AMS info 606

AMS/ABI (Red.)

Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlicher Hochschulausbildungen am Beispiel »Elektrotechnik« – Trends und Entwicklungen

Kurzdossier »Jobchancen Studium« (21): www.ams.at/jcs

1 Einleitung

Die Umsetzung einer leistungsstarken Bildungs- und Berufsberatung für alle Bevölkerungsgruppen in Österreich stellt eine der zentralen Aufgaben des AMS und seiner BerufsInfoZentren (BIZ) dar. Dies schließt im Besonderen auch SchülerInnen und MaturantInnen, grundsätzlich an einer hochschulischen Aus- und / oder Weiterbildung interessierte Personen genauso wie die am Arbeitsmarkt quantitativ stark wachsende Gruppe der HochschulabsolventInnen[1] mit ein. Sowohl im Rahmen des Projektes »Jobchancen Studium«[2] als auch im Rahmen des AMS-Berufslexikons[3] leistet hier die Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation / ABI des AMS Österreich eine laufende Informationstätigkeit, die sich sowohl an MultiplikatorInnen bzw. ExpertInnen als auch direkt an die Ratsuchenden selbst wendet. Das vorliegende AMS info erläutert einige wichtige Trends und Entwicklungen im Hinblick auf Beruf und Beschäftigung von AbsolventInnen ingenieurwissenschaftlicher Hochschulausbildungen am Beispiel des Studiums »Elektrotechnik«[4] und gibt darüber hinaus Infos zu einschlägigen weiterführenden Quellen im Hinblick auf Studium, Arbeitsmarkt und Beruf.

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

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

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

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

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

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

4 Ausführlich über die Studienangebote im Bereich der Elektrotechnik bzw. verwandter Fächer, wie z. B. Mechatronik, an Technischen Universitäten bzw. Fakultäten und einschlägig ausbildenden Fachhochschulen informieren die Website www.studienwahl.at des BMBWF, die Website www.studienplattform der ÖH bzw. die Websites der jeweiligen Hochschulen.

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

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

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

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

3 Grundlegende berufliche Aufgaben in der Elektrotechnik

Die Elektrotechnik befasst sich mit den Grundlagen und Anwendungen der Elektrizität und gliedert sich in die folgenden Teilgebiete: Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik, Energie- und Antriebstechnik (früher: Starkstromtechnik), Nachrichtentechnik bzw. Informations- und Kommunikationstechnik (früher: Schwachstromtechnik) und Elektronik. In den modernen Industriestaaten gibt es kaum einen (Lebens-)Bereich, der nicht in irgendeiner Form mit den Erzeugnissen der Elektrotechnik (z. B. Geoelektrik, Elektroakustik, Elektrooptik, Mikroelektronik) konfrontiert ist.

Aufgrund laufender technologischer Entwicklungen in Bezug auf die Digitalisierung und den Software-Einsatz veränderte und verändert sich das Berufsbild der ElektrotechnikerInnen massiv. Mikroprozessoren, Mikrocomputer und webbasierte Steuerungsverfahren sind heute zur Selbstverständlichkeit geworden und aus den charakteristischen technischen Eigenschaften eines »Objektes« bzw. »netzwerkbasierten Objektverbundes« nicht mehr wegzudenken. In den meisten Unternehmen sind mittlerweile daher vertiefte fachliche Kenntnisse im Hinblick auf Digitalisierung (Schlagwort: Industrie 4.0) und Automatisierung nahezu zwingend erforderlich.

ElektrotechnikerInnen arbeiten, je nach Spezialisierung, in der (Elektro-)Industrie und in Gewerbeunternehmen, aber auch in Einrichtungen der öffentlichen Hand. Hier einige Beispiele von beruflichen Tätigkeitsfeldern:

- Hochfrequenz-Sensornetzwerke, Satelliten (z. B. im Umwelt-Monitoring);
- Elektrizitätsversorgungsunternehmen: Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung und Energieverteilung;
- Gebäudetechnik: Steuerung und Regelungstechnik für Heizsysteme, Klimatechnik usw.;
- (Industrie-)Betriebe: Betriebselektrik, Signal- und Messtechnik;
- Sicherheitstechnik: Sensoren für Überwachungssysteme;
- Medizinische Diagnosetechnik / Medizintechnik: Mess- und Untersuchungsgeräte, Diagnosesysteme;
- Fahrzeugindustrie: E-Motoren, Abgasmess-Systeme;
- Flugzeugindustrie, Raumfahrtindustrie;
- Automatisierungstechnik: Elektrische Antriebe für Produktionsanlagen;
- Computerindustrie;
- Lehre und Forschung an Technischen Universitäten, Fachhochschulen und Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalten.

3.1 Beruflicher Schwerpunkt: Betriebstechnik

ElektrotechnikerInnen sorgen hier federführend, also auch als Führungskräfte, für die Planung, Installation, Optimierung, Instandhaltung und Wartung von elektrischen Anlagen und Geräten, die für den jeweiligen Betrieb und seine Geschäftsfelder erforderlich sind. Sie arbeiten z. B. in industriellen Produktionsbetrieben, Krankenhäusern, Infrastruktureinrichtungen (Verkehrsbetriebe, Flughäfen u. ä.). U. a. studieren und analysieren sie Herstellerbeschreibungen, Anforderungsprofile, Pläne und andere technische Unterlagen bzw. entwickeln und erstellen selbige selbsttätig je nach Einsatzgebiet. Sie erstellen und verantworten Prüfprotokolle und dokumentieren z. B. die Ursachen und die Häufigkeit der aufgetretenen Störfälle (und entwickeln dahingehende technische Lösungsstrategien).

3.2 Beruflicher Schwerpunkt: Elektrotechnik – Toningenieurwesen

ToningenieurInnen sind für die akustische Gestaltung in unterschiedlichen Umgebungen zuständig. Sie kümmern sich um die Akustik in Veranstaltungsräumen, Hallen und auf Life-Bühnen. Dazu planen sie den Einsatz tontechnischer Anlagen und Beschallungssysteme. Sie berechnen die Wandlung von Schwingungen (z. B. Schalldruck) in elektrische Signale. Sie nutzen akustische Messgeräte und positionieren Lautsprecher und Mikrofone so, dass der gesamte Publikumsbereich mit dem gleichen Schalldruckpegel versorgt wird.

Für die informationstechnische Signalverarbeitung entwickeln und optimieren sie Hard- und Software. In Tonstudios bearbeiten sie Audiodateien oder Multimedia-Beiträge für den Infotainment-Bereich, z. B. Showeffekte für das Erlebnisfernsehen. Außerdem analysieren und dimensionieren (berechnen) sie elektronische und digitale Schaltungen. Sie wissen, wie Räume akustisch gestaltet sein müssen, um die Klangergebnisse bei Musikaufführungen zu erhöhen. Ein besonderer Bereich ist das Sound-Design. Sound-DesignerInnen designen zum Beispiel »angenehme« Motoren- oder Türengeräusche für Fahrzeuge.

3.3 Beruflicher Schwerpunkt: Elektrotechnik – Energietechnik

Die Energietechnik ist grundsätzlich ein Teilgebiet der Elektrotechnik und befasst sich mit der Erzeugung, Verteilung und Umwandlung von elektrischer Energie. Im Bereich der Energietechnik sind ElektrotechnikerInnen mit der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie sowie mit dem Energieverbrauch durch Geräte und elektrische Anlagen befasst. In Konstruktionsbüros führen sie Berechnungen zur Dimensionierung, so z. B. von

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

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

Transformatoren, durch. Sie nutzen spezielle Software zur graphischen Darstellung der Konstruktion in Form von Entwurfs- und Ausführungszeichnungen.

Im Bereich der Stromrichtertechnik arbeiten TechnikerInnen auf dem Gebiet der Leistungselektronik. Zum Beispiel arbeitet die Oberleitungs-Spannung der Eisenbahn mit Leistungselektronik. Ein weiteres Beispiel sind die Gleichrichter zur Erzeugung von Gleichspannung für die Straßenbahn. Die Leistungselektronik gewinnt zunehmend auch im Automobilbau (Antriebstechnik) an Bedeutung. Hier befassen sich TechnikerInnen mit der Schaltung und Steuerung von elektrischen Verbrauchern sowie der emissionsarmen Mobilität von Elektro- und Hybridfahrzeugen.

TechnikerInnen beschäftigen sich zudem verstärkt mit dem Einsatz elektrotechnischer Komponenten in der Gebäudetechnik, so etwa in Bezug auf Heizung, Solar, Lichtsteuerung und Wellness. Hier spielt der Bereich regenerative Energien eine wichtige Rolle, also etwa bei der Planung und Montage einer thermischen Solaranlage zur Heizungsunterstützung oder zur Warmwasserbereitung.

Zu den Aufgabengebieten gehören auch die Planung, die Optimierung und der Betrieb von Kraftwerksanlagen samt den Umspannwerken. Dabei stellen die zunehmend komplexeren Verbundnetzsysteme immer höhere Anforderungen an die Leittechnik und an die Methoden der Regelungs- und Schutztechnik.[9]

3.4 Beruflicher Schwerpunkt: Elektrotechnik – Automatisierungstechnik

Die Automatisierungstechnik ist ein interdisziplinäres Gebiet und umfasst grundsätzlich die Bereiche Elektrotechnik, Maschinen- und Anlagenbau, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in Verbindung mit Informatik. Das primäre Einsatzgebiet sind Automatisierungssysteme mit elektrischem Aufbau (Mess- und Überwachungsanlagen) für die industrielle Fertigung und Materialbearbeitung. Fachleute befassen sich hier mit der Erarbeitung von Systemlösungen, der Implementierung, Inbetriebnahme, Fehleranalyse und Wartung von elektronischen Steuereinheiten in Systemen, Geräten und Anlagen. Im Bereich der »intelligenten« Produktion und Fertigung (Industrie 4.0) fließt Wissen aus der Elektrotechnik und der Informationstechnologie zusammen. Die einschlägigen Studiengänge sind daher oft als Kombination dieser beiden Disziplinen konzipiert oder bieten entsprechende Spezialisierungen zur Wahl.

Ein Sinnbild für die Automation ist ein Roboter – bestehend aus der physischen Maschine und der Software, die zur Ausführung der Dienstleistung benötigt wird. Roboter sind Arbeitsmaschinen, die vorwiegend in der Industrie eingesetzt werden. ElektrotechnikerInnen mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik bzw. Robotik finden hier spannende Aufgabenfelder.

Durch die zunehmende Funktionalität, neue Anwendungsgebiete und den Einsatz persönlicher Assistenten sowie Service-Roboter, entwickelt sich der Robotik-Markt zu einer dynamischen Wachstumsbranche. ElektrotechnikerInnen wirken bei der Fertigung von Bauteilen und Steuereinheiten für (Industrie-)Roboter mit. Außerdem statten sie Maschinen mit Sensoren und Aktoren aus, um diese über eine Steuereinheit zu vernetzen. Somit können bestimmte Schalthandlungen automatisiert erfolgen. Zum Beispiel kann bei einer Produktionsanlage im Falle eines Brandes oder dem Ausströmen von Gas automatisch der Shut-down (Stopp) der Anlage ausgelöst werden.

3.5 Beruflicher Schwerpunkt: Elektrotechnik in der Industrie

Im industriellen Bereich arbeiten ElektrotechnikerInnen u.a. an der Herstellung und Anwendung von elektrischen Schaltungen und Systemen. Sie entwickeln und bauen z.B. technische Systeme für die Telekommunikation, für Verkehrsleitsysteme oder für Bankomaten. Sie können unterschiedlichste Aufgaben in verschiedensten Funktionsbereichen ausüben.

In der Produktionsplanung üben ElektrotechnikerInnen oft Leitungsfunktionen aus. Als Bindeglied zwischen Konstruktion und Fertigung sind sie darüber hinaus oft auch für den Personaleinsatz verantwortlich. In großen Fertigungsbetrieben werden ElektrotechnikerInnen zusätzlich in ingenieurspezifischen Aufgabenbereichen (Prüf- und Versuchsfeld, Montage, Projektierung und Planung) eingesetzt.

In allen industriellen Unternehmungen (traditionellen Großverbrauchern an elektrischer Energie) arbeiten ElektrotechnikerInnen auch in spezialisierten Funktionen. Die Tätigkeitsbereiche erstrecken sich hier von der Überwachung und Erweiterung der Stromverteilungsanlagen (automatische Steuerungs- und Regelungstechnik) bis hin zur Mitwirkung bei Neuplanungen.

Analysen von Stellenanzeigen für Elektrotechnik-AbsolventInnen zeigen nach wie vor, dass ElektrotechnikerInnen im Bereich »Forschung und Entwicklung« (F&E) gesucht werden. Knapp die Hälfte der ausgeschriebenen Stellen hat einen klaren F&E-Bezug. Facheinschlägige Forschung kann auch in Unternehmen anderer Wirtschaftszweige des Produktionssektors erfolgen.

3.6 Beruflicher Schwerpunkt: Elektrotechnik im öffentlichen Dienst

In der öffentlichen Verwaltung sind ElektrotechnikerInnen meist als Vertragsbedienstete im höheren technischen Fachdienst tätig. Sie arbeiten in Ministerien, bei Bahnbetrieben oder Eich- und Prüfämtern, auch beim Bundesheer oder beim Patentamt. Außerdem können sie bei Rundfunk- und Fernsehanstalten tätig sein. Auf ein großes Aufgabengebiet treffen ElektrotechnikerInnen (mit Spezialisierung auf Energietechnik) in den Elektroversorgungsunternehmen. Die Tätigkeitsbereiche reichen von der Kraftwerksplanung über die Lastverteilung der Verbundnetze bis hin zur Eichung von Stromzählern. Zu den neuen Aufgaben im Zuge der Digitalisierung zählen mittlerweile auch die Planung, die Errichtung sowie die Wartung von »intelligenten« Stromnetzen (Stichwort: »Smart Grid«).

An Technischen Universitäten oder in Forschungslabors befassen sich ElektrotechnikerInnen mit der Klärung wissenschaftlicher Zusammenhänge, die als Grundlage zur Fertigung neuer technischer Verfahren und Anlagen dienen. Die Zielsetzungen der

9 Vgl. z.B. Zapf, Thomas / Westphal, Georg (Interview) (2020): » »Wir lernen laufend dazu«. Thomas Zapf und Georg Westphal von Verbund über langfristige Digitalisierungsprojekte, digitale Pilotprojekte und die Herausforderung der Skalierung von digitalen Blaupausen. Publiziert als AMS info 505/506: New-Skills-Gespräche des AMS (47). Wien. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13324.

Forschungsschwerpunkte an Technischen Universitäten orientieren sich häufig an industriellen Erfordernissen.

4 Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Die Elektroindustrie gehört in Österreich zu den umsatzstärksten Industriebranchen. Der Fachverband der Elektroindustrie der österreichischen Wirtschaftskammer, dem jedes in der Branche tätige Unternehmen zugeordnet wird, gibt den Umsatz für das Jahr 2022 mit rund 27 Milliarden Euro an, das ist ein Höchstwert seit dem Jahr 2008. Im Jahr 2022 gab es in der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie insgesamt 63.419 unselbstständig Beschäftigte, davon 40.000 im Angestelltenverhältnis (der Rest sind ArbeiterInnen, Lehrlinge und geringfügig Beschäftigte). 27 Prozent der unselbstständig Beschäftigten sind Frauen. Knapp 26 Prozent der 63.419 unselbstständig Beschäftigten arbeiten in der Steiermark (das sind um 61,4 mehr als im Vorjahr). Zudem wurden einige Unternehmen gegründet.[10] Der Fachverband Elektro- und Elektronikindustrie weist für Österreich insgesamt 199 Unternehmen aus, davon haben 68 Unternehmen zwischen 50 und 249 Beschäftigte, 54 Unternehmen haben mindestens 250 oder mehr Beschäftigte, nur 44 Unternehmen haben weniger als zehn Beschäftigte.[11] Auch die Konjunkturerwartungen bezüglich Elektro- und Elektronikindustrie sind positiv.[12]

4.1 Gute Ausgangsposition für hochqualifizierte Fachleute

Die vielseitige Ausbildung und das Wachstum der Elektronikindustrie garantieren noch immer eine gute berufliche Ausgangsposition für hochqualifizierte Fachleute. Nicht nur in der klassischen Elektronik- und Computerindustrie sind sie gefragt, sondern auch im boomenden Fahrzeug- und Maschinenbau (E-Mobility), in der Energiewirtschaft oder in Wachstumsbranchen wie Medizintechnik, Mikro- und Nanoelektronik.

Gefragt sind vor allem TechnikerInnen mit Zusatzqualifikationen bzw. Spezialisierungen, so z. B. auf Automatisierungstechnik, Gebäudetechnik oder Elektromedizintechnik. Die klassischen Ingenieurberufe sind bereits und werden in Hinkunft noch stärker von der Informatik durchdrungen. Diesen Umstand berücksichtigen auch die diversen facheinschlägigen Studiengänge und bieten zusätzlich auch Spezialisierungsmöglichkeiten, so z. B. auf Informationstechnik oder Automatisierungstechnik. Die Nachfrage nach ElektrotechnikerInnen für die Entwicklung und den Betrieb von energie- und gebäudetechnischen Anlagen und Geräten hat in den letzten Jahren zugenommen. Gefragt sind sie auch für die Optimierung energietechnischer Systeme für Antriebe, Wärmeversorgung, Verkehr und Beleuchtung. Laut Bericht des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung (WIFO) über die Beschäftigungsveränderung bis zum Jahr 2028 wird für Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte (inkl. ElektrotechnikerInnen) zwar ein geringer, aber immerhin ein Beschäftigungszuwachs prognostiziert.[13] Sämtliche technische Berufe (Berufshauptgruppe 3, höherqualifizierte technische Fachleute) verzeichnen dem Bericht nach sowohl einen positiven Brancheneffekt als auch einen positiven Berufseffekt.

Ein Großteil der ElektrotechnikerInnen findet aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeit am Arbeitsmarkt eine ausbildungsadäquate Beschäftigung. Üblicherweise werden freie Stellen auch in Tageszeitungen und Online-Jobservices inseriert. Dabei werden bei höheren Positionen oder speziell verlangten Ausbildungen auch PersonalberaterInnen eingeschaltet. In größeren Unternehmen sind Einstellungs- oder Eignungstests üblich. Die Entscheidung über die Personalauswahl ist üblicherweise an spezifische Auswahlkriterien gekoppelt.

AbsolventInnen des einschlägigen Studiums »Elektrotechnik« stehen manchmal in Konkurrenz mit jenen aus den spezialisierten Bereichen anderer (inhaltlich verwandter) technischer Studienrichtungen. Bei den erforderlichen Qualifikationsprofilen in den Stellenangeboten spielt daher auch die Fachrichtung des absolvierten Studiums eine Rolle. Das Studium bietet daher unterschiedliche Fachbereiche zur Spezialisierung, so z. B. Energietechnik, Automatisierungstechnik oder Mechatronik. Weitere Spezialisierungen sind Medizintechnik, Sicherheitstechnik (z. B. Alarmanlagen) sowie Mikroelektronik und Schaltungstechnik. Elektroniksysteme spielen eine Schlüsselrolle in der Industrie 4.0, vor allem im Bereich der Robotik und Kommunikationstechnik, aber auch in der Fahrzeugtechnik. Neben der fachlichen Qualifikation und den praktischen Erfahrungen (Ferialpraktika, Projektarbeiten) sind Problemlösungskompetenzen wichtig. Erste Erfahrungen aus Projekten oder Praktika erleichtern den Einstieg. Ein gutes Auftreten gehört ebenso zu den Erfolgskriterien bei der Suche nach einer adäquaten Stelle.

ElektroingenieurInnen können eine Führungskarriere in der Industrie anstreben, so z. B. in den Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen. Je nach (Zusatz-)Qualifikation können sie in einem Ingenieurbüro als Gutachter für Energie- und Gebäudetechnik arbeiten oder in einem Krankenhaus im technischen Management oder als Clinical Engineer (Biomedical Engineering) tätig sein. Die Aufstiegsmöglichkeiten hängen natürlich auch von der Art und Größe des Unternehmens sowie vom persönlichen Einsatz ab. Im öffentlichen Dienst ist der Weg zu höheren Positionen formal geregelt und zumeist an das Dienstalter gebunden. Für die Tätigkeit im öffentlichen Dienst gilt als Zulassungserfordernis der Nachweis der abgeschlossenen akademischen Ausbildung.

4.2 ServicetechnikerInnen sind gefragt – von der Entwicklung bis hin zur Wartung

ServicetechnikerInnen übernehmen technische Dienstleistungen. Sie überprüfen, warten und reparieren technische Anlagen und Geräte verschiedenster Art, wie z. B. Haushaltsgeräte, E- Motoren oder elektrische Komponenten von industriellen Maschinen.

10 Vgl. Elektro- und Elektronikindustrie: Branchendaten, Abteilung für Statistik (WKO), Mai 2023.
11 Vgl. ebenda: www.wko.at/statistik/BranchenFV/B_218.pdf, Seite 16.
12 Vgl. https://wien.arbeiterkammer.at/service/studien/WirtschaftundPolitik/branchenanalysen/AK_Branchenreport_Elektro-_und_Elektronikindustrie_2023.pdf, Seite 9.
13 Vgl. Vgl. WIFO-Bericht im Auftrag des AMS zur mittelfristigen Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer bis 2028, Band 2: Hauptbericht vom Dezember 2022. Internet: www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13753.

Meist sind sie auf einen bestimmten Bereich spezialisiert. Sie nehmen servicetechnische Kundenanfragen entgegen. Die Durchführung von Gerätereparaturen und Wartungen führen sie vorwiegend im Außendienst durch. Ein zukunftsweisender Bereich ist die Medizintechnik. Für die Diagnosetechnik entwickeln, bauen und servicieren ElektrotechnikerInnen diverse Untersuchungs- und Messgeräte (z. B. Computertomographen). Österreichische Produkte der Medizintechnik konnten sich in den vergangenen Jahren auch gegenüber der internationalen Konkurrenz gut behaupten. ElektrotechnikerInnen führen auch Servicearbeiten in Krankenhauseinrichtungen durch. Sie beheben Störungen an Gebäudeleitsystemen, Aufzügen und diagnostische Anlagen.

4.3 Recycling und Kreislaufwirtschaft in der Green Economy – ein Thema auch für die Elektrotechnik

In sämtlichen Bereichen spielt die Kreislaufwirtschaft eine besondere Rolle, vor allem in der Automatisierungs- und Anlagentechnik der produzierenden Industrie. Die Kreislaufwirtschaft befasst sich speziell mit dem Management der Stoffströme im Unternehmen. Das Ziel ist es, Rohstoffe und Materialien möglichst intensiv zu nutzen, Ressourcen einzusparen und Abfälle weitgehend zu vermeiden oder für die Wiederverwertung aufzubereiten. Diesbezüglich kontrollieren Fachleute auch den effizienten Material- und Energieeinsatz (z. B. Wasser, Strom, Wärme). Sie entwickeln auch Ideen für die Nutzung von Abfällen. Zum Beispiel verwenden sie den Schleifstaub, der beim Abschleifen bestimmter Metalle entsteht für die Bindemittelproduktion. Durch innovative Überlegungen arbeiten sie daran, Abfälle umzuwandeln oder in die Produktionskette der eigenen oder einer anderen Branche einzugliedern. Dazu müssen sie geltende gesetzliche Bestimmungen beachten. Das Abfallwirtschaftsgesetz beinhaltet die Vorschriften, Auflagen und Gesetze der Entsorgungslogistik.

Viele Werkstoffe sind unverzichtbar für die Mobilität, Energiegewinnung, Elektronik, Kommunikation und Medizin. Grundsätzlich führt der Kreislauf vom Rohstoff zum Werkstoff und schließlich zum Produkt. Am Ende des Lebenszyklus von Produkten wird wiederverwendbares Material zum so genannten »Wertstoff«, der als Ausgangsmaterial letztendlich wieder zum Rohstoff für einen neuen Produktzyklus werden kann. Das weltweit am meisten recycelte Material ist derzeit Stahl.[14] Recyclingbedarf besteht aber auch für Textilien und Kunststoffe, hier mangelt es allerdings noch an innovativen Ideen zur Umsetzung. Stahlschrotte werden beispielsweise als Ausgangsmaterial in der Metallurgie verwendet. Fachleute schmelzen die Stahlschrotte in Elektrolichtbogenöfen auf. In der metallurgischen Fachsprache wird das Elektrolichtbogenverfahren (ebenso wie die Behandlung im Pfannenofen) als Sekundärroute bezeichnet. Dadurch lassen sich Rohstoffkosten einsparen. Außerdem soll das Recyceln von Stahlschrotten (und vieler anderer Stoffe) zum Klima- und Ressourcenschutz beitragen. Fachleute arbeiten auch an der Rückgewinnung von Sondermetallen aus Produktionsabfällen, welche sie an die Elektronikindustrie weiterliefern; Beispiele sind Tellur für die Solarzellenherstellung, Indium für die LED- und Flachbildschirmherstellung und Gallium in Laserdioden. ElektrotechnikerInnen können sich auf die zukunftsfähige Gestaltung von Produktions- und Recyclinganlagen spezialisieren.

8 Tipps und Hinweise

Für die meisten Studienrichtungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen 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 Elektrotechnik, IngenieurkonsulentIn für Elektronik und Wirtschaft). Detaillierte Informationen unter www.arching.at.

Hinsichtlich des Berufseinstieges ist für Technik-Studierende auch die rechtzeitige Kontaktaufnahme mit dem Alumniverband bzw. Career Center der Universität, die mit ihren Unternehmenskontakten bei der Jobsuche unterstützen können und regelmäßig Jobmessen veranstalten,[15] zu empfehlen.

Neben der technischen Fachkompetenz sind auch Kenntnisse der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie Wirtschafts- und Rechtskompetenz gefragt, so v. a. Arbeits- und Betriebsanlagenrecht. Programmieren gehört zunehmend zur Standardqualifikation im Rahmen der modellbasierten rechnergestützten Verfahrenstechnik (Modellbildung, Simulation und Optimierung) sowie für die Entwicklung von Optimierungsalgorithmen. Wichtig sind Qualifikationen in Bezug auf Datenanalyse und Simulationstechnik. Dazu gibt es Kurse, die zusätzlich auch wirtschaftliche und rechtliche Skills vermitteln. Gefragt sind auch Kenntnisse im Prozessmanagement und im Innovationsmanagement sowie in Bezug auf (patent-)rechtliche Aspekte. Beispiele für Weiterbildungsprogramme: Nachhaltigkeitsmanagement, Recycling, Kreislaufwirtschaft (Lehrgänge der Montanuniversität Leoben), High-Tech-Manufacturing (Masterstudium, Fachhochschule Campus Wien), Recht und Wirtschaft für Techniker/innen (Johannes Kepler Universität Linz). Spezialisierte Masterprogramme sind z. B. »Medical Engineering (JKU Linz)«, »Robotics Engineering« (FH Technikum Wien) oder »Technische Dokumentation« (FH Joanneum Graz).

Allgemein gilt: Neben dem ingenieurwissenschaftlichen bzw. technischen 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).

14 Vgl. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiewende-in-der-industrie-ap2a-branchensteckbrief-stahl.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

15 So z. B. die Jobmesse »TUday« der TU Wien (https://tuday.tucareer.com). Darüber hinaus sind z. B. auch die IASTE-Firmenmessen, die an verschiedenen Standorten in Österreich jährlich stattfinden, zu empfehlen (https://firmenportal.iaeste.at/iaeste-karrieremessen).

9 Wichtige Internet-Quellen zu Studium, Beruf und Arbeitsmarkt

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

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

Ombudsstelle für Studierende am Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)
www.hochschulombudsstelle.at

Psychologische Studierendenberatung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)
www.studierendenberatung.at

BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS
www.ams.at/biz

AMS-Karrierekompass: Online-Portal des AMS zu Berufsinformation, Arbeitsmarkt, Qualifikationstrends und Bewerbung
www.ams.at/karrierekompass

AMS-JobBarometer
www.ams.at/jobbarometer

AMS-Forschungsnetzwerk
www.ams-forschungsnetzwerk.at

Broschürenreihe »Jobchancen Studium«
www.ams.at/jcs

AMS-Berufslexikon 3 – Akademische Berufe (UNI/FH/PH)
www.ams.at/Berufslexikon

AMS-Berufsinformationssystem
www.ams.at/bis

AMS-Jobdatenbank alle jobs
www.ams.at/allejobs

BerufsInformationsComputer der WKÖ
www.bic.at

Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria)
www.aq.ac.at

Österreichische Fachhochschul-Konferenz (FHK)
www.fhk.ac.at

Zentrales Eingangsportal zu den Pädagogischen Hochschulen
www.ph-online.ac.at

Best – Messe für Beruf, Studium und Weiterbildung
www.bestinfo.at

Österreichische HochschülerInnenschaft (ÖH)
www.oeh.ac.at und www.studienplattform.at

Österreichische Universitätenkonferenz
www.uniko.ac.at

Österreichische Privatuniversitätenkonferenz
www.oepuk.ac.at

OeAD-GmbH – Nationalagentur Lebenslanges Lernen/Erasmus+
www.bildung.erasmusplus.at

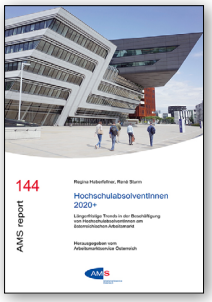
Internet-Adressen der österreichischen Universitäten
www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Universitäten/Liste-Universitäten.html

Internet-Adressen der österreichischen Fachhochschulen
www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Fachhochschulen/Liste-Fachhochschulen.html

Internet-Adressen der österreichischen Pädagogischen Hochschulen
www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/fpp/ph/pv_verb.html

Internet-Adressen der österreichischen Privatuniversitäten
www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulsystem/Privatuniversit%C3%A4ten/Liste-Privatuniversit%C3%A4ten.html

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



AMS report 144

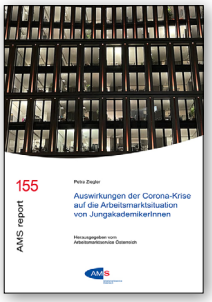
Regina Haberfellner, René Sturm

HochschulabsolventInnen 2020+

Längerfristige Trends in der Beschäftigung von HochschulabsolventInnen am österreichischen Arbeitsmarkt

ISBN 978-3-85495-706-8

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



AMS report 155

Petra Ziegler

Auswirkungen der Corona-Krise auf die Arbeitsmarktsituation von JungakademikerInnen

ISBN 978-3-85495-753-X

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

AMS report 170

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

Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich bis 2028

Berufliche und sektorale Veränderungen im Überblick der Periode von 2021 bis 2028

ISBN 978-3-85495-761-1

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

AMS report 173

Julia Bock-Schappelwein, Andrea Egger

Arbeitsmarkt und Beruf 2030

Rückschlüsse für Österreich

ISBN 978-3-85495-790-4

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

www.ams-forschungsnetzwerk.at
... ist die Internet-Adresse des AMS Österreich für die Arbeitsmarkt-, Berufs- und Qualifikationsforschung

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

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

P. b. b.
Verlagspostamt 1200, 02Z030691M

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