

Das Bachelor-/Masterstudium »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering« wird von der Fachhochschule (FH) Joanneum in Graz angeboten. Das Studium bildet für verschiedenartigste Aufgaben in der Automobil- und Zulieferindustrie aus. Insgesamt ist es eine praxisbezogene und interdisziplinäre Ausbildung, die darauf vorbereitet, komplexe technische Probleme zu lösen sowie in international besetzten Teams zu arbeiten. Der Lehrplan geht auch auf umwelttechnische, wirtschaftliche und rechtliche Fragestellungen ein. Die FH Joanneum verfügt über moderne Prüfstände, Konstruktionsstudios und Labors. Zudem arbeiten Studierende vom ersten bis zum letzten Studienjahr an anwendungsorientierten Projekten, zum Teil auch an internationalen Projekten mit.¹⁶⁸ Der Bachelorstudiengang enthält u. a. folgende Fächer:

- Ingenieursmathematik;
- Technische Mechanik;
- Physik, Thermodynamik
- Chemie, Polymere, Umweltchemie;
- Technisches Zeichnen;
- Bereiche der Elektrotechnik;
- Getriebebau und Antriebstechnik;

¹⁶⁷ Über die weiteren umfangreichen Ausbildungsmöglichkeiten zum Maschinenbau, zur Elektrotechnik oder zur Mechatronik an Technischen Universitäten in Österreich informieren die Websites der einzelnen Universitäten oder z. B. die Website www.studienwahl.at.

¹⁶⁸ Praxisprojekte im Studium: www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/bachelor/im-studium/praxisprojekte.

- Informatik, Programmiersprachen;
- Logistik in der Automobilindustrie.

Der Masterstudiengang »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering« schließt mit dem akademischen Grad Akademischer Grad Diplomingenieur bzw. Diplomingenieurin (DI). Der Masterstudiengang wird ebenfalls als Vollzeitstudium angeboten. Die Unterrichtssprache ist Englisch. Der Studienplan ist auf der Website der FH Joanneum einsehbar.¹⁶⁹ Wahlmodule¹⁷⁰ sind u. a.:

- 2 Wheeler Technologies;
- Applied Multibody Systems;
- Lightweight Design;
- Automotive Cyber Security;
- Energy Management and Storage Systems;
- Methods of Product Development and Production.

10.4.1 Praktikum und Auslandsemester

Partnerhochschulen der FH Joanneum erleichtern den Zugang zu Praktikumsplätzen. Im Zuge des Bachelorstudiums »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering« ist im sechsten Semester ein Berufspraktikum zu absolvieren (Ausmaß von mindestens neun Wochen und 350 Arbeitsstunden). Ziel des Praktikums ist es, sich auf Basis der bis dahin erlangten Kompetenzen mit entsprechenden fachbezogenen Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen. Ebenso ist im dritten Semester des Masterstudienganges ein Internship vorgesehen (sieben Wochen im Ausmaß von mindestens 250 Arbeitsstunden).¹⁷¹ Ein Internship ist eine Praxiserfahrung in der Arbeitswelt, in Verbindung mit dem Studium.

Das Berufspraktikum bzw. das Internship können im In- oder Ausland absolviert werden. Das Institut der FH Joanneum verfügt über ein großes nationales und internationales Unternehmensnetzwerk, auf das Studierende bei der Praktikumsuche zugreifen können.¹⁷²

Ein verpflichtendes Auslandssemester ist nicht vorgesehen, jedoch ist ein Auslandsaufenthalt für interessierte Studierende im fünften oder sechsten Semester an einer der Partnerhochschulen möglich. Über den Ablauf des Auslandssemesters¹⁷³ während des Studiums informiert die Website der FH Joanneum sowie das Büro der Studiengangsleitung.

¹⁶⁹ Studienplan des Masterstudienganges »Fahrzeugtechnik/ Automotive Engineering«: www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/master/im-studium/studienplan.

¹⁷⁰ Wahlmodule im zweiten und dritten Semester: www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/master/im-studium/das-studium.

¹⁷¹ Eine Liste mit Partnerunternehmen ist auf der Webseite der FH Joanneum einsehbar: www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/master/im-studium/praktikum.

¹⁷² Nähere Informationen und eine Liste mit Unternehmen, die als Praktikumsgeber fungieren, befinden sich auf der Webseite der FH Joanneum: www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/bachelor/im-studium/praktikum.

¹⁷³ www.fh-joanneum.at/fahrzeugtechnik/bachelor/im-studium/auslandssemester.

10.5 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

AbsolventInnen des Bachelorstudienganges arbeiten vor allem in den folgenden Fachbereichen: Intelligente Assistenzsysteme, selbstfahrende Autos, Systeme zur Vernetzung von VerkehrsteilnehmerInnen mit ihrer Umgebung und mobilitätsbasierte Services. Immer wieder entwickeln sich neue Technologien (Energie- und Antriebssysteme, Sensortechnologien und optische Komponenten usw.) von der Grundlagenforschung bis hin zur Marktreife. Bereits während des Studiums können Branchenkontakte durch Praktika und Abschlussarbeiten bei Unternehmen geknüpft werden. Wichtig für einen erfolgreichen Berufseinstieg ist eine hohe (zeitliche und örtliche) Mobilität. Bachelor- bzw. Masterarbeiten werden immer wieder in Kooperation mit einem Unternehmen verfasst und münden nicht selten in ein geregeltes Arbeitsverhältnis. Praktikumsstellen und Stelleninserate für AbsolventInnen sind auf diversen Karriereplattformen (z. B. <https://karriere.at>, <https://stepstone>, <https://jobs.ams.at>, <https://greenjobs.at>) und auf den Websites von Unternehmen veröffentlicht. Im Jahr 2025 gibt es 9.704 fahrzeugtechnische Handwerksbetriebe in Österreich.¹⁷⁴ Nach Angaben auf der Website der Wirtschaftskammer Österreich spielen die Betriebe der Fahrzeugtechnik in der Sparte »Gewerbe und Handwerk« eine bedeutende Rolle in der österreichischen Wirtschaft.¹⁷⁵

10.5.1 Beschäftigungsmöglichkeiten

AbsolventInnen arbeiten vor allem in der Fahrzeugindustrie (Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge usw.) und in verwandten Bereichen der Automobilindustrie. Dazu zählen vor allem der Sonderfahrzeugbau, die Mineralölindustrie sowie Service-, Prüf- und Zulassungsstellen und Unternehmen der Verkehrswirtschaft. Berufliche Aufgaben bestehen in verschiedenen Unternehmen, wobei sich der konkrete Verantwortungsbereich je nach Qualifikation und Ausbildungsniveau (Bachelor, Master) unterscheiden kann:

- Automobilindustrie;
- Zulieferindustrie;
- Fahrzeughandel;
- Sonderfahrzeugbau (z. B. Landmaschinen, Feuerwehr);
- Prüfämter, technische Behörden;
- Verkehrsbetriebe;
- Ingenieurbüros
- Forschung und Entwicklung.

¹⁷⁴ www.wko.at/oe/gewerbe-handwerk/fahrzeugtechnik/start.

¹⁷⁵ Branchen-Report der Bundesinnung 2020 bis 2025: www.wko.at/oe/gewerbe-handwerk/fahrzeugtechnik/geschaeftsbericht-fahrzeugtechnik.

10.5.2 Perspektiven

Es gibt national wie international Forschungsprogramme und Forschungsförderungen für alternative Kraftstoffe bzw. Antriebstechnologien. Hochqualifizierte IngenieurInnen, die entsprechende Systeme entwickeln und programmieren können, werden daher in absehbarer Zeit benötigt werden. Die zunehmend projektorientierte Organisation des Fertigungsprozesses und der Gedanke der nachhaltigen Mobilität (z.B. Reduktion des Spritverbrauchs, Energiemanagement im Fahrzeug), verlangt nach FahrzeugtechnikerInnen mit Wirtschaftskompetenz. Auch der Bereich der Green Mobility spielt zunehmend eine wichtige Rolle (z.B. Elektromobilität). Im Berufsleben ist oft die Spezialisierung auf einen bestimmten Bereich im Rahmen der Planung, Ausführung und Koordination von Projekten im Bereich der Fahrzeugtechnik erforderlich. FahrzeugtechnikerInnen können für die Leitung von organisatorischen Einheiten und zur MitarbeiterInnenführung eingesetzt werden. Karrieremöglichkeiten bestehen vor allem als Entwicklungsingenieur:in (Produktentwicklung und Produkthanpassung), im Sachverständigenwesen oder in der Analyse und Auswertung von Unfalldaten.

10.5.3 Selbständige Berufsausübung

AbsolventInnen können ein Unternehmen gründen, das sich z.B. auf einen bestimmten Bereich spezialisiert. Sie können sich auf die Erweiterung der Funktionalität oder die Optimierung einzelner Komponenten (innovative Beleuchtung, Sensorik, ultradünne IR-Filter) fokussieren. Vor allem die Optik spielt in vielen modernen Technologien eine wesentliche Rolle (Wärmebildgebung, Nacht-optiken, optische Sensoren für Fahrzeuge, diverse optische Sicherheitssysteme usw.) und wird als Zukunftstechnologie betrachtet. Sie bilden bereits die Grundlage und Voraussetzung für industrielle wie auch logistische Anwendungen, Anwendungen im Bereich des Militärs, aber auch z.B. in der Augenoptik.

Die selbständige Tätigkeit im Rahmen eines Gewebes ist in bestimmten Fällen an Voraussetzungen (z.B. vorgeschriebener Befähigungsnachweis) gekoppelt. Die Wirtschaftskammer informiert über die Gewerbeberechtigung.¹⁷⁶ Die Liste der reglementierten Gewerbe sowie die »Bundeseinheitliche Liste der freien Gewerbe« sind auf der Website des zuständigen Bundesministeriums einsehbar.¹⁷⁷ Über die selbständige Berufsausübung als IngenieurkonsulentIn informiert die Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten unter www.arching.at.

¹⁷⁶ www.wko.at/gruendung/gewerbearten.

¹⁷⁷ Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (Stand: 2025): www.bmwet.gv.at/Themen/Unternehmen/Gewerbe/Gewerbe-taetigkeiten.html.

10.6 Weiterbildung und Zusatzqualifikationen

Die FH Joanneum bietet eine Reihe an technischen Masterprogrammen und Lehrgängen. Aufgrund des raschen Fortschrittes der Entwicklung spezifischer Anwendungen und auch aufgrund der sich stetig ändernden Entwicklungsstandards und Entwicklungsvorgaben für elektrische bzw. elektronische Systeme sind immer wieder bestimmte Zusatzkenntnisse oder spezifische Qualifikationen erforderlich. Weiterbildungsanforderungen bestehen oft in Bezug auf rechtliche Aspekte und Fremdsprachen für internationale Projekte, so etwa im Sonderfahrzeugbau (z.B. Feuerwehrautos, Spezialermittlungs- oder Gefahrguttransportfahrzeuge). Gefragt sind auch Kenntnisse im Hinblick auf Bereich Prozessmanagement und Innovationsmanagement sowie in Bezug auf (patent-)rechtliche Aspekte.

- Leichtbau und Composite-Werkstoffe (Master): FH Oberösterreich.
- Green Mobility (Master): FH Campus Wien.
- Automotive & Mobility Management, Lehrgang: FH Kufstein.
- Automotive Mechatronics and Management (Master): FH Oberösterreich / Wels.
- Vehicle Technologies, Universitätskurs: TU Graz.

10.7 Berufsorganisationen

- In Österreich vertritt die Bundesinnung der Fahrzeugtechnik die Interessen von KraftfahrzeugtechnikerInnen, VulkaniseurInnen, KarosseriebautechnikerInnen, KarosserielackiererInnen und WagnerInnen innerhalb der Wirtschaftskammer. Website: wko.at/oe/gewerbe-handwerk/fahrzeugtechnik.
- Der Verband österreichischer Kraftfahrzeugbetriebe (VÖK) ist der Dachverband aller in Österreich vereinsmäßig konstituierten Kfz-Markenvereine. Website: www.voek-kfzverband.at.
- Für technisch orientierte Fachkräfte gibt es zudem den Österreichischen Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK), welcher sich auf Fahrzeugtechnik und Ingenieurwesen spezialisiert hat. Website: <https://oevk.at>.

Anhang A Wichtige Info-Quellen im Internet

www.studienwahl.at (BMFWF)

Datenbank zu an österreichischen Hochschulen angebotenen Studienrichtungen bzw. Studiengängen

www.18plus.at (BMFWF und BMB)

Portal zu Studium und Beruf sowie Orientierung für die Zeit nach der Matura für AHS und BHS

www.hochschulombudsstelle.at (BMFWF)

Ombudsstelle für Studierende

www.oead.at/bologna (OeAD im Auftrag des BMB und BMFWF)

Infos zum Bologna-Prozess und Europäischen Hochschulraum

www.studierendenberatung.at (BMFWF)

Psychologische Studierendenberatung an allen großen Hochschulstandorten in Österreich

www.abc.berufsbildendeschulen.at (BMB)

Infos zu Berufsbildenden Schulen in Österreich inkl. Schwerpunkinfos zu Kollegs

www.ams.at/biz (AMS)

BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS

www.ams.at/karrierekompass (AMS)

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

www.ams.at/jcs (AMS)

Broschüren-Download – Menüpunkt »Jobchancen Studium«

www.ams.at/berufslexikon (AMS)

Berufslexikon 3 – Akademische Berufe (Online-Datenbank)

www.ams.at/berufsinfomat (AMS)

KI-basiertes Tool des AMS zur Berufsinformation

www.ams.at/jobbarometer (AMS)

Online-Tool des AMS zu Berufstrends

www.ams.at/forschungsnetzwerk

Info-Plattform und E-Library des AMS zur Arbeitsmarkt-, Berufs- und Bildungsforschung

www.bic.at (WKO)

Portal für Berufswegplanung sowie Infos zu Berufswahl, Berufen und Aus- und Weiterbildungen

www.aq.ac.at (AQ Austria)

Qualitätssicherungs- und Akkreditierungsagentur für österreichische Hochschulen

www.fhk.ac.at (FHK)

Österreichische Fachhochschul-Konferenz der Erhalter von Fachhochschul-Studiengängen

www.ph-online.ac.at und www.bmb.gv.at/Themen/schule/fpp/ph (BMB)

Portal zu Pädagogischen Hochschulen in Österreich

www.best-messe.at (BMFWF, BMB und AMS)

BeSt – Messe für Beruf, Studium und Weiterbildung

www.oeh.ac.at und www.studienplattform.at und www.studierenprobieren.at (ÖH)

Bundesvertretung der Österreichischen Hochschüler_innenschaft

www.uniko.ac.at (UNIKO)

Österreichische Universitätenkonferenz

www.oepuk.ac.at (ÖPUK)

Österreichische Privatuniversitätenkonferenz

www.bildung.erasmusplus.at (OeAD)

Erasmus+ Hochschulbildung – EU-Programm zur Förderung des internationalen akademischen Austauschs

www.arbeiterkammer.at (AK)

Bildungsberatung der Arbeiterkammer

www.wifi.at (WIFI)

Bildungs- und Berufsberatung des Wirtschaftsförderungsinstituts

www.biwi.at (BiWi)

Berufsinformationszentrum der Wiener Wirtschaft

www.bifo.at (BIFO)

Berufs- und Bildungsberatung der Wirtschaftskammer Vorarlberg

www.biber-salzburg.at (Biber)

Bildungsberatung Salzburg

Anhang B Allgemeine Infos zu Beruf und Beschäftigung von HochschulabsolventInnen

1 Grundsätzliches zum Zusammenhang von Hochschulbildung und Arbeitsmarkt

Ausbildungsentscheidungen im tertiären Bildungssektor der Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogischen Hochschulen wie auch Privatuniversitäten legen jeweils akademische Ausbildungsbereiche fest, in denen oftmals sehr spezifische wissenschaftliche Berufsvorbildungen erworben werden. Damit werden auch – mehr oder weniger scharf umrissen – jene Berufsbereiche bestimmt, in denen frau/man später eine persönlich angestrebte, ausbildungsadäquate Beschäftigung finden kann (z.B. technisch-naturwissenschaftlicher, medizinischer, juristischer, ökonomischer, sozial- oder geisteswissenschaftlicher Bereich). Die tatsächlichen Chancen, eine solche ausbildungsadäquate Beschäftigung zu finden, sei es nun auf unselbständig oder selbständig erwerbstätiger Basis, sind je nach gewählter Studienrichtung sehr verschieden und werden zudem stark von der ständigen Schwankungen unterworfenen wirtschaftlichen Lage und den daraus resultierenden Angebots- und Nachfrageprozessen am Arbeitsmarkt beeinflusst.

Der Zusammenhang zwischen einem bestimmten erworbenen Studienabschluss und den eventuell vorgezeichneten akademischen Berufsmöglichkeiten ist also unterschiedlich stark ausgeprägt. So gibt es (oftmals selbständig erwerbstätig ausgeübte) Berufe, die nur mit ganz bestimmten Studienabschlüssen und nach der Erfüllung weiterer gesetzlich genau geregelter Voraussetzungen (z.B. durch die Absolvierung postgradualer Ausbildungen) ausgeübt werden dürfen. Solche Berufe sind z.B. Ärztin/Arzt, Rechtsanwältin/Rechtsanwalt, RichterIn, IngenieurkonsulentIn, ApothekerIn).

Darüber hinaus gibt es auch eine sehr große und stetig wachsende Zahl an beruflichen Tätigkeiten, die den AbsolventInnen jeweils verschiedener Hochschulausbildungen offenstehen und die zumeist ohne weitere gesetzlich geregelte Voraussetzungen ausgeübt werden können. Dies bedeutet aber auch, dass die Festlegung der zu erfüllenden beruflichen Aufgaben (Tätigkeitsprofile) und allfälliger weiterer zu erfüllender Qualifikationen (z. B. Zusatzausbildungen, Praxisnachweise, Fremdsprachenkenntnisse), die Festlegung der Anstellungsvoraussetzungen (z. B. befristet, Teilzeit) und letztlich die Auswahl der BewerberInnen selbst hauptsächlich im Ermessen der Arbeitgeber liegen. Gerade in diesem Feld eröffnen sich den HochschulabsolventInnen aber heutzutage auch viele Möglichkeiten einer selbständigen Berufsausübung als UnternehmerIn (z. B. mit hochqualifizierten Dienstleistungsangeboten).

Schließlich sind auch Studien- und Berufsbereiche zu erwähnen, die auf ein sehr großes Interesse bei einer Vielzahl junger Menschen stoßen, in denen aber nur wenige gesicherte Berufsmöglichkeiten bestehen. Dies gilt in erster Linie für den Kultur- und Kunstbereich oder für die Medien- und Kommunikationsbranche, wo frei- oder nebenberufliche Beschäftigungsverhältnisse und hohe Konkurrenz um Arbeitsplätze bzw. zu vergebende Projektaufträge die Regel darstellen.

Fazit: Der »traditionelle« Weg (1950er- bis 1980er-Jahre), nämlich unmittelbar nach Studienabschluss einen »ganz klar definierten« bzw. »sicheren« Beruf mit einem feststehenden Tätigkeitsprofil zu ergreifen und diesen ein Erwerbsleben lang auszuüben, ist seit Mitte der 1990er-Jahre zunehmend unüblich geworden. Die Berufsfindungsprozesse und Karrierelaufbahnen vieler HochschulabsolventInnen unterliegen in unserer wissensbasierten und von der rasch voranschreitenden Digitalisierung geprägten Gesellschaft des 21. Jahrhunderts damit deutlichen Veränderungen: Oft erfolgt ein Wechsel zwischen beruflichen Aufgaben und / oder verschiedenen Arbeit- bzw. Auftraggebern. Lifelong Learning, Career Management Skills, Digital Skills, Internationalisierung, Mobilität, Entrepreneurship oder IT-basiertes vernetztes Arbeiten in interkulturell zusammengesetzten Teams seien hier nur exemplarisch als einige Schlagworte dieser heutigen Arbeitswelt genannt.

2 Neue Anforderungen und Veränderungen in der Arbeitswelt

2.1 Einige arbeitsmarktstatistische Kenndaten zur Beschäftigungssituation von AkademikerInnen in Österreich

Hohe Erwerbsquoten bei AkademikerInnen

Bereits in der Vergangenheit war mit zum Teil erheblich steigenden AbsolventInnenzahlen angebotsseitig ein deutlicher Trend zur Höherqualifizierung (»Akademisierung«) in Österreich zu erkennen. Analog dazu stieg die Zahl der Erwerbspersonen¹⁷⁸ mit Hochschulabschluss, sie hatte sich bereits zwischen 1995 und 2010 von 318.900 auf 623.500 beinahe verdoppelt.

In der Dekade von 2010 bis 2020 erhöhte sich die Zahl der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss abermals um rund 327.200 (+52 Prozent). 2022 verfügte erstmals mehr als eine Million Erwerbspersonen über einen Hochschulabschluss (1.025.700 Erwerbspersonen), 2023 waren es bereits 1.082.900.

Aufgrund einer Umstellung in der Erhebung der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung sind die Daten ab 2021 mit den Vorjahren nur eingeschränkt vergleichbar. Im Vergleich zu den Vorjahren werden in bestimmten Fällen Personen, die zuvor als erwerbstätig eingestuft worden sind, nun nicht mehr als erwerbstätig eingestuft. Das bedeutet, dass bei unveränderter Erhebungsmethode eher etwas höhere Beschäftigtenzahlen zu erwarten gewesen wären.¹⁷⁹ Für die Gruppe der HochschulabsolventInnen dürfte dieser Effekt jedoch eher gering sein.

¹⁷⁸ Unter Erwerbspersonen werden jene Personen verstanden, die sich in einer Erwerbstätigkeit befinden oder arbeitslos bzw. arbeitsuchend gemeldet sind.

¹⁷⁹ Statistik Austria (2022): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zum Mikrozensus ab 2004.

Tabelle 1: Erwerbspersonen (15+) mit höchster abgeschlossener Schulbildung
»Universität, Hochschule bzw. hochschulverwandte Lehranstalt« (LFK)

	2000	2005	2010	2015	2020	2021*	2022	2023
Männer	201.100	261.400	311.700	371.000	445.200	460.700	484.800	501.200
Frauen	163.300	252.500	311.800	406.100	505.500	523.200	540.900	581.700
Gesamt	364.300	513.900	623.500	777.100	950.700	983.900	1.025.700	1.082.900

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Jahresdaten. LFK = Labour-Force-Konzept. 2021* Zeitreihenbruch aufgrund Erhebungsumstellung im Jahr 2021

Während im Jahr 1995 nur 8,3 Prozent aller Erwerbspersonen über einen Hochschulabschluss verfügten, stieg ihr Anteil bis 2010 auf 14,8 Prozent und bis 2023 weiter auf 22,9 Prozent. HochschulabsolventInnen weisen in Österreich grundsätzlich unter allen Bildungsgruppen, bezogen auf die 15- bis 64-Jährigen, die höchste Erwerbsquote auf.¹⁸⁰

Im Jahr 2023 lag die Erwerbsquote der HochschulabsolventInnen bei 89,4 Prozent (2019: 88,1 Prozent) und damit deutlich über der allgemeinen Erwerbsquote von 78,2 Prozent (2019: 77,1 Prozent).

Wie bereits bei Wirtschaftskrisen in der Vergangenheit (insbesondere die Finanzkrise 2009/2010) erwiesen sich auch im Zuge der Corona-Krise die Beschäftigungschancen für HochschulabsolventInnen als durchaus resilient. So war im ersten Krisenjahr 2020 gegenüber 2019 die Erwerbsquote (15- bis 64-Jährige) über die gesamte Bevölkerung um 0,5 Prozentpunkte gesunken, die Erwerbsquote der HochschulabsolventInnen hatte jedoch um einen Prozentpunkt zugenommen.

Die durchschnittliche Erwerbsquote aller Männer lag 2022 bei 82,6 Prozent (2019: 81,9 Prozent), jene der Männer mit Hochschulabschluss bei 93,4 Prozent (2019: 91,4 Prozent), also um 10,8 Prozentpunkte über dem allgemeinen Wert. Bei den Frauen lag 2023 die Erwerbsquote über alle Bildungsgruppen bei 73,9 Prozent (2019: 72,3 Prozent), bei Frauen mit Hochschulabschluss jedoch um mehr als 12 Prozentpunkte darüber, nämlich bei 86,2 Prozent (2019: 85,4 Prozent) (vgl. nachfolgende Abbildung 1). Tatsächlich dürften sich im Zuge der Corona-Krise die Beschäftigungschancen für männliche HochschulabsolventInnen am günstigsten entwickelt haben, auch deutlich besser als die Beschäftigungssituation für weibliche HochschulabsolventInnen. Nach wie vor gilt jedoch für beide Geschlechter: ein Hochschulabschluss führt im Vergleich zu anderen Bildungsabschlüssen mit deutlicher größerer Wahrscheinlichkeit zu einer aktiven Beteiligung am Arbeitsmarkt.

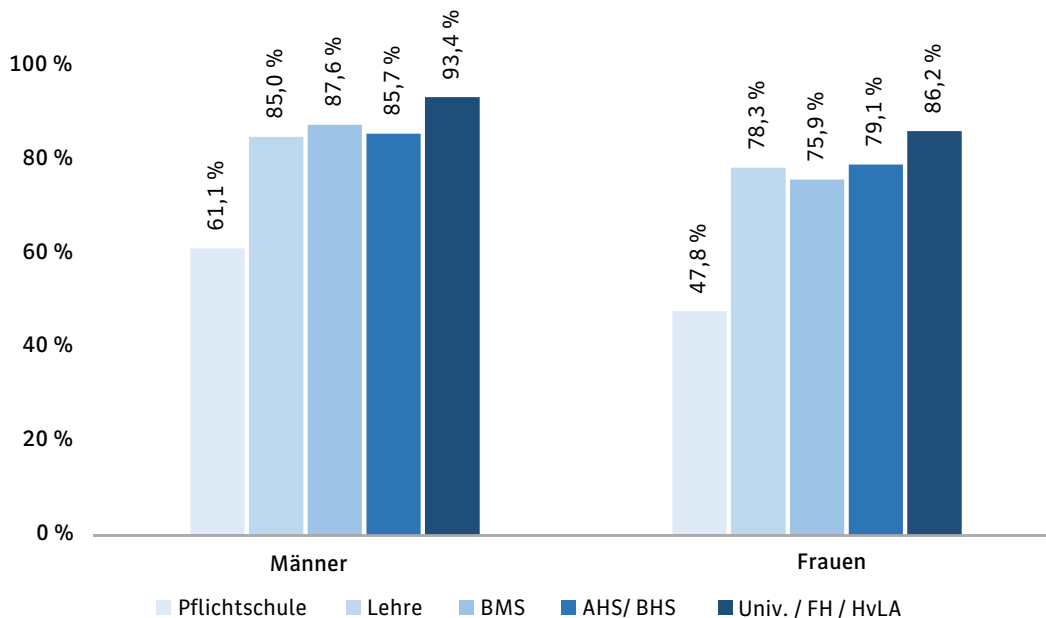
Noch deutlicher wird der Unterschied bei der Betrachtung der Erwerbstätigenquote in der Altersgruppe »15 bis 64 Jahre«. Die Erwerbstätigenquote berücksichtigt nur jene Personen, die in Beschäftigung sind, also nicht arbeitslos bzw. arbeitsuchend. Über alle Bildungsgruppen hinweg betrachtet lag die Erwerbstätigenquote im Jahresschnitt 2023 bei 73,8 Prozent (2019: 73,3 Prozent), jene der

¹⁸⁰ Die allgemeine Erwerbsquote der 15- bis 64-Jährigen (aus allen Bildungsebenen) bezieht sich auf den prozentuellen Anteil der Erwerbspersonen an der Gesamtbevölkerung dieser Altersgruppe. Die Erwerbsquote kann nach verschiedenen Kriterien differenziert dargestellt werden; hier wird sie im Folgenden als die Erwerbsquote der 15- bis 64-Jährigen mit Hochschulabschluss näher dargestellt.

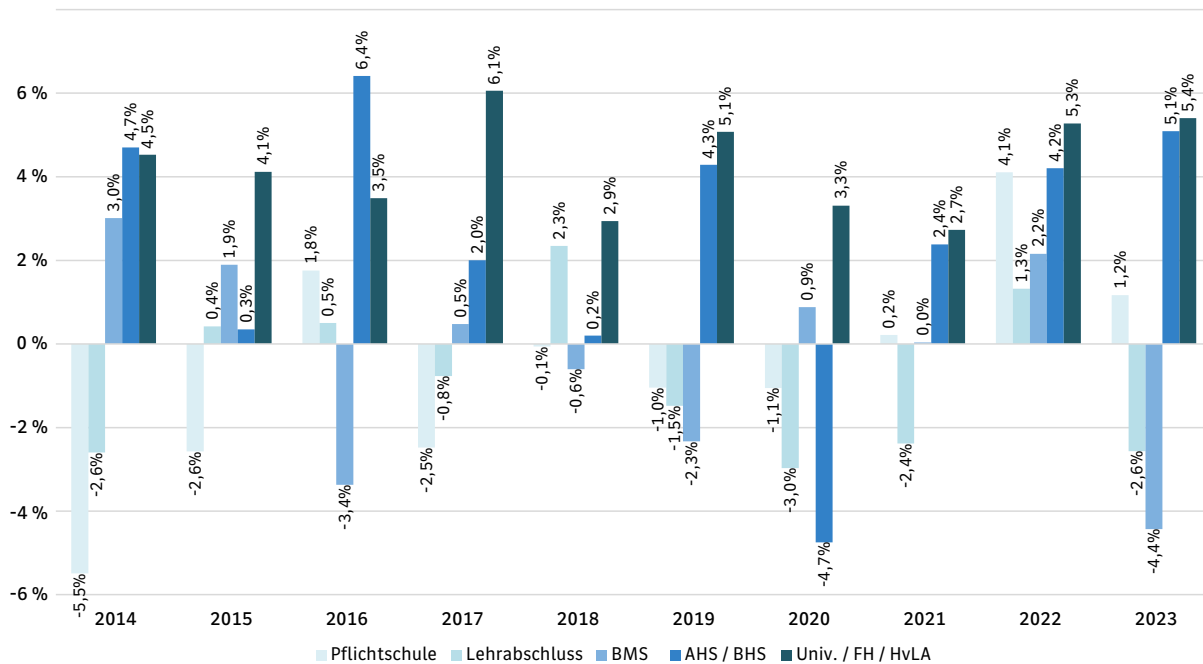
HochschulabsolventInnen bei 86,2 Prozent (2019: 85,3 Prozent). Trotz des bereits beschriebenen verstärkten Angebotes an StudienabsolventInnen stieg sie von 82,7 Prozent im Jahr 2004 sukzessive auf rund 85 Prozent, auf diesen Wert pendelte sich die Erwerbstätigenquote der HochschulabsolventInnen in der zweiten Hälfte der 2010er Jahre ein. In den Jahren der Corona-Krise von 2020 bis 2022 hat sie noch einmal zugelegt.

Bereits im Zuge der krisenhaften Entwicklung am Arbeitsmarkt in Folge der Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2009 und der trotzdem positiven Beschäftigungsentwicklung für HochschulabsolventInnen wurde die Beschäftigungssituation von HochschulabsolventInnen im langfristigen Trend als relativ krisenstabil eingeschätzt. So konnte die Gruppe der HochschulabsolventInnen im Jahr 2009 entgegen dem allgemeinen Trend Beschäftigungszuwächse verzeichnen, und in den 2010er-Jahren gab es für die HochschulabsolventInnen jährlich positive Zuwachsraten. So wie bereits bei der Finanzkrise zehn Jahre zuvor waren die Beschäftigungschancen für HochschulabsolventInnen durch die Corona-Krise am wenigsten von allen Bildungsgruppen betroffen. Während 2020 im Vergleich zu 2019 die Zahl der Erwerbstätigen insgesamt um 1,3 Prozent zurückging, stieg die Zahl der erwerbstätigen HochschulabsolventInnen um 3,3 Prozent. In der 10-Jahres-Periode der Jahre von 2014 bis 2023 konnten die HochschulabsolventInnen als einzige Bildungsgruppe jedes Jahr Beschäftigungszuwächse verbuchen, selbst in den Jahren der Corona-Pandemie bewegte sich das Plus zwischen 2,7 und 5,3 Prozent (siehe nachfolgende Abbildung 2).

Abbildung 1: Erwerbsquoten (15–64 Jahre), nach höchster abgeschlossener Schulbildung und Geschlecht, 2023



Quelle: Statistik Austria. Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung. Erwerbsquote bezogen auf die 15- bis 64-jährige Bevölkerung; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

Abbildung 2: Veränderung der Zahl der Erwerbstätigen im Vergleich zum Vorjahr, nach höchstem Bildungsabschluss, 2014–2023


Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; eigene Berechnungen, eigene Darstellung. 2021: Bruch in der Zeitreihe

Im Jahresdurchschnitt 2023 waren 1.045.400 Personen mit einem Hochschulabschluss erwerbstätig, damit wurde erstmals die Millionen-Grenze überschritten. Damit waren um rund 327.300 HochschulabsolventInnen mehr als 2014 in Beschäftigung, das entspricht im Zehn-Jahres-Zeitraum einem Plus von beinahe 45 Prozent. Dabei entfielen knapp 55 Prozent des Plus an erwerbstätigen HochschulabsolventInnen auf die Frauen. Im Jahr 2011 waren mit einem Anteil von 50,8 Prozent erstmals mehr Frauen als Männer unter den erwerbstätigen HochschulabsolventInnen, seit 2014 pendelt der Frauenanteil zwischen 52,5 Prozent und 53,3 Prozent, im Jahr 2023 erreichte er jedoch mit 53,5 Prozent einen neuen Höchstwert. Damit waren gegenüber 2014 um 146.300 mehr männliche HochschulabsolventInnen erwerbstätig (+44,2 Prozent), bei den Frauen fiel das Plus mit rund 181.100 (+50,9 Prozent) deutlich höher aus.

Im Jahr 2023 verfügten 26,4 Prozent aller erwerbstätigen Frauen über einen Hochschulabschluss, damit war jede vierte erwerbstätige Frau Hochschulabsolventin. 2014 lag der Anteil mit 19,5 Prozent noch um 6,9 Prozentpunkte darunter. Bei den Männern betrug der Anteil im Jahr 2023 20,5 Prozent, jeder fünfte erwerbstätige Mann verfügte also 2023 über einen Hochschulabschluss. Im Zehnjahresabstand bedeutet das ein Plus von 4,9 Prozentpunkten (2014: 15,6 Prozent). Bei den Männern erscheint bemerkenswert, dass alleine auf die Jahre der Corona-Krise zwei Prozentpunkte des Plus entfielen, denn 2019 betrug der Anteil der Hochschulabsolventen unter den männlichen Erwerbstätigen noch 17,9 Prozent.

Tabelle 2: Erwerbstätige mit Hochschulabschluss, nach Geschlecht, 2014–2023

Jahr	Alle Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss			Davon unselbständig Erwerbstätige		
	Männer	Frauen	Gesamt	Männer	Frauen	Gesamt
2014	340.100	377.900	718.100	273.600	336.400	610.000
2015	355.400	392.300	747.700	288.400	349.100	637.500
2016	362.400	411.400	773.800	294.700	366.900	661.600
2017	384.500	436.200	820.700	313.800	388.500	702.300
2018	400.700	444.100	844.800	326.500	390.800	717.300
2019	414.800	472.800	887.700	336.500	415.600	752.100
2020	430.800	486.400	917.100	349.300	432.000	781.200
2021	440.300	501.800	942.100	357.600	447.000	804.600
2022	469.300	522.500	991.800	385.300	464.900	850.200
2023	486.400	559.000	1.045.400	398.800	489.300	888.100
Differenz 2014–2023	146.300	181.100	327.300	125.200	152.900	278.100

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Jahresdaten); eigene Berechnungen. Höchste abgeschlossene Ausbildung: Universität, Hochschule, hochschulverwandte Lehranstalt inkl. Universitätslehrgänge

Zusammenfassend betrachtet kann also festgehalten werden, dass zumindest bislang die beachtlichen Zuwächse bei den Studierenden und HochschulabsolventInnen von einer entsprechend steigenden Erwerbsbeteiligung begleitet wurden. Der Abschluss eines Hochschulstudiums erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Erwerbsbeteiligung, und die Beschäftigungssegmente der HochschulabsolventInnen haben sich bislang gegenüber Krisen am Arbeitsmarkt als relativ resistent erwiesen. Die im Auftrag des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) erstellte mittelfristige Beschäftigungsprognose (bis 2028) geht davon aus, dass die Berufsgruppe der akademischen Berufe mit einem erwarteten jährlichen Plus von 2,0 Prozent im Vergleich zu den anderen Berufsgruppen ein deutlich überdurchschnittliches Beschäftigungswachstum aufweisen wird.¹⁸¹

Wie bei anderen Bildungsgruppen auch ist mit steigenden Beschäftigungszahlen grundsätzlich keine Bewertung der Qualität der Arbeitsplätze bzw. Beschäftigungsverhältnisse verknüpft, so z. B. die Beantwortung der Frage, ob der jeweilige Arbeitsplatz ein ausbildungsadäquates Beschäftigungsverhältnis darstellt oder nicht. Eine rezente Studie zu möglichen Verdrängungseffekten auf dem österreichischen Arbeitsmarkt durch die steigende Zahl an HochschulabsolventInnen kam zu dem Ergebnis, dass die Bildungsexpansion grundsätzlich zu Verschiebungen in den Bildungs- und

¹⁸¹ Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike et al. (2022): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

Berufsstrukturen geführt hat. Hochqualifizierte ArbeitsmarkteinsteigerInnen müssen zunehmend auf berufliche Positionen im mittleren Segment ausweichen, und zwar zulasten von Personen im mittleren und niedrigen Qualifikationssegment.¹⁸²

2.2 Längerfristige globale Trends in der Arbeits- und Berufswelt

Trend 1: Tertiärisierung des Beschäftigungssystems

Bereits die letzten Jahrzehnte waren von dem tiefgreifenden strukturellen Wandel in Richtung einer so genannten »Dienstleistungsgesellschaft« gekennzeichnet, der zu einer sinkenden Beschäftigung im Sachgüterbereich und zu einer steigenden Beschäftigung im Dienstleistungssektor geführt hat. Über einen Zeitraum von 40 Jahren (1974–2014) hat sich die Zahl der Beschäftigten in den Dienstleistungen mehr als verdoppelt (von 1,39 Millionen auf 2,85 Millionen).¹⁸³ Der Strukturwandel, der durch die Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 einen weiteren Schub erlebt hat, wird auch in der laufenden Dekade anhalten: Weiterhin wird der Dienstleistungssektor Hauptfaktor für das Beschäftigungswachstum sein, in der Periode bis 2028 werden voraussichtlich 94,1 Prozent des erwarteten jährlichen Beschäftigungsplus auf die Dienstleistungen entfallen. Tragende Säulen für die positive Beschäftigungsentwicklung werden insbesondere das Gesundheits- und Sozialwesen sein sowie die Informationstechnologien und Informationsdienstleistungen. Der strukturelle Wandel geht zulasten von geringqualifizierten Berufen in der Sachgüterproduktion, im Bergbau und in der Landwirtschaft.¹⁸⁴

Trend 2: Höherqualifizierung im Beschäftigungssystem

Wie schon im vorangegangenen Kapitel beschrieben wurde, ist bereits für die Vergangenheit eine zunehmende Akademisierung des Beschäftigungssystems festzustellen. Analog dazu stieg die Zahl der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss, sie hat sich seit 1995 mehr als verdreifacht (1995: 317.900, 2023: 1.082.900).

Projektionen in der Differenzierung nach Qualifikationsgruppen und Tätigkeiten gehen davon aus, dass sich dieser Trend einer Höherqualifizierung des Beschäftigungssystems fortsetzen wird. Damit werden die Chancen und Risiken auf dem Arbeitsmarkt immer stärker vom Ausbildungs-

¹⁸² Vogtenhuber, Stefan / Baumeegger, David / Lassnigg, Lorenz (2017): Arbeitskräfteangebot und Nachfrage: Verdrängung durch Bildungsexpansion? Studie des Institutes für Höhere Studien (IHS) Wien im Auftrag der Arbeiterkammer Wien. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

¹⁸³ Haberfellner, Regina / Sturm, René (2016): AMS report 120/121: Die Transformation der Arbeits- und Berufswelt: Nationale und internationale Perspektiven auf (Mega-)Trends am Beginn des 21. Jahrhunderts. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

¹⁸⁴ Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike et al. (2022): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

niveau abhängen. Hintergrund ist die Expansion der so genannten »Sekundären Dienstleistungstätigkeiten« (z.B. Forschung und Entwicklung, Organisation und Management, Publizieren), von der insbesondere die Universitäts- und Fachhochschul-AbsolventInnen profitieren. Die Bedeutung von Tätigkeiten auf mittlerem Qualifikationsniveau wird zugunsten hochqualifizierter Berufsgruppen abnehmen, das gilt insbesondere für den Bürobereich.¹⁸⁵

So prognostiziert die bereits zuvor erwähnte mittelfristige Beschäftigungsprognose des WIFO für akademische Berufe ein durchschnittliches Beschäftigungswachstum von rund 2,0 Prozent pro Jahr. Akademische Berufe bilden demnach die dynamischste Berufshauptgruppe in sämtlichen Bundesländern, wodurch ihre relative Bedeutung innerhalb der Berufslandschaft österreichweit steigt. Die regionale Bandbreite des prognostizierten Beschäftigungswachstums von akademischen Berufen (2021 bis 2028) bewegt sich zwischen +1,4 Prozentpunkten (Kärnten) und +2,2 Prozentpunkten (Tirol und Wien). Insgesamt geht die Prognose davon aus, dass im akademischen Bereich die Nachfrageentwicklung etwas stärker ausfallen wird als die Zunahme des Arbeitskräfteangebots. Damit werden die Beschäftigungsaussichten für HochschulabsolventInnen weiterhin intakt sein.

Im Prognosezeitraum bis 2028 werden die akademischen Berufe voraussichtlich den stärksten absoluten und relativen Zuwachs verzeichnen. Mit Ausnahme der Lehrkräfte im Sekundarbereich, der Ärzte/ Ärztinnen sowie der akademischen Pflege- und Geburtshilfe werden auf alle akademischen Berufsgruppen überdurchschnittliche Beschäftigungszuwächse entfallen. Damit wird im Jahr 2028 die unselbständige Beschäftigung in Berufen mit akademischem Anforderungsprofil um 112.100 über jener von 2021 liegen. Der Anteil der Beschäftigten in Berufen, die ein akademischen Anforderungsprofil aufweisen, wird dann bei 21,3 Prozent liegen (2021: 20,0 Prozent). Dabei entfällt deutlich mehr als Hälfte (61 Prozent) des Beschäftigungsplus auf die drei akademischen Berufsgruppen »Akademische und verwandte IKT-Berufe« (+27.000 bzw. jährlich +4,0 Prozent), »IngenieurInnen, ArchitektInnen« (+24.100 bzw. jährlich +3,3 Prozent) und »Akademische Wirtschaftsberufe« (+17.400 bzw. jährlich +2,1 Prozent). Deutlich unterdurchschnittlich sind die Erwartungen, hinsichtlich des Beschäftigungsplus bei den Lehrkräften im Sekundarbereich (+2.400 bzw. jährlich +0,5 Prozent). Allerdings liegt derzeit das Durchschnittsalter bei Lehrkräften bei rund 47 Jahren. Beschäftigungschancen in diesem Segment werden sich daher weniger durch zusätzlich geschaffene Stellen ergeben, sondern vielmehr durch anstehende Pensionierungen.¹⁸⁶

Unterdurchschnittlich wächst unter den akademischen Berufen voraussichtlich auch die Nachfrage nach akademischer Pflege und Geburtshilfe (+0,5 Prozent jährlich bzw. +3.700). Die vergleichsweise schwache Dynamik geht Hand in Hand mit der Neuordnung der Pflegeausbildung im Jahr 2016, zu der die Einführung des neuen Berufsbildes der Pflegefachassistenz im mittleren Qualifikationssegment zählt und die vollständige Überführung des Gehobenen Dienstes für Gesundheits- und

185 Vogtenhuber, Stefan / Baumegger, David / Lassnigg, Lorenz (2017): Überqualifikation und Verdrängung am österreichischen Arbeitsmarkt im Zeitverlauf. In: *Wirtschaft und Gesellschaft*, 43. Jahrgang, Heft 4, Seite 535–568.

186 Siehe Bundesministerium für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport (2022): *Das Personal des Bundes 2022. Daten und Fakten*, www.oeffentlicherdienst.gv.at/publikationen/das-personal-des-bundes-2022.

Krankenpflege an die Fachhochschulen. Bedarfsprognosen gehen davon aus, dass die Pflegefachassistenz zulasten der akademischen Ausbildung an Bedeutung gewinnen wird.¹⁸⁷

Trend 3: Neue Karriereverläufe, Flexibilität, Lebenslanges Lernen (Lifelong Learning)

Die Verschiebung der Verantwortung für Karriere von Organisationen zu Individuen ist nicht nur mit einer radikalen Veränderung der Karriereverläufe, sondern auch mit veränderten Strategien der Akteure verknüpft: »Karrieren in Management und Wirtschaft scheinen sich radikal zu wandeln und werden sich weiter verändern. Die Karrierebilder, die durch die Generation der heutigen Top-Manager geprägt und massenmedial transportiert werden, haben mit der Karriererealität heutiger AbsolventInnen von Business Schools und ähnlichen Ausbildungsstätten zunehmend weniger zu tun: Nicht mehr primär der hierarchische Aufstieg in Organisationen prägt das Bild, sondern die neuen Karrieren in Management und Wirtschaft verlaufen im Vergleich zu alten Mustern diskontinuierlich, weisen geringere Verweildauern auf und sind als Zick-Zack-Bewegungen zwischen den Feldern zu beschreiben. Dazu kommt, dass an die Stelle von langfristigen Lebenszyklen kurzfristige Lernzyklen treten, die das gesamte Berufsleben umspannen. Erfolgsdruck und Ausscheidungskämpfe zwischen AkteurInnen bleiben so bis in späte Karrierephasen uneingeschränkt erhalten. In einem solchen Kontext gewinnen Karrieretaktiken wie Selbstüberwachung und Networking ebenso an Relevanz wie machiavellistisches Verhalten.«¹⁸⁸

Die Veränderung der Arbeitswelt umfasst aber nicht nur die Karriereverläufe an sich, sondern auch die wachsende projektbezogene Arbeitsorganisation, die Notwendigkeit mehr Eigenverantwortung für die Lernbiografie zu übernehmen, die längere Lebensarbeitszeit sowie die Veränderung der Arbeits- und Beschäftigungsformen mit der zeitlichen und räumlichen Entkoppelung der ArbeitnehmerInnen von den Betrieben.

Auch nachdem eine berufliche Festlegung stattgefunden hat (stabiler Arbeitsplatz, ausbildungsadäquate bzw. eine als persönlich sinnvoll erachtete Beschäftigung), muss damit gerechnet werden, dass während des weiteren Berufslebens immer wieder Anpassungen an veränderte Gegebenheiten notwendig werden. Angesichts der wachsenden Komplexität in Wirtschaft und Gesellschaft müssen sich Beschäftigte darauf einstellen, dass sie ihre Kenntnisse und Fähigkeiten ständig erweitern bzw. adaptieren müssen. Schon jetzt ist es so, dass sich AkademikerInnen viel häufiger während ihres Berufslebens weiterbilden als andere Berufstätige. Zudem wird die Wahrscheinlichkeit von Arbeitsplatzwechseln und anderen beruflichen Veränderungen (z. B. Arbeitszeitflexibilisierung, wechselnde Qualifikationsanforderungen, Mobilität), wie schon erwähnt, zunehmen.

¹⁸⁷ Rappold, Elisabeth / Juraszovich, Brigitte (2019): Pflegepersonal-Bedarfsprognose für Österreich. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Wien.

¹⁸⁸ Mayrhofer, Wolfgang / Meyer, Michael / Steyrer, Johannes u. a. (2002): Einmal gut, immer gut? Einflussfaktoren auf Karrieren in »neuen« Karrierefeldern. In: Zeitschrift für Personalforschung, 16 (3), 2002, Seite 392–414. Obwohl bereits vor beinahe 20 Jahren formuliert, hat dieses Statement nichts von seiner Aktualität eingebüßt.

Trend 4: Der berufliche Einsatz ist mit dem Studienabschluss noch nicht festgelegt

Auf der einen Seite gibt es für die meisten akademischen Qualifikationen zahlreiche adäquate berufliche Optionen, auf der anderen Seite orientiert sich auch die Nachfrage nach hochqualifizierten Fachkräften nicht allein an disziplinären Fachgrenzen. So zeigen Untersuchungen, dass die InformatikerInnen nur rund 40 Prozent der akademisch qualifizierten Fachkräfte in Computerberufen stellen, die übrigen 60 Prozent werden dagegen von IngenieurInnen und AbsolventInnen anderer Fachrichtungen besetzt. Ein Viertel der SozialwissenschaftlerInnen übt genuin betriebswirtschaftliche Tätigkeiten aus.

Gerade in Feldern, für die keine scharf konturierten oder geschlossenen Arbeitsmärkte existieren (Geistes- und SozialwissenschaftlerInnen), gibt es vielfältige vertikale und horizontale Substitutionen bzw. Neukompositionen von Tätigkeitsfeldern.

Trend 5: Übergang vom Studium in den Arbeitsmarkt wird instabiler

Im Vergleich zu anderen Bildungsgruppen weisen AkademikerInnen zwar eine höhere Beschäftigungsquote auf und sind weniger durch Arbeitslosigkeit gefährdet. Trotzdem trifft die Verschärfung der Arbeitsmarktsituation auch diese Bildungsschicht. Der Übergang zwischen dem Universitätsystem und dem Arbeitsmarkt gelingt für viele JungakademikerInnen nicht mehr so geradlinig wie noch vor 20, 30 Jahren. Insbesondere zu Beginn der Berufslaufbahn sind auch eine Zunahme zeitlich befristeter Projektarbeiten auf Werkvertragsbasis bei wechselnden Auftraggebern oder befristete Dienstverhältnisse zu beobachten. Auch mit Teilzeitarbeit und ausbildungsfremden Tätigkeiten muss beim Berufseinstieg gerechnet werden. Diese Einstiegsprobleme liegen grundsätzlich weniger daran, dass HochschulabsolventInnen am Arbeitsmarkt nicht gebraucht werden, sondern vielmehr am quantitativen Zuwachs der AbsolventInnen, der abnehmenden Beschäftigungsquote im öffentlichen Sektor sowie an der unsicheren Wirtschaftslage.

Generell ist der Anteil der Erwerbstätigen, der zumindest formal nicht bildungsadäquat beschäftigt ist, in den letzten 20 Jahren gestiegen. 1994 waren »nur« 26,5 Prozent der HochschulabsolventInnen nicht ihrer formalen Qualifikation entsprechend beschäftigt, 2015 lag dieser Anteil bei 33,2 Prozent. Häufiger kommt jedoch diese Überqualifikation bei AbsolventInnen von BHS (44,4 Prozent) vor und »Spitzenreiter« sind mit einem Anteil von 54,1 Prozent AHS-AbsolventInnen. Dabei gilt sowohl für Erwerbstätige mit AHS-, BHS- oder Hochschulabschluss, dass der Überqualifizierten-Anteil bei jungen Menschen (also am Beginn der Erwerbskarriere) deutlich höher ist als bei älteren Erwerbstätigen. Trotzdem zeigen jüngste Analysen, dass die Bildungserträge der HochschulabsolventInnen in den letzten 20 Jahren eine stabile Entwicklung zeigen. Im Gegenteil scheint bezüglich Einkommen der Abstand zwischen HochschulabsolventInnen und Erwerbstätigen mit anderen Bildungsabschlüssen in den letzten Jahren tendenziell etwas größer geworden zu sein. Allerdings sind erhebliche Unterschiede zwischen Fachrichtungen zu beobachten. So mussten AbsolventInnen der Wirtschaftswissenschaften deutliche Rückgänge hinnehmen,

ihre Bildungserträge sind seit 2004 um 24,8 Prozent (Männer) bzw. 17,1 Prozent (Frauen) zurückgegangen. Das stärkste Plus verzeichneten die MedizinerInnen mit 16,7 Prozent (Männer) und 5,1 Prozent (Frauen). Grundsätzlich liegen die Bildungserträge der weiblichen Hochschulabsolventen deutlich unter jenen der Männer.¹⁸⁹

Trend 6: Aus Beschäftigungsproblemen folgt für AkademikerInnen nicht zwingend Arbeitslosigkeit

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass im Vergleich zu anderen Qualifikationsgruppen AkademikerInnen konjunkturelle Krisen leichter überstehen. Hochqualifizierte und insbesondere HochschulabsolventInnen haben das Privileg, nicht nur auf andere Berufsfelder ausweichen zu können, sie verfügen in Zeiten konjunktureller Abschwächungen auch über eine Vielzahl weiterer Alternativen zur Arbeitslosigkeit (Promotion, Aufbau- und Ergänzungsstudium, Werk- und Honorartätigkeit, Selbständigkeit, Auslandsaufenthalte, Postdoc-Stellen, vertikale Flexibilität).

Trend 7: Soziale und transversale Skills gewinnen in einem hochdynamischen Arbeitsmarkt an Bedeutung

Für eine wenn auch kleine Zahl von Erwerbstätigen mit akademischen Abschlüssen war ein Normalarbeitsverhältnis immer schon nur eines unter verschiedenen anderen Beschäftigungsverhältnissen. Die Fähigkeit des Selbstmanagements wird für HochschulabsolventInnen zunehmend zu einer beruflich existenziellen Notwendigkeit zur Sicherung von Beschäftigungskontinuität.

Den so genannten »Soft Skills«, also sozialen und emotionalen Kompetenzen, kommt nicht nur aufgrund der steigenden Anforderungen an die individuelle Orientierungsfähigkeit in einer zunehmend komplexen, vernetzten und sich rasch verändernden Arbeitswelt vermehrt Bedeutung zu. Auch angesichts des steigenden Angebotes von HochschulabsolventInnen auf dem Arbeitsmarkt und der damit zunehmenden Konkurrenz werden »Soft Skills«, aber auch transversale Kompetenzen wie insbesondere digitale Kompetenzen, zu einem wichtigen Differenzierungsfaktor. Daneben gelten auch im Zeitalter der Digitalisierung jene Berufe als nach wie vor schwer automatisierbar, die ein hohes Maß an Kommunikation, Empathie und/oder Kreativität benötigen. Auch für akademische Berufe gilt, dass Tätigkeitsbereiche mit einem hohen Routineanteil potenziell automatisierbar sind, also von Algorithmen übernommen werden können. Beispiele dafür sind bereits juristische Recherchen oder der so genannte »Roboter-Journalismus«.¹⁹⁰

¹⁸⁹ Vogtenhuber, Stefan / Baumegger, David / Lassnigg, Lorenz (2017): Überqualifikation und Verdrängung am österreichischen Arbeitsmarkt im Zeitverlauf. In: *Wirtschaft und Gesellschaft*, 43. Jahrgang, Heft 4, Seite 535–568.

¹⁹⁰ Siehe dazu ausführlich Haberfellner, Regina (2015): AMS report 112: Zur Digitalisierung der Arbeitswelt sowie Haberfellner, Regina / Sturm, René (2016): AMS report 120/121: Die Transformation der Arbeits- und Berufswelt: Nationale und internationale Perspektiven auf (Mega-) Trends am Beginn des 21. Jahrhunderts sowie Haberfellner, Regina / Sturm, René (2018): HochschulabsolventInnen und Soft Skills aus Arbeitsmarktperspektive. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

2.3 Atypisch ist nicht (mehr) untypisch?

Die abnehmende Bedeutung des Normalarbeitsverhältnisses im Sinne einer unbefristeten Vollzeitbeschäftigung kündigte sich bereits in den 1990er-Jahren an. Vollzeitige, abhängige und unbefristete Arbeitsverhältnisse mit geregelter Arbeitszeit, regeltem Einkommen und Bestandsschutzgarantien sowie einer häufig damit verbunden (über-)betrieblichen Interessenvertretung, haben in den letzten Jahren zugunsten von Arbeitsverhältnissen, die mehr oder weniger von den eben genannten Merkmalen abweichen, an Bedeutung verloren. 2022 war bereits jedes dritte Beschäftigungsverhältnis (37 Prozent) ein atypisches, dabei ist die häufigste Form Teilzeitbeschäftigung und diese ist in hohem Ausmaß weiblich.¹⁹¹ Diese Abweichungen beziehen sich insbesondere auf:

- die Arbeitszeit,
- die Kontinuität des Arbeitseinsatzes,
- den Arbeitsort sowie
- die arbeits- und sozialrechtliche Verankerung.

Für viele AbsolventInnen ist mittlerweile insbesondere der Einstieg in den Beruf von so genannten »Atypischen Beschäftigungsverhältnissen« geprägt. Dabei handelt es sich zumeist um zeitlich befristete Stellen bzw. Teilzeitstellen, um geringfügige Beschäftigungsverhältnisse, Freie Dienstverhältnisse oder zeitlich begrenzte Projektarbeiten auf Werkvertragsbasis (als so genannte »Neue Selbständige«). Atypische Beschäftigungsformen bergen einerseits eine Reihe von sozialen Risiken in sich, eröffnen aber andererseits auch neue Beschäftigungschancen und individuelle Freiräume. Aktuelle Daten zu den Erwerbsverläufen von HochschulabsolventInnen der Statistik Austria sowie des bildungsbezogenen Erwerbskarrierenmonitoring legen den Schluss nahe, dass es sich überwiegend um »atypische Einstiegsepisoden« in den Arbeitsmarkt in den ersten Monaten nach dem Hochschulabschluss handelt. Zu einem ähnlichen Befund kam bereits 2010 eine flächendeckende Repräsentativerhebung zur Arbeitssituation von HochschulabsolventInnen in Österreich.¹⁹²

Atypische Beschäftigungsformen können folgendermaßen charakterisiert werden:¹⁹³

- Einkommenssituation und u. U. geringere soziale Absicherung: Einkommen aus neuen Erwerbsformen liegen meistens deutlich unter dem Einkommen aus einer Standarderwerbstätigkeit, wobei dies in vielen Fällen auf die entsprechend reduzierten Wochenarbeitszeiten bei Teilzeit-Anstellungen und geringfügiger Tätigkeiten zurückzuführen ist. Vor allem geringfügig Beschäftigte und

¹⁹¹ AMS Österreich / ABI (2023): Atypische Beschäftigung nimmt am österreichischen Arbeitsmarkt zu. Spezialthema zum Arbeitsmarkt 2023/04.

¹⁹² Vgl. Schomburg, Harald / Flöther, Choni / Wolf, Vera / Kolb, Karolin / Guggenberger, Helmut (2010): Arbeitssituation von Universitäts- und Fachhochschul-AbsolventInnen. Wien / Kassel. Studie im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

¹⁹³ Vgl. Kaupa, Isabella / Kein, Christina / Kreiml, Thomas / Riesenfelder, Andreas / Steiner, Karin / Weber, Maria / Wetzel, Petra (2006): Zufriedenheit, Einkommenssituation und Berufsperspektiven bei neuen Erwerbsformen in Wien. Wien. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

- Teilzeitbeschäftigte sehen sich vor das Problem gestellt, dass ihr geringes Einkommen ihre langfristige soziale Absicherung untergräbt (z.B. im Hinblick auf die Höhe der zu erwartenden Pension).
- Belastungen in atypischer Beschäftigung: Atypisch Beschäftigte sind von unterschiedlichen Belastungen betroffen: Während sich Teilzeitarbeitende wie auch geringfügig Beschäftigte und ZeitarbeiterInnen v.a. durch den zeitlichen Druck belastet fühlen, stellt das unregelmäßige Einkommen für Personen mit Freiem Dienstvertrag sowie für Neue Selbständige und EPUs die größte Belastung dar.
 - Wirtschaftliche Abhängigkeit: Je nach Art der atypischen Beschäftigung sind Personen stärker oder schwächer von ihren ArbeitgeberInnen ArbeitergeberInnen abhängig: ZeitarbeiterInnen sind stark von ihrer Überlasserfirma abhängig, weil jene auch über die Inanspruchnahme sozialrechtlicher Leistungen entscheidet. Die oft mangelnde Absicherung gegen Arbeitsausfall sowie die Verweigerung von Leistungen wie Pflegeurlaub, Weihnachts- und Urlaubsgeld stellen die wichtigsten Probleme von ZeitarbeiterInnen dar.
 - So genannte »Scheinselbständige« arbeiten ebenfalls in großer Abhängigkeit zum Auftraggeber, welcher sie direkt weisungsgebunden sind und welcher auch Arbeitszeit und Arbeitsort bestimmen kann, auch wenn lediglich ein Werkvertrag abgeschlossen wurde. Diese Scheinselbständigen können mit und ohne Gewerbeschein arbeiten.

Teilzeitbeschäftigt = Unterbeschäftigt?

Der strukturelle Wandel führt auch zu einer wachsenden Bedeutung der Teilzeitbeschäftigung. Die Beschäftigungszuwächse sind in Wirtschaftsbereichen und Berufsgruppen mit kräftigem Beschäftigungswachstum überdurchschnittlich hoch. Vor allem im Gesundheits- und Sozialwesen, in den unternehmensbezogenen Dienstleistungen, aber auch im Handel, im Beherbergungs- und Gaststättenwesen im Unterrichtswesen und bei sonstigen öffentlichen und privaten Dienstleistungen waren traditionell hohe Teilzeitanteile von 25 Prozent bis über 30 Prozent beobachtbar. Selbst bei gleichbleibendem Teilzeitbeschäftigungsanteil in den Branchen führt der Strukturwandel zu einer Zunahme der Teilzeitbeschäftigung von rund einem Drittel des gesamten Beschäftigungszuwachses.

Teilzeitbeschäftigung wird oft kritisch beurteilt, da sie häufig ein Hindernis beim Erreichen und Halten von Führungspositionen darstellt, zu niedrigeren Einkommen und in Folge zu geringeren Ansprüchen bei Pensionen und Sozialleistungen führt.

Unbeschadet dieser kritischen Bewertung von Teilzeitbeschäftigung sagt jedoch eine steigende Zahl an Teilzeitbeschäftigten per se nichts darüber aus, ob die Betroffenen selbst eine Vollzeitbeschäftigung anstreben und diese nicht erreichen, oder ob die Teilzeitbeschäftigung – in welcher Form auch immer und aus welchen Gründen auch immer – in ihrem Interesse liegt. Die Motivlagen zur Teilzeitbeschäftigung sind durchaus divergent.¹⁹⁴

¹⁹⁴ Vgl. Specht-Prebanda, Matthias (2018): Motivlagen für Teilzeitbeschäftigung. ISW-Forschungsbericht Nr. 72, Linz. www.isw-linz.at/fileadmin/user_upload/pdf/MotivlagenTeilzeitbeschaeftigung_ISW2018.pdf.

Aus der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung stehen bis 2020 Daten zur arbeitsbezogenen Unterbeschäftigung Erwerbstätiger nach nationaler Definition zur Verfügung, 2021 wurde auf die internationale Definition umgestellt (»Teilzeit-Unterbeschäftigte«). Arbeitsbezogene Unterbeschäftigung lag vor, wenn die wöchentliche Normalarbeitszeit der oder des Erwerbstätigen unter 40 Wochenstunden liegt, der Wunsch nach einer höheren Arbeitszeit gegeben ist und die Person auch innerhalb von zwei Wochen verfügbar war. Damit wurden also jene Erwerbstätigen zusammengefasst, die mehr Wochenstunden arbeiten wollten und dafür auch tatsächlich zur Verfügung standen. Bei der Erfassung der arbeitsbezogenen Unterbeschäftigung gab es keine Altersgrenze. Für Teilzeit-Unterbeschäftigung gelten die gleichen Kriterien wie für die arbeitsbezogene Unterbeschäftigung, allerdings wird hier explizit auf die Altersgruppe 15–74 Jahre eingeschränkt.

Bezogen auf alle Beschäftigte ungeachtet des Ausbildungsniveaus stieg die Unterbeschäftigtenquote von 3,9 Prozent im Jahr 2011 auf 5,2 Prozent in den Jahren 2015/2016 und fiel anschließend bis 2019 auf 3,4 Prozent ab (siehe Tabelle). Unter den erwerbstätigen HochschulabsolventInnen stieg die Unterbeschäftigtenquote ausgehend von 4,1 Prozent im Jahr 2011 bis 2017 kontinuierlich auf den Höchstwert von 5,7 Prozent an und sank in Folge auf 3,6 Prozent (2019). Im Jahr 2020 zog die arbeitsbezogene Unterbeschäftigtenquote wieder spürbar an: über alle Erwerbstätige hinweg um 0,8 Prozentpunkte auf 4,2 Prozent und unter den HochschulabsolventInnen um einen Prozentpunkt auf 4,6 Prozent. Allerdings blieben die Werte damit noch unter den Höchstwerten der vergangenen Dekade.

Die Unterbeschäftigung, wie sie seit 2021 erhoben wird, zeigt einen merklichen Rückgang von 2021 auf 2022 – sowohl bei einer Betrachtung auf Ebene der Gesamtbeschäftigung als auch bei den HochschulabsolventInnen. Es sticht allerdings hervor, dass sie unter den weiblichen HochschulabsolventInnen deutlich weniger zurückgegangen ist als bei den männlichen und auch im Vergleich zur Frauenbeschäftigung insgesamt. 2023 zeigt keine wesentlichen Änderungen dieses Gesamtbildes.

Tabelle 3: Arbeitsbezogene Unterbeschäftigtenquote (2011–2020) und Teilzeit-Unterbeschäftigtenquote (2021–2023) gesamt und von HochschulabsolventInnen

	Arbeitbezogene Unterbeschäftigung				Teilzeit-Unterbeschäftigung		
	2011	2015	2019	2020	2021	2022	2023
Erwerbstätige gesamt	3,9 %	5,2 %	3,4 %	4,2 %	2,9 %	2,4 %	2,5 %
Männlich	2,5 %	3,3 %	2,1 %	2,7 %	1,6 %	1,3 %	1,4 %
Weiblich	5,6 %	7,2 %	4,9 %	5,7 %	4,5 %	3,6 %	3,8 %
Mit Hochschulabschluss	4,1 %	5,4 %	3,6 %	4,6 %	3,2 %	2,7 %	3,0 %
Männlich	2,5 %	3,7 %	2,3 %	3,1 %	2,2 %	1,4 %	2,1 %
Weiblich	5,7 %	6,9 %	4,8 %	6,0 %	4,0 %	3,8 %	3,8 %

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; eigene Berechnungen. Unterbeschäftigtenquote: Anteil der arbeitsbezogenen Unterbeschäftigten bzw. Teilzeit-Unterbeschäftigten an allen Erwerbstätigen

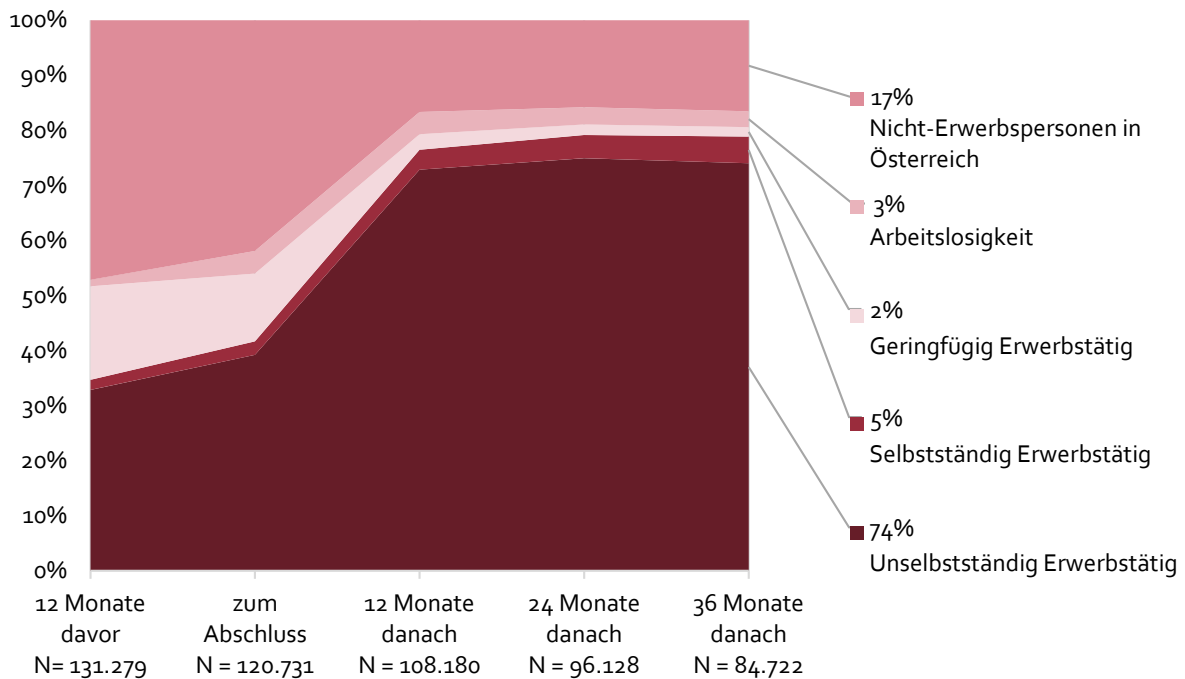
Die Tabelle zeigt deutlich, dass der Anteil jener, die eine Aufstockung ihres Beschäftigungsverhältnisses anstreben, unter HochschulabsolventInnen ähnlich hoch ist wie bei einer Betrachtung über alle Beschäftigte. Der langjährige Trend zeigt, dass die Unterbeschäftigtenquote bei den Frauen höher ist als bei den Männern, das gilt auch für Frauen mit einem Hochschulabschluss.

Insgesamt waren 69,4 Prozent der erwerbstätigen HochschulabsolventInnen im Jahr 2023 mit dem Stundenausmaß ihrer Beschäftigung zufrieden und wollten keine Änderung. 2,7 Prozent wollten eine Erhöhung der wöchentlichen Arbeitsstunden um bis zu fünf Stunden, weitere 5,5 Prozent wollten eine Erhöhung um mehr als fünf Wochenstunden. Ein deutlich größerer Anteil der erwerbstätigen HochschulabsolventInnen wollte eine Reduktion der wöchentlichen Arbeitszeit: 17,6 Prozent wünschten sich eine Reduktion um mehr als fünf Wochenstunden und weitere 4,9 Prozent um weniger als fünf Wochenstunden.

AkademikerInnen sind kaum geringfügig beschäftigt

Freie Dienstverträge und geringfügige Beschäftigung (als Sonderform von Teilzeitbeschäftigung) gelten als atypische Beschäftigungsformen. Von geringfügiger Beschäftigung sind HochschulabsolventInnen in geringerem Ausmaß betroffen als Beschäftigte mit anderen Bildungsabschlüssen.

Abbildung 3: Arbeitsmarktstatus von Absolventinnen und Absolventen öffentlicher Universitäten im Zeitverlauf



Quelle: Statistik Austria, HRSM-Projekt »AbsolventInnen-Tracking«: Projektbericht, Seite 41

Tabelle 4: Anteil geringfügig Beschäftigter an unselbständig Beschäftigten: HochschulabsolventInnen (Uni/FH/HvLA) und Gesamtbeschäftigung im Vergleich (2013–2021)

Unselbständig Beschäftigte		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gesamt	Männlich	4,5 %	4,7 %	4,8 %	4,7 %	4,7 %	4,6 %	4,5 %	4,5 %	4,3 %
	Weiblich	9,1 %	9,2 %	9,1 %	9,0 %	8,9 %	8,6 %	8,4 %	7,8 %	7,7 %
Mit Hochschulabschluss	Männlich	3,8 %	3,9 %	4,0 %	3,8 %	3,6 %	3,5 %	3,5 %	3,4 %	3,2 %
	Weiblich	5,3 %	5,4 %	5,3 %	5,1 %	4,8 %	4,7 %	4,7 %	4,4 %	4,3 %

Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik (Stichtag jeweils 31.10.); eigene Berechnungen. HvLA = Hochschulverwandte Lehranstalten

Geringfügige Beschäftigung stellt häufig im Übergang von der Bildungs- zur Erwerbskarriere einen vorbereitenden Zwischenschritt dar. Das AbsolventInnen-Tracking der öffentlichen Universitäten für die Studienjahre 2008/2009 bis 2018/2019 zeigt, dass zwölf Monate vor Abschluss noch beinahe jede bzw. jeder fünfte Graduierte (17 Prozent) geringfügig beschäftigt war, dieser Anteil nach Studienabschluss jedoch rasch auf rund zwei Prozent sinkt.

Befristung – besonders häufig in akademischen Berufen

Während die so genannten »Freie Dienstverträge« an Bedeutung verloren haben, war ein verstärkter Trend in Richtung befristeter Arbeitsverhältnisse zu beobachten. Waren 2007 noch 5,2 Prozent aller unselbständig Beschäftigten über einen befristeten Vertrag beschäftigt, so stieg dieser Anteil bis 2017 sukzessive auf 6,5 Prozent an, war in den Folgejahren jedoch wieder rückläufig. Mit 5,2 Prozent im Jahr 2020 lag er auf dem gleichen Niveau wie 2007, allerdings stieg er in den beiden Folgejahren wieder auf 6,2 Prozent. HochschulabsolventInnen waren bereits in der Vergangenheit stärker von befristeten Beschäftigungsverhältnissen betroffen. 2007 lag der Anteil befristeter Beschäftigungsverhältnisse bereits bei 10,6 Prozent, bis 2018 stieg er auf 12,7 Prozent. Allerdings war auch bei den HochschulabsolventInnen der Anteil der befristeten Beschäftigungsverhältnisse 2019/2020 rückläufig: mit einem Anteil von 10,1 Prozent im Jahr 2020 war der Anteil so niedrig wie zuletzt 2009. In den beiden Folgejahren legten die befristeten Beschäftigungsverhältnisse wieder etwas zu, 2022 betraf das 11,1 Prozent der unselbständig beschäftigten HochschulabsolventInnen und 2023 waren es 11,3 Prozent.

Während 2007 rund 27 Prozent der befristeten Beschäftigungsverhältnisse auf HochschulabsolventInnen entfielen, stieg dieser Anteil laufend an. In den Jahren 2019 bis 2022 entfielen rund 40 Prozent der befristeten Arbeitsverhältnisse auf HochschulabsolventInnen, 2023 wurde mit 41 Prozent bislang der Höchstwert erreicht. Auch die Verteilung der befristeten Beschäftigungsverhältnisse nach Berufsgruppen zeigt, dass rund 39 Prozent der befristeten Beschäftigten der Berufsgruppe »Akademische sowie vergleichbare Berufe« angehören.

AkademikerInnen haben häufiger einen Zweitjob

Im Jahresdurchschnitt 2023 gingen rund 248.800 Erwerbstätige einer Zweitbeschäftigung nach, davon verfügten 107.900 (43,4 Prozent) über einen Hochschulabschluss. Zweitjobs wurden immer mehr zu einer Domäne der HochschulabsolventInnen, denn 2005 entfielen nur 24,1 Prozent der Zweitjobs auf HochschulabsolventInnen, 2010 waren es bereits 29,3 Prozent und 2019 schließlich 36,8 Prozent. Bislang schienen konjunkturelle Einflüsse die Tendenz zur Mehrfachbeschäftigung bei den HochschulabsolventInnen nur in geringem Ausmaß zu beeinflussen: In den Jahren 2010 bis 2019 schwankte der Anteil der erwerbstätigen HochschulabsolventInnen mit einem Zweitjob zwischen 7,5 Prozent (2011) und 8,4 Prozent (2016 und 2017), im Jahr 2019 lag er bei 7,8 Prozent. Allerdings wurde mit einem Anteil von 7,3 Prozent im Krisenjahr 2020 der niedrigste Wert seit 15 Jahren registriert, die Einschränkungen infolge der Corona-Krise könnten also so mancher Zweitbeschäftigung die Grundlage entzogen haben. Allerdings dürfte es sich dabei um ein kurzfristiges Phänomen gehandelt haben, denn in den beiden Folgejahren verstärkte sich der Trend zum Zweitjob sowohl bei den HochschulabsolventInnen als auch bei einer Betrachtung über alle Bildungsgruppen. Mit einem Anteil von 10,3 Prozent bei den HochschulabsolventInnen und einem Anteil von 5,5 Prozent bezogen auf die Gesamtbeschäftigung hatten auf beiden Beobachtungsebenen die Anteile an Personen mit einem Zweitjob gegenüber der präpandemischen Phase merklich zugenommen: im Vergleich zu 2019 bei den HochschulabsolventInnen um 2,5 Prozentpunkte und über alle Bildungsgruppen um 1,2 Prozentpunkte.

Zweitbeschäftigung unter HochschulabsolventInnen trat in der Vergangenheit deutlich häufiger bei Männern als bei Frauen auf. In der Periode 2011 bis 2020 hatten zwischen 7,9 Prozent (2011) und 10,2 Prozent (2013) der erwerbstätigen Männer ein zweites Erwerbseinkommen, bei den Frauen waren es mit 6,5 Prozent (2020) und 8,0 Prozent (2016 und 2017) im Schnitt um ein bis zwei Prozentpunkte weniger. Im Jahr 2020 gingen 8,1 Prozent (2019: 8,3 Prozent) der erwerbstätigen Männer mit Hochschulabschluss einem Zweitjob nach, bei den Frauen lag der Anteil bei 6,5 Prozent (2019: 7,4 Prozent). 2023 lag sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen der Anteil der Beschäftigten deutlich über dem präpandemischen Niveau: 11,2 Prozent der Männer und 9,5 Prozent der Frauen mit Hochschulabschluss hatten einen Zweitjob.

Eine zweite Erwerbstätigkeit ist in Österreich also bislang eher ein Phänomen, das sehr hochqualifizierte Personen betrifft und weniger eines, das auf prekäre bzw. zersplitterte Beschäftigungsverhältnisse bei Geringqualifizierten hinweist. Außerdem betrifft es im höheren Ausmaß Männer, die im Vergleich zu Frauen eine etwas zügigere Arbeitsmarktintegration aufweisen und auch hinsichtlich der Einkommen bessergestellt sind. Insofern ist auch für HochschulabsolventInnen der überproportionale Anteil an Erwerbstätigen mit Zweitjobs qualitativ nur schwer zu beurteilen.

Der Zweitjob dürfte in vielen Bereichen einen Beitrag zu einer erfolgreichen Berufskarriere leisten. So sind beispielsweise Lehrverpflichtungen an mehreren Bildungseinrichtungen oder eventuell auch Koppelung einer lehrenden Tätigkeit mit einer forschenden an einer anderen Einrichtung nicht

selten anzutreffen. FachärztInnen verbinden beispielsweise häufig eine Tätigkeit in einem Krankenhaus mit einer eigenen Ordination. ExpertInnenwissen ermöglicht außerdem häufig Publikations- und Vortragstätigkeiten, die so ein ergänzendes Standbein bieten können. In diesem Bereich gibt es also viele Möglichkeiten einer Mehrfachbeschäftigung, die deshalb nicht mit randständigem Dasein verbunden sein müssen.

Zufriedenheit mit atypischer Beschäftigung hängt von Perspektiven und Motiven ab

Die Qualität eines atypischen Beschäftigungsverhältnisses und die Zufriedenheit mit eben diesem hängen neben der Verhandlungsmacht auch von den Perspektiven bzw. Motiven der Beschäftigten ab. Den Vorteilen, wie z.B. der flexiblen Zeiteinteilung oder dem Wunsch nach Unabhängigkeit, stehen Motive, wie z.B. die Notwendigkeit, überhaupt einen Job zu haben, oder die fehlende Möglichkeit einer Fixanstellung gegenüber. Für AbsolventInnen bedeutet die Tätigkeit in Form eines atypischen Beschäftigungsverhältnisses häufig auch eine Fortsetzung von (teilweise) ausbildungsfremden bzw. im Vergleich zur Ausbildung niedrig qualifizierten Tätigkeiten (z.B. ausschließlich Sekretariatsarbeiten), die bereits während des Studiums ausgeübt wurden.

Die Phase der beruflichen Stabilisierung dauert heute länger

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die durch die Situation am Arbeitsmarkt beeinflusste Phase der beruflichen Festlegung bzw. Spezialisierung (sofern eine solche überhaupt stattfindet) zusehends verlängert und in den ersten fünf bis zehn Jahren nach Studienabschluss erfolgt. In diesem ersten Abschnitt der Berufstätigkeit werden berufliche Erfahrungen erworben, verschiedene Beschäftigungsmöglichkeiten in der Praxis kennen gelernt und die eigenen Fähigkeiten und Interessen oftmals neu überdacht.

2.4 Empfehlungen für einen verbesserten Übertritt in den Arbeitsmarkt

Aus Sicht des AMS lassen sich folgende Empfehlungen für einen verbesserten Übergang von der Hochschulausbildung in den Arbeitsmarkt formulieren:

- **Praktika bzw. das Sammeln von Erfahrungen in Unternehmen:** Berufserfahrung wird von Unternehmen als sehr wichtig eingestuft und ist bei AbsolventInnen gern gesehen; egal, ob über Pflicht- oder freiwillige Praktika, Traineeships oder Teilzeitstellen neben dem Studium.
- **Sichtbarmachung von Kompetenzen:** Kompetenzen sichtbar zu machen wäre eine Möglichkeit, insbesondere in jenen Studienrichtungen mit weniger spezifischen Berufsbildern, damit klarer wird, was alles an Wissen erworben wurde; aber auch in den Betrieben sollte Bewusstseinsbildung betrieben werden, damit diese sich nicht nur an den formalen Abschlüssen orientieren.

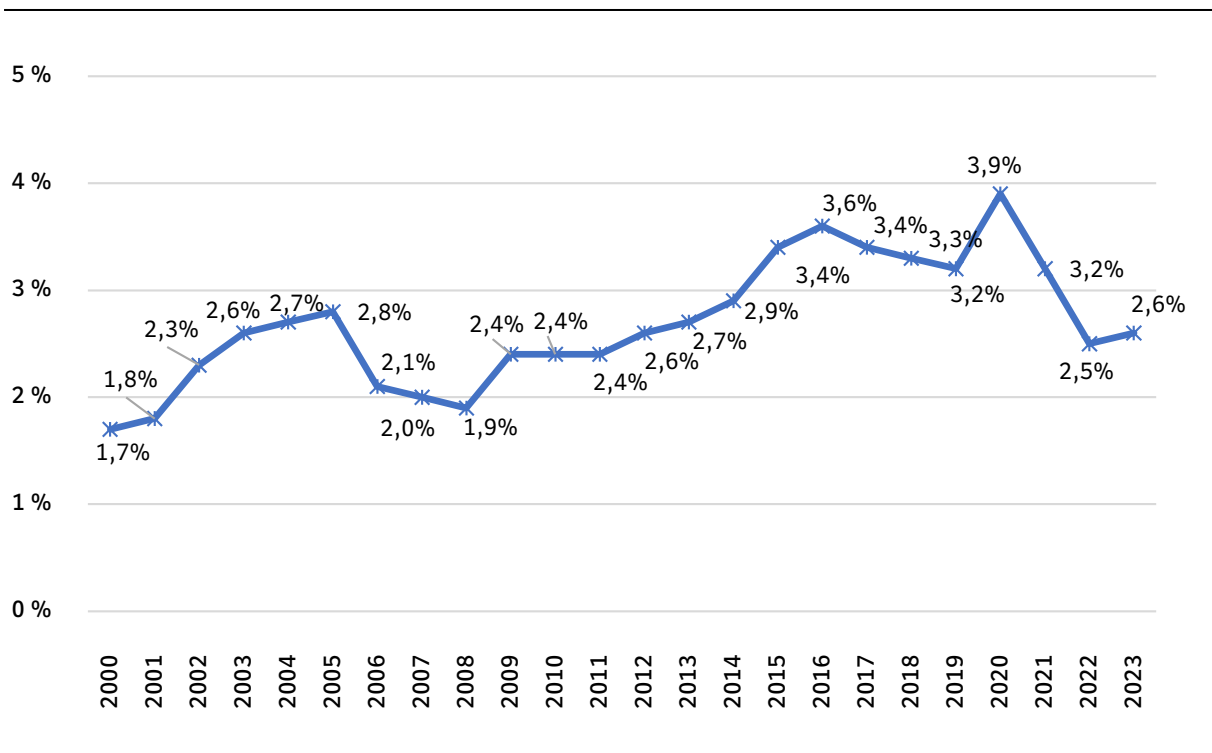
- **Beratung in Anspruch nehmen:** Auch bei JungakademikerInnen kann es beim Einstieg in den Arbeitsmarkt Schwierigkeiten geben; dabei ist es wichtig, sich an entsprechende Stellen zu wenden, wie die Career Center, aber auch Beratungseinrichtungen, wie z.B. die in ganz Österreich vertretenen BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS, um sich gezielt Hilfe zu suchen und um sich hinsichtlich möglicher Optionen beraten zu lassen.
- **Kooperationen:** Verbesserte Kooperationen und gemeinsame Plattformen können zu einer verbesserten Zusammenarbeit von unterschiedlichen AkteurInnen im Bundesland oder auch Bezirk sinnvoll sein, um einen besseren Überblick zu bestehenden Angeboten vor Ort sowie zu Möglichkeiten am Arbeitsmarkt bieten zu können. Auch Austausch- und Informationsplattformen mit spezifischer Berufsinformation könnten entwickelt bzw. ausgebaut werden.
- **Berufs- und Arbeitsmarktorientierung:** Berufs- und Arbeitsmarktorientierung an tertiären Bildungseinrichtungen sollte in die Curricula integriert werden, da AbsolventInnen oft über (viel) zu wenig Information über den spezifischen Arbeitsmarkt in ihren Fachbereichen verfügen. Einzelne Fachhochschulen haben bereits damit begonnen, eine Berufsorientierung am Ende des Studiums anzubieten, dies könnte auch an anderen tertiären Bildungsstätten – und insbesondere auch an Universitäten mit »arbeitsmarktferne(re)n« Ausbildungen – empfohlen werden.

Wichtig für einen erfolgreichen Übergang auf den Arbeitsmarkt sind, so die Auffassung von ExpertInnen aus der Arbeitsmarkt- und Berufskunde, auch überfachliche Kompetenzen, hier v.a. soziale Kompetenz, Teamarbeit, selbständiges Arbeiten, aber auch IT-Kenntnisse bzw. vertiefte Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes und der Anwendung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien (Digital Skills). Als zentral wird auch die Fähigkeit zum Netzwerken genannt, da in Österreich viele Stellen immer noch nicht offiziell ausgeschrieben werden, sondern informell vergeben werden. Auch Selbstdarstellung und Selbstmarketing müssen gelernt werden, um die eigenen Kompetenzen sichtbar zu machen und um sich im Bewerbungsprozess gut »verkaufen« zu können. Zudem wird empfohlen, zumindest Grundkenntnisse zu Sozialversicherung, Selbständigkeit und Buchführung während des Studiums zu vermitteln, da viele AbsolventInnen mit freiem Dienst- oder Werkvertrag in die Berufstätigkeit starten und es daher wichtig wäre, entsprechendes Basiswissen mitzubringen.

3 Arbeitslosigkeit – Kein Problem für AkademikerInnen?

Schwierigkeiten am Arbeitsmarkt haben zwar viele Erscheinungsformen (z.B. Arbeitslosigkeit, arbeitsmarktbedingter weiterer Verbleib an der Hochschule, inadäquate Beschäftigung, geringe Bezahlung etc.), trotzdem ist die registrierte AkademikerInnen-Arbeitslosigkeit gerade für einen langfristigen Vergleich ein wichtiger Arbeitsmarktindikator. Die Entwicklung der AkademikerInnen-Arbeitslosenquoten in den Jahren 2000–2023 stellt sich wie folgt dar:

Abbildung 5: Arbeitslosigkeitsrisiko bei AkademikerInnen (Uni/FH/Akademien*), Arbeitslosenquoten, Jahresdurchschnittswerte, 2000–2023



Quelle: AMS Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation (Arbeitsmarkt und Bildung – Jahreswerte 2000 und folgende); siehe auch: www.ams.at/arbeitsmarktdaten
 * Vormalige Sozialakademien, Pädagogische Akademien usw.

Nach einer spürbaren Verschlechterung der Arbeitsmarktlage für AkademikerInnen Anfang bis Mitte der 2000er-Jahre, war ab 2006 eine Entspannung der Arbeitsmarktsituation eingetreten. Zwar

schlug sich die Finanz- und Wirtschaftskrise auch in einer steigenden Arbeitslosigkeit der HochschulabsolventInnen nieder, allerdings war der Anstieg auf 2,4 Prozent Arbeitslosenquote bis 2011 sehr moderat.

Bei stark steigenden AbsolventInnenzahlen stieg allerdings in den folgenden Jahren die Arbeitslosenquote an und erreichte 2016 mit 3,6 Prozent einen ersten Höchstwert, der jedoch im Zuge der Corona-Krise noch übertroffen werden sollte. Das Jahr 2020 war ein Jahr der Rekordarbeitslosigkeit, die Arbeitslosigkeit hatte gegenüber 2019 um 28,5 Prozent zugenommen. Im Vergleich zu anderen Bildungsgruppen fiel der Anstieg bei den HochschulabsolventInnen mit 23,2 Prozent eher moderat aus und damit erreichte die Arbeitslosigkeit (Uni/FH) mit 3,9 Prozent ihren Höhepunkt. In den darauffolgenden Jahren ging sie laufend zurück auf schließlich 2,5 Prozent im Jahr 2022, im Jahr 2023 lag sie bei 2,6 Prozent.¹⁹⁵

Trotz dieser teilweise erschwerten Arbeitsmarktsituation gilt, dass das Risiko, von Arbeitslosigkeit betroffen zu werden, mit zunehmender Ausbildungsebene massiv abnimmt. AkademikerInnen weisen im Vergleich zu AbsolventInnen von nicht-akademischen Ausbildungen kontinuierlich niedrigere Arbeitslosenquoten auf, das galt auch für die Jahre der Corona-Krise. Den Sachverhalt, dass mit der Höhe des Bildungsgrades, das potenzielle Risiko, von Arbeitslosigkeit erfasst zu werden, sinkt, soll die folgende Tabelle exemplarisch illustrieren. Diese Tabelle weist neben der durchschnittlichen Arbeitslosenquote für das gesamte Jahr 2023 auch jene für 2020 und 2019 aus. Damit wird das Jahr vor Ausbruch der Krise (2019) berücksichtigt, das Jahr des Ausbruchs und auch gleichzeitig Höhepunkts der Krise (2020) und mit 2023 das erste postpandemische Jahr. Grundsätzlich führten die Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie zu einem Plus an Arbeitslosen in allen Qualifikationsgruppen, die Arbeitslosenquote über alle Bildungsgruppen ist von 7,4 Prozent im Jahr 2019 auf 9,9 Prozent im Jahr 2020 gestiegen, die stärksten Einschnitte erlebten jedoch Personen mit niedrigem Ausbildungsniveau. Aufgrund der Verwerfungen auf dem Arbeitsmarkt und auch des fortschreitenden demographischen Drucks (Stichwort: Alterung der Erwerbsgesellschaft) kam es 2022 in vielen Wirtschaftsbereichen zu einem Arbeitskräftemangel, der sich auf die Beschäftigungschancen in allen Qualifikationsgruppen positiv auswirkte und zu einem Rückgang der Arbeitslosigkeit unter das präpandemische Niveau führte. Für HochschulabsolventInnen bedeutete das einen Rückgang der Arbeitslosenquote auf 2,5 Prozent bzw. auf das Niveau zu Beginn der 2010er Jahre.

195 Arbeitsservice Österreich / ABI (2021): Die wichtigsten Kennzahlen zum österreichischen Arbeitsmarkt im Jahr 2020 im Überblick. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«. Aktuell (2021) lassen sich wieder deutlich sinkende Arbeitslosenzahlen gegenüber 2020 konstatieren.

Tabelle 5: Arbeitslosenquote der Jahre 2019, 2020 und 2023, nach höchster abgeschlossener Ausbildung

Höchste abgeschlossene Ausbildung	Arbeitslosenquote Jahresdurchschnitt		
	2019	2020	2023
Pflichtschule	22,3 %	28,3 %	19,6 %
Lehre	6,2 %	8,6 %	5,6 %
Berufsbildende Mittlere Schule (BMS)	3,5 %	4,7 %	3,0 %
Allgemeinbildende Höhere Schule (AHS)	5,5 %	7,9 %	5,1 %
Berufsbildende Höhere Schule (BHS)	3,8 %	5,4 %	3,2 %
Uni/FH/Hochschulverwandte Ausbildungen	3,2 %	3,9 %	2,6 %
Gesamt (= alle Bildungsebenen)	7,4 %	9,9 %	6,4 %

Quelle: AMS Österreich / ABI (2021): Spezialthema zum Arbeitsmarkt. Arbeitsmarktdaten im Kontext von Bildungsabschlüssen für das Jahr 2020. AMS Österreich / ABI (2020): Spezialthema zum Arbeitsmarkt: Arbeitsmarktdaten im Kontext von Bildungsabschlüssen für das Jahr 2019. AMS Österreich / ABI (2024): Spezialthema zum Arbeitsmarkt: Arbeitsmarktdaten im Kontext von Bildungsabschlüssen für das Jahr 2023. Rundungsdifferenzen möglich. Berechnung der o. g. Arbeitslosenquoten: Vorgemerkte Arbeitslose einer Bildungsebene bezogen auf das gesamte Arbeitskräftepotenzial (= Arbeitslose und unselbständig Beschäftigte) derselben Bildungsebene; siehe auch www.ams.at/arbeitsmarktdaten oder unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«

Die Arbeitslosigkeit von AkademikerInnen hängt allerdings auch stark vom abgeschlossenen Fach, vom Geschlecht und vom Alter ab. Die Daten des AMS zeigen, dass im September 2024 die meisten arbeitslos gemeldeten AbsolventInnen einer Universität (ohne Bakkalaureat-AbsolventInnen gerechnet) ein sozial- und wirtschaftswissenschaftliches Studium (3.445 Personen), ein naturwissenschaftliches Studium (2.571 Personen) oder ein philosophisch-humanwissenschaftliches Studium (1.544 Personen) abgeschlossen hatten.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zahl der beim AMS im September 2024 arbeitslos gemeldeten HochschulabsolventInnen, getrennt nach Fachrichtungen. Zu bedenken ist aber, dass die Zahl der arbeitslos gemeldeten AkademikerInnen in Bezug auf die Beschäftigungschancen in den unterschiedlichen Studienfächern weit weniger aussagekräftig ist als die Arbeitslosenquote.

Tabelle 6: Zahl der beim AMS gemeldeten arbeitslosen bzw. arbeitssuchenden Universitäts- und FH-AbsolventInnen (ohne Bakkalaureat-AbsolventInnen gerechnet), September 2024

Studiengruppe	Arbeitslos gemeldete AbsolventInnen
Architektur	919
Bodenkultur	335
Film und Fernsehen	53
Historisch-kulturwissenschaftliche Studien	874

Studiengruppe	Arbeitslos gemeldete AbsolventInnen
Lehramtsstudien	584
Medizin	876
Montanistik	173
Musik, darstellende, bildende und angewandte Kunst	633
Naturwissenschaften	2.571
Philosophisch-humanwissenschaftliche Studien	1.544
Philologisch-kulturwissenschaftliche Studien	713
Rechtswissenschaften	1.251
Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Studien	3.445
Technik	1.280
Theologie	65
Übersetzer- und Dolmetscherstudien	127
Sonstige	3.454
Universität	18.897
Humanbereich	455
Technik	936
Tourismus	142
Wirtschaft	1.028
Sonstige	66
Fachhochschule	2.627

Quelle: AMS Österreich: Arbeitslose AkademikerInnen nach Studienrichtungen, Oktober 2024

4 Die »Gläserne Decke«: Geschlechtsspezifische Berufs- und Übertrittshemmnisse

Zu den Barrieren, die einer erfolgreichen Berufskarriere von Frauen im Wege stehen, zählen nach wie vor geringere Berufsauswahlmöglichkeiten und Aufstiegschancen, Lohn Differenzen sowie fehlende Möglichkeiten zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Steigende Beschäftigungsquote von Frauen im tertiären Sektor

Die Arbeitsangebots- und Beschäftigungsentwicklung am österreichischen Arbeitsmarkt ist gekennzeichnet von einer zunehmenden Erwerbsbeteiligung der Frauen, die deren wachsende Arbeitsmarktorientierung und Verbesserungen im Angebot an Kinderbetreuung widerspiegelt. Frauen werden ihr Arbeitsangebot auch als Folge der mit dem Jahr 2024 beginnenden Angleichung des Regelpensionsalters an jenes der Männer überdurchschnittlich stark ausweiten. In Folge wächst auch ihre Beschäftigung deutlich überdurchschnittlich. Frauen profitieren dabei mittelfristig auch vom Strukturwandel zugunsten des weiblich dominierten Dienstleistungssektors.

Die im Auftrag des AMS erstellte mittelfristige Beschäftigungsprognose für die Jahre 2021 bis 2028 geht gesamtwirtschaftlich betrachtet von einem Plus in der unselbständigen Beschäftigung von +284.800 bzw. einem jährlichen Plus von 1,1 Prozent aus. Die Beschäftigung von Frauen wächst bis 2028 voraussichtlich um +1,4 Prozent jährlich (+179.000 Beschäftigungsverhältnisse) und damit deutlich dynamischer als die Beschäftigung der Männer (+0,7 Prozent jährlich bzw. +105.700 Beschäftigungsverhältnisse). Der Frauenanteil an der unselbständigen Beschäftigung wird bis 2028 um voraussichtlich +1,2 Prozentpunkte auf 46,7 Prozent ansteigen.¹⁹⁶

Die geschlechtsspezifische Segregation nach Berufen und Branchen bleibt hoch

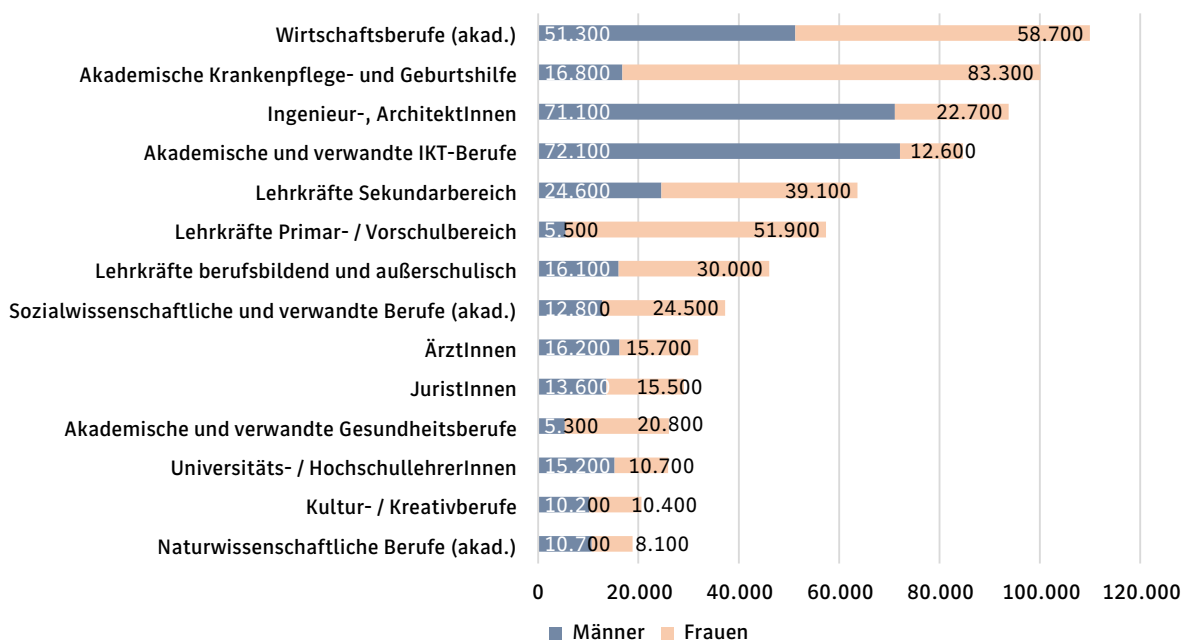
Arbeitsplätze für Frauen entstehen somit in erster Linie durch den strukturellen Wandel, der Branchen mit hohen Frauenanteilen begünstigt. Durch die hohe Konzentration von Frauen im Dienstleistungsbereich entfallen beinahe zwei Drittel (62,9 Prozent) der zusätzlich entstehenden Arbeits-

¹⁹⁶ Sofern nicht eigens ausgeführt, basieren die folgenden Informationen auf Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike et al. (2022): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028. Download unter www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

plätze auf Frauen. Branchen, in denen eine besonders starke Ausweitung der Frauenbeschäftigung bis 2028 erwartet wird, sind das Gesundheits- und Sozialwesen (+46.400), Beherbergung und Gastronomie (+28.600) sowie der Einzelhandel (+21.100). Dahinter folgen Erziehung und Unterricht (+14.900), öffentliche Verwaltung (+10.700), Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Werbung (+9.600) sowie Informationstechnologie und -dienstleistungen (+8.800). Für die in Absolutzahlen eher kleinere Branche »Informationstechnologie und -dienstleistungen« wird die stärkste Beschäftigungsdynamik für Frauen mit einem jährlichen Beschäftigungsplus von 4,9 Prozent erwartet (Männer: 3,3 Prozent).

Die Segregation nach Geschlecht in den Branchen und Berufen ändert sich kaum, trotz des steigenden Frauenanteils an der Gesamtbeschäftigung bleibt sie weiterhin hoch. Die österreichische Berufslandschaft ist stark zwischen Frauen und Männern segregiert, das gilt auch für die akademischen Berufe. Zwar arbeiten annähernd gleich viele Frauen wie Männer in akademischen Berufen (Berufshauptgruppe 2), die Verteilung auf die einzelnen Berufsgruppen ist jedoch schief: So finden sich etwa in den akademischen und verwandten IKT-Berufen mit 14,9 Prozent vergleichsweise wenig Frauen unter den Beschäftigten, während der Frauenanteil unter den Lehrkräften im Primar- und Vorschulbereich mit 90,4 Prozent sehr hoch ist (jeweils Zahlen für 2021).

Abbildung 6: Unselbständige Beschäftigung in den akademischen Berufen, nach Geschlecht, 2021



Quelle: Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike et al. (2022): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028, Tabellenband, Seite 39 f. Eigene Darstellung

2021 lag die Beschäftigung der Frauen in den akademischen Berufen in Summe bei 404.100, jene der Männer bei 341.600 (WIFO Branchen- und Berufsmodelle). Dabei ist die Beschäftigung der

Männer in hohem Ausmaß konzentriert auf drei Berufsgruppen, die gemeinsam 56,9 Prozent der männlichen Beschäftigung in den akademischen Berufen ausmachen: Akademische und verwandte IKT-Berufe (72.100), IngenieurInnen / ArchitektInnen (71.100) und akademische Wirtschaftsberufe (51.300). In den ersten zwei Berufsgruppen ist die Beschäftigung auch in hohem Ausmaß männlich dominiert. Bei den Frauen sind die drei größten Berufsgruppen die akademische Krankenpflege und Geburtshilfe (83.300), die akademischen Wirtschaftsberufe (58.700) und die Lehrkräfte im Primar- und Vorschulbereich (51.900). Sie machen zusammen knapp die Hälfte (48,0 Prozent) der weiblichen Beschäftigung in akademischen Berufen aus. Die akademische Krankenpflege und Geburtshilfe sowie die Lehrkräfte im Primar- bzw. Vorschulbereich sind klar weiblich dominiert.

Beschäftigungsplus auch für Frauen in akademischen Berufen am höchsten

Für die Periode bis 2028 wird – ausgehend von 2021 – gesamtwirtschaftlich mit einem Beschäftigungsplus von 284.800 gerechnet, davon entfallen alleine 112.100 (39,3 Prozent) auf die akademischen Berufe. Von diesem Plus profitieren die Frauen stärker als die Männer: 62.300 neue Jobs entfallen voraussichtlich auf Frauen (55,6 Prozent). Davon wird voraussichtlich ein Plus von 12.900 (+2,9 Prozent) auf die akademischen Wirtschaftsberufe entfallen, 7.900 (+4,4 Prozent) auf IngenieurInnen und ArchitektInnen. Ein Beschäftigungsplus zwischen 5.000 und 6.000 wird für die akademischen und verwandten Gesundheitsberufe (+5.200 bzw. +3,3 Prozent), für die Lehrkräfte im berufsbildenden und außerschulischen Bereich (+5.500 bzw. +2,5 Prozent), für die akademischen IKT-Berufe (+5.400 bzw. 5,2 Prozent) und für die sozialwissenschaftlichen und verwandten Berufe (+5.400 bzw. +2,9 Prozent) erwartet. Bei den Männern hingegen dominieren voraussichtlich zwei Berufsgruppen die Beschäftigungsgewinne: die IKT-Berufen (+21.600 bzw. +3,8 Prozent) und die »Ingenieure und Architekten« (+16.300 bzw. +3,0 Prozent). Auf diese zwei Berufsgruppen entfällt laut Prognose mehr als drei Viertel (76,3 Prozent) des Beschäftigungszuwachses bei den Männern (siehe nachfolgende Tabelle 9).

Qualität »weiblicher« Arbeitsplätze

So wie in der Gesamtwirtschaft, sind auch unter den AkademikerInnen Frauen häufiger als Männer teilzeitbeschäftigt. Das Besondere an Teilzeitarbeit ist, dass ihre Bedeutung nicht nur nach Geschlecht, sondern auch nach Alter, beruflicher Qualifikation sowie Branche stark variiert. Auch die akademischen Berufe bieten jedoch ein sehr durchmishtes Bild: So schwankt einerseits der Anteil der vollzeitbeschäftigten Männer (gemessen an der Gesamtbeschäftigung der Berufsgruppe) zwischen 4,6 Prozent bei den Lehrkräften im Primar- und Vorschulbereich und 78,3 Prozent bei den akademischen und verwandten IKT-Berufen. Anders bei den Frauen: liegt der Anteil der vollzeitbeschäftigten Frauen (gemessen an der Gesamtbeschäftigung der Berufsgruppe) zwischen 11,1 Prozent bei den akademischen und verwandten IKT-Berufen und 59,8 Prozent bei den Lehrkräften im Primar- und Vorschulbereich.

Tabelle 9: Akademische Berufe: Prognose der Beschäftigungsentwicklung, nach Geschlecht, 2021–2028

Akademische Berufe	Veränderung 2021 bis 2028			
	absolut		in % pro Jahr	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
Akademische Berufe gesamt	62.300	49.700	2,1 %	2,0 %
Naturwissenschaftliche Berufe (akad.)	2.200	1.100	3,5 %	1,4 %
Ingenieur-, ArchitektInnen	7.900	16.300	4,4 %	3,0 %
ÄrztInnen	1.800	600	1,5 %	0,5 %
Akademische Krankenpflege- und Geburtshilfe	3.500	200	0,6 %	0,2 %
Akademische und verwandte Gesundheitsberufe	5.200	800	3,3 %	2,1 %
Universitäts-/HochschullehrerInnen	1.600	1.100	2,0 %	1,0 %
Lehrkräfte berufsbildend und außerschulisch	5.500	1.000	2,5 %	0,9 %
Lehrkräfte Sekundarbereich	2.200	200	0,8 %	0,1 %
Lehrkräfte Primar-/Vorschulbereich	4.400	300	1,2 %	0,6 %
Wirtschaftsberufe (akad.)	12.900	4.500	2,9 %	1,2 %
Akademische und verwandte IKT-Berufe	5.400	21.600	5,2 %	3,8 %
JuristInnen	2.000	600	1,7 %	0,6 %
Sozialwissenschaftliche und verwandte Berufe (akad.)	5.400	1.000	2,9 %	1,0 %
Kultur-/Kreativberufe	2.300	500	2,9 %	0,7 %

Quelle: Horvath, Thomas / Huber, Peter / Huemer, Ulrike et al. (2022): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2021 bis 2028, Tabellenband, Seite 42. Eigene Darstellung

Bemerkenswert erscheint, dass grundsätzlich die Wahrscheinlichkeit für Teilzeitbeschäftigung bei Männern mit steigendem Ausbildungsniveau steigt, bei Frauen hingegen sinkt. Wie Daten aus der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung zeigen, arbeiteten 2023 am häufigsten (18,8 Prozent) Männer mit Universitäts- oder Hochschulabschluss auf Teilzeitbasis, Frauen am seltensten (45,9 Prozent). Das spiegelt sich auch bei der beruflichen Qualifikation von unselbständig Erwerbstätigen wider: Die Teilzeitquoten waren am höchsten bei Männern in hochqualifizierten Tätigkeiten (19,7 Prozent) und bei Frauen mit Hilfstätigkeiten (62,5 Prozent). Auch die Gründe für die Teilzeittätigkeit unterscheiden sich stark nach dem Geschlecht. 39,3 Prozent aller teilzeitbeschäftigten Frauen arbeiteten 2023 aufgrund ihrer Betreuungsarbeit für Kinder bzw. pflegebedürftige Erwachsene nicht in Vollzeit. Dieses Motiv war hingegen nur für 8,1 Prozent der Männer ausschlaggebend. Für Männer waren die Teilnahme an einer Aus- oder Weiterbildung (23,3 Prozent) bzw. sonstige, nicht näher spezifizierte, Gründe (25,9 Prozent) häufigere Teilzeitbegründungen. Für beide Geschlechter ist aber auch

schlicht der Wunsch nach einer Teilzeitarbeit von großer Bedeutung (Männer: 26,8 Prozent; Frauen: 25,2 Prozent).

Grundsätzlich begünstigt der Strukturwandel Branchen und Berufe mit hohen Teilzeitanteilen: Gesamtwirtschaftlich betrachtet entfallen rund 79 Prozent des bis 2028 erwarteten Beschäftigungswachstums auf Teilzeitbeschäftigung. Insgesamt wird laut Prognose die Zahl der Vollzeitjobs für Frauen unterm Strich nur marginal steigen (+3.600); es überwiegen Teilzeitjobs (+175.500). Bei den Männern entstehen dagegen absolut mehr Jobs im Bereich Vollzeit (+56.000 Vollzeit- versus +49.800 Teilzeitjobs): Am höchsten wird der Zuwachs an Vollzeitjobs bei den akademischen und verwandten IKT-Berufen (+15.500), gefolgt von den Ingenieuren und Architekten (+12.100) ausfallen. Insgesamt wird in den akademischen Berufen bei den Männern mit einem Vollzeitbeschäftigungsplus von +29.800 gerechnet, bei den Frauen hingegen nur mit +6.200. Das Plus an Teilzeitbeschäftigung wird bei den Männern mit 19.400 prognostiziert, bei den Frauen in den akademischen Berufen hingegen mit +53.900.

Im Rahmen der Arbeitskräfteerhebung 2017 wurde auch die individuelle Arbeitszufriedenheit abgefragt. Demnach steigt die Zufriedenheit mit der beruflichen Tätigkeit grundsätzlich mit dem Bildungsabschluss. Unter den Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss zeigten sich 58,8 Prozent der Befragten mit ihrer beruflichen Tätigkeit sehr zufrieden, 35,0 Prozent ziemlich zufrieden, 4,7 Prozent wenig zufrieden und 1,5 Prozent gar nicht zufrieden. Interessanterweise sind bei den Männern die HochschulabsolventInnen zu einem deutlich höheren Anteil (59,8 Prozent) mit ihrer beruflichen Tätigkeit zufrieden als Männer aus allen anderen Bildungsgruppen. Bei Frauen ist der Anteil der sehr Zufriedenen unter den HochschulabsolventInnen mit 57,9 Prozent nicht nur tendenziell niedriger als bei den Männern mit Hochschulabschluss. Auch die erwerbstätigen Frauen mit einem Lehrabschluss oder mit einem Abschluss aus einer Berufsbildenden Mittleren Schule (BMS) scheinen häufiger (59,1 Prozent bzw. 60,1 Prozent) sehr zufrieden mit ihrer beruflichen Tätigkeit zu sein als die Hochschulabsolventinnen.¹⁹⁷

Geringer Frauenanteil in Führungspositionen

Nach wie vor sind Frauen auch bei gleichem Bildungsniveau in niedrigeren Berufshierarchien vertreten als Männer. Die Tatsache, dass Frauen in Spitzenpositionen unterrepräsentiert sind, gilt für beinahe alle gesellschaftlichen Bereiche, sei es in der Politik, in Beiräten und beratenden Gremien, in der Wirtschaft oder in der Wissenschaft. Dazu einige Beispiele:

Frappierend erscheint, dass hinsichtlich Führungspositionen der Abstand zwischen Männern und Frauen auch mit Hochschulabschluss bestehen bleibt. Wie Daten des Mikrozensus zeigen, übten im Jahr 2023 insgesamt 6,7 Prozent der unselbständig erwerbstätigen Männer eine führende Tätigkeit (ISCO-o8, Berufshauptgruppe 1) aus, bei den Frauen waren es nur 4,0 Prozent. Unter

¹⁹⁷ Statistik Austria (2018): Selbständige Erwerbstätigkeit. Modul der Arbeitskräfteerhebung 2017.

den unselbständig Erwerbstätigen mit einem Hochschulabschluss (FH, Universität, hochschulverwandte LA) waren es bei den Männern 15,3 Prozent, bei den Frauen hingegen nur 9,0 Prozent. Laut Rechnungshofbericht¹⁹⁸ lag der Frauenanteil im Bereich des Vorstandes bzw. der Geschäftsführung von Unternehmen und Einrichtungen des Bundes 2022 bei 24,1 Prozent (2015: 20,1 Prozent). Bei den Aufsichtsräten hatte sich der Frauenanteil von 26,9 Prozent im Jahr 2015 auf 36,2 Prozent im Jahr 2022 deutlich stärker erhöht.

Auch für Frauen, die eine universitäre Karriere anstreben, wird die »Gläserne Decke« Realität, dies beginnt bereits bei den Studienabschlüssen.¹⁹⁹ Seit dem Studienjahr 2014/2015 liegt der Frauenanteil an Bachelorabschlüssen an den öffentlichen Universitäten zwischen 56 Prozent und 57 Prozent. Bei den Masterabschlüssen stieg der Anteil sukzessive und liegt nun seit dem Studienjahr 2015/2016 zwischen 53 und 54 Prozent. Kaum Bewegung gibt es bei den Doktoratsabschlüssen, der Frauenanteil pendelt bereits seit zwei Jahrzehnten zwischen rund 41 Prozent und rund 43 Prozent, mit 45 Prozent erreichte er im Studienjahr 2016/2017 einen einmaligen Höchststand. Der Anteil der Frauen sinkt also mit steigendem Qualifikationsniveau und dies, obwohl weibliche Studierende prüfungsaktiver sind und ihre Erfolgsquote über jener der männlichen Studierenden liegt. Einer der Gründe liegt darin, dass Männer häufiger als Frauen ein Masterstudium oder ein Doktoratsstudium beginnen. 75,4 Prozent der männlichen und 70,2 Prozent der weiblichen Uni-BachelorabsolventInnen des Studienjahres 2019/2020 setzten innerhalb von zwei Jahren ihr Studium in einem Masterprogramm fort.

Ein ähnliches Muster zeigte sich in der Vergangenheit hinsichtlich der Anteile am wissenschaftlichen und künstlerischen Personal an den Hochschulen – je höher die Hierarchiestufe, desto geringer der Frauenanteil. Es wurden verschiedene Maßnahmen gesetzt, um die Präsenz der Frauen an Universitäten zu verbessern. Seit 2015 gilt für die Besetzung eine 50 Prozent-Frauenquote, und 2016 sind die Leitungsgremien »Rektorat« und »Universitätsrat« an den Universitäten fast zur Gänze und die Senate überwiegend geschlechtergerecht besetzt. Der Frauenanteil bei ProfessorInnen lag im Wintersemester 2022 bei 29 Prozent, dabei war der Professorinnenanteil an den Kunstuniversitäten am höchsten (Akademie der bildenden Künste Wien: 65,7 Prozent, Universität für angewandte Kunst Wien: 53,3 Prozent, Kunstuniversität Linz: 52,5 Prozent). Den niedrigsten Professorinnenanteil wiesen die Montanuniversität Leoben mit 5,7 Prozent und die Technische Universität Graz mit 13,5 Prozent auf.

Beim wissenschaftlichen und künstlerischen Personal betrug der Frauenanteil 46 Prozent, bei wissenschaftlichen und künstlerischen AssistentInnen betrug er 56 Prozent. Zu wissenschaftlichen und künstlerischen AssistentInnen zählen UniversitätsassistentInnen, Senior Scientists/ Artists, Senior Lecturers und wissenschaftlich-künstlerische Mitarbeitende mit und ohne selbständige Lehre (auslaufende Verwendungen). Die Mehrzahl der Beschäftigungsverhältnisse an Universi-

198 Rechnungshof Österreich (2023): Bericht des Rechnungshofes. Durchschnittliche Einkommen und zusätzliche Leistungen für Pensionen der öffentlichen Wirtschaft des Bundes 2021 und 2022. Reihe EINKOMMEN 2023/1.

199 Für die folgenden Ausführungen sind die Quellen uni:data (Datawarehouse Hochschulbereich des BM f. Bildung, Wissenschaft und Forschung), die Hochschulstatistik der Statistik Austria sowie Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2024): Universitätsbericht 2023.

täten (Ende 2022: 64,4 Prozent) wird befristet abgeschlossen. Im Bereich des wissenschaftlichen und künstlerischen Personals waren 79,7 Prozent aller Beschäftigungsverhältnisse befristet, Frauen waren dabei zu 83 Prozent und Männer zu 77 Prozent befristet angestellt.

Der österreichische Hochschulplan 2030²⁰⁰ legt einen Schwerpunkt auf Gleichstellung. Demnach soll die Frauenanteile v.a. in den hohen Karrierestufen deutlich angehoben werden. An den öffentlichen Universitäten soll der Anteil der Rektorinnen von 27 auf 40 Prozent angehoben werden, der Frauenanteil bei den Leitungsfunktionen von Organisationseinheiten von 25 auf 40 Prozent und der Anteil der Professorinnen von 28 auf 35 Prozent. An den Fachhochschulen soll der Frauenanteil an den Vertretungsbefugten des Erhalters von 28 auf 40 Prozent steigen und bei den Studiengangsleitungen von 27 auf 35 Prozent.

Frauen in Forschung und Entwicklung (F&E)

87.458 Personen (berechnet in Vollzeitäquivalenten VZÄ) waren gemäß F&E Vollerhebung 2021 in Österreich in F&E beschäftigt. Davon waren knapp zwei Drittel (64,6 Prozent) wissenschaftliches Personal, das bedeutet 56.533 Vollzeitäquivalente bzw. 96.270 beschäftigte Personen, davon waren 31 Prozent Frauen. 43 Prozent der WissenschaftlerInnen forschten an Hochschulen, 48 Prozent im Unternehmenssektor.²⁰¹

Im Jahr 2021 waren 41.791 Personen (2011: 32.008 Personen) als wissenschaftliches Personal an Hochschulen im Rahmen von Forschung und Entwicklung beschäftigt, das entsprach in Summe 16.229 VZÄ (2011: 12.199 VZÄ). In Köpfen bedeutet das einen Frauenanteil von 43 Prozent, in VZÄ einen Anteil von 39 Prozent (2011: 39 resp. 34 Prozent). Nach Köpfen waren 2021 an den Hochschulen die meisten WissenschaftlerInnen (10.124) in den Naturwissenschaften tätig, dahinter folgen die Sozialwissenschaften mit 9.030 beschäftigten WissenschaftlerInnen und die Technischen Wissenschaften mit 9.001 Personen. In der Humanmedizin und den Gesundheitswissenschaften waren es 7.866 ForscherInnen, in den Geisteswissenschaften 4.623 und in den Agrarwissenschaften/ Veterinärmedizin forschten an Österreichs Hochschulen 1.147 WissenschaftlerInnen.

Im Vergleich zum Hochschulsektor ist der Frauenanteil im Unternehmenssektor wesentlich niedriger, er betrug 2021 nach Köpfen 19 Prozent (2011: 16 Prozent) und nach Vollzeitäquivalenten nur 17 Prozent (2011: 15 Prozent). Die Hauptursache liegt hier v.a. in den Branchen, die in Österreich F&E betreiben (Gewerbe, Industrie). Diese Branchen rekrutieren auch ihr F&E-Personal vorwiegend aus (technisch orientierten) Hochschulstudien, die für Männer attraktiver sind als für Frauen. Insgesamt gehörten 2021 im Unternehmenssektor 46.547 Personen dem wissenschaftlichen Personal an, das entsprach 36.015 VZÄ.

200 Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2022): Der österreichische Hochschulplan 2030.

201 Für die folgenden Ausführungen sind – sofern nicht anders angeführt – die Quellen die F&E-Erhebung der Statistik Austria sowie Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie und Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (2023): Technologiebericht 2023.

Insgesamt arbeiten Forscherinnen häufiger im Hochschulsektor, während es Männer stärker in den Unternehmenssektor zieht: So forschten im Jahr 2021 60 Prozent der weiblichen WissenschaftlerInnen an Hochschulen, 29 Prozent taten dies im Unternehmenssektor und weitere zehn Prozent in staatlichen Forschungseinrichtungen. Bei den Männern waren die Verhältnisse beinahe gegengleich: 57 Prozent der Forscher waren im Unternehmenssektor beschäftigt, 36 Prozent im Hochschulsektor und sechs Prozent im Staatssektor.

Horizontale Segregation

Wie bereits erwähnt, existiert in Österreich eine ausgeprägte Geschlechter-Segregation nach Branchen und Berufsgruppen. Dies spiegelt sich auch an den Universitäten und entlang der Studienrichtungen wider. Diese Segregation setzt sich am Arbeitsmarkt fort.

Mit 55,3 Prozent entfielen im Studienjahr 2022/2023 mehr als die Hälfte aller Abschlüsse an Universitäten auf Frauen, allerdings mit erheblichen Unterschieden je nach Studienfeld. So entfielen in der Veterinärmedizin – ähnlich wie in den Jahren zuvor – 81 Prozent der Studienabschlüsse auf Frauen. Ähnlich hoch lag der Frauenanteil mit 75 Prozent in den Geisteswissenschaften. In der Montanistik hingegen entfielen 24 Prozent der Abschlüsse auf Frauen, in den weiteren technischen Studienrichtungen 30 Prozent.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich auch an den Fachhochschulen, dort entfielen insgesamt 56 Prozent der Studienabschlüsse auf Frauen. Spitzenreiter hinsichtlich Frauenanteil (2022/2023) sind an den Fachhochschulen die Gesundheitswissenschaften mit 85 Prozent, gefolgt von den Sozialwissenschaften mit 78 Prozent. Auf den Fachhochschulen zeigen sich die gleichen Muster wie auf den Universitäten: in der Studiengruppe »Technik und Ingenieurwissenschaften« lag der Frauenanteil bei 28 Prozent und bei »Militär- und Sicherheitswissenschaften « entfielen 15 Prozent der Abschlüsse auf Frauen.

Zwar ist der Frauenanteil im sogenannten MINT-Fokusbereich in den letzten Jahren geringfügig um zwei bis drei Prozentpunkte angestiegen, allerdings ist er weiterhin sehr niedrig und liegt an den öffentlichen Universitäten bei rund 20 Prozent, an den Fachhochschulen bei rund 23 Prozent. Zum MINT-Fokusbereich zählen technische Studienrichtungen und Informatik, also die Segmente mit einer hohen Nachfrage nach Arbeitskräften am Arbeitsmarkt und auch einer wichtigen Rolle in Richtung Green Skills. Seit Einführung der selektiven Aufnahmeverfahren in Informatik an öffentlichen Universitäten 2015/2016 ist der Frauenanteil sogar deutlich gesunken. Im Gegensatz zu allen anderen Ausbildungsfeldern haben Frauen im MINT-Fokusbereich deutlich niedrigere Erfolgsquoten als Männer. Diese Unterschiede sind in Fächern mit niedrigen Frauenanteilen an öffentlichen Universitäten (z. B. Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik) besonders stark ausgeprägt. Auch innerhalb der MINT-Ausbildungsfelder variiert der Frauenanteil zum Teil deutlich: so sind überdurchschnittlich viele Frauen in Biowissenschaften inskribiert (Uni: 65 Prozent, FH: 60 Prozent), was an öffentlichen Universitäten ins-

besondere auf das Studium der Ernährungswissenschaften zurückzuführen ist (80 Prozent).²⁰² Der Hochschulplan 2030 formuliert analog zur FTI-Strategie bis 2030 das Ziel, die Anzahl der MINT-Erstabschlüsse spürbar zu erhöhen und gleichzeitig auch den Frauenanteil zu erhöhen. An den Universitäten liegt der Frauenanteil derzeit bei 38 Prozent, dieser soll bis auf 43 Prozent steigen, an den Fachhochschulen ist die Zielvorgabe eine Steigerung von 25 Prozent Frauenanteil auf 30 Prozent.

Einkommensnachteile von Frauen (Gender-Pay-Gap)

Obwohl in den letzten Jahren die geschlechtsspezifischen Lohnunterschiede verringert werden konnten, zählt Österreich nach wie vor zu den EU-Ländern mit dem größten Lohnunterschied zwischen Frauen und Männern. Im Zehnjahresvergleich hat sich der Gender-Pay-Gap von 22,9 Prozent (2012) auf 18,4 Prozent (2022) verringert. Österreich liegt damit aber weiterhin deutlich über dem Durchschnitt der EU (12,7 Prozent). Die Gründe für den hohen Gender-Pay-Gap sind vielfältig und nur teilweise erklärbar. Eine Studie der Statistik Austria zeigt, dass nur ein Drittel des gesamten Gender-Pay-Gap aufgrund von Merkmalen wie Branche, Beruf, Alter, Dauer der Unternehmenszugehörigkeit und Arbeitszeitausmaß erklärt werden können.²⁰³

Auch bei HochschulabsolventInnen zeigt sich dieses Muster: Das Median-Brutto-Monatseinkommen der Frauen bei unselbständiger Vollzeit-Erwerbstätigkeit 36 Monate nach Abschluss liegt spürbar unter dem Einkommen der Männer. Das gilt unabhängig nach Hochschulsektor (Universität bzw. FH) und für alle Abschlussarten (Bachelor / Master / PhD bzw. Doktorat). Dieser Befund gilt auch für MINT-Studienrichtungen.²⁰⁴

Für den Gender-Pay-Gap bei HochschulabsolventInnen werden in der Forschung Gründe auch abseits der Studiengruppe angeführt:²⁰⁵

- Auch innerhalb von Ausbildungsfeldern könnten Männer Studienrichtungen und Spezialisierungen wählen, die ein höheres Einkommen versprechen. So finden sich beispielsweise unter den AbsolventInnen der Studiengruppe Architektur und Baugewerbe vergleichsweise weniger Frauen in Bauingenieurwesen, während das Geschlechterverhältnis in Architektur und Landschaftsplanung relativ ausgeglichen ist.

²⁰² Binder, David / Dibiasi, Anna / Schubert, Nina / Zaussinger, Sarah (2021): Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt. IHS Projektbericht im Auftrag des BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Wien. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/5668/2/ihs-report-2021-binder-dibiasi-schubert-zaussinger-entwicklungen-mint-bereich.pdf> sowie Binder, David / Thaler, Bianca / Unger, Martin et al. (2017): MINT an öffentlichen Universitäten, Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt. Eine Bestandsaufnahme. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/4284/1/2017-ihs-report-binder-mint-universitaeten-fachhochschulen.pdf>.

²⁰³ Bundeskanzleramt (Hg.) (2021): Indikatoren-Übersicht: Geschlechtsspezifische Verdienstunterschiede. Indikatoren, Datenquellen und Entwicklung im Zeitvergleich, Wien.

²⁰⁴ Binder, David / Dibiasi, Anna / Schubert, Nina / Zaussinger, Sarah (2021): Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt. IHS Projektbericht im Auftrag des BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Wien. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/5668/2/ihs-report-2021-binder-dibiasi-schubert-zaussinger-entwicklungen-mint-bereich.pdf>.

²⁰⁵ Cornell, Bethan / Hewitt, Rachel / Bekhradnia, Bahram (2020): Mind the (Graduate Gender Pay) Gap. Higher Education Policy Institute Report 135. Oxford, www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2020/11/Mind-the-Graduate-Gender-Pay-Gap_HEPI-Report-135_FINAL.pdf.

- Im Durchschnitt haben Frauen unter anderem aufgrund von Kinderbetreuungszeiten weniger lineare Karriereverläufe, einen geringeren Beschäftigungsumfang und höhere Teilzeitquoten. Auch wenn Analysen auf Vollzeitbeschäftigte beschränkt werden, können z.B. aufgrund von Überstunden Unterschiede im Beschäftigungsausmaß bestehen. Auch vergangene Teilzeitbeschäftigungen und Karenzzeiten wirken auf das aktuelle Einkommen, wenn dadurch beispielsweise Gehaltsvorrückungen verzögert werden oder Nachteile in Lohnverhandlungen entstehen.
- Männer sind im Durchschnitt stärker auf ihre Karriere fokussiert als Frauen. Ein hohes Einkommen ist ihnen wichtiger, während Frauen mehr Wert auf Sicherheit, eine gute Work-Life-Balance, eine gute Arbeitskultur, und eine sinnvolle Tätigkeit legen. Dies zeigt sich auch darin, dass Frauen und Männer, trotz Einkommensunterschiede, im Durchschnitt ähnlich zufrieden mit ihrer beruflichen Tätigkeit sind.
- Männer bewerben sich häufiger spekulativ auf besser bezahlte Jobs, während Frauen sich eher auf weniger attraktive Stellen bewerben, die sie dann auch tatsächlich bekommen. Auch das Auftreten in Lohnverhandlungen (Frauen verlangen niedrigere Löhne) ist relevant.

Grundsätzlich ist der Gender-Pay-Gap im öffentlichen Bereich weniger stark ausgeprägt als in der Privatwirtschaft. Allerdings verweist der Rechnungshof darauf, dass die Einkommen der weiblichen Vorstandsmitglieder bzw. der Geschäftsführerinnen in der öffentlichen Wirtschaft im Jahr 2022 im Durchschnitt nur bei 85 Prozent der Durchschnittsbezüge ihrer männlichen Kollegenschaft lag (2014: 73,1 Prozent).²⁰⁶

²⁰⁶ Rechnungshof Österreich (2023): Bericht des Rechnungshofes. Durchschnittliche Einkommen und zusätzliche Leistungen für Pensionen der öffentlichen Wirtschaft des Bundes 2021 und 2022. Reihe EINKOMMEN 2023/1.

5 Selbständigkeit und Unternehmensgründung

5.1 Selbständigkeit von AkademikerInnen

Daten zur so genannten »Selbständigen Erwerbstätigkeit« stehen sowohl über die Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Stichprobenerhebung) als auch über die Abgestimmte Erwerbsstatistik (Registerdaten) zur Verfügung. Soweit möglich wird in diesem Kapitel auf Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik zurückgegriffen, sie ermöglicht auch eine Betrachtung auf kleineren Einheiten auf Branchen- und Qualifikationsebene. Allerdings erfasst die Abgestimmte Erwerbsstatistik nur Selbständige, bei denen die selbständige Erwerbstätigkeit eindeutig die Haupterwerbstätigkeit darstellt und sie bezieht sich jeweils auf den Stichtag 31. Oktober.

Hohe Selbständigenquote bei AkademikerInnen

Österreich weist im Vergleich grundsätzlich eine niedrige Selbständigenquote auf: So waren 2023 im EU-Schnitt 12,4 Prozent der Erwerbstätigen Selbständige, in Österreich mit 9,6 Prozent deutlich weniger.²⁰⁷

Für das Jahr 2022 weist die Abgestimmte Erwerbsstatistik insgesamt 487.042 selbständig Erwerbstätige (Arbeitgeber und Selbständige) aus, sowie 9.035 »mithelfende Familienangehörige«. Stellt man die Bildungsstruktur von selbständig Erwerbstätigen jener von Unselbständigen gegenüber, so lässt sich erkennen, dass Selbständige tendenziell höhere Bildungsabschlüsse haben als Unselbständige. So verfügten 18,2 Prozent der Unselbständigen über einen Hochschulabschluss (ohne Akademie), jedoch 24,4 Prozent der Selbständigen und 24,6 Prozent bei den ArbeitgeberInnen. Gegenteilig stellt sich die Situation bei den Erwerbstätigen mit höchstens Pflichtschulabschluss dar: Ihr Anteil an den Unselbständigen betrug 17,1 Prozent, ihr Anteil an den Selbständigen lag bei 9,1 Prozent und bei den ArbeitgeberInnen 10,4 Prozent. Der Anteil der selbständig erwerbstätigen HochschulabsolventInnen, die zugleich Arbeitgeber waren, lag bei 23,6 Prozent, gut drei Viertel waren also Ein-Personen-Unternehmen ohne Beschäftigte. Über alle Bildungsgruppen betrachtet, waren 23,5 Prozent der Selbständigen zugleich ArbeitgeberInnen, die HochschulabsolventInnen liegen hier also im Schnitt.

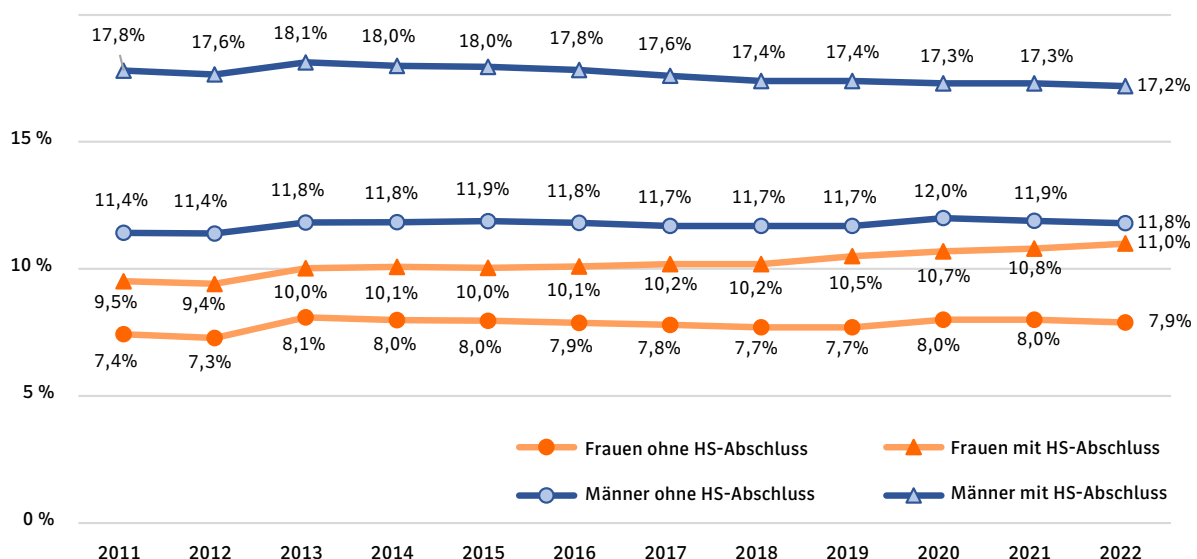
²⁰⁷ Quelle: Eurostat, ohne Berücksichtigung der Landwirtschaft.

Wie insgesamt auf EU-Ebene auch, liegt in Österreich die Selbständigenquote der HochschulabsolventInnen deutlich über jener der anderen Bildungsgruppen: 2022 waren – Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik zufolge – 14,1 Prozent der erwerbstätigen HochschulabsolventInnen selbständig (Arbeitgeber und Selbständige). Etwas höher als die Selbständigenquote der HochschulabsolventInnen war nur jene der AbsolventInnen Berufsbildender Mittlerer Schulen (BMS), sie lag 2022 bei 15,3 Prozent. Über alle Bildungsgruppen hinweg errechnet sich die Selbständigenquote auf Basis der Abgestimmten Erwerbsstatistik (unter Einbeziehung der Landwirtschaft) mit 10,8 Prozent.

Die Selbständigenquote der HochschulabsolventInnen pendelt seit 2011 zwischen 13,5 Prozent und 13,9 Prozent, in den Jahren 2021 und 2022 lag sie bei 13,8 Prozent. Auch die Selbständigenquote ohne Berücksichtigung der HochschulabsolventInnen zeigt ein eher stabiles Bild, sie bewegte sich im gleichen Zeitraum zwischen 9,5 Prozent und 10,2 Prozent. In den Jahren 2021 und 2022 betrug sie 10,1 Prozent.

Auch wenn es deutliche Unterschiede nach Bildungsgruppen gibt, so sind die Unterschiede nach Geschlecht noch stärker ausgeprägt. Grundsätzlich liegt die Selbständigenquote der Männer über jener der Frauen. Die Selbständigenquote der Frauen ohne Hochschulabschluss lag 2022 bei 7,9 Prozent, die Quote der Männer ohne Hochschulabschluss um knapp vier Prozentpunkte höher (11,8 Prozent). Noch deutlicher ist der Unterschied in der Gruppe der HochschulabsolventInnen: Die Selbständigenquote der Männer (17,2 Prozent) lag um gut sechs Prozentpunkte über jener der Frauen (11,0 Prozent). Dabei ist die Quote der Frauen im Vergleich zu 2011 bereits gestiegen (2011: 9,5 Prozent), während die Quote der Männer tendenziell rückläufig ist (2011: 17,8 Prozent).

Abbildung: Selbständigenquoten der Erwerbstätigen mit und ohne Hochschulabschluss, 2011–2022



Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik. Selbständigenquote als Anteil der Selbständigen (Arbeitgeber und Selbständige) an Erwerbstätigen, ohne Berücksichtigung mit-helfender Familienangehöriger; HS-Abschluss: Hochschule inkl. Akademie. Eigene Berechnungen, eigene Darstellung

Deutlich erkennbar ist der verstärkte Trend in Richtung so genannter »Ein-Personen-Unternehmen« (kurz: EPUs). Waren 2011 noch 35,4 Prozent der selbständigen Männer mit Hochschulabschluss und 26,6 Prozent der Frauen ArbeitgeberInnen, so waren es 2022 nur mehr 25,7 Prozent bzw. 19,1 Prozent. Dieser Trend betrifft nicht nur die selbständig Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss, allerdings ist der Rückgang bei den Selbständigen ohne Hochschulabschluss weniger stark ausgeprägt: 2011 waren 28,5 Prozent ArbeitgeberInnen, 2018 waren es 25,2 Prozent und 2022 sank der Anteil weiter auf 23,7 Prozent. Der Arbeitgeberanteil der HochschulabsolventInnen liegt in etwa im Durchschnitt, allerdings waren 2022 insbesondere männliche AbsolventInnen mit niedrigeren Bildungsabschlüssen überproportional häufig Arbeitgeber. Die Arbeitgeber-Quote unter Selbständigen mit höchstens Pflichtschulabschluss lag 2022 bei 30,4 Prozent, jene der Selbständigen mit Lehrabschluss bei 28,1 Prozent und bei den Absolventen Berufsbildender Mittlerer Schulen (BMS) lag die Quote bei 29,0 Prozent.

Die stagnierende Selbständigenquote unter den HochschulabsolventInnen erscheint erstaunlich, denn es wurden verschiedene Initiativen gesetzt, um den Weg in die Selbständig zu erleichtern:

- Der Zugang zur Selbständigkeit wurde in den letzten Jahrzehnten systematisch erleichtert, so z. B. durch Reformen der Gewerbeordnung, aber auch durch vereinfachte bürokratische Prozeduren.
- Die Beratungsangebote für Gründungsinteressierte wurden ausgebaut, dies konzentriert sich allerdings v. a. auf Gründungsinteressierte, die eine gewerbliche Selbständigkeit aufnehmen wollen.
- Die sinkende Bedeutung des (kapitalintensiven) Produktionssektors und die steigende Bedeutung des (arbeitsintensiven und wissensintensiven) Dienstleistungsbereiches hat zur Folge, dass Unternehmensgründungen mit deutlich weniger Finanzkapital realisiert werden können bzw. Finanzkapital durch Humankapital substituiert werden kann.²⁰⁸
- Die Möglichkeit der Gründung mit relativ geringen Finanzmitteln (und damit auch reduziertem Risiko) ermöglicht, Selbständigkeit zunehmend auch als Übergangspassage im Berufsverlauf und nicht nur als »Lebensentscheidung« zu realisieren.

Mit den stark steigenden AbsolventInnenzahlen und einer damit auch steigenden Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt wäre eine steigende Selbständigenquote unter den HochschulabsolventInnen durchaus zu erwarten gewesen. Dies umso mehr, als sich die Rahmenbedingungen für eine selbständige Erwerbstätigkeit sukzessive verbessert haben. Wie Studierendenbefragungen zeigen²⁰⁹ liegt der Anteil der Studierenden in Österreich, die innerhalb von fünf Jahren nach Studienabschluss ein Unternehmen gründen wollen, immerhin bei rund 22 Prozent, weitere 3 Prozent wollen ein bestehendes Unternehmen übernehmen und fortführen. Studierendenbefragungen im Laufe der letzten Dekade kamen durchgehend zu ähnlichen Ergebnissen. Immerhin 8 Prozent der Studieren-

208 Vgl. Faltin, G. (2017): Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen. dtv Verlagsgesellschaft.

209 Gutschelhofer, Alfred/Kailer, Norbert/Taferner, Remo/Painsi, Patrick (2021): Entrepreneurial Intentions and activities of students – entrepreneurship education in challenging times. Global University Entrepreneurial Spirit Students' Survey 2021. National Report Austria.

den wollen unmittelbar nach Hochschulabschluss in ihrem eigenen Unternehmen arbeiten oder ein bestehendes Unternehmen übernehmen. Tatsächlich wechselten in den vergangenen Jahren jeweils zwischen 600 und 800 Personen aus einer Hochschulausbildung in eine selbständige Erwerbstätigkeit, die zumindest ein Jahr lang die Haupterwerbstätigkeit darstellte, 2022 waren es 735.²¹⁰ Offenkundig hat – zumindest bislang – der Arbeitsmarkt die steigende Zahl der HochschulabsolventInnen absorbiert und der Großteil der Studierenden die Pläne zur Selbständigkeit nicht umgesetzt.

Gewerblich Selbständige vs. Freie Berufe

Die Freien Berufe sind in Abgrenzung zu den gewerblichen Selbständigen zu sehen. Grundsätzlich ist Selbständigkeit in Österreich durch das Gewerberecht geregelt und dabei auch definiert, welche Bereiche der selbständigen Erwerbstätigkeit nicht dem Gewerberecht unterliegen. Gewerbliche Tätigkeit impliziert eine verpflichtende Mitgliedschaft in der Wirtschaftskammer und das Erfordernis, einen Gewerbeschein zu lösen.

Zu den Wirtschaftssegmenten, die von der Gewerbeordnung ausgenommen sind, zählen insbesondere weite Bereiche der Land- und Forstwirtschaft, des Bildungs-, Gesundheits- und Sozialwesens sowie des künstlerischen Arbeitens. Diese Differenzierung spielt nicht nur hinsichtlich der Gewerbeordnung eine Rolle, die sozialversicherungsrechtlichen Regelungen für Angehörige der freien Berufe unterscheiden sich teilweise von jenen der gewerblich Selbständigen. Die Land- und Forstwirtschaft, die gewerblich Tätigen und die Freien Berufe sind über die Sozialversicherungsanstalt der Selbständigen (SVS) in das Sozialversicherungssystem eingebunden. Selbständige Erwerbstätigkeit in der Land- und Forstwirtschaft spielt für HochschulabsolventInnen eine geringe Rolle, Freie Berufe hingegen eine sehr große.

Freie Berufe dominiert durch HochschulabsolventInnen

Freie Berufe lassen sich ihrerseits in zwei Gruppen unterteilen: einerseits die »verkammerten« Freien Berufe und andererseits die »Neuen Selbständigen«. Zu den verkammerten Freien Berufen zählen insbesondere die Ärzte/Ärztinnen, WirtschaftstreuhänderInnen, ZiviltechnikerInnen, Rechtsberufe, aber auch ApothekerInnen. Sie verfügen jeweils über eigene Interessenvertretungen in Form einer Kammer (Ärzttekammer, Anwaltskammer etc.) und auch über durchaus strenge berufsständische Regelungen.

In aller Regel ist eine selbständige Berufsausübung nur mit einem Hochschulabschluss und zuvor mehrjähriger Berufserfahrung möglich sowie sind laufende Weiterbildungen verpflichtend. In den Kanzleien und Praxen von 51.000 freiberuflichen RechtsberaterInnen, WirtschaftstreuhänderInnen, ZivilingenieurInnen und Ärzten/Ärztinnen arbeiteten 2017 129.000 bzw. 3,6 Prozent aller unselb-

²¹⁰ Datenquelle: Statistik Austria, Registerbasierte Erwerbsverläufe – Statuswechsel (Statcube). Betrachtet wurden Wechsel aus einer Hochschulausbildung in die Selbständige Erwerbstätigkeit, also u.U. auch ohne erfolgreichen Studienabschluss.

ständig Beschäftigten Österreichs. Der Sektor gilt als überdurchschnittlich wachstumsstark und wenig konjunktursensibel.²¹¹

Freie Berufe und Neue Selbständigkeit

Der Begriff »Freiberuflich« wird umgangssprachlich bzw. im Alltag häufig auch für Neue Selbständige verwendet,²¹² tatsächlich sind die Tätigkeitsfelder der Neuen Selbständigen klar von jenen der verkammerten Freien Berufe abgegrenzt. Neue Selbständigkeit ist über Ausschlusskriterien definiert. Sie umfasst jene Tätigkeitsbereiche der beruflichen Selbständigkeit, die nicht durch das Gewerberecht und auch nicht durch die verkammerten Freien Berufe geregelt sind. Für einzelne Berufsgruppen innerhalb der Neuen Selbständigen haben sich zwar Berufsverbände etabliert, allerdings sind sie nicht wie die Kammern Körperschaften öffentlichen Rechts (zum Beispiel Berufsverband der Psychotherapeuten mit freiwilliger Mitgliedschaft). Zu den Neuen Selbständigen zählen beispielsweise:

- Kunstschaffende und SchriftstellerInnen;
- Vortragende;
- GutachterInnen;
- Selbständige WissenschaftlerInnen;
- Freischaffende JournalistInnen;
- Selbständige PsychologInnen, Psycho- und PhysiotherapeutInnen;
- Selbständige KrankenpflegerInnen.

Selbständige nach Studienfeldern

Betrachtet nach dem Ausbildungsfeld der höchsten abgeschlossenen Ausbildung (ISCED-Fields 2013) waren nach Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik 2022 AbsolventInnen des Ausbildungsfeldes »Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Tiermedizin« am häufigsten selbständig erwerbstätig: 28,4 Prozent der erwerbstätigen AbsolventInnen dieses Ausbildungsfeldes, in Summe machten sie mit 2.960 Selbständigen jedoch nur einen geringen Teil (2,9 Prozent) der Selbständigen mit Hochschulabschluss aus. Sehr häufig führt auch ein Abschluss im Ausbildungsfeld »Gesundheit und Sozialwesen« in die Selbständigkeit: 22,8 Prozent (bzw. 25.203) der erwerbstätigen AbsolventInnen dieses Ausbildungsfeldes waren 2022 selbständig, sie machten knapp ein Viertel (24,4 Prozent) aller Selbständigen mit Hochschulabschluss aus. Mit einem Anteil von 18,7 Prozent unter den AbsolventInnen spielt selbständige Erwerbstätigkeit auch für AbsolventInnen des Ausbildungsfeldes

²¹¹ UniCredit Bank Austria AG (2019): Branchenbericht Freie Berufe.

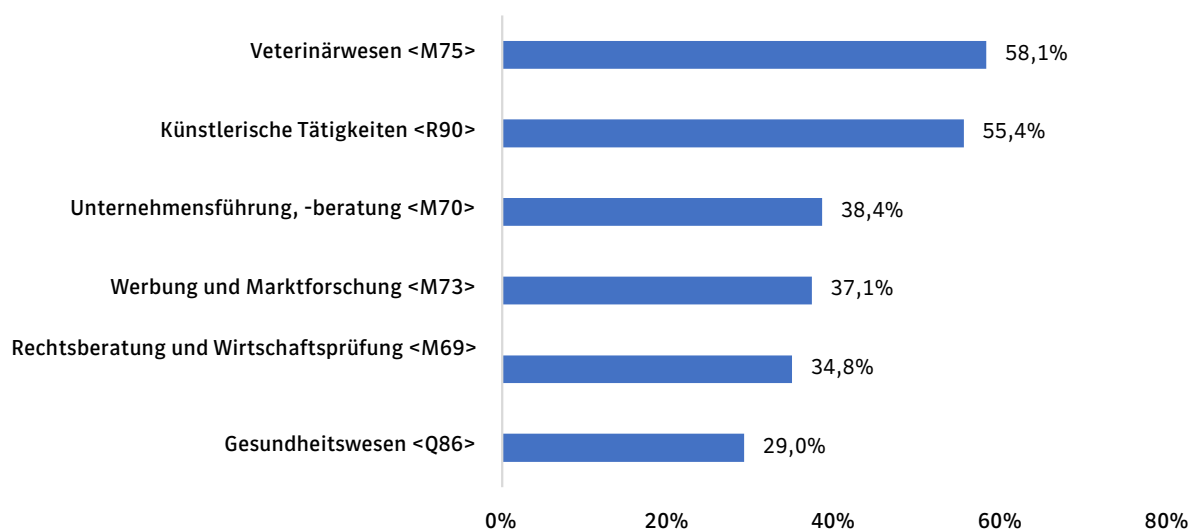
²¹² Zu Missverständnissen führen diesbezüglich auch die Freien Gewerbe. Hier handelt es sich um Tätigkeitsbereiche, die sehr wohl über das Gewerberecht geregelt sind, allerdings sind für den Erwerb der Gewerbeberechtigung nur die allgemeinen Bedingungen zu erfüllen und keine speziellen Qualifikations- oder Ausbildungsnachweise zu erbringen.

»Geisteswissenschaften und Künste« eine große Rolle, sie machen 12,2 Prozent der Selbständigen mit Hochschulabschluss aus. Die größte Gruppe setzt sich jedoch aus den AbsolventInnen des Ausbildungsfeldes »Wirtschaft, Verwaltung und Recht« zusammen, mehr als ein Viertel (25,4 Prozent bzw. 26.261) der Selbständigen mit Hochschulabschluss kam 2022 aus diesem Ausbildungsfeld. Die Selbständigenquote in dieser Ausbildungsgruppe lag jedoch mit 14,4 Prozent nur etwas über der Selbständigenquote der HochschulabsolventInnen (13,8 Prozent).²¹³

Selbständige nach Branchen

Selbständig Erwerbstätige mit Hochschulabschluss sind mit hoher Wahrscheinlichkeit entweder in den freiberuflich/technischen Dienstleistungen oder im Gesundheitssektor tätig. 2022 waren 45.996 HochschulabsolventInnen in den freiberuflich/technischen Dienstleistungen <M> selbständig, das bedeutet einen Anteil von 35,9 Prozent an allen selbständig erwerbstätigen HochschulabsolventInnen. Zu den freiberuflich/technischen Dienstleistungen zählen u. a. Rechtsberatung und Wirtschaftsprüfung <M69>, Werbung und Marktforschung <M73> sowie Unternehmensberatung und -führung <M70>. In der Branche Gesundheitswesen <Q86> waren es 28.025 (21,9 Prozent), das betrifft überwiegend Arzt- und Zahnarztpraxen, dazu zählen aber auch PsychotherapeutInnen, Tätigkeiten (klinischer) PsychologInnen und auch medizinische Institute.

Abbildung 8: Selbständigenquote der HochschulabsolventInnen in ausgewählten Branchen, 2021



Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2022, eigene Berechnungen, eigene Darstellung. Ohne mithelfende Familienangehörige. Branchen nach ÖNACE 2008

²¹³ Rund 19 Prozent der Selbständigen mit einem Hochschulabschluss konnten keinem Ausbildungsfeld zugeordnet werden. Die hier beschriebenen Anteile müssen daher als Näherungswerte verstanden werden.

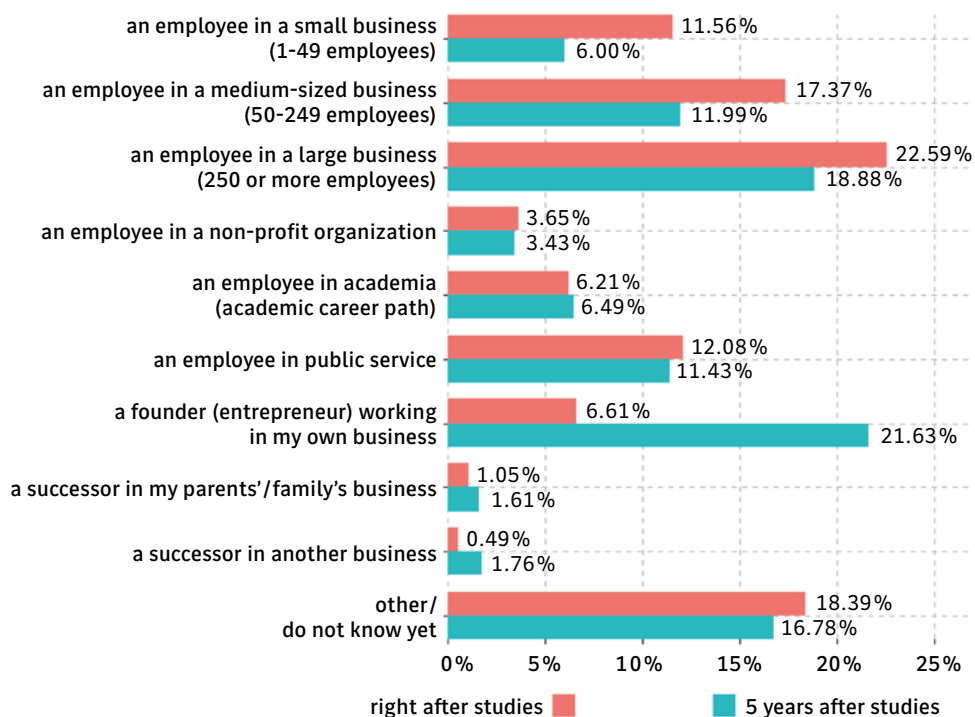
Die höchste Selbständigenquote weist jedoch das – in der absoluten Größenordnung mit 1.755 selbständig Erwerbstätigen eher kleine – Veterinärwesen <M75> mit 58,1 Prozent auf: Damit sind beinahe zwei von drei im Veterinärwesen beschäftigte HochschulabsolventInnen selbständig erwerbstätig.

5.2 Selbständigkeit – eine attraktive Option?

Im Rahmen einer rezenten Studierendenbefragung gaben 8 Prozent an, dass sie unmittelbar nach Studienende ein Unternehmen gründen oder ein bestehendes Unternehmen übernehmen wollen. Innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Studienabschluss wollen jedoch 22 Prozent ein Unternehmen gründen und weitere 3 Prozent planen, ein bestehendes Unternehmen zu übernehmen.

In einer Fünfjahresperspektive planten bei der Befragung (2021) 35 Prozent der männlichen und 25 Prozent der weiblichen Befragten eine unternehmerische Laufbahn, frühere Erhebungen kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Tatsächlich lag die Selbständigenquote unter den HochschulabsolventInnen 2021 und 2022 bei 13,8 Prozent, ist also deutlich geringer als der Anteil der Studierenden, die fünf Jahre nach Beendigung des Studiums selbständig erwerbstätig sein wollen und dieses Missverhältnis ist ein persistentes. Tatsächlich dürften viele gründungsinteressierte Studierende ihre Gründungspläne im weiteren Berufsverlauf nicht realisieren.

Abbildung 9: Berufliche Pläne Studierender direkt nach Studienabschluss und fünf Jahre später



Quelle: Gutschelhofer, Alfred / Kailer, Norbert / Taferner, Remo / Painsi, Patrick Wilhelm (2021): Entrepreneurial Intentions and activities of students – entrepreneurship education in challenging times. Global University Entrepreneurial Spirit Students' Survey 2021. National Report Austria. Seite 15 (Grafik nachgebaut)

Immerhin 12 Prozent der unselbständig Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss gaben im Jahr 2017 an, dass sie einen Veränderungswunsch hin zu selbständigen Erwerbstätigkeit haben. Als Hauptgrund, warum zumindest bis dahin keine selbständige Erwerbstätigkeit begonnen wurde, gab ein Drittel der Befragten (32,5 Prozent) die damit verbundene finanzielle Unsicherheit an. Daneben stellen beispielsweise auch fehlende Finanzierung für die Geschäftsidee oder die Befürchtung von zu hohem Stress bzw. zu hoher Verantwortung gewichtige Hinderungsgründe dar.²¹⁴

Zufriedenheit mit Selbständigkeit

Im Rahmen des Ad-hoc-Moduls »Selbständige Erwerbstätigkeit« zur Arbeitskräfteerhebung 2017 wurde auch die individuelle Arbeitszufriedenheit erfasst. Über alle Bildungsgruppen betrachtet, gaben dabei 58 Prozent der Selbständigen an, mit ihrer beruflichen Tätigkeit sehr zufrieden zu sein. Bei den Selbständigen mit Hochschulabschluss lag dieser Anteil bei 69,4 Prozent und weitere 27,1 Prozent zeigten sich mit ihrer beruflichen Selbständigkeit »ziemlich zufrieden«.

Selbständige in Akademischen Berufen zeigten sich ebenfalls überdurchschnittlich häufig (70,1 Prozent) sehr zufrieden mit ihrer beruflichen Tätigkeit und waren damit die Berufshauptgruppe mit dem höchsten Anteil an sehr Zufriedenen. Nach Branchen betrachtet sind die Selbständigen im Wirtschaftszweig »Erziehung und Unterricht« am häufigsten sehr zufrieden (84,8 Prozent), gefolgt von Selbständigen im Gesundheits- und Sozialwesen (77,8 Prozent). Während sich bei den gewerblich Selbständigen 61,6 Prozent sehr zufrieden mit ihrer beruflichen Tätigkeit zeigten, lag der Anteil bei den Freien Berufen bzw. Neuen Selbständigen mit 68,0 Prozent deutlich höher.

5.3 Die »Kreative Klasse« (Richard Florida)

Die Bedeutung der »Kreativen Klasse« soll hier eigens behandelt werden, da sie einerseits einen wichtigen Beschäftigungssektor für HochschulabsolventInnen darstellt, weiters ein enger Konnex zum Themenbereich »Selbständigkeit«, aber auch zum »Prekariat« gegeben ist. Den Begriff der »Kreativen Klasse« entwickelte Richard Florida im Jahr 2002 in seinem Buch »The Rise of the Creative Class. And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life« (New York, Basic Books). Er ordnete Arbeitende aufgrund der Art ihrer Tätigkeit der »Kreativen Klasse« zu. Grundsätzlich können dabei (selbständig und unselbständig) Beschäftigte aus allen Bereichen der Arbeitswelt der »Kreativen Klasse« zugeordnet werden, solange der Inhalt ihrer Arbeit einen kreativen Prozess in sich führt. Auch die Erfindung des Pflugs war in diesem Sinne eine kreative Leistung.

Florida unterteilt die »Kreative Klasse« in zwei Gruppen: Dem Supercreative Core gehören diejenigen an, deren Profession und Hauptaufgabe es ist, etwas zu erschaffen und Neues zu produzieren. Diese Innovationen manifestieren sich z. B. in neuen Produkten, optimierten Prozessen oder

214 Statistik Austria (2018): Selbständige Erwerbstätigkeit. Modul der Arbeitskräfteerhebung 2017.

neuem Gedankengut. Mitglieder des Supercreative Cores arbeiten in wissensintensiven Bereichen, z.B. WissenschaftlerInnen, KünstlerInnen, ProfessorInnen, Lehrende, DesignerInnen und auch UnternehmerInnen. Die zweite Gruppe ist diejenige der Creative Professionals, welche sich auch hauptsächlich mit wissensintensiver Arbeit beschäftigen. Es ist jedoch nicht die Hauptaufgabe ihrer Beschäftigung, etwas Neues zu erschaffen, allerdings erfordert ihre Profession eigenständiges Denken und kreative Problemlösungen. Mitglieder dieser Gruppe sind u. a. AnwältInnen, ManagerInnen, FacharbeiterInnen, ÄrztInnen etc. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit katalogisierte Florida folgende Berufs- und Tätigkeitsfelder: Wissenschaft und Forschung, Ingenieurwesen, Architektur, Design, Kunst, Medien und Unterhaltung. Florida entwickelte auch das Konzept der »drei Ts«, die für ein Gedeihen der Kreativwirtschaft ausschlaggebend sind: Technologie, Talent und Toleranz. Kreativität in Floridas Konzept zeigt eine starke Nähe zu Schumpeters Konzept der schöpferischen Erneuerung, in dem die Produktion an sich bereits nur einen Nebenaspekt des Wirtschaftens darstellte. Der österreichische Ökonom Joseph Schumpeter (1883-1950) sieht Kreativität geradezu als »Waffe der Erneuerung«, also der nötigen Innovation, an. Kreativität ist in diesem Verständnis ein hochkompetitiver Begriff, und die Kreativwirtschaft ist die Betriebsform der Wissensgesellschaft.²¹⁵

Kreativwirtschaft in Österreich

Die österreichische Kreativwirtschaftsstrategie²¹⁶ identifiziert folgende neun Charakteristika der Kreativwirtschaft, die für den gesamten Sektor bezeichnend sind und die seine Identität prägen: Kreativität, Innovation, Flexibilität, Resilienz, Vernetzung und Kooperation, Wissensintensität und -transfer, Kundenorientierung, Technologieaffinität, sowie Internationalität. Zur Kreativwirtschaft zählen in Österreich die Bereiche Architektur, Buch- und Verlagswesen, Design, Filmwirtschaft, darstellende Kunst, Musikwirtschaft, Radio und TV, Software und Games, Werbung sowie Bibliotheken, Museen, botanische und zoologische Gärten.

Der Österreichische Kreativwirtschaftsbericht 2024 ordnet rund 77.000 Unternehmen mit rund 200.000 Beschäftigten den Creative Industries zu. Von den Beschäftigten sind rund 119.000 unselbstständig Beschäftigte, das bedeutet einen Selbständigenanteil von beinahe 60 Prozent. Die Unternehmen sind fast ausschließlich Kleinstbetriebe, überwiegend sogar Ein-Personen-Unternehmen. Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft zeigen sich eine kleinere durchschnittliche Betriebsgröße (drei gegenüber sechs Beschäftigte pro Unternehmen), ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Teilzeitbeschäftigung (41 Prozent) und ein deutlich höherer Anteil an Ein-Personen-Unternehmen (75 Prozent gegenüber 56 Prozent). Diese Strukturmerkmale erklären auch, dass für rund zwei Drittel der Unternehmen die erwirtschafteten Jahresumsätze unter 50.000 Euro liegen.

215 Vgl. Leimüller, Gertraud/Gutmann, Michaela/Lichtmanegger, Rudolf/Alton-Scheidl, Roland (2008): Dritter Österreichischer Kreativwirtschaftsbericht, Wien. Download unter www.kreativwirtschaft.at oder www.ams.at/forschungsnetzwerk im Menüpunkt »E-Library«.

216 Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2016): Die Kreativwirtschaftsstrategie für Österreich.

Die Vielfalt der Geschäftsmodelle und Unternehmenskonzepte in den Creative Industries ist sehr groß. Viele Personen arbeiten – teils auch als Einstieg in die Selbständigkeit – nebenberuflich in diesen Branchen, aber erwerbswirtschaftlich mit eigenen Unternehmen; es gibt daher auch viele Unternehmen mit weniger als 10.000 Euro Jahresumsatz. Die wichtigsten Bereiche der Creative Industries sind der Kunstmarkt (26.400 Unternehmen), gefolgt von der Werbewirtschaft, Industrial Design und Fotografie (24.500 Unternehmen); bezogen auf die Anzahl der Beschäftigten ist die Software- und Games-Industrie mit 48.200 Beschäftigten insgesamt die größte Branche, gefolgt von den bereits genannten beiden Teilbereichen, der Werbewirtschaft, Industrial Design und Fotografie (mit 47.800 Beschäftigten) bzw. dem Kunstmarkt (mit rund 46.200).

Eine akademische Ausbildung ist in der Kreativwirtschaft von höherer Bedeutung als in fast allen anderen Sektoren: Insgesamt haben rund 55 Prozent der EigentümerInnen bzw. GeschäftsführerInnen eine Ausbildung abgeschlossen, die über das Maturaniveau hinausgeht (z. B. Kolleg, Universität, Fachhochschule), weitere 23 Prozent haben eine Matura als höchsten Ausbildungsabschluss.²¹⁷

Die österreichische Kreativwirtschaft ist stark auf Wien konzentriert: 37 Prozent aller Creative Industries (gegenüber 24 Prozent der Gesamtwirtschaft) Unternehmen in Österreich haben in der Hauptstadt ihren Firmensitz. Nach Wien folgen die Flächenbundesländer Niederösterreich (14 Prozent), Oberösterreich (zwölf Prozent) und Steiermark mit elf Prozent. In Wien haben nicht nur die meisten Unternehmen der Creative Industries, sondern – erwartungsgemäß – auch die größeren Unternehmen ihren Firmensitz: Mehr als die Hälfte des Umsatzes wird von Wiener Unternehmen erwirtschaftet. Allerdings – so der Kreativwirtschaftsbericht 2024 – hat sich die Kreativwirtschaft bislang von den Folgen der Corona-Krise noch nicht zur Gänze erholt.

5.4 Unternehmensgründungsprogramme

Nach Ansicht von ExpertInnen ist das Arbeiten in einer Führungsposition oder die Erfahrung mit selbständigem Arbeiten Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Gründung eines Unternehmens. Derzeit ist die Bereitschaft von Studierenden zur beruflichen Selbständigkeit gering, notwendige Informationen fehlen weitgehend. An den Universitäten wird Unternehmensgründung als Berufsmöglichkeit eher selten thematisiert. Auch der hohe Verschulungsgrad einiger Studienrichtungen (z. B. Jusstudium, viele wirtschaftswissenschaftliche Studien), welcher das selbständige Erarbeiten und Erschließen von wissenschaftlichen Themen zunehmend vernachlässigt, fördert nicht gerade das studentische, unternehmerische Innovationspotenzial. Um diese Defizite zu beheben, werden beispielsweise an der Technischen Universität Wien und der Wirtschaftsuniversität Wien entsprechende Lehrveranstaltungen und Lehrgänge angeboten.

²¹⁷ Bachinger, Karin/Dörflinger, Alette/Enichlmair, Christina et al. (2017): Siebenter Österreichischer Kreativwirtschaftsbericht. Schwerpunkt Crossover-Effekte und Innovation. Wien: Kreativwirtschaft Austria.

Das Unternehmensgründungsprogramm (UGP) des Arbeitsmarktservice (AMS)

Ziel

Arbeitslose/ Arbeitssuchende jedes Alters können eine Gründungsberatung in Anspruch nehmen, in dessen Rahmen erforderliche Qualifikationen erworben werden können. Regional sind unterschiedliche Förderungsvoraussetzungen möglich. Die Kosten für die Unternehmensberatung und die Weiterqualifizierung übernimmt das AMS.

Wer kann an einem Unternehmensgründungsprogramm teilnehmen?

- Arbeitslose, die die Absicht haben, sich selbständig zu machen.
- Eine konkrete Projektidee muss vorliegen.
- Eine für die Unternehmensgründung entsprechende berufliche Eignung muss gegeben sein.

Rahmenbedingungen

Bei Erfüllen der oben genannten Voraussetzungen kann an einem Unternehmensgründungsprogramm teilgenommen werden, das sich über einen Zeitraum von sechs bis maximal neun Monate erstreckt. Das AMS fördert eine Inanspruchnahme einer Unternehmensberatung (ÖSB-Consulting/ BIT-Management) und Weiterbildungskosten. Unter gewissen Bedingungen wird die finanzielle Absicherung für die Dauer der Teilnahme am Programm gewährleistet.

Nähere Informationen: www.ams.at – Oder bei dem / der zuständigen AMS-BeraterIn in Ihrer Regionalen Geschäftsstelle (RGS). In den Bundesländern geben die jeweils zuständigen AMS-Landesgeschäftsstellen Auskunft über den / die zuständigen AnsprechpartnerIn. Eine Liste aller Landesgeschäftsstellen finden Sie im Adressteil dieser Broschüre bzw. unter www.ams.at.

Das Gründer-Service der Wirtschaftskammern Österreichs

Ziel

Das Gründer-Service bietet UnternehmensgründerInnen, BetriebsnachfolgerInnen und Franchise-NehmerInnen professionelle Unterstützung beim Start ins UnternehmerInnentum. Das Online-Gründerportal des Gründer-Service bietet alle generellen Informationen, die für eine Unternehmungsgründung benötigt werden. Da jede Gründungsidee individuelle Anforderungen mit sich bringt, kann auch individuelle Beratung in Anspruch genommen werden. Die kostenlose Beratung besteht aus der Bereitstellung eines Leitfadens zur Selbständigkeit, einem dreistündigen Gründerworkshops und bei Bedarf einem einstündigen individuellen Beratungsgespräch durch Angestellte der Wirtschaftskammern.

Internet: www.gruenderservice.at – Für Auskünfte in den Bundesländern wenden Sie sich an die regionalen Geschäftsstellen der Wirtschaftskammern Österreichs (www.wko.at). Eine Liste aller Geschäftsstellen finden Sie im Adressteil dieser Broschüre.

Universitäres Gründerservice

INiTS

INiTS ist als universitäres Gründerzentrum von der Universität Wien und der TU Wien zusammen mit der Stadt Wien gegründet worden, mit dem Ziel einen dauerhaften Anstieg der Zahl akademischer Spin-offs in Österreich zu erreichen und die Qualität und Erfolgswahrscheinlichkeit dieser Gründungen zu steigern. Darüber hinaus soll das Potenzial an Unternehmensgründungen im akademischen Bereich erweitert und der Technologietransfer durch unternehmerische Verwertung von Forschungsergebnissen gezielt unterstützt werden. Zielgruppe der Gründerinitiative sind speziell alle Personen mit akademischen Hintergrund, die ihre Unternehmen in der »Vienna Region« (Wien, Niederösterreich, Burgenland) gründen wollen. INiTS bietet Unterstützung bei der Ausarbeitung der Geschäftsidee, der Erstellung des Geschäftskonzeptes und des Businessplans, begleitende KundInnenbetreuung im Networking, Beratung durch externe FachexpertInnen, Zuschüsse und Darlehen für Gründungsvorbereitung, Lebensunterhalt und Patentierung, Bereitstellung bzw. Zugang zu Büroinfrastruktur und F&E-Infrastruktur sowie Trainings- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

Internet: www.inits.at
--

6 Green Jobs: Beschäftigungschancen für HochschulabsolventInnen – Trends und Entwicklungen

6.1 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 HochschulabsolventInnen²¹⁸ mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«²¹⁹ als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons²²⁰ 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 im Bereich der Green Jobs für HochschulabsolventInnen²²¹ und gibt darüber hinaus Infos zu einschlägigen weiterführenden Quellen im Hinblick auf Studium, Arbeitsmarkt und Beruf.

218 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, Th./Huber, P./Huemer, U./Mahringer, H./Piribauer, Ph./Sommer, M./Weingärtner, St. 2022, Seite 24 ff.

219 Hier werden u.a. regelmäßig in Kooperation mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) 13 detaillierte BerufsInfoBroschüren 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).

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

221 Ausführliche Infos zum gesamten Studienrichtungsangebot an österreichischen Hochschulen bieten z.B. die Websites www.studienwahl.at und www.studiversum.at des BMBWF oder die Website www.studienplattform.at der Österreichischen HochschülerInnenschaft (ÖH).

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

In der Arbeits- und Berufswelt ist ein lang anhaltender Strukturwandel hin zu einer Wissensgesellschaft zu beobachten, der 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.)²²² sowie jene der Ökologisierung der Wirtschaft, welche durch Bezeichnungen wie »Green Economy«, »Green Jobs«, »Green Skills«, »Green Transition« geprägt wird.²²³

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 teilhaben und um generell mit dem globalen technologischen Fortschritt, der sich sowohl über die industriellen als auch Dienstleistungssektoren erstreckt, mithalten zu können.²²⁴

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«.²²⁵

6.3 Green Transition

Die so genannte »Grüne Transformation« (»Green Transition«) – auf das engste verbunden mit der Etablierung von Green Skills und Green Jobs – bedeutet den Übergang von der konventionellen Wirtschaft hin zu effizienten, CO₂-armen Produkten, Technologien und Dienstleistungen mit Hilfe

222 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.

223 Grundsätzlich zum Wandel in der Arbeits- und Berufswelt vgl. z.B. Bock-Schappelwein, J./ Egger, A. 2023.

224 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.

225 Vgl. Horvath, Th./ Huber, P./ Huemer, U./ Mahringer, H./ Piribauer, Ph./ Sommer, M./ Weingärtner, S. 2022.

technischer und sozialer Innovationen und entsprechenden Investitionen.²²⁶ Zahlreiche Vorgaben seitens der Europäischen Kommission (European Green Deal, kurz: EGD) zielen auf klimaneutrales Wirtschaften ab. Einige zentrale Elemente des angepeilten Umbaus der wirtschaftlichen Aktivitäten in diese Richtung werden u. a. die Dekarbonisierung und damit der Umstieg auf erneuerbare Energien sein, eine nachhaltige Versorgung mit Rohstoffen durch verstärktes Recycling und Etablierung eines Kreislaufwirtschaftssystems²²⁷ sowie Umweltschutz und Förderung von Biodiversität. Umweltfreundliche Technik, Ressourcenschonung und nachhaltige Warenströme werden damit endgültig von einem Nischen- und Spezialthema zur Realität in den meisten Berufen werden. Diese Elemente zur Durchsetzung eines nachhaltigeren Wirtschaftssystems in Österreich und in der EU werden im Umstellungszeitraum auch neue Arbeitsplätze schaffen.²²⁸

EU-weit wird durch die (vollständige) Umsetzung des European Green Deal ein zusätzliches Beschäftigungsplus von 1,2 Prozentpunkten bis 2030 erwartet. Dies entspricht etwa 2,5 Millionen zusätzliche Arbeitsplätzen in der EU. Positive Beschäftigungseffekte werden für den überwiegenden Anteil der Branchen prognostiziert, negative Effekte werden für Branchen in der Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung erwartet (Kohle, Mineralöl etc.). Die Umsetzung des European Green Deal eröffnet zusätzliche Beschäftigungschancen für alle Qualifikationsniveaus, laut Prognose würde rund jeder sechste zusätzliche Job (15,8 Prozent) auf akademische Berufe entfallen. Das würde EU-weit zusätzliche 398.000 Jobs für HochschulabsolventInnen in der laufenden Dekade bis 2030 bedeuten.²²⁹

Grundsätzlich werden die Beschäftigungsperspektiven für HochschulabsolventInnen auf EU-Ebene als sehr gut bewertet. Während über alle Qualifikationsgruppen betrachtet für die Periode 2020–2030 ein Beschäftigungsplus von 3,7 Prozent erwartet wurde, lagen die Prognosen auch im Basisszenario (ohne Umsetzung des EGD) bereits deutlich über dem Durchschnitt. Am höchsten waren die prognostizierten Wachstumsraten für akademische IKT-Fachkräfte (+15,5 Prozent) und für NaturwissenschaftlerInnen, MathematikerInnen und IngenieurInnen (+14,8 Prozent). Nur für Lehrkräfte wurden unterdurchschnittliche Beschäftigungszuwächse erwartet. Für diese akademischen Berufsgruppen bietet die Umsetzung des European Green Deal noch einmal einen überdurchschnittlichen Beschäftigungsschub, denn die naturwissenschaftliche Berufsgruppe kann mit zusätzlichen 2,4 Prozentpunkten (+17,2 Prozent) rechnen und die IKT-Fachkräfte mit zusätzlichen 1,5 Prozentpunkten (+17,0 Prozent). Beide dieser technisch orientierten akademischen Berufsgruppen legen im Vergleich zur EU-Gesamtwirtschaft (+1,2 Prozentpunkte) also voraussichtlich überproportional zu (siehe Tabelle).²³⁰

Beinahe die Hälfte der erwarteten 398.000 zusätzlichen Jobs für HochschulabsolventInnen ent-

226 Vgl. Bock-Schappelwein, J./Egger, A. 2023; Bock-Schappelwein, J./Egger, A./Liebeswar, C./Marx, C. 2023; Haberfellner/Sturm 2021, 2016, 2014, 2013; LinkedIn Economic Graph 2022.

227 Vgl. Cambridge et al. 2018; Ganglberger, E. 2021.

228 Vgl. Bock-Schappelwein, J./Egger, A. 2023.

229 Vgl. Cedefop 2021.

230 Vgl. ebenda.

fällt auf den technischen und naturwissenschaftlichen Bereich: 37 Prozent (148.000) werden der Berufsgruppe der NaturwissenschaftlerInnen, MathematikerInnen und IngenieurInnen zugerechnet und zwölf Prozent (48.000) den akademische IKT-Fachkräften. Ein knappes Viertel (23 Prozent bzw. 92.000 Jobs) wird voraussichtlich auf wirtschaftliche akademische Berufe entfallen (siehe Abbildung 1).²³¹

6.4 Green Jobs, Green Skills und klimarelevante Berufe

Bislang gibt es keine eindeutige bzw. allgemeingültige Definition und Messung von Green Jobs und Green Skills. Nationale, europäische und weitere supranationale Organisationen haben Konzepte für grüne Berufe und grüne Skills entwickelt, die sich zum Teil in ihren Schwerpunktsetzungen unterscheiden.²³²

Grob lassen sich drei Kategorien von Jobs unterscheiden, die mehr oder weniger direkt durch die Ökologisierung bzw. Dekarbonisierung der Wirtschaft betroffen sind:

- neue entstehende Berufe und Arbeitsplätze mit speziellen Anforderungsprofilen (»Green Jobs« im engeren Sinne);
- bestehende Berufe, in denen sich Aufgaben und Anforderungsprofile ändern (»Greening« von Jobs);
- Berufe, bei denen sich die Nachfrage ändert, ohne dass sich das Anforderungsprofil bzw. der Aufgabenbereich ändert. Die Nachfrage kann steigen oder sinken, Berufe können gänzlich wegfallen.

Insgesamt wurden in einer rezenten Studie im Auftrag des AMS Österreich²³³ 80 neu entstehende Berufe identifiziert, 68 Berufe mit sich ändernden Aufgaben- bzw. Anforderungsprofilen und weitere 64 Berufe mit steigender Nachfrage ohne Änderungen in der Aufgabenstruktur bzw. im Anforderungsprofil. So ist beispielsweise eine gesteigerte Nachfrage bei Elektroberufen zu beobachten, bei Installations- und Bauberufen ändert sich das Anforderungsprofil, und neue Berufe entstehen somit vor allem im MINT-Bereich und in der Umweltwirtschaft mit ihren verschiedenen Sektoren, wie z. B. der Recycling- und Abfallwirtschaft, die einen Personalbedarf auf nahezu allen Qualifikationsebenen aufweisen.²³⁴

In der Gruppe der akademischen Berufe wurden insgesamt 27 neu entstehende grüne Berufe identifiziert, 21 Berufe zählen zu den »Greening Jobs«, und für weitere zwölf Berufe wird die Nachfrage bei gleichbleibendem Aufgaben- und Anforderungsprofil steigen. Auch bei den akademischen Berufen sind es die MINT-Berufe, die mit Abstand die höchste Relevanz im Übergang zum nach-

²³¹ Vgl. ebenda.

²³² Vgl. Ziegler, P./Eder, A./Wöhl 2023; Bock-Schappelwein, J./Egger, A./Liebeswar, C./Marx C. 2023; Cedefop 2021; Dierdorff, et al. 2015.

²³³ Vgl. Bock-Schappelwein, J./Egger, A./Liebeswar, C./Marx, C. 2023.

²³⁴ Vgl. Haberfellner/Sturm 2021

haltigen Wirtschaften haben (siehe Abbildung 2). Und hier ist es wiederum die Berufsgattung der Ingenieurwissenschaftler (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation), auf die alleine 15 neu entstehende grüne Berufe entfallen.²³⁵

Als zentral für den Übergang hin zu einem nachhaltigeren Wirtschaften zählen insbesondere Berufe in den Bereichen:

- Abfall- und Ressourcenwirtschaft;
- Green Mobility;
- Energieaufbringung und Energieverteilung;
- Gebäudetechnik und nachhaltiges Facility Management;
- land- und forstwirtschaftliche Fachberufe;
- Berufe rund um Bildung, Beratung und Lebensstil.

6.5 Umfassendes Studienangebot an österreichischen Hochschulen

Für angehende Studierende mit Interesse an einer einschlägigen Ausbildung bieten sich zahlreiche Studienmöglichkeiten an Fachhochschulen und Universitäten an. Einen wesentlichen Teil machen Angebote im MINT-Bereich aus. Die angebotenen Studiengänge fokussieren auf Themen wie Anlagentechnik, Automatisierungstechnik, Smart Automation oder Robotics, elektrische Antriebstechnik, Elektromobilität und Energietechnik. Neben facheinschlägigen technischen Studienrichtungen und Studien auf der Universität für Bodenkultur und der Montanuniversität gibt es in Österreich den Masterstudiengang »Green Care« der Wiener Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, der z. B. Care Farming umfasst. Masterabschlüsse im Bereich »Sustainability Management« können sowohl an österreichischen Fachhochschulen als auch an der Universität Wien erworben werden und sollen dazu befähigen, den grünen Wandel in Unternehmen sowie in der Gesellschaft anzuleiten. Darüber hinaus besteht ein breites Angebotspektrum an tertiären Ausbildungen, welche in teils sehr spezialisierten grünen Jobs vonnöten sind. Diesbezüglich ist auch das Angebot an tertiären Weiterbildungen groß. Beispiele dafür sind die Masterstudiengänge »Energy Innovation Engineering and Management« und »Ökologisches Garten- und Grünraummanagement« an der Donau-Universität Krems, aber auch solche wie »Sanierung und Revitalisierung« und »Building Innovation«, die einen Fokus auf Nachhaltigkeit legen.²³⁶

Eine umfassende Liste – auch an tertiären Ausbildungen – zu mit öffentlichen Mitteln geförderten Green Jobs bietet auch der Ausbildungskatalog der Umweltstiftung Aufleb (www.aufleb.at/umweltstiftung).

²³⁵ Vgl. Bock-Schappelwein, J./Egger, A./Liebeswar, C./Marx C. 2023.

²³⁶ Vgl. Ziegler, P./Eder, A./Wöhl, W. 2023.

6.6 Literatur

- Binder, D. 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.
- Bock-Schappelwein, J./ Egger, A./ Liebeswar, C./ Marx C. (2023): Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen im Hinblick auf die Ökologisierung der Wirtschaft. Ökojobs gegen Arbeitslosigkeit? AMS report 171. Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14010.
- Bock-Schappelwein, J./ Egger, A. (2023): Arbeitsmarkt und Beruf 2030. Rückschlüsse für Österreich. AMS report 173. Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14035.
- Cambridge Econometrics/Trinomics/ICF (2018): Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market. European Commission. Internet: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/574719>.
- Cedefop (Hg.) (2021): The Green Employment and Skills Transformation. Insights from a European Green Deal Skills Forecast scenario. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13577.
- LinkedIn Economic Graph (2022): Global Green Skills Report. Internet: <https://economicgraph.linkedin.com>.
- Dierdorff, E./ Norton, J./ Drewes, D./ Kroustalis, C./ Rivkin, D./ Lewis, P. (2015): Greening of the World of Work: Implications for O*NET-SOC and New and Emerging Occupations. National Center for O*NET Development.
- Ganglberger, E. (2021): Kreislaufwirtschaft aus Sicht der österreichischen Akteure. Auftaktveranstaltung der FTI Initiative Kreislaufwirtschaft. Internet: www.nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/events/20210309_fti-kreislaufwirtschaft/4_ganglberger_ergebnisse-online_befragung.pdf?m=1617964179&.
- Haberfellner, R./ Sturm R. (2021): Beschäftigungs- und Ausbildungstrends in der österreichischen Umweltwirtschaft. AMS report 156. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13540.
- Haberfellner, R./ Sturm R. (2016): Die Transformation der Arbeits- und Berufswelt: Nationale und internationale Perspektiven auf (Mega-)Trends am Beginn des 21. Jahrhunderts. AMS report 120/121. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=12000.
- Haberfellner, R./ Sturm R. (2014): Ökologisierung, Strukturwandel und Arbeitsmarkt: Eine globale Perspektive auf die Green Economy. AMS info 267. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=10274.
- Haberfellner, R./ Sturm R. (2013): Green Economy? Eine Analyse der Beschäftigungssituation in der österreichischen Umweltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Perspektiven für hochqualifizierte Arbeitskräfte. AMS report 96. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=9773.

Horvath, Th./Huber, P./Huemer, U./Mahringer, H./Piribauer, Ph./Sommer, M./Weingärtner, St. (2022): AMS report 170: Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2028 – Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2021 bis 2028. Wien. 24 ff. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14009.

Ziegler, P./Eder, A./Wöhl, W. (2023): Green Skills im Aufwind? Zur Bedeutung von grünen Kompetenzen und Qualifikationen für die Ausbildung an Berufsbildenden höheren Schulen, Universitäten und Fachhochschulen Berufskundliche Studie zu grünen Qualifikationen und grünen Kompetenzen. Studie im Auftrag des AMS Österreich. Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=14003.

6.7 Tipps und Hinweise

Für die meisten Studienrichtungen aus dem naturwissenschaftlichen bzw. technischen 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 (so z.B. IngenieurkonsulentIn für Technischen Umweltschutz). Detaillierte Informationen unter www.arching.at.

Allgemein gilt: Neben dem auf die eigentliche Ausbildung bezogenen wissenschaftlichen Fachwissen werden betriebswirtschaftliche Kenntnisse, Verhandlungsgeschick sowie soziale Kompetenzen (Social Skills) immer bedeutsamer. Grundsätzlich zu empfehlen sind darüber hinaus vertiefte Kenntnisse im internationalen Projektmanagement, im kommunalen Management (z.B. im Hinblick auf Verhandlungssituationen mit diversen lokalen Akteuren) und im Umweltrecht (unter Berücksichtigung der Anforderungen einer Green Economy und deren auch rechtlich bindenden Nachhaltigkeitsaspekten).

Anhang C Ausgewählte ExpertInneninterviews aus New-Skills-Gesprächen des AMS

AMS info 730

Sonja Hammerschmid (Interview)

»Wir digitalisieren die gesamte Wertschöpfungskette«

Sonja Hammerschmid, Director Research and Development des technologiebasierten Bauunternehmens Gropyus, spricht über die Digitalisierungsstrategie ihres Unternehmens, die Planung, Fertigung und Betrieb von Gebäuden

AMS info 731

Sepp Hochreiter und Jenny Knauth (Interview)

»In den meisten Unternehmen gibt es noch kein klares Jobprofil für KI-Absolvent*innen«

Sepp Hochreiter, Leiter des Institutes für Machine Learning an der Johannes Kepler Universität (JKU) in Linz, und Studienkoordinatorin Jenny Knauth über die Ausrichtung des international renommierten Studienganges »Artificial Intelligence« und die Anforderungen an Absolvent*innen am Arbeitsmarkt

AMS info 762

Gerlinde Macho und Manfred Pascher (Interview)

»Wir versuchen die gesamte Reise der Patient*innen digital zu begleiten«

Gerlinde Macho und Manfred Pascher, Co-Geschäftsführer*innen und Co-Gründer*innen von MP2 IT-Solutions GmbH, über die digitale Abbildung von Prozessen in Gesundheitsbetrieben

AMS info 663

Patrick Awart (Interview)

»In der Green IT brauchen wir Brückenbauer:innen«

Patrick Awart, Lösungsarchitekt (»Principal Solution Architect«) bei Eviden Austria und Präsident von IoT Austria, über digitale Tools zur ökologischen Transparenz und Berufsbilder in der Green IT

AMS info 653

Martina Majcen (Interview)

»Ich denke, dass es gerade in Bezug auf die Digitalisierung für Frauen sehr viele Potenziale gibt«

Martina Majcen, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, im Gespräch

730

AMS info

Sonja Hammerschmid (Interview)

»Wir digitalisieren die gesamte Wertschöpfungskette«

Sonja Hammerschmid, Director Research and Development des technologiebasierten Bauunternehmens Gropys, spricht über die Digitalisierungsstrategie ihres Unternehmens, die Planung, Fertigung und Betrieb von Gebäuden umfasst

New-Skills-Gespräche des AMS (93) – www.ams.at/newskills



Ihr Bauunternehmen Gropys will mit einem ganzheitlichen Ansatz die Baubranche transformieren. Was meinen Sie damit?

Sonja Hammerschmid: Gropys wurde vor fünf Jahren von zwei branchenfremden Technologieunternehmen gegründet. Beide haben sich vorgenommen, das Thema »Bauen«, basierend auf ihren Vorerfahrungen im IT-Bereich, völlig neu zu denken, Logiken und Prozesse grundsätzlich zu hinterfragen und neu aufzusetzen. Die Vision war von Anfang an, leistbares und nachhaltiges Wohnen für jedermann zu schaffen. Alles, was wir im Unternehmen tun, orientiert sich an den beiden Säulen von Leistbarkeit und Nachhaltigkeit. In der Baubranche geschieht Innovation sehr langsam, die Produktivität ist im Vergleich zu anderen Branchen sogar rückläufig. Unsere Gründer haben die Digitalisierung und die digitale Transformation als Basis für einen Wandel erkannt.

Wie verändert die Digitalisierung Ihre Produktion?

Sonja Hammerschmid: Es gibt bereits einige Unternehmen, die sich vom klassischen Bau wegbewegen. Sie arbeiten modular und setzen auf der Baustelle die in der Fabrik hergestellten dreidimensionalen Elemente zusammen. Trotzdem passiert in diesen Fabrikhallen noch ganz vieles händisch. Uns ist das zu wenig, hier wollen wir digital gestützt arbeiten. Von Digitalisierung hat jeder sein eigenes Bild, deshalb erkläre ich unser Modell anhand von drei Stufen: In der ersten Stufe passiert der Übergang von analog zu digital, indem Daten gesammelt und Informationen in ein digitales Format gebracht werden. Der zweite Schritt besteht darin, diese digitalen Daten intelligent zu verwenden, organisatorische und individuelle Prozesse zu hinterlegen und mit diesen Prozessen entsprechend zu arbeiten, und zwar durch Teilautomatisierung. Das Ziel der dritten Stufe ist die vollständige Prozessautomatisierung und ständige Optimierung. Das bedeutet, Prozesse entsprechend zu transformieren. Dazu müssen nicht nur digitale Werkzeuge verwendet werden. Es braucht auch entsprechend geschulte Menschen, die die digitalen Logiken so verinnerlicht haben, dass sie Prozesse völlig neu denken, also innovativ werden. Diese di-

gitale Kultur muss das Unternehmen gut durchdringen, damit sie auch gelebt werden kann. Und genau das ist unser Ziel!

Wie sieht die Zusammenarbeit mit den Kund*innen aus?

Sonja Hammerschmid: Wir haben die gesamte Wertschöpfungskette im Blick. Das Ziel ist, entlang einer digitalen Wertschöpfungskette ab der ersten Planung auf einem Grundstück bis hin zum Betrieb des Gebäudes alles aus einer Hand abzudecken. Wir können ein Grundstück automatisch und digital gestützt mit unterschiedlichen Varianten unseres Bausystems planen. So können die Kund*innen ihr Projekt konfigurieren: von der Bauweise über die Gebäudetypologie bis hin zum Layout der Wohneinheiten. Anhand der gewählten Option fertigen Roboter Wand- und Deckenelemente, die auf der Baustelle entlang des »Digitalen Gebäudezwillings«¹ zusammengebaut werden. Zur digitalen Wertschöpfungskette zählt auch unser Building Operating System, welches digitale Features sowohl für die Hausbesitzer*innen als auch Hausbewohner*innen enthält, die über die klassischen Steuerungselemente eines üblichen Smart Homes hinausgehen.

Ist Ihr Unternehmen auch auf den Baustellen selbst präsent?

Sonja Hammerschmid: Ja, wir machen alles aus einer Hand, von der ersten Planung bis zum Gebäudebetrieb. Wir verstehen uns als Generalunternehmer¹ beziehungsweise Generalübernehmer,² je nachdem, für wen wir bauen. Unser erstes Gebäude mit vier- und fünfzig Wohneinheiten auf neun Stockwerken haben wir in Weißenthurm nahe Koblenz gebaut. In Immendingen nahe des Bodensees bauen wir ein Wohnquartier,³ das aus neun Wohnge-

¹ Der Generalunternehmer erbringt in der Regel sämtliche Bauleistungen für die Errichtung eines Bauwerkes (<https://de.wikipedia.org/wiki/Generalunternehmer>).

² Der Generalübernehmer übernimmt im Rahmen eines Bauvertrages die Planungs- und Ingenieurleistungen sowie alle Ausführungs- und Bauzwischenfinanzierungsleistungen für ein Bauvorhaben (<https://de.wikipedia.org/wiki/Generalübernehmer>).

³ www.gropys.com/de/projects.



bäuden mit insgesamt hundertsechzehn Wohneinheiten besteht. Wir denken ein Haus als Produkt und planen dabei nicht jedes Projekt individuell komplett anders. Nur so ist Skalierbarkeit gewährleistet. Wir haben eine Systemlogik hinterlegt, und unser Anspruch ist es, unser Produkt laufend weiterzuentwickeln.

Können Sie den Aufbau Ihres Bausystems erklären?

Sonja Hammerschmid: Generell arbeiten im ersten Schritt ganz klassisch Architekt*innen, Bauingenieur*innen und Statiker*innen an unserem Bausystem. Wir haben den Anspruch, flexibel in der Planung zu sein. Unsere Kunden möchten keine Plattenbauten, sondern ansprechende Wohnungsbauten. Wir planen immer ESG-konform⁴ und der EU-Taxonomie Artikel 8 und 9⁵ entsprechend, also immer auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Dabei hilft uns der Configurator, mit dem unsere Produkte – die Gebäude – geplant werden. Dieses Planungstool kennt und berücksichtigt alle Standards, Normen und Vorschriften, die in Österreich wie auch in Deutschland in jedem Bundesland unterschiedlich sein können. Wenn das Produkt geplant ist, geht es in unsere Fertigung, wo dank der Vorfertigung durch Roboter kosteneffizient und flexibel skalierbar produziert wird. Dadurch ist auch unser Waste Management⁶ effizient. Wir fertigen unser Bausystem als Holzrahmenbau. Wir investieren aktuell massiv in hochautomatisierte Produktionslinien zur Fertigung von Wand- und Deckenelementen, die rund alle sechzehn Minuten ein Wand- und Deckenelement produzieren. Die Vorfertigungsrate in der Fabrik liegt bei über achtzig Prozent, der Automatisierungsgrad bei bis zu sechsundachtzig Prozent. In diesem Rahmen werden je nach Bedarf auch Dämmstoff, Brandschutz, Verkabelungen und so weiter verbaut. Dabei muss das Produkt sehr kosteneffizient und auf der Baustelle einfach zusammenbaubar sein. Die letzte Säule ist unser Gebäudebetriebssystem, das sowohl für die Bewohner*innen als auch die Eigentümer*innen unterschiedliche Funktionen bietet. Der beziehungsweise die Eigentümer*in kann damit das Asset- und Facility Management betreiben. Der oder die Bewohner*in kann alle klassischen Smart-Living-Funktionen verwenden, also von der Bedienung der Jalousien bis hin zum Management von Wärme, Abwasser und so weiter.

Wie sieht dabei ihr Datenmanagement aus?

Sonja Hammerschmid: Die Daten des gesamten Prozesses, beginnend bei Material, Lager, Fabrik, Elementbau bis zur Baustelle, sind in unserer Data Fabric zusammengefasst. Dadurch, dass wir die Daten selbst produzieren, werden sie kontextualisiert und können dementsprechend verwendet und qualitätsgesichert werden. Aus den Daten heraus können so genannte »Digitale Zwillinge« aus allen möglichen Betrachtungshorizonten erstellt werden. Für das jeweilige fertig geplante und zu produzierende Produkt wird



Foto: Sonja Hammerschmid

Sonja Hammerschmid

Seit vier Jahren Director Forschung & Entwicklung bei der Gropypus AG. 2017 bis 2021: Abgeordnete zum Nationalrat, 2016 bis 2017: Bundesministerin für Bildung, 2010 bis 2016: Rektorin Veterinärmedizinische Universität Wien, 1999 bis 2010: Leiterin von Life Science Austria bzw. Technologie und Innovation bei der Austria Wirtschaftsservice (seit 2003 aws, vorher Innovationsagentur)

ein Digitaler Zwilling für die Beschaffung erstellt, anhand dessen die Beschaffung durchgeführt wird. Ein Digitaler Zwilling für die Fabrik spielt aus, welche Elemente von den Robotern produziert werden müssen. Der Logistik wird vorgegeben, in welcher Reihenfolge die Elemente auf den Truck kommen müssen, damit sie auch in der richtigen Reihenfolge für die Montage auf der Baustelle ankommen.

Entwickeln Sie Ihre Technologien und Strategien alle selbst, oder kooperieren Sie mit anderen Unternehmen?

Sonja Hammerschmid: Im Research und im Development arbeiten wir beispielsweise mit Universitäten, Startups und anderen Unternehmen zusammen. Wir digitalisieren die gesamte Wertschöpfungskette. Ein Zukunftsthema ist die digitalisierte Baustelle. Sobald unsere neue Fertigungsstraße in vollem Betrieb ist, können wir pro Jahr 250.000 Quadratmeter Brutto-Geschossfläche produzieren. Um dieses Volumen auf der Baustelle zusammenzubauen, bräuchten wir rund siebenhundert Mitarbeiter*innen. Deshalb ist Kranintelligenz ein wichtiges Thema. Der Kran soll in Zukunft anhand des Digitalen Gebäudezwillings automatisch erkennen, welches Element er aufnehmen muss und wo er es hinbringen soll. Dazu braucht es KI-Training, doch die vollautonome Baustelle liegt noch weit in der Zukunft.

Wie planen Sie das Thema »Nachhaltigkeit« in ihren Projekten ein?

Sonja Hammerschmid: Da Nachhaltigkeit einer unserer Grundpfeiler ist, haben wir eine sehr umfassende Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt mit mehreren Dimensionen. Zunächst betrifft

4 ESG Konformität bedeutet, dass ein Unternehmen nicht nur in wirtschaftlicher Hinsicht erfolgreich ist, sondern auch in den Bereichen »Umwelt« (Environmental), Soziales (Social) und »Unternehmensführung« (Governance) verantwortungsbewusst handelt.

5 Artikel 8: Finanzprodukte verpflichten sich, eine entsprechende Nachhaltigkeitsstrategie öffentlich zu machen und zu berücksichtigen; Artikel 9: Das Finanzprodukt muss glaubhaft machen können, dass die Geschäftstätigkeiten aktiv auf zumindest ein bestimmtes Nachhaltigkeitsziel hinarbeiten, ohne dabei andere signifikant zu behindern.

6 https://de.wikipedia.org/wiki/Waste_Management.



das die Gesundheit unserer Bewohner*innen. In den Wohnungen sind Sensoren integriert, die zum Beispiel die Raumluftqualität messen. Weiteres Ziel ist es, das Treibhausgaspotenzial so gering wie möglich zu halten. Außerdem haben wir eine Biodiversitätsstrategie entwickelt, um Außenanlagen, Gründächer und grüne Fassaden entsprechend zu entwickeln. Zusätzliche Dimensionen sind die regenerativen Ressourcen, so etwa eine intelligente Wassernutzung, das Schwammstadtprinzip,⁷ die Kreislaufwirtschaft und Life-Cycle-Assessments. Eine große Herausforderung ist es, die Daten so zu pflegen, dass sie auch noch in hundert Jahren wiederverwendbar und lesbar sind, damit man auch dann noch nachvollziehen kann, welche Rohstoffe verbaut sind und wiederverwertet werden können. Wichtig ist uns auch die so genannte »Accessibility«. Dazu gehören die Leistbarkeit, die Barrierefreiheit und der Zugang zu nachhaltiger Mobilität. Das kann je nach Bauplatz bedeuten, dass es eine öffentliche Verkehrsanbindung gibt oder dass wir stattdessen beziehungsweise zusätzlich Shared Cars und Shared-Cycle-Services anbieten.

Welche Berufsgruppen sind in Ihrem Unternehmen vertreten?

Sonja Hammerschmid: Inzwischen haben wir rund vierhundertvierzig Mitarbeiter*innen. Unsere Fabrik war früher ein Leimbindewerk. Die Mitarbeiter*innen haben wir behalten und umgeschult. Daher können sie jetzt in unserer digitalen Roboterfabrik arbeiten und beispielsweise Lagermanagement, Einkauf und alle manuellen Tätigkeiten in der Fertigung übernehmen. An unserem Standort Berlin arbeiten über einhundert Data Scientists und Softwareingenieur*innen an der digitalen Wertschöpfungskette. In Steinhaus bei Wels haben wir ein Werk aus dem Automotive-Bereich übernommen, inklusive Maschinenbauer*innen und Roboterspezialist*innen. Diese Mitarbeiter*innen konstruieren und bauen beispielsweise auf das Material »Holz« spezialisierte Roboterköpfe. Und natürlich brauchen wir ganz klassisch Architekt*innen, Bauingenieur*innen und Statiker*innen. Wir haben unglaubliche Talente aus unterschiedlichen Bereichen, auch solche, die ursprünglich nicht aus der Baubranche kommen. Zum Beispiel auch Mitarbeiter*innen aus dem Qualitätsmanagement und Prozessmanagement anderer Industrien, aber auch Software-Engineers und Data Scientists, die ihre Grundlagen und Erfahrungen an unsere Bedarfe adaptieren. Was gelingen muss, ist die

digitale Durchdringung, damit Innovation wirklich passieren kann. Man muss mit schnellem Wachstum und Unsicherheit umgehen können sowie neue Skills und Kompetenzen lernen wollen. Das kann für jemanden, der aus der Großindustrie kommt und sehr strukturiertes Arbeiten gewöhnt ist, schwer sein. Es braucht das kulturelle Verständnis dafür, wie ein Startup funktioniert, ansonsten sind die Erwartungen nicht erfüllbar. Unsere Vision ist es, die Baubranche zu verändern und dadurch die Innovationskraft Europas zu stärken, gesellschaftlichen Nutzen zu stiften und den Planeten zu schonen.

Die Baubranche ist eine klassische Männerdomäne. Wie setzt sich Ihr Unternehmen mit dem Frauenthema in der Branche auseinander?

Sonja Hammerschmid: Wir haben eine umfassende Diversity-Strategie, die viele Dimensionen integriert und weit über den Frauenanteil an Beschäftigten hinausgeht. Aktuell besteht ungefähr ein Drittel unserer Beschäftigten aus Frauen. Vor allem im Softwarebereich sind über fünfundzwanzig Prozent weiblich. Insgesamt achten wir darauf, eine Balance zu halten, und vor allem auch junge Frauen zu motivieren.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Sonja Hammerschmid führte Emanuel Van den Nest vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich.



⁷ Das Schwammstadt-Prinzip sichert Stadtbäumen das Überleben im Straßenraum.

Die **New-Skills-Gespräche** des AMS werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oeibf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt. Die mit

dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-Gespräche haben es sich zum Ziel gesetzt, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.



Aktuelle Publikationen der Reihe »AMS report«
Download unter <https://forschungsnetzwerk.ams.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

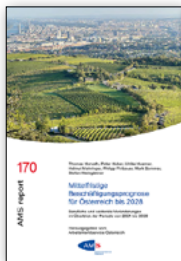
Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>

<https://forschungsnetzwerk.ams.at>

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

Anschrift der Interviewten

Sonja Hammerschmid
Gropus AG
Barichgasse 38/2/4, 1030 Wien
E-Mail: sonja.hammerschmid@gropus.com
Internet: www.gropus.com

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-Praxis-handbücher) zur Verfügung – www.ams.at/forschungsnetzwerk.

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
Mai 2025 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn



731

AMS info

Sepp Hochreiter und Jenny Knauth (Interview)

»In den meisten Unternehmen gibt es noch kein klares Jobprofil für KI-Absolvent*innen«

Sepp Hochreiter, Leiter des Institutes für Machine Learning an der Johannes Kepler Universität (JKU) in Linz, und Studienkordinatorin Jenny Knauth über die Ausrichtung des international renommierten Studienganges »Artificial Intelligence« und die Anforderungen an Absolvent*innen am Arbeitsmarkt

New-Skills-Gespräche des AMS (94) – www.ams.at/newskills



Sepp Hochreiter leitet das Institut für Machine Learning an der Johannes Kepler Universität (JKU)¹ in Linz und hat hier 2019 den Studiengang »Artificial Intelligence« entwickelt. Gemeinsam mit der Studienkordinatorin Jenny Knauth spricht er in diesem New-Skills-Interview über die Ausrichtung des international renommierten Studienganges und die Anforderungen an Absolvent*innen am Arbeitsmarkt.

Künstliche Intelligenz ist das aktuelle Trendthema. Was wird im Studiengang »Artificial Intelligence« an der JKU Linz gelehrt?

Sepp Hochreiter: In der Wissenschaftsszene gab es eine große Nachfrage an einem Studiengang zur Künstlichen Intelligenz. In den entsprechenden Bachelor- und Masterstudiengängen, die wir an der JKU eingeführt haben, legen wir den Fokus auf moderne KI und implementieren laufend aktuelle Themen, Forschungen und Technologien. Das KI-Studium ist inzwischen das zweitgrößte Studium der JKU, gleich hinter dem Jusstudium. Es orientiert sich an vier Spezialisierungsbereichen innerhalb der KI. Einer ist Life Science, also KI in der Medizin. Ein weiterer umfasst Mathematik und klassische KI, also regelbasierte KI und formale Systeme. Außerdem gibt es zwei Schienen im Bereich der Mechatronik: Eine ist im Bereich Embedded System angesiedelt, hier geht es darum, wie KI in die Sensoren von Maschinen integriert werden kann. Der andere Schwerpunkt hat sich ursprünglich mit autonomen Systemen, so etwa selbstfahrende Autos oder Drohnen, beschäftigt. Dieser wird gerade durch die modernsten Entwicklungen in der KI ersetzt, den Simulationen, etwa jenen von physikalischen Systemen und Geräten.

Das heißt, die Studiengänge sind sehr anwendungsorientiert?

Sepp Hochreiter: Genau, wir wollten bewusst nicht die Anwendungen von zum Beispiel Google oder Meta kopieren, sondern haben uns gefragt, wo die Stärken in Europas Wirtschaft liegen und wie dort KI eingesetzt werden kann. Es zeichnet sich ab, dass die nächste Phase der KI in folgenden Bereichen eingesetzt wird: In Industrie, Maschinenbau, Sensorik in Produktionssteuerungen, Prozess- und Workflowoptimierung in der Logistik, Ablaufsimulation und in der Entwicklung von neuen Materialien und Maschinen. Unsere Studierenden können KI direkt in Unternehmen anwenden.

Die JKU bietet die Studiengänge als Fernstudium an. Wie kann man sich das vorstellen?

Jenny Knauth: Das Studium gibt es seit 2019 in Linz vor Ort und in Wien als Fernstudium, seit 2021 kann man das Fernstudium auch in Bregenz absolvieren. Die Vorlesungen werden in Englisch aus dem Hörsaal in Linz nach Wien und Bregenz gestreamt. Es gibt keine Anwesenheitspflicht, und die Studierenden können die Aufzeichnungen jederzeit ansehen, also auch nach der Arbeit oder am Wochenende. Wenn die Studierenden in den Fernstudienzentren an den Vorlesungen teilnehmen, können sie Fragen stellen, als wären sie live im Hörsaal dabei. Die Fernstudienzentren sind natürlich auch dafür gedacht, dass man mit anderen Studierenden in Kontakt kommt, auch wenn man in Wien oder Bregenz lebt. Inzwischen kommt gut ein Drittel unserer Studierenden aus Wien, dieses Konzept wurde also sehr gut aufgenommen.

Welche Voraussetzungen muss man für das Bachelorstudium beziehungsweise Masterstudium erfüllen?

Jenny Knauth: Für den Bachelor muss man die Matura und Englischkenntnisse nachweisen. Für Europäer ist der Englischnachweis eigentlich im Maturazeugnis enthalten. Für Drittstaatenangehörige, das sind fünfzig Prozent unserer Studierenden, da gibt

¹ www.jku.at/institut-fuer-machine-learning



es Nachweise für das Sprachniveau B2, die sie auf unserer Website einreichen können. Es gibt aber keinen Numerus Clausus, der erfüllt werden muss, und es gibt auch keine maximale Anzahl an Studierenden pro Semester. Bereits im ersten Semester 2019 hatten sich weit mehr Studierende angemeldet, als wir erwartet hatten, und die Zahl ist immer weiter angestiegen. Pro Wintersemester beginnen um die vierhundert Studierende das Bachelorstudium und über zweihundertfünfzig das Masterstudium. Im Vergleich zu anderen Studiengängen ist es relativ einfach, für das Masterstudium aufgenommen zu werden. Es reicht ein Bachelor aus einem anderen Fachbereich, es muss kein technischer Bachelor sein. Wichtig ist das Interesse an KI. Einzig Mathematik und Programmierkenntnisse müssen nachgeholt werden, sollten diese nicht im Bachelorstudium abgedeckt worden sein. Insgesamt haben wir aktuell insgesamt rund zweitausenddreihundert Studierende in den KI-Studiengängen.

Welche Ausbildungsinhalte und Kompetenzen werden den Studierenden vermittelt?

Sepp Hochreiter: Es ist ein anspruchsvoller technischer Studiengang. Die zwei Pfeiler des Studiums sind Mathematik und Programmieren. Unsere Absolvent*innen sollen Systeme so verwenden und modifizieren können, wie sie individuell in den Firmen gebraucht werden. Dazu müssen sie die zugrundeliegende Mathematik verstehen und Software programmieren können, um Systeme anpassen zu können. In vielen Studiengängen beginnt man zum Beispiel in der Mathematik und wendet diese erst nach vier Semestern auf den Studienschwerpunkt an. Bei uns sollen von Anfang an das Interesse und die Freude am Studiengang gelebt werden. Deshalb kommen unsere Studierenden schon früh mit KI-Methoden in Kontakt und können sie dann gleich anwenden.

Gibt es viele Quereinsteiger*innen, die aus völlig anderen Bereichen kommen?

Sepp Hochreiter: Es gibt Quereinsteiger*innen aus den unterschiedlichsten Bereichen, und zwar von Jus bis Biotechnologie. Einige Studierende unterschätzen Mathematik und Programmieren und tun sich damit schwer, viele davon holen das erfolgreich nach. Manche möchten nach ihrem Informatikstudium nachrüsten und sich im Bereich der KI weiterbilden. Insgesamt ist es eine große Freude zu sehen, wie sich die Studierenden in diese komplett neue Technologie reinarbeiten.

Welche beruflichen Tätigkeiten können Absolvent*innen nach dem Bachelor- und Masterstudium ausüben?

Sepp Hochreiter: Es entstehen laufend neue Berufsbezeichnungen, vor allem im amerikanischen Raum, wie zum Beispiel AI Engineer, AI Scientist oder Prompt Engineer. Aber diese werden meist von Unternehmen gesucht, die bereits eine KI-Abteilung haben. In der Region suchen sie zunehmend nach Personen mit KI-Expertise. Für diese Tätigkeiten wurden bisher Informatiker*innen eingesetzt, die mit statistischen Programmen arbeiten, aber noch nicht mit KI-Programmen. In den meisten Unternehmen gibt es noch kein klares Jobprofil für KI-Absolvent*innen. Viele tasten sich an die neue Technologie heran, dort werden unsere Studierenden eingesetzt. Sie bauen KI-Abteilungen auf oder werden Abteilungsleiter*innen. Das Berufsfeld ist breitgefächert, also von



Foto: NXAI

Univ.-Prof. Dr. Sepp Hochreiter
 Seit 2017: Leitung LIT Artificial Intelligence (AI) Lab der JKU Linz, Leiter Ellis Unit Linz der JKU Linz, Gründer NXAI (LSTM), Leitung Audi. JKU Deep Learning Center, Bilateral AI Cluster of Excellence; 2006: Universität Linz, Professur Bioinformatik, TU Berlin Assistent im Bereich maschinelles Lernen; 1999: Postdoktorand University of Colorado Boulder, USA, Studium Informatik in München

Forschungsinstituten bis hin zum medizinischen Bereich, wo KI zum Beispiel in Krankenhäusern für Medical Imaging zum Einsatz kommt. Auch in der Autoindustrie, in der Self Driving entwickelt wird, und in der Frühphase der Medikamentenentwicklung wird KI eingesetzt. Es gibt also Branchen, in denen KI aktuell relevanter ist. Das Spektrum wird sich erweitern, so zum Beispiel um den HighTech- und Energiesektor. Viele unserer Studierenden werden schon von der Uni weg angeworben, weil sie so begehrt sind.

Jenny Knauth: Etwa die Hälfte unserer Masterstudierenden ist berufstätig und arbeitet zwischen zwanzig und vierzig Stunden in der Woche. Einige Unternehmen haben ein großes Interesse daran, ihre Mitarbeiter*innen im Bereich der KI weiterzubilden.

Wie unterscheiden sich die Berufsbilder im Bereich der KI voneinander?

Sepp Hochreiter: Ein KI-Entrepreneur ist zum Beispiel jemand, der in Unternehmen erst einmal feststellt, wo man KI verwenden kann und welche Methode am besten geeignet ist. Dann gibt es noch Spezialist*innen, die KI-Feedback geben, also das Ergebnis der KI bewerten. Dieses Human Feedback ist wichtig, um KI-Methoden zu verbessern, aber auch um zu evaluieren, ob KI überhaupt zum Einsatz kommen soll oder nicht. Prompt En-



gineers arbeiten mit Large Language Models, also Textmodellen. Ein Data Analyst oder Data Kurator stellt die relevanten Daten für die KI zur Verfügung, damit sie richtig lernen kann. Er erkennt auch, welche Daten für ein Vorhaben gesammelt werden können und wie diese später für andere Aufgaben genutzt werden können. Ein Beispiel: Für ein Forschungsprojekt wurden Bilder von Zellen in Petrischalen gemacht, und zwar mit dem Ziel, zu sehen, wie sich in einem Experiment ein Ionenkanal verhält. Dabei wurden auch Daten aufgezeichnet, die gezeigt haben, wie sich die Zellen insgesamt verändert hatten. Das war eine Erfolgsstory, und genau dafür ist es wichtig, KI-Spezialist*innen zu haben, die wissen, wie wertvoll Daten sind und wie weitreichend sie genutzt werden können.

Welche Kenntnisse besitzen KI-Absolvent*innen?

Sepp Hochreiter: Grundsätzlich haben sie die gleichen Kenntnisse wie Informatiker*innen. Sie können programmieren und mit Computersystemen umgehen. Unsere KI-Spezialist*innen finden für Problemstellungen in Unternehmen die richtigen Lösungen: Zuerst erkennen sie, welche KI-Methode auf lange Sicht für die jeweilige Aufgabe und das Unternehmen Sinn macht. Die entsprechende Software und Hardware müssen sie nach dem Einkauf entsprechend adaptieren und implementieren.

Welche Rolle spielen überfachliche Kompetenzen im Umgang mit der KI?

Sepp Hochreiter: Wir möchten keine Fachidioten ausbilden, die nicht mehr wissen, was sie mit ihrer Technologie machen. Um Bewusstsein zu schaffen, wie mit der Technologie umgegangen wird, behandeln wir im Studiengang die drei Fächer »Ethik«, »Soziologie« und »Rechtswissenschaft«. Es ist wichtig, dass die Studierenden wissen, worin die Gefahren für die Gesellschaft lauern. Sie müssen auch darüber Bescheid wissen, wie Rechtsverletzungen entstehen können, also zum Beispiel durch die Verwendung urheberrechtlich geschützter Inhalte oder durch Unfälle, die zum Beispiel bei selbstfahrenden Autos passieren.

Wie sieht das Geschlechterverhältnis unter den KI-Studierenden aus?

Jenny Knauth: Dreiundzwanzig Prozent unserer Studierenden sind weiblich, der Anteil ist etwas höher als in der Informatik. Wir wünschen uns aber einen höheren Anteil. Unter den internationalen nicht-europäischen Studierenden ist der Frauenanteil höher. Gerade aus dem Iran kommen sehr viele Masterstudentinnen.




Foto: BAVC

Jenny Joana Knauth, MA
AI-Studienkoordinatorin / Programm Managerin am Institut für Machine Learning und im LIT AI Lab der JKU Linz (seit 2019)

Sepp Hochreiter: Unser Ziel ist es, den Frauenanteil in der KI zu heben. Es ist wichtig, dass sich auch in der späteren Laufbahn die Zahlen von Frauen und Männern angleichen. Wir möchten mehr Frauen in die Forschung und in führende Positionen bringen.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Sepp Hochreiter und Jenny Knauth führte Emanuel Van den Nest vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich. 

Die **New-Skills-Gespräche** des AMS werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oeibf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt. Die mit

dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-Gespräche haben es sich zum Ziel gesetzt, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.

Aktuelle Publikationen der Reihe »AMS report«
Download unter <https://forschungsnetzwerk.ams.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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>



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 <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary.html>

<https://forschungsnetzwerk.ams.at>

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

Anschrift der Interviewten

Sepp Hochreiter
E-Mail: hochreit@ml.jku.at
Internet: www.jku.at/institut-fuer-machine-learning
Jenny Joana Knauth
E-Mail: knauth@ai-lab.jku.at
Internet: www.jku.at/institut-fuer-machine-learning

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-Praxis-handbücher) zur Verfügung – www.ams.at/forschungsnetzwerk.

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
Mai 2025 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn



761

AMS info

Gerlinde Macho und Manfred Pascher (Interview)

»Wir versuchen die gesamte Reise der Patient*innen digital zu begleiten«

Gerlinde Macho und Manfred Pascher, Co-Geschäftsführer*innen und Co-Gründer*innen von MP2 IT-Solutions GmbH, über die digitale Abbildung von Prozessen in Gesundheitsbetrieben

New-Skills-Gespräche des AMS (102) – www.ams.at/newskills



Welches Geschäftsmodell verfolgt ihr Unternehmen MP2 IT-Solutions?

Gerlinde Macho: Im Jahr 1999 haben Manfred Pascher und ich das Unternehmen MP2 IT-Solutions¹ gemeinsam gegründet. Wir hatten bereits damals ein breites Leistungsangebot: Angefangen beim IT-Support, dann über die Softwareentwicklung und bis hin zur Webagentur. Bereits zu Beginn hatten wir auch Kund*innen im Bereich des Gesundheitswesens. Im Zuge dessen haben wir in unserem Unternehmen ein Kompetenzzentrum für Digital Healthcare eingerichtet.

Welche Rolle spielt Digital Healthcare in Ihrem Leistungsangebot?

Manfred Pascher: Digital Healthcare ist ein sehr wichtiger Geschäftsbereich, weil wir an unserem Standort in Zwettl im Oberen Waldviertel medizinische Software entwickeln. Hier sind wir in manchen Bereichen österreichischer Marktführer und haben über hundert Kund*innen. Wir betreuen auch die IT von Gesundheitsbetrieben und Unternehmen anderer Branchen. Insgesamt verfügen wir über dreihundert Kund*innen in Österreich und im angrenzenden Ausland an all unseren Standorten in Wien, Zwettl und Graz. In unserer Web- und App-Agentur erstellen wir Websites und Apps, auch hier mit Fokus auf den Gesundheitsbereich. Wir bieten auch Beratung für Organisationen zu Digitalisierung, KI und modernem Arbeitsleben an.

Was kann man unter Digital Healthcare verstehen?

Manfred Pascher: Bei Digital Healthcare geht es darum, Prozesse im Gesundheitswesen digital zu begleiten und umzusetzen. In unsere Applikationen sind unter anderem Pflegekräfte, Ärzt*innen, Ernährungswissenschaftler*innen, Physiotherapeut*innen und Ergotherapeut*innen eingebunden. All diese Berufsgruppen erzeugen Dokumente, verschreiben Medikamente oder sprechen

mit Patient*innen. Die Herausforderung in einem Gesundheitsbetrieb besteht nun einerseits darin, den gesamten Informationsfluss zu dokumentieren, und andererseits darin, diese Prozesse sinnvoll digital abzubilden. Um ein typisches Szenario zu skizzieren: Wenn Sie in ein digital nicht so durchdrungenes Krankenhaus gehen, bekommen Sie drei Zettel zum Ausfüllen in die Hand gedrückt, einen geben Sie wieder ab, und mit den zwei restlichen gehen Sie weiter. Und die Diagnose wird dann ebenfalls auf einem Zettel festgehalten, der am Krankbett landet. Geht dieses Papier verloren, können Sie Ihre Diagnose nicht mehr nachsehen. So etwas passiert noch immer. Unser Ziel ist es, den gesamten Fluss an Informationen zu digitalisieren. Unterstützen wollen wir auch bei den Themen »Medikamentenverordnung« und »Wechselwirkungsprüfung«, also dabei, ob Medikamente zusammenpassen.

Welche Produkte bieten Sie im Bereich »Digital Healthcare« an?

Manfred Pascher: Vor zwanzig Jahren ist ein Kunde an uns herangetreten, weil er nicht damit zufrieden war, wie seine medizinischen Dokumente in Papierform weiterverarbeitet wurden. Wir haben damals eine erste Version unserer Software namens »MP2. dokumed« und später das Nachfolgeprodukt »MP2.infomed« entwickelt, »infomed.Cockpit« nennt es sich heute. Das ist ein Informationssystem für so genannte »Nicht-Akut-Krankenhäuser« wie Reha-Zentren, Privatkliniken und große Ambulatorien. Wir bedienen damit eine Nische. Mit diesem Kernprodukt haben wir begonnen, medizinische Software zu entwickeln. Um dieses Produkt herum haben wir Zusatzprodukte erstellt, so etwa unser Patient*innen-Portal »infomed.Portal« und unsere Patient*innen-App »info. James« und andere Tools wie Self-Service-Terminals oder Unterschriftentablets. Wir versuchen, die gesamte Reise der Patient*innen digital zu begleiten, also vom Erstkontakt bis zum Verlassen der Einrichtung. Patient*innen steigen über das Portal ein, werden während des Aufenthaltes von der App begleitet, unterschreiben mit digitaler Signatur und bedienen Self-Service-Terminals. Wir haben Kund*innen, die all ihre Patient*innen mit Tablets für den Gesundheitsstatus ausstatten. Pro Tag benutzen mindestens zehntausend Personen unsere Patient*innen-Portale und unsere App.

¹ www.mp2.at.



Wie funktioniert der Self-Service-Terminal in Gesundheitseinrichtungen?

Manfred Pascher: Patient*innen melden sich über die »info.James«-App, einen NFC-Chip oder eine Uhr, wie wir sie aus Thermen kennen, am Self-Service-Terminal an und können dann beispielsweise den eigenen Therapieplan ausdrucken, die Garagenrechnung bezahlen, Essen bestellen oder ein Feedback geben. Die Terminals sind individuell an die Wünsche der Kund*innen angepasst.

Wie werden die Tools von den Nutzer*innen angenommen?

Manfred Pascher: Einer unserer Kunden hat zum Beispiel eine Nutzungsquote unserer App »info.James« unter den Patient*innen von hundert Prozent. Das heißt, keine Kommunikation findet mehr in Papierform statt, und es funktioniert. Wir haben bei unseren Patient*innen-Portalen eine Nutzungsquote von bis zu fünfundneunzig Prozent. Das hängt auch von den Patient*innen-Gruppen und der Einrichtung ab. Die Quoten sind höher, als man vielleicht glauben würde. Wir gestalten die Tools nutzerfreundlich – etwa mit großer, gut lesbarer Schrift oder einfachen Fragen. Bei Fragebögen in Gesundheitseinrichtungen vergessen die Patient*innen häufig Informationen, so etwa Informationen darüber, gegen welches Medikament sie allergisch sind. Da wäre es hilfreich, auf bereits vorhandene digitale Informationen zurückgreifen zu können. Ein anderer Klassiker: Die Hautärztin sagt bei der Kontrolluntersuchung, dass ein Muttermal herausgeschnitten werden soll und fragt: »Nehmen Sie blutverdünnende Medikamente? Oder haben Sie in der Früh ein Aspirin genommen?« Wenn Sie darauf »Ja« antworten, kann der Eingriff nicht durchgeführt werden, weil sonst die Blutung zu stark wäre, und sie müssten wieder heimgehen. Das versuchen wir zu vermeiden. Wenn ich vorher weiß, dass ich keinen Blutverdünner oder Aspirin nehmen darf, ersparen sich Patient*innen den unnötig doppelten Weg, das Personal die Fixierung eines neuen Termins und viele andere Doppelgleisigkeiten.

Gerlinde Macho: Die Nutzung ist für Patient*innen angenehm, intuitiv und digital barrierefrei, so dass die Tools auch ältere Patient*innen gut anwenden können. Wir optimieren nicht nur neue Services, sondern führen auch Innovationen in den Prozessen der Gesundheitsbetriebe ein, so etwa, dass Formulare bereits über Online-Portale vorab ausgefüllt werden können. Bei solchen Eingaben über das Online-Portal kann das Personal dann auch vorzeitig darauf hinweisen, dass ein Befund fehlt, und nicht erst dann, wenn die Person bereits vor Ort im Gesundheitsbetrieb ist. Diese digitale Begleitung der Prozesse führt auch dazu, dass Wartezeiten stark reduziert werden können.

Welche Anwendungen bieten Sie im Bereich der KI an?

Manfred Pascher: Spracherkennung ist schon seit Jahrzehnten ein KI-basiertes Tool und damit eine der ersten KI-Anwendungen. Bei Mehrsprachigkeit bieten wir bei unseren Services Übersetzungen an. Wir haben auch KI-Modelle entwickelt, mit denen Typen von Dokumenten erkannt und verarbeitet werden können.

Welche Berufsbilder gibt es in Ihrem Kompetenzzentrum »Digital Healthcare«?

Gerlinde Macho: In unserem Kompetenzzentrum »Digital Healthcare« werden vor allem Softwareentwickler*innen sowie Web- und App-Entwickler*innen, aber auch Projektmanager*innen und Berater*innen eingesetzt.



Foto: MP2

Gerlinde Macho

1995–1999: Studium WU Wien; 1997–2000: Projektcontrolling Siemens AG Österreich; 2020: Doktorat; 1999: Gründung MP2 IT-Solutions und Unternehmensführung; Lead Auditorin für ISO 9001 und 27001; zahlreiche Zertifizierungen im Bereich Digitalisierung; Betreuung von Diplom- und Masterarbeiten; seit 2021 im Vorstand des Verbandes Österreichischer Software Innovationen

Manfred Pascher

1995: AHS-Matura; 1999: Gründung MP2 IT-Solutions; 2005–2020: Lektor FH Wien Electronic- & Mobile-Commerce; seit 2024: Senior Consultant, Prokurist und Inhaber DC1 Digital Consulting Group; zahlreiche technische Zertifizierungen

Und welche Kompetenzanforderungen werden an sie gestellt?

Gerlinde Macho: Die Anforderungen an unsere Mitarbeiter*innen sind unterschiedlich: Im App- und Web-Bereich legen wir ein Augenmerk auf neue Programmiersprachen. Hier sind unsere Anforderungen vor allem fachlicher Natur. Natürlich muss unser Team auch die Sprache des Gesundheitswesens sprechen. Das betrifft nicht nur uns, sondern alle Bereiche: Personen, die in den Bereichen von IT, Digitalisierung und KI tätig sind, müssen interdisziplinär arbeiten und die Fachkenntnisse sowie Prozesse in den jeweiligen Bereichen beherrschen und verstehen. Wir schauen auch darauf, Personen zu finden, die an Fachhochschulen und Universitäten Know-how im Bereich »Informationstechnologie und Gesundheitswesen« besitzen. Viele kommen mit einer IT-Ausbildung zu uns. Wir schulen sie dann entsprechend ein, ermöglichen ihnen Anwendungspraxis im Gesundheitsbereich und bauen so Expertise auf. Compliance-Themen und die Auseinandersetzung mit gesetzlichen Vorgaben haben in den letzten Jahren ebenso an Bedeutung gewonnen, so etwa NIS2, DSGVO, AI-Act der EU oder die digitale Barrierefreiheit.

Manfred Pascher: Letztendlich sind wir ein technologie-getriebenes Unternehmen. In erster Linie ist uns daher wichtig, dass eine Software sicher, stabil und innovativ gestaltet ist. Und dafür brauchen wir erfahrene und kompetente Software-Entwickler*innen.

Welche Ausbildungen erwarten Sie von Ihren Mitarbeiter*innen?

Manfred Pascher: Viele unserer Kolleg*innen sind HTL-Absolvent*innen, die eine technische Grundausbildung und ein technisches Interesse mitnehmen. Die HTL muss nicht unbedingt einen IT-Schwerpunkt besitzen. Darauf aufbauend gibt es diverse Studienrichtungen, die für uns interessant sind. Manche stoßen bereits während des Studiums zu uns, wenn sie einen Bachelor absolviert haben, manche auch mit dem fertigen Masterabschluss. Die meisten Kolleg*innen haben einen akademischen Abschluss in Informatik, Medieninformatik und Medizininformatik. In den Bereichen »Projektmanagement« und »Verkauf« gibt es diverse Zertifizierungen. Wir merken schon auch, dass Intensivkurse in der IT oft zu kurz greifen. Ich kann nicht nach drei Monaten Ausbildung Software genauso entwickeln wie jahrelang ausgebildete Informatiker*innen.

Gerlinde Macho: Wir haben im Unternehmen aber auch Quereinsteiger*innen, die aufgrund ihres enormen und langjährigen persönlichen Interesses viel Erfahrung und Kenntnisse mitbringen und so zu guten Entwickler*innen heranwachsen.

Wie ist die Situation für Frauen in der Branche und in Ihrem Unternehmen?

Gerlinde Macho: Ich bin im Vorstand des Verband Österreichischer Software Innovationen² vertreten, und wir haben 2021 eine

Studie in Auftrag gegeben. Ergebnis der Studie war, dass nur achtzehn Prozent der Mitarbeiter*innen in IT-Unternehmen Frauen sind. Der Anteil ist viel zu gering. In unserem Unternehmen arbeiten knapp fünfundzwanzig Prozent Frauen, und wir versuchen, diesen Anteil zu erhöhen. Wir engagieren uns daher stark auch unternehmensübergreifend für Chancengerechtigkeit, daher sind wir auch Mitbegründer von WOMENinICT,³ Österreichs größtes Netzwerk für Frauen im ICT-Bereich. Ich denke das breite Bewusstsein können wir nur mittelfristig erzeugen. Anfang des Jahres haben wir zum dritten Mal gemeinsam mit »SHE goes DIGITAL« einen Praxistag mit anschließendem Mentoring veranstaltet. Fünfundzwanzig Frauen haben daran teilgenommen, und fünf davon haben sich explizit für Digital Healthcare interessiert.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Gerlinde Macho und Manfred Pascher führte Emanuel Van den Nest vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich.



² VÖSI – Verband Österreichischer Software Innovationen (<https://voesi.or.at>).

³ <https://at.linkedin.com/company/voesi-womeninict>.

Die **New-Skills-Gespräche** des AMS werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oeibf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt. Die mit

dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-Gespräche haben es sich zum Ziel gesetzt, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.

<https://forschungsnetzwerk.ams.at>

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

Anschrift der Interviewten

Gerlinde Macho
E-Mail: gerlinde.macho@mp2.at
Internet: www.mp2.at/gerlinde.macho
Manfred Pascher
E-Mail: manfred.pascher@mp2.at
Internet: www.mp2.at/manfred.pascher

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-Praxishandbücher) zur Verfügung – www.ams.at/forschungsnetzwerk.

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 2025 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn



663

AMS info

Patrick Awart (Interview)

»In der Green IT brauchen wir Brückenbauer:innen«

Patrick Awart, Lösungsarchitekt (»Principal Solution Architect«) bei Eviden Austria und Präsident von IoT Austria, über digitale Tools zur ökologischen Transparenz und Berufsbilder in der Green IT

New-Skills-Gespräche des AMS (88)
www.ams.at/newskills



Patrick Awart war nach seinem Studium der Informatik als Analyst und Programmierer von Datenbanken sowie ERP¹/PPS²-Systemen in der Warenwirtschaft und im Bereich der Automatisierung tätig. Seit 15 Jahren beschäftigt er sich mit dem Thema Digitalisierung in den unterschiedlichsten Bereichen – in der Vergangenheit zum Beispiel, und zwar auch schon lange Zeit, bevor Covid in aller Munde war, mit dem Impf- und Pandemiemanagement im Rahmen von »Smart Cities« (gemeinsam mit der Stadt Wien³). Seit dem Green Deal auf EU-Ebene und ersten Gesetzgebungen zur Reparierbarkeit in Frankreich gehören Nachhaltigkeitsthemen auch professionell zu seinem Spezialgebiet. Im Interview spricht er über den ökologischen Nutzen von Eco Design und den digitalen Produktpass sowie über gefragte Kompetenzen in der Green IT.

Welche Themen sind derzeit in der Green IT präsent?

Patrick Awart: Bei Eviden,⁴ meinem Arbeitgeber, beschäftigen wir uns derzeit mit dem Produktpass »CircThread«, Eco Design und kreislaufwirtschaftlichen Unternehmenslösungen und Geschäftsmodellen. Unter Eco Design versteht man ein Design, mit dem wir den Kund:innen entlang der Wertschöpfungskette eines Produktes die einzelnen Schritte, und zwar vom Design über die Produktion und Logistik bis hin zum Handel, aber auch im Sinne von Second Life und Kreislaufwirtschaft transparent und messbar machen können. Normalerweise entwerfen Designer:innen ihre Produkte an einem Computer, Logistiker:innen arbeiten in einem SAP-System, und in einem fernen Land verkauft sie jemand in einem Webshop. Mit der Eco-Design-Cloud bringe ich diese Personen an einen virtuellen Tisch und gebe ihnen die Möglichkeit, sich über Probleme, Herausforderungen, aber auch alternative Lösungsmöglichkeiten auszutauschen. Das ist ein spannendes Thema, weil es zeigt, wie die Cloud, ein so genannter »Digitaler Zwilling« und das Kollaborieren über unterschiedliche Bereiche hinweg dabei helfen können, Produkte umweltfreundlicher zu machen. Normalerweise müsste man ein Design machen, es abstimmen und berechnen. Die Cloud ermöglicht diese Designzyklen in Echtzeit und bildet sofort einen Footprint der Produkte ab. Zusätzlich hat es für die Firmen den Vorteil, dass sie das Eco Reporting, das ab nächstem Jahr verpflichtend ist, als Nebenprodukt erhalten und nicht separat vorbereiten müssen.

Sie haben den digitalen Produktpass erwähnt. Was verstehen Sie darunter?

Patrick Awart: Der digitale Produktpass wird ab Ende 2025 verpflichtend für Batterien, die zum Beispiel in Elektroautos oder Scootern verbaut sind. Mittels NFC⁵ oder QR-Codes kann man

¹ »Enterprise-Resource-Planning (ERP) bezeichnet die unternehmerische Aufgabe, Personal, Ressourcen, Kapital, Betriebsmittel, Material sowie Informations- und Kommunikationstechnik im Sinne des Unternehmenszwecks rechtzeitig und bedarfsgerecht zu planen, zu steuern und zu verwalten. Gewährleistet werden soll ein effizienter betrieblicher Wertschöpfungsprozess und eine stetig optimierte Steuerung der unternehmerischen und betrieblichen Abläufe.« (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Enterprise-Resource-Planning>).

² »Ein PPS-System (kurz: Produktionsplanungs- und Steuerungssystem) ist ein Computerprogramm oder ein System aus Computerprogrammen, das den Anwender bei der Produktionsplanung und -steuerung unterstützt und die damit verbundene Datenverwaltung übernimmt. Ziel der PPS-Systeme ist die Realisierung kurzer Durchlaufzeiten, die Termineinhaltung, optimale Bestandshöhen und die wirtschaftliche Nutzung der Betriebsmittel. ERP-Systeme umfassen zusätzlich die Planung personeller und finanzieller Ressourcen und können PPS-Systeme dabei integrieren.« Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/PPS-System>. »Enterprise-Resource-Planning (ERP) bezeichnet die unternehmerische Aufgabe, Personal, Ressourcen, Kapital, Betriebsmittel, Material sowie Informations- und Kommunikationstechnik im Sinne des Unternehmenszwecks rechtzeitig und bedarfsgerecht zu planen, zu steuern und zu verwalten. Gewährleistet werden soll ein effizienter betrieblicher Wertschöpfungsprozess und eine stetig optimierte Steuerung der unternehmerischen und betrieblichen Abläufe.« (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Enterprise-Resource-Planning>).

³ <https://smartcity.wien.gv.at>.

⁴ www.atos.net/de-at/lp/eviden-in-at.

⁵ NFC = Near Field Communication (kontaktloser Datentransfer per elektromagnetischer Induktion über kurze Strecken von wenigen Zentimetern).



nachvollziehen, welche Seltenen Erden darin verbaut sind und wie die Batterie zusammengesetzt ist. Die Seriennummer scheint auf, und man kann einsehen, aus welchen Modulen die Batterie besteht, wie sie repariert werden kann, ob und wann sie serviert wurde. Neu ist, dass es sich nicht bloß um eine Produktleitung handelt, sondern dass alle Wartungen und Reparaturen in diesen Produktpass eingetragen werden. Man kann das mit einem Gebrauchtwagen vergleichen, bei dem ich auch wissen will, wie viele Kilometer bereits damit gefahren wurden und ob er serviert wurde.

Wie unterstützen CircThread oder der EU-Batteriepass bei der Green Transition?

Patrick Awart: Eco Design, Produktpässe wie CircThread oder der EU-Batteriepass sind die zentralen Werkzeuge, um die Kreislaufwirtschaft in der EU umzusetzen. Wir haben zwar eine Industrie, die sich mit Recycling beschäftigt, das große Ziel muss aber die Vermeidung von Ressourcenverschwendung sein. Bei CircThread handelt es sich beispielsweise um einen digitalen Produktpass für Elektrogeräte, die ein Kabel haben, also Waschmaschinen, Photovoltaikanlagen, Solarpaneele und viele mehr. Durch das Tool sollen diese Geräte bereits bei Design, Logistik und Einkauf von den jeweiligen Zwischenkund:innen und Endkund:innen bewertbar sein. Bisher wurde im Geschäft nur die Energieklasse ausgewiesen. Mit CircThread werden Rohstoffe, Logistik, CO₂-Abdruck und KPIs der Kreislaufwirtschaft abgebildet, wodurch die Kund:innen erstmals Kaufentscheidung anhand der Nachhaltigkeit des Produktes treffen können. Wenn die Produkte weiterhin den Designsünden der letzten Jahre folgen, wie zum Beispiel verklebte Batterien oder nicht-modulare Systeme, werden sie einen schlechteren Score haben. Das haben wir auch beim »Offenen Digitalen Produktpass« anhand von öffentlich zugänglichen Daten und mit Künstlicher Intelligenz & Scraping⁶ umgesetzt und bewiesen. Das wird bewirken, dass Hersteller zum Beispiel auf austauschbare Batterien setzen.

In welchen Bereichen kann Artificial Intelligence, also AI, zur Nachhaltigkeit beitragen?

Patrick Awart: Wir haben bei IoT Austria⁷ einen so genannten »Offenen Digitalen Produktpass«, kurz ODPP, entwickelt, der basierend auf öffentlich zugänglichen Informationen, die bereits zur Verfügung stehen, Bewertungen abgibt. Es gibt zum Beispiel das Unternehmen »Ifixit«, das Videos zur Reparatur von Geräten macht und dazu auch fachliche und wissenschaftlich nachvollziehbare und begründete Bewertungen abgibt. Sie erzählen zum Beispiel, wo nicht standardisierte Schrauben verwendet werden, die Teile verklebt sind oder man aufgrund des Designs ein Handy nicht zerstörungsfrei öffnen kann. Wir haben dieses System verwendet, um ein AI-Modell zu trainieren, das Handys, die nicht von »Ifixit« auseinandergenommen wurden, bewerten

kann. Dadurch konnten wir für diese Telefone Scores erstellen und einen Trend aufzeigen, ab wann bei welchen Herstellern zum Beispiel die Akkus verklebt wurden und was sich im Laufe der Zeit verändert hat. Durch das Darstellen der Ergebnisse kann man zeigen, was im Bereich der Logistik und Produktion an Nachhaltigkeit möglich ist. Momentan findet in diesem Bereich eine Revolution statt – so selbstverständlich, wie wir heute mit Google Maps oder einem anderen Navigationsprogramm navigieren, wird sich die Produktinteraktion durch den Produktpass verändern.

Welche Berufsbilder sind in der Green IT gefragt?

Patrick Awart: Wir brauchen Data Scientists und Data Engineers, also Personen, die gut mit Daten umgehen können. Sie müssen aus den unterschiedlichsten offenen und nicht-offenen Datenpools zusammensuchen, verbinden und strukturieren, um die Daten sinnvoll einsetzen zu können. Wir brauchen sie, um mit Hilfe von AI Plausibilisierungen und Anreicherungen von Daten durchzuführen. Ein Data Steward kommt aus einem Fachbereich und kann die Qualität von Daten und Datenmodellen überprüfen. Das ist die fachlich, technisch, von AI getriebene Seite – wir brauchen aber auch Lösungsarchitekt:innen: Die Systeme sind hochkomplex, und mit dieser Komplexität muss man auch umgehen können. Ich bin seit über zehn Jahren Lösungsarchitekt. Du fängst normalerweise als ProgrammiererIn an und kannst dich dann zu einer Führungsposition als Lead-programmiererIn weiterentwickeln. Wenn dich Infrastruktur und Performance interessieren – wie du komplexere Systeme miteinander verknüpfst –, besteht die Möglichkeit zum Schritt als LösungsarchitektIn.

Welche Kompetenzen braucht ein Data Steward?

Patrick Awart: Ein Data Steward braucht Fachwissen seines Fachbereiches und idealerweise Wissen über SQL, Streaming Datenbanken, aber zum Beispiel auch über so genannte »Data Lakes«⁸ und Data Spaces. Konkret muss die Person wissen, wie sie Daten modelliert. Sie übersetzt ein natürliches Abbild einer Umgebung oder eines Prozesses in Tabellen, Entities, Streams und verteilte Architekturen.

Welche Kompetenzen braucht es speziell in der Green IT?

Patrick Awart: Ich denke, es ist wichtig, Wissen aus der Kreislaufwirtschaft mitzubringen und diese im täglichen Leben immer mitzudenken. Man muss in allen Bereichen über den Tellerrand hinausschauen. Das klassische Optimieren der letzten dreißig Jahre wird man weiterhin brauchen, aber es ist nur ein kleines Mosaiksteinchen im Gesamtbild. Ich muss im Stande sein, klassische Wertschöpfungsketten über die Unternehmensgrenzen hinauszudenken und Zusammenhänge erkennen, die vielleicht früher nicht relevant waren, aber heute im Zusammenhang mit einem CO₂-Fußabdruck und einer ganzheitlichen, holistischen Betrachtung der Produkte an Relevanz gewinnen.

⁶ »Beim Scraping lesen und speichern Anwendungen und Skripte Informationen von Websites und Online-Diensten.« Quelle: Computerwoche.de. Internet: www.computerwoche.de/a/was-ist-scraping.3551081 [13.2.2024].

⁷ »Der Verein IoT Austria – The Austrian Internet of Things Network ist eine non-profit Plattform, um Menschen und Organisationen miteinander zu verbinden, damit diese ihr Wissen, ihre Erfahrungen, ihre Ressourcen und Kontakte miteinander teilen, um so eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe zu starten.« Internet: www.iiot-austria.at [12.2.2024].

⁸ »Ein Data Lake ist ein Ort, um strukturierte und unstrukturierte Daten zu speichern, sowie eine Methode zur Organisation großer Mengen an hochgradig verschiedenartigen Daten aus unterschiedlichen Quellen.« Quelle: Oracle. Internet: www.oracle.com/at/big-data/data-lake/what-is-data-lake [12.2.2024].



Foto: Patrick Awart

Dipl. Ing. Patrick Awart – Von 1992 bis 2000 Studium der Informatik an der Technischen Universität (TU) Wien, berufliche Stationen als Analyst und Programmierer von Datenbanken sowie ERP/PPS-Systemen in der Warenwirtschaft und im Bereich der Automatisierung, Atos SE/Eviden Austria, Präsident von IoT Austria – The Austrian Internet of Things Network

Welche Soft Skills braucht jemand, der in der Green IT arbeiten möchte?

Patrick Awart: Es braucht vernetztes Denken und die Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit. Ein Großteil der Green-IT-Projekte scheitert derzeit daran, dass die jeweiligen Fachexperten keine gemeinsame Sprache finden. Man hat die Biolog:innen auf der einen Seite und die ProgrammiererInnen auf der anderen Seite, aber niemand baut die Brücke zwischen ihnen. Oft kommen dann nicht die Dinge an, die wichtig sind. In der Green IT brauchen wir Brückenbauer:innen, die zuhören, kritisch hinterfragen und Essenzen herausabstrahieren können. Sie sollten komplexe Systeme bewusst reduzieren können, um an der Schnittstelle vermitteln zu können.

Wie wird sich die IT-Branche in den nächsten Jahren verändern?

Patrick Awart: Derzeit geht ein AI-Tsunami durch die IT-Branche. Das ist einerseits sehr erfrischend, weil endlich Bewegung in ein Thema kommt, mit dem wir uns schon lange beschäftigen und sich dadurch viel ändern wird. Dabei wird auch im ersten Zug sehr viel Unsinn rauskommen, wenn die Systeme ohne Governance und ohne Tests laufen. Ich glaube aber, dass die Systeme noch komplexer werden, ehe sie wieder einfacher werden können und müssen, damit sie für die breite Masse verwendbar sind. Es

wird zukünftig mehr offene Standards geben. Für alle, die in der Vergangenheit auf ihr zentrales System und ihre Patente gesetzt haben, wird es in Zukunft schwieriger werden, so vor allem, wenn sie mit Förderungen gearbeitet haben. Wesentliche Teile oder Pakete, auf denen andere aufbauen, werden nur mehr förderbar sein, wenn sie offengelegt werden beziehungsweise die Begründungen für Entscheidungen nachvollziehbar sind.

Welche Rolle spielt ressourcenschonende Hardware in der Green IT?

Patrick Awart: Ich denke, dieses Thema ist dort interessant, wo ich Green IT dazu verwenden kann, um Energieverbrauch zu visualisieren und zu reduzieren. Dabei geht es nicht nur um Rechenzentren, sondern auch um die privaten Haushalte. Wie kann ich meinen unmittelbaren Fußabdruck in Echtzeit sehen? Wenn ich die Heizung um einen Grad zurückdrehe und sofort auf meinem Dashboard oder meinem Handy sehe, wie viel ich einspare, bringt das ein anderes Bewusstsein, als wenn ich nur darüber lese. Sparsame Verwendung und Abschalten von Geräten sind bereits bekannte Maßnahmen. Man muss sich überlegen, ob man diese Visualisierungen in Form von Smart Home oder Smart-Buildings-Information-Systems einsetzt. Aber auch ein am Lastprofil⁹ zentriertes Laden, um zu dezentraleren Strominfrastrukturen zu kommen, ist ein spannendes Thema.

Wie werden sich die Kompetenzanforderungen an die User:innen verändern?

Patrick Awart: Ich denke, es wird in Zukunft viel mehr und viel bessere Assistenten geben. Jetzt haben wir eine AI, die uns sagt, was wir tun könnten, ohne es noch umzusetzen. In Zukunft wird es stärker in die Richtung gehen: *»Ich möchte einen umwelt-schonenden Urlaub buchen. Mach' mir drei Vorschläge, und ich wähle einen aus!«* Zu den Vorschlägen werden dann auch die Scorings ausgeworfen. Es wird nicht mehr nur um Fragen gehen, sondern um einen kontextbezogenen, sinnvollen Ersatz von kognitiven Assistenzsystemen in allen Lebenslagen. Das wird für die Enduser:innen hoffentlich eine Erleichterung darstellen.

Was denken Sie, wie sich die Arbeitskultur verändern wird?


Patrick Awart: Es hat sich schon viel geändert. New Way of Work bedeutet, sich mehr darüber zu definieren, was man macht, als wo man hinget und wie lange man dort sitzt. Ich denke, das haben viele Firmen verstanden, und vielleicht gibt es noch welche, die anders denken, aber da ist man in der Green IT am falschen Platz. Ich denke, es wird eine noch stärkere Mobilisierung geben in die Richtung, dass man zum Beispiel ein halbes Jahr von einem anderen Ort aus arbeitet. Die Grenzen zwischen Arbeit und Freizeit werden interessengetrieben stärker verschwimmen. Das hat den Vorteil, dass man nicht in zwei Wochen Urlaub alles erleben muss und man zum Beispiel mit einer anderen Familie – idealerweise aus derselben Firma, damit ein Vertrauensverhältnis hergestellt

⁹ »Das Lastprofil beschreibt das Abnahmeverhalten eines Verbrauchers. Es zeigt also an, zu welchen Zeiten mehr bzw. weniger Strom verbraucht wird. Wenn der Kunde über die notwendigen technischen Messeinrichtungen verfügt, kann der Netzbetreiber ein genaues Profil ermitteln.« Quelle: E-Control. Internet: www.e-control.at/industrie/service-beratung/haeufige-fragen-antworten/-/asset_publisher/QvcnCoEtw8NG/content/was-ist-ein-standardlastprofil-.



ist – tauschen kann. Im Idealfall bekommt jeder von der anderen Kultur viel mehr mit als im Urlaub, und zusätzlich hat man nicht den Stress, in der Hochsaison zu den höchsten Preisen alles unterbringen zu müssen. Hier sehe ich ein großes Potenzial und eine Lösung für das Bedürfnis, andere Länder kennenlernen zu können. Wenn ich mehr Zeit in dem Land verbringe, muss ich vielleicht auch nicht das Flugzeug verwenden.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Patrick Awart führte Emanuel Van den Nest vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich. 

Die **New-Skills-Gespräche des AMS** werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oebf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt. Initiiert wurden die mit dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-

Gespräche vom AMS Standing Committee on New Skills, einer aus ExpertInnen des AMS und der Sozialpartner zusammengesetzten Arbeitsgruppe, die es sich zum Ziel gesetzt hat, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.

www.ams.at/newskills

www.ams-forschungsnetzwerk.at

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

Anschrift des Interviewten

Eviden in Österreich – Atos Technologies Austria GmbH
Internet: www.atos.net/de-at/lp/eviden-in-at
The Austrian Internet of Things Network
Internet: www.iot-austria.at
E-Mail: patrick.awart@eviden.com

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

Februar 2024 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn



653

AMS info

Martina Majcen (Interview)

»Ich denke, dass es gerade in Bezug auf die Digitalisierung für Frauen sehr viele Potenziale gibt«

Martina Majcen, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, im Gespräch

New-Skills-Gespräche des AMS (78)
www.ams.at/newskills



Beim aktuellen New-Skills-Gespräch liegt der Schwerpunkt auf dem Themenkomplex »Green Jobs, Green Transition, Greening Economy«. Was verbinden Sie mit derartigen Schlagworten aus Sicht Ihrer Expertise?

Martina Majcen: Wir sind ein außeruniversitäres Forschungsinstitut¹ mit mehr als fünfundsiebzig Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und hatten eigentlich von Anfang an nur Green Jobs, weil wir seit inzwischen fünfunddreißig Jahren im Schwerpunktbereich »Erneuerbare Energien und Ressourcenmanagement« arbeiten. Dies betrifft insbesondere die Themen rund um Gebäude, Städte, Netze, industrielle Systeme und Technologieentwicklung. Ich bin im Gebäudesegment² tätig und möchte daher vor allem auf die Baubranche eingehen. Wir sehen zurzeit gerade durch den so genannten »European Green Deal«, der ja in Europa bis 2050 die Klimaneutralität vorsieht, einen großen Schub in Richtung »Green Transition«. In der Bauwirtschaft sind es vor allem auch die finanziellen Mittel, die über die EU-Taxonomie-Verordnung vorzugsweise in nachhaltige Projekte gelenkt werden, die hier massive Veränderungen bewirken werden. Nicht-nachhaltiges Bauen wird somit immer schwieriger zu finanzieren sein.

Welche großen Trends beziehungsweise Veränderungen am Arbeitsmarkt sehen Sie durch diesen »Grünen Übergang«, wo wird für Österreich künftig besonders viel »Bewegung« erwartet? Welche Tätigkeitsfelder, Branchen beziehungsweise Kompetenzen werden in der nahen Zukunft stärker gefragt sein? Könnte dies an einem Beispiel veranschaulicht werden?

Martina Majcen: Wir sehen einige große Trends im Bereich »Nachhaltiges Bauen«: Das eine ist die Tatsache, dass der Neubau von Objekten zugunsten der Sanierung von Gebäuden an Bedeutung verlieren wird. Diese Verschiebung des Fokus wird

sich auch auf die benötigten Kompetenzen beziehungsweise Tätigkeitsbereiche auswirken, und zwar hin zu Sanierung, Adaptierung und Nachverdichtung. Das bedeutet, dass wir in diesem Beschäftigungssegment sehr viele Arbeitskräfte benötigen werden. Dies betrifft einerseits die klassischen Gewerke, wie zum Beispiel Dachdecker:innen, Fensterbauer:innen oder den Fassadenbau. In diesen traditionellen Berufen werden jedoch auch neue Skills notwendig. Einerseits sind zum Beispiel die herkömmlichen Wärmedämmverbundsysteme bei Sanierungsarbeiten zwar immer noch sehr gefragt. Es gibt aber auch Entwicklungen in Richtung energieaktiver Fassaden, wobei aktive Komponenten wie Heiz- und Kühlelemente für die Außenwände, Lüftungstechnik oder Kleinwärmepumpen eingebaut werden, um Gebäude möglichst ohne große Eingriffe im Wohnraum zu sanieren. Es wird auch vermehrt versucht, Gebäude seriell zu sanieren, das heißt, man verwendet vorgefertigte, erprobte Elemente, um die Arbeiten schneller und effizienter über die Bühne zu bringen und die Sanierungsrate so zu erhöhen.

Der Themenkomplex »Sanierung« wird durch einige heimische Initiativen wie etwa das österreichische Innovationslabor Renowave bearbeitet. Dennoch muss man sagen, dass wir in Österreich diesbezüglich wirklich den Turbo zünden müssen. Wir haben aktuell eine Sanierungsrate, die viel zu niedrig ist, um die Klimaziele zu erreichen, die wir uns gesetzt haben.

Was wir ebenfalls benötigen werden, sind Fachkräfte in der Elektrotechnik und in der Installationstechnik. Diese brauchen ebenfalls neue Skills für den qualifizierten Umgang mit Technologien wie beispielsweise der Photovoltaik oder Wärmepumpentechnologien. Es wird auch immer wichtiger, dass es in diesen Bereichen Arbeitskräfte gibt, die nicht nur die einzelnen Technologien beherrschen, sondern diese auch intelligent miteinander vernetzen können und damit einen Überblick über das Gesamtsystem besitzen. Als Beispiel: Wer entwickelt und baut die Regelungstechnik ein, die sowohl den PV-Strom als auch die Wärmepumpe und die Warmwasserbereitung oder eine E-Ladestation intelligent miteinander verbinden kann?

¹ AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (www.aee-intec.at).

² www.aee-intec.at/gebaeude-pk3.



Gerade die zwei genannten Bereiche »Elektrotechnik« und »Installationstechnik« werden enger zusammenrücken müssen. Es passiert immer noch, dass eine PV-Anlage installiert wird, die wird an das Stromnetz angehängt, und damit kann man dann einspeisen oder selbst verbrauchen. Viel effizienter ist es jedoch, wenn man zum Beispiel Überschussstrom so regelt, dass man das Warmwasser bereitet, wenn die Sonne scheint und nicht in der Nacht, wie es sonst oft üblich war. Nur wenn die Fachbereiche hier zusammenrücken und die Fachkräfte übergreifende Kompetenzen besitzen, können solche Gesamtsysteme viel nachhaltiger gestaltet werden. Solch ein kooperatives Arbeiten von unterschiedlichen Gewerken wird in Zukunft gerade im Bereich der erneuerbaren Energien stärker erforderlich sein.

Neben diesen bestehenden Berufen werden im Bausektor aber auch neue Beschäftigungsfelder entstehen, wie zum Beispiel BauwerksbegrünerInnen, ExpertInnen für Baustoffkreisläufe oder dafür nötige Technologien mit ihren Fachkräften. Die Digitalisierung ist natürlich ebenfalls ein Megatrend, gerade auch in der Bauwirtschaft und den hier verwendeten nachhaltigen Technologien.

Wo werden oder wie können die dazu nötigen Kompetenzen erworben werden, so zum Beispiel im Hinblick auf Erstausbildungen, Lehre, Hochschule, Umschulungen, Weiterbildungen im Betrieb, Validierungsverfahren oder die Fragestellung »Fachliche versus transversale Kompetenzen« und so weiter? Wie kann das hohe Tempo der Veränderungen berücksichtigt werden, zum Beispiel beim aktuellen Solaranlagenboom?

Martina Majcen: Ich glaube, man muss zwei verschiedene Dinge berücksichtigen: Grundsätzlich wird der Weg nicht daran vorbeiführen, eine Basisausbildung grüner Kompetenzen schon in die Schulbildung zu integrieren. Genauso, wie wir jetzt an einer Oberstufe »Politische Bildung« oder »Ethik« haben, wird es in Zukunft so etwas wie »Nachhaltigkeit« und damit zusammenhängende Themen wie »Klimawandel«, »Umweltschutz«, »Kreislaufwirtschaft« und »Recycling« et cetera als Pflichtfach geben müssen. Der Green Deal betrifft ja nicht nur die Bauwirtschaft, sondern zieht sich durch sämtliche wirtschaftliche und gesellschaftliche Bereiche.

Auf der anderen Seite wird es neue Kompetenzen geben, die durch immer wieder neue Technologien erforderlich werden, wie wir jetzt etwa am Beispiel der Photovoltaik sehen. Aktuell sollten bereits alle Elektrotechniker:innen PV-Paneele fachgerecht dimensionieren, beschaffen, installieren, in Energiesysteme effizient integrieren und warten können. Das sind Fertigkeiten und Kenntnisse, die viele der Arbeitskräfte, die in diesen Berufen aktuell tätig sind, in ihrer damaligen Lehrzeit nicht vermittelt bekommen haben. Gerade bei so raschen Entwicklungen und Veränderungen braucht es flexible berufsbegleitende Weiterbildung mit Hands-on-Training.

Welche Rolle kann hier das AMS einnehmen, auf welche Skills soll sich das AMS besonders konzentrieren und warum, von welchen NQR³-Niveaus sprechen wir?

Martina Majcen: Wie gerade erwähnt kann die berufsbegleitende Bildung mit sehr schnellen Qualifikationsveränderungen oftmals

nicht Schritt halten oder ist ineffizient. Hier könnte daher das AMS eine wichtige Rolle übernehmen, indem es beispielsweise für die zahlreichen Klein- und Mittelbetriebe Fortbildungsmodule entwickelt. Es hat nicht jedes kleine Unternehmen die Kompetenzen und die Zeit, selbst alle erforderlichen Informationen zu sammeln und dann für seine Mitarbeiter:innen ein maßgeschneidertes Ausbildungsprogramm für neueste Technologien zu entwickeln. Übergreifende Institutionen wie das AMS, die Arbeitskompetenzen vermitteln sollen, sind hier eher in der Lage, entsprechende Angebote zu schaffen und auch mit dem Tempo der technologischen Entwicklungen Schritt zu halten.

Gibt es am österreichischen Arbeitsmarkt bezüglich Green Skills Besonderheiten, die im internationalen Vergleich stärker nachgefragt sind oder werden? Welchen Green Skills sind zu wenig verfügbar, Schlagwort: »Arbeitskräftemangel«, wie kann dem entgegengewirkt werden?

Martina Majcen: Nachdem wir ein Forschungsinstitut sind und kein Unternehmen, das entsprechende facheinschlägige Arbeitskräfte beschäftigt, bin ich dafür vielleicht nicht die richtige Ansprechpartnerin. Wo es sicher Aufholbedarf gibt, ist der Bereich der Digitalisierung. Hier gibt es immer noch Berührungspunkte, die nur zum Teil gerechtfertigt sind, denn viele der digitalen Kompetenzen, die man sich in diesem Zusammenhang aneignet, machen auch das eigene Leben leichter. Gerade bei älteren Arbeitnehmer:innen, die bislang vielleicht noch weniger Erfahrungen mit digitalen Technologien gemacht haben, besteht hier sicherlich Aufklärungs- und Nachholbedarf. In Bezug auf das grüne Know-how sind wir in Österreich denke ich sehr gut aufgestellt, auch in Bezug auf die Aus- und Weiterbildung.

Neben Green Jobs ist »der« andere Trend der letzten Jahre die Digitalisierung. Wo gibt es hier Verknüpfungspunkte zwischen Green Jobs beziehungsweise Green Skills und der Digitalisierung? Welche digitalen Kompetenzen erweisen sich als besonders förderlich für Green Skills? Könnte dies an einem Beispiel veranschaulicht werden?

Martina Majcen: Ganz allgemein gesagt, brauchen wir die Digitalisierung in Bezug auf den Green Deal für ganz viele Dinge, und sie ist daher durchaus als Megatrend zu bezeichnen. Wir benötigen sie beispielsweise bei der seriellen Sanierung, um möglichst rasch digitale Abbilder von Bestandsfassaden erstellen zu können, um diese dann über computergesteuerte Maschinen in die serielle Produktion von Fassadenelementen einzuspielen. Gerade beim Baubestand gibt es ja das Problem, dass oft nur veraltete Pläne zur Verfügung stehen und man alles nochmals mit der Hand nachmessen muss. Da wird jede Sanierung zu einem Prototyp; mittels digitaler Prozessketten können solche Sanierungsprojekte wesentlich schneller und effizienter umgesetzt werden.

Wo die Digitalisierung auch immer stärker Einzug hält, ist die Informationssammlung über die gebaute und die natürliche Umwelt. Dies wird uns im Hinblick auf den Klimawandel auch dabei helfen, sich an Veränderungen anzupassen oder sich besser vorzubereiten, so etwa durch die Simulation und frühzeitige Warnung vor Überflutungsszenarien.

Der notwendige Ausbau und die Adaptierung der Energienetze werden ohne komplexe digitale Steuerung überhaupt nicht mehr auskommen. Auch die vielen zusätzlichen Einspeiser, die

³ NQR = Nationaler Qualifikationsrahmen (www.qualifikationsregister.at).



Foto: AEE

DI.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. Martina Majcen studierte nach einem abgeschlossenen Medizinstudium und acht Jahren als Ärztin und Forscherin an der Medizinischen Universität Graz Architektur an der TU Graz. Anschließend arbeitete sie als Architektin und später als Projektleiterin bei balloon architekten und Schwarz-Platzer Architekten, zuletzt mit Schwerpunkt großvolumiger Wohnbau. Nebenberuflich arbeitete sie als Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Graz – Institut für Städtebau, Schwerpunkt urbane Resilienz, Mikroklimaverbesserung und Smart City. Seit 1.2.2022 ist Martina Majcen bei AEE INTEC als Projektleiterin im Bereich Buildings tätig. Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich Plusenergie-Ortsentwicklung, Gebäude- und Quartiersbegrünung und Energiewende sowie nachhaltige Gebäudezertifizierung, www.aee-intec.at/gebaeude-pk3

gebraucht werden, damit wir uns erneuerbar versorgen können, würden ohne digitale Technologien nicht funktionieren. In der Bauwirtschaft ist eines der großen Stichworte dafür »Building Information Modeling«, kurz: BIM: Hier werden für Gebäude nicht nur in der Planungsphase, sondern idealerweise auch im Betrieb die gesamte Geometrie und alle Materialien und Informationen digital abgebildet. Das ist auch dann sehr wichtig, wenn wir in Richtung der Kreislaufwirtschaft denken. Der geforderte Übergang zur Kreislaufwirtschaft ist aktuell in der Baubranche ebenfalls eine der großen Veränderungen, und dafür brauchen wir beispielsweise digitale Materialpässe. Dadurch kann man zu einem späteren Zeitpunkt auf Knopfdruck sehen, was verbaut worden ist und was man wiederverwerten kann. Städte sollen in Zukunft als »Materiallager« begriffen werden. Wir haben vor kurzem auch die Studie »Green BIM« durchgeführt, die die Verwendung von BIM für Bauwerksbegrünungen durch die Entwicklung entsprechender Merkmalssets vorantreibt.

In der laufenden Studie »buildingtwin.at« beschäftigen wir uns auch mit Methoden der digitalen Betriebssteuerung und des Facility Managements über BIM und so genannte »Digitale Zwillinge«. Ein Digitaler Zwilling ist dabei ein Abbild eines Gebäudes in Form eines 3D-Modells. Wir entwickeln zurzeit eine internetbasierte Plattform, auf der solche Modelle sehr schnell und benutzerfreundlich abrufbar sind, ohne spezielle 3D-Software und entsprechende Skills zu benötigen. Man kann in diesen Gebäudemodellen dann beispielsweise auch Sensordaten hineinverknüpfen. Das heißt, man sieht direkt am digitalen Modell, welche Temperatur oder welche Luftfeuchtigkeit es aktuell in einem bestimmten Raum hat. Dies kann auch mit der Gebäudetechniksteuerung verknüpft werden, sodass sehr rasch und automatisiert auf veränderte klimatische Bedingungen oder Anforderungen reagiert werden kann.

Das Wesen der Digitalisierung ist die Verarbeitung von Daten, diese muss man aber zunächst erst einmal zur Verfügung haben. Das ist ein Punkt, bei dem Österreich aktuell im Begriff ist, aufzuholen. Ein Beispiel: für die Energieraumplanung müssen wir wissen, was es an Gebäudebestand gibt, wie die Energieversorgung in diesen Objekten aktuell aussieht und wie viel sie verbrauchen. Das sind oft immer noch Sammlungen analoger Pläne und Listen. Aber nur dann, wenn wir diese Daten digital haben, können wir sie auch verarbeiten. Auch die Verwaltung der digitalen Daten und die Pflege solcher Datenbanken sind in diesem Zusammenhang eine große Herausforderung; da besteht sicher entsprechender Personalbedarf wo auch die Gemeinden in Zukunft Fachkräfte benötigen werden.

Sehen Sie auch kritische Aspekte bezüglich Green Jobs beziehungsweise Green Skills? Sind zum Beispiel bestimmte Gruppen am Arbeitsmarkt im Hinblick auf Gender, Alter, Migration, Qualifikationsniveau, Arbeitslosigkeit und so weiter davon besonders herausgefordert?

Martina Majcen: Aus meiner Sicht können insbesondere ältere Arbeitnehmer:innen über Kompetenzen verfügen, die in Bezug auf die Green Transition von besonderem Interesse sind. Betrachtet man etwa die Kreislaufwirtschaft, so verfügt diese Zielgruppe zum Beispiel über Reparatur-Skills, die jüngeren Arbeitskräften mangels entsprechender Erfahrungen fehlen. Letztere sind in der »Wegwerfgesellschaft« groß geworden. Diese älteren Fachkräfte könnten daher zum Beispiel als Ausbilder:innen verlorengegangene Kenntnisse und Fertigkeiten über Reparatur und Wiederverwendung an die nächste Generation weitergeben. Diese Entwicklung ist gerade über den Reparaturbonus und EU-Ziele zur Kreislaufwirtschaft wieder stärker in den gesellschaftlichen Blick gerückt.

Gender ist natürlich auch immer ein großes Thema, insbesondere wenn es um den Themenbereich der Technik geht. Ich denke, dass es gerade in Bezug auf die Digitalisierung für Frauen sehr viele Potenziale gibt. Zum einen, weil man diese Arbeitsprozesse oft nicht unbedingt arbeitsplatzgebunden durchführen muss, Stichwort: Vereinbarkeit von Familie und Beruf, das gilt auch für Männer. Bei vielen der digitalisierten Green Jobs steht zudem der Beschäftigungsaspekt der körperlichen Kraft nicht mehr im Vordergrund. Auch dies bringt die Digitalisierung mit sich, dass nämlich körperlich anstrengende Jobs von Maschinen und digitalen Systemen übernommen werden können. Ob jemand einen Beruf


körperlich schafft oder nicht, wird als Frage daher immer weniger wichtig, was letzten Endes hoffentlich auch zu mehr Gleichberechtigung – auch in Bezug auf die Entlohnung – führen wird.

Welche abschließende Botschaft bezüglich Green Transition wollen Sie den Leserinnen und Lesern dieses Interviews noch gerne mitgeben?

Martina Majcen: Meine abschließende Botschaft wäre, dass man mit Offenheit an neue Herausforderungen herangehen sollte und dass man darauf vertrauen soll, dass viele der neuen Fähigkeiten

ten, die wir uns anlernen beziehungsweise anlernen müssen, das Leben erleichtern werden. Vieles ist einfacher, als man vielleicht zu Beginn befürchtet hat. Klar ist natürlich auch, dass die Green Transition nur gemeinsam gelingen kann und dass wir sie unseren Kindern und Enkelkindern schuldig sind.

Herzlichen Dank für das Gespräch!

Das Interview mit Martina Majcen führte Norbert Lachmayr vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oelibf.at) im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich. 

Die **New-Skills-Gespräche des AMS** werden im Auftrag der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich vom Österreichischen Institut für Berufsbildungsforschung (öibf; www.oelibf.at) gemeinsam mit dem Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw; www.ibw.at) umgesetzt. ExpertInnen aus Wirtschaft, Bildungswesen, Politik und aus den Interessenvertretungen wie auch ExpertInnen aus der Grundlagen- bzw. der angewandten Forschung und Entwicklung geben im Zuge der New-Skills-Gespräche lebendige Einblicke in die vielen Facetten einer sich rasch ändernden und mit Schlagworten wie Industrie 4.0 oder Digitalisierung umrissenen Bildungs- und Arbeitswelt. Initiiert wurden die mit dem Jahr 2017 beginnenden New-Skills-

Gespräche vom AMS Standing Committee on New Skills, einer aus ExpertInnen des AMS und der Sozialpartner zusammengesetzten Arbeitsgruppe, die es sich zum Ziel gesetzt hat, die breite Öffentlichkeit wie auch die verschiedenen Fachöffentlichkeiten mit einschlägigen aus der Forschung gewonnenen Informationen und ebenso sehr mit konkreten Empfehlungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung – sei diese nun im Rahmen von arbeitsmarktpolitischen Qualifizierungsmaßnahmen oder in den verschiedensten Branchenkontexten der Privatwirtschaft organisiert, im berufsbildenden wie im allgemeinbildenden Schulwesen, in der Bildungs- und Berufsberatung u.v.m. verankert – zu unterstützen.
www.ams.at/newskills

www.ams-forschungsnetzwerk.at

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

Anschrift der Interviewten

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf
E-Mail: office@aee.at
Internet: www.aee-intec.at, www.aee-intec.at/martina-majcen-m262

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
Jänner 2024 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn

