

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

Kurzossier »Jobchancen Studium« (19): www.ams.at/jcs

1 Einleitung

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

»Maschinenbau«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 Ausbildungsfelder »Mathematik«, »Informatik«, »Naturwissenschaften« und »Technik« zu verstehen. Das Vorhandensein und die Verfügbarkeit von MINT-Kompetenzen werden als essenziell angesehen,

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, 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).

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

4 Ausführlich über die Studienangebote im Bereich des Maschinenbaus bzw. verwandter Fächer, wie z. B. Mechatronik, an Technischen Universitäten bzw. Fakultäten, der Montanuniversität Leoben (z. B. Montanmaschinenbau) und einschlägig ausbildenden Fachhochschulen informieren die Website www.studienwahl.at des BMBWF, die Website www.studienplattform.der.oh.at 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.

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.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 Maschinenbau als »Herzstück« des industriellen Sektors

Der Maschinenbau ist eine der produktivsten und wachstumsstärksten Industriebranchen in Österreich und weist eine heterogene (verschiedenartige) Produktstruktur auf. Österreich hat eine große Tradition im Bereich des Maschinenbaus. ProduzentInnen aus aller Welt setzen auf das Spezial-Know-how aus Österreich. Speziell sind Nischenprodukte wie Pumpen, Baumaschinen, landwirtschaftliche Maschinen, Seilbahnen und Aufzüge aus österreichischer Produktion sehr gefragt. Mit innovativen Transportsystemen stattet ein österreichisches Unternehmen als Marktführer im Seilbahnbau sogar Olympiastädte mit Rekord-Seilbahnen aus (Infos aus: Österreichs Top-Industriebranche; www.investinaustria.at).

Die allgemeinen Anforderungsprofile der Industrieunternehmen setzen auf die Bereitschaft zu weltweiten Auslandseinsätzen. Es bestehen Einsatzmöglichkeiten in der Materialentwicklung und -prüfung oder in übergeordneten Disziplinen wie der Qualitätssicherung. Maschinen und Apparate kommen in den unterschiedlichsten Wirtschaftszweigen zur Anwendung, daher ist oft die weitere Spezialisierung erforderlich, z. B. auf Industrieroboter, Fahrzeuge oder medizintechnische Geräte.

Die Herstellung und Anwendung von »intelligenten« Maschinen (Stichworte: Industrie 4.0, Internet of Things) ist ein langfristiger Prozess, der nach und nach die Berufsbilder im Maschinenbau verändert. BewerberInnen, die fähig sind, über ihren eigenen fachlichen Horizont hinaus zu schauen, und interdisziplinär denken können, werden daher in Zukunft noch begehrt sein. Unternehmen erwarten von AbsolventInnen Kenntnisse in der digitalen Steuerung, im sicheren Umgang mit Simulationstools und anwendungsorientierten Softwarewerkzeugen. Maschinen- und AnlagenbauerInnen werden zukünftig also noch mehr am Rechner als mit realen Werkstücken arbeiten. Aufgrund der vielfältigen Berufsaussichten und auch der steigenden Bedeutung von Umweltfragen in Industrie und Wirtschaft stehen die Beschäftigungs-

chancen für Maschinenbau-AbsolventInnen also gut.

4 Grundlegende berufliche Aufgaben im Maschinenbau

Der Entwurf, die Konstruktion und die Produktion von Maschinen und Anlagen stellen spannende und abwechslungsreiche berufliche Herausforderungen dar und sind mit hoher Verantwortung verbunden. Immerhin erfolgt die Herstellung der meisten Gebrauchsgüter mittels kostenintensiver Fertigungs- und Produktionsmaschinen, die von MaschinenbauingenieurInnen konstruiert und gebaut werden. Der Beruf erfordert auch Kenntnisse im Bereich der Verfahrenstechnik, so zum Beispiel in Bezug auf chemische und thermische Prozesse.

Traditionellerweise befassen sich MaschinenbauingenieurInnen mit der Planung, Konstruktion, Entwicklung, Montage, Wartung und Reparatur von Maschinen, Geräten und Anlagen aller Art. Durch die Verbindung mit der Informatik erfolgte inzwischen die Weiterentwicklung des klassischen Maschinenbauers. AbsolventInnen entwickeln zum Beispiel Küchenmaschinen, Fahrzeuge, medizintechnische Apparate oder komplexe Industrieroboter. Sie konstruieren und fertigen mechanische, elektronische, pneumatische und hydraulische Elemente. Diese bauen sie u. a. in Baumaschinen, Produktionsanlagen, medizintechnischen Geräten, thermischen Kraftwerken und Fahrzeugen ein. Mit Hilfe spezieller Software erstellen sie Fertigungspläne und Explosionszeichnungen. Sie bauen Prototypen, das sind Versuchsmodelle einer geplanten Maschine. Die Prototypen nutzen sie, um einen ersten Eindruck der Maschine zu erhalten und um entsprechende Anwendungs- und Belastungstests durchzuführen. Zukünftig steht allerdings nicht mehr nur die Maschine im Vordergrund, sondern auch der Mensch, der die Maschine nutzt. Im Zentrum steht daher das Abbilden von Prozessen in digitalen Modellen. Spezielle Herausforderungen bestehen im Maschinen- und Anlagenbau in Bezug auf selbststeuernde Prozesse und lernende Automatisierungssystemen, so z. B. bei Industrierobotern und autonom fahrenden Fahrzeugen.

Insgesamt betrachtet sind MaschinenbauingenieurInnen mit den unterschiedlichsten Aufgaben konfrontiert, also z. B. mit dem Entwurf eines Roboters, der Steuerung eines Fahrzeuges oder einer ganzen Industrieanlage oder mit der Konstruktion elektromechanischer Bauteile für einen Herzschrittmacher.

Aufgabenfelder bestehen im Rahmen der Entwicklung, der Konstruktion, des Baus (inkl. Prototypen), der Instandhaltung, des Service wie auch der Digitalisierung (Vernetzung) von Maschinen bzw. Anlagen, in den verschiedensten Fachzweigen (je nach Spezialisierung), so z. B.:

- Hersteller von medizinisch-technischen Geräten;
- Energieerzeugungsanlagen, Kraftwerksbau;
- Förderanlagen, Seilbahnen;
- Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Schiffsantriebe, Motoren und Getriebebau i. w. S.;
- Anlagen der Zellstofftechnik, Papier-, Textil- und Baumaschinen;
- Industrieanlagen- und Apparatebau;
- Landmaschinenbau;
- Maschinen für die Kunststoffverarbeitung;

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/Mähringer, 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.

- Lehre und Forschung an Technischen Universitäten, einschlägig ausbildenden Fachhochschulen und Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalten.

4.1 Beruflicher Schwerpunkt: Wirtschaftsingenieurwesen – Maschinenbau

WirtschaftsingenieurInnen befassen sich mit der Optimierung der technischen und industriellen Produktionstechnologien, der Produktionssysteme sowie der Geschäftsprozesse eines Unternehmens. Innerhalb eines Unternehmens kennen sie sämtliche Geschäfts- und Technologieprozesse, die nötig sind, um ein Produkt herzustellen und zu verkaufen. Daher planen und steuern sie die Arbeitsläufe, und zwar von der Beschaffung der benötigten Rohstoffe und Materialien bis hin zum Transport und dem Liefermanagement. Sie erstellen Arbeits- und Produktionspläne, kalkulieren die Kosten und kümmern sich um die Umsetzung und den reibungslosen Ablauf der Produktion.

Ein wichtiger Bereich ist das Produktmanagement. Hier liefern sie Ideen, führen Marktstudien durch, zeichnen den Erstentwurf und bauen den Prototypen (das ist ein erstes Modell eines Produktes). Sie verfeinern das Produkt so lange, bis es produktionsreif ist. Wie schon oben erwähnt managen sie die erforderlichen Produktionsabläufe, kümmern sich aber auch um Aspekte der Auslieferung fertiger Erzeugnisse und des After Sales Managements. Betriebswirtschaftliche Kenntnisse und administrative Tätigkeiten sind hier besonders gefragt.

4.2 Beruflicher Schwerpunkt: Mechatronik

Die Mechatronik ist eine Verbindung aus Maschinenbau und Elektronik unter Einbeziehung der Informatik. Dabei geht es weniger um eine Spezialisierung in den Teilbereichen, sondern vielmehr um das Verständnis für das Zusammenspiel der Teilbereiche (Interdisziplinarität). Im Maschinen- und Anlagenbau entwickeln, testen und bauen MechatronikerInnen ziemlich alles, was Mechanik, Elektrik, Elektronik oder Software enthält: beispielsweise moderne Bagger, Elektromotoren für Fahrzeuge, Chips für Handys, Roboter, Knieprothesen oder Spritzgießmaschinen. Zudem erstellen sie die technischen Unterlagen (auch in englischer Sprache). Sie zeichnen Schaltpläne und bauen elektronische Komponenten zusammen. Sie arbeiten oft an der Entwicklung und Optimierung von (Produktions-)Maschinen, medizinischen Geräten, Fahrzeugen und Anlagen aller Art.

Ein Trend liegt im Bau von »intelligenten« Maschinen, diese werden auch als Robotik-Systeme bezeichnet. Diese Maschinen verfügen über Sensoren und kommunizieren über eine zentrale Steuerungseinheit; dieser Umstand befähigt die Maschine (scheinbar selbstständig) zur Einleitung einer Reaktion, die der jeweiligen Situation angemessen ist. Ein Beispiel ist die Überwachung von Produktionsanlagen und das Auslösen von Schutzeinrichtungen. Falls zum Beispiel bei einer Anlage durch ein Leck explosionsfähige oder toxische Gase austreten, leiten die Sensoren in Folge entsprechende Warnsignale zur Steuereinheit. Die Steuereinheit leitet daraufhin den Shut-down (das Herunterfahren) der Anlage ein. Die Anlage stoppt und informiert zugleich die MitarbeiterInnen über ein akustisches und optisches Signal. Ein weiteres Beispiel ist das Auslösen eines Alarms oder bestimmter Schalthandlungen

bei bestimmten Füllständen, die nicht mehr im Gutbereich liegen. Die Maschinenbau-Studiengänge der Technischen Universitäten beinhalten jeweils Module des Fachbereichs Mechatronik. »Mechatronik« kann aber auch als eigenständiges Studium absolviert werden.

4.3 Beruflicher Schwerpunkt: Maschinenbautechnik der Forschung

IngenieurInnen befassen sich hier mit der Klärung wissenschaftlicher Zusammenhänge, die als Voraussetzung zur Konstruktion und Produktion neuer technischer Verfahren und Anlagen dienen. Fachleute führen theoretische und analytische Arbeiten durch, also moderne Grundlagenforschung kombiniert mit der angewandten Forschung.

Das »Institut für Leichtbau und Struktur-Biomechanik« (ILSB) der Technischen Universität Wien z.B. befasst sich mit der Aufbereitung von analytischen Verfahren und der Durchführung von Berechnungen von Verbund-Leichtbaukonstruktionen. Fachleute führen hier rechnerische und experimentelle Untersuchungen hinsichtlich des Spannungs-, Deformations- und Stabilitätsverhaltens durch. Zudem untersuchen sie dynamische Effekte von Bauteilen aus metallischen Werkstoffen und Verbundstoffen.

Zu einem wichtigen Forschungsgebiet hat sich beispielsweise die Problemstellung der Biomechanik von Knochen (wichtig für das Einsatzgebiet: Prothetik) entwickelt. Der Forschungsbereich »Apparate- und Anlagenbau« am Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik (ebenfalls Technische Universität Wien) erforscht z.B. die »Ermüdung von Schweißnähten«. Fachleute untersuchen z.B. Abhängigkeiten an Druckgerätenähten bei gleichzeitiger Druck- und Medieneinwirkung. Mittels Schallemissionsanalyse können etwa Risse und die Rissfortpflanzung verfolgt werden.

Die Zielsetzungen vieler Forschungsschwerpunkte an Technischen Universitäten orientieren sich häufig an industriellen Erfordernissen. Multidisziplinäre Forschungsprojekte, wie z.B. »Biomedizinische Technik und Werkstoffe mit besonderen Eigenschaften«, erfordern dabei eine stärkere Zusammenarbeit zwischen grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsinstituten und Unternehmen.

4.4 Beruflicher Schwerpunkt: Ziviltechnikerin/Ziviltechniker für Maschinenbau

ZiviltechnikerInnen arbeiten vor allem als Planungs- und Beratungsfachleute und führen gutachtende und prüfende Tätigkeiten in ihrem Fachgebiet durch. Sie wirken bei kleineren Aufträgen oder Großprojekten mit. Im Bereich der Planung fallen zum Beispiel gebäudetechnische Anlagen (z.B. Aufzüge) für Krankenhäuser bis zur Technik komplexen Industrieanlagen. Sie führen Analysen durch und gestalten Problemlösungen für komplexe Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau. Sie konzipieren neue Maschinen und modernisieren alte Anlagen.

Als PrüfingenieurInnen beschäftigen sie sich zum Beispiel mit der technischen Abnahme vor der Inbetriebnahme von Kränen, Aufzügen, Rolltreppen oder Schlepliften. ZiviltechnikerInnen sind auch als MediatorInnen tätig. Als Sachverständige werden sie zum Beispiel bei Verkehrsunfällen und Anrainerbeschwerden

über Industriebetriebe (Lärmschutz) herangezogen. Außerdem arbeiten sie als BeraterInnen für Gewerbe und Industriebetriebe – vom Zementwerk bis hin zur Großdruckerei.

Die Bezeichnung »MaschinenbauingenieurIn« dient oft als Oberbegriff für eine Reihe fachlich differenzierter Tätigkeitsbereiche, so z. B. als SicherheitsingenieurIn, PrüfingenieurIn, SchiffbautechnikerIn oder FlugzeugbauerIn.

Der Begriff »ZiviltechnikerIn« ist in Österreich geschützt und darf als Berufsbezeichnung nur von Mitgliedern der Kammer – nach der Ziviltechnikerprüfung und anschließender Vereidigung – getragen werden. Über die gesetzliche Regelung informiert auch das Bundesgesetz (Ziviltechnikergesetz – Befugnisse §§3 und 4).⁹ Der erste Schritt zur Befugniserteilung ist ein entsprechendes Bachelor- / Masterstudium in einem technischen, naturwissenschaftlichen und montanistischen Fachgebiet. Fachgebiete, für die Befugnisse verliehen werden sind z. B. Maschinenbau (Schiffstechnik), Montanmaschinenwesen und Wirtschaftsingenieurwesen – Maschinenbau-

4.5 Beruflicher Schwerpunkt: EntwicklungsingenieurIn

EntwicklungsingenieurInnen betreuen die Entwicklung eines Produktes (z. B. einer Maschine oder eines Fahrzeuges) über alle Prozesse hinweg, also von der Entwicklungsphase bis hin zur Freigabe. Sie planen, testen und entwickeln neue Maschinen, Komponenten und Bauteile. Oft geht es auch um die Weiterentwicklung und Optimierung bereits bestehender Produkte bzw. eines spezifischen Bauteiles. Außerdem sind sie auch bei der Auswahl von Betriebsstandorten, bei der Auslegung von Förderanlagen oder der Konzeption von gebäudetechnischen Anlagen involviert. Als BeraterInnen werden sie bei der Entscheidungsfindung des Managements herangezogen, um z. B. Angebote hinsichtlich ihrer technisch-kommerziellen Aussagefähigkeit zu analysieren und/oder vorzubereiten.

4.6 Beruflicher Schwerpunkt: Maschinenbau in der Industrie

In der Industrie arbeiten MaschinenbauingenieurInnen oft in Teilbereichen. Sie übernehmen entweder das Design, den Entwurf, die Konstruktion, Optimierung oder Wartung von Maschinen, Bauteilen und Komponenten. Sie berechnen auch, wie die einzelnen Bauteile beschaffen sein müssen. Durch den Entwurf, die Berechnung und die formale Konstruktion schaffen sie die wesentlichen Voraussetzungen für den Bau eines Maschinenelements, einer Maschine oder einer maschinellen Anlage. Eine maschinelle Anlage definiert sich dabei als funktionell zusammenhängendes Aggregat mehrerer Maschinen.

Eine Aufgabe der Fachleute ist die Auslegung von Abmessungen und Materialstärken entsprechend den geplanten Leistungskennwerten, wie z. B. Drehmoment und Leistung. In Konstruktionszeichnungen stellen sie die Formen grafisch dar. Sie sind auch für die Materialauswahl und die Definition von Bearbeitungsvorgaben (Oberflächengüte, Toleranzbereiche) zuständig.

Im Rahmen der Produktionsplanung und Durchführung steuern sie die Prozesse zwischen Konstruktion und Herstellung und sind dabei auch für den Personaleinsatz verantwortlich. Innerhalb der Arbeitsvorbereitung erstellen sie den Fertigungsplan, in dem der Einsatz von Vorrichtungen und Werkzeugen sowie die Auswahl der Werkzeugmaschinen festgelegt wird.

Ein Spezialgebiet ist die Konstruktion von Fahrzeugen und Fluggeräten, wie etwa Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Sondermaschinen (z. B. Schreitbagger), Helikopter und Flugzeuge. Sie stellen auch Turbinen und Pumpen für Schiffe und Kraftwerke her. Ein vielfältiges Spezialgebiet ist die Fertigung von Anlagen für bestimmte Erfordernisse. Beispiele sind Anlagen der Umwelt-, Klima- und Kältetechnik, Papiermaschinen, Textilmaschinen sowie Förderanlagen, wie z. B. Seilbahnen. Maschinenbau-Fachleute können auch in der Arbeitsvorbereitung oder Fertigungssteuerung tätig sein. Sie sind auch als PrüfingenieurInnen, GutachterInnen und Sachverständige tätig.

In großen Produktionsbetrieben werden MaschinenbauingenieurInnen auch für höher arbeitsteilige Aufgabenbereiche, so vor allem in Bezug auf Sicherheit, Normen und Kontrolle, eingesetzt.

5 Maschinenbau im Zeitalter der Digitalisierung – Perspektiven in Beruf und Beschäftigung

Auch (oder ganz Besonders) im Zeitalter der Digitalisierung ist der Maschinenbau eine der wichtigsten Säulen moderner Industriegesellschaften. Nahezu die Hälfte aller Beschäftigten mit einem Abschluss der Studienrichtung »Maschinenbau« ist in österreichischen Unternehmen als technisch-naturwissenschaftliche Fachkraft tätig. Ein Fünftel arbeitet als Führungskraft in der Wirtschaft, einige sind als Lehrkräfte tätig. Ein geringer Anteil arbeitet im Bankwesen und in Sicherheitsberufen. Für die kommenden Jahre wird sogar ein Mangel an Maschinenbau-AbsolventInnen prognostiziert (Stand: 2023).

Der Maschinenbau ist stark geprägt von Trendentwicklungen in Bezug auf die Automatisierung und Vernetzung von Maschinen bzw. Anlagen. Für Produktionsprozesse werden technische Systeme in der Robotik, Automation, Produktionsplanung und für die »intelligente« Vernetzung von Maschinen in der Industrie 4.0 eingesetzt. Gefragt sind hier auch TechnikerInnen, die über Wirtschaftskompetenzen verfügen, so vor allem hinsichtlich Produktentwicklung, Marketing und Logistik. Neben der fachlichen Qualifikation sind praktische Erfahrungen (z. B. Ferialpraktika und Projektarbeiten) und Problemlösungskompetenzen wichtige Erfolgskriterien bei der Jobsuche. Allgemein zählen der Maschinenbau wie auch die gesamte metallverarbeitende Industrie in Österreich zu den hochinnovativen Branchen. Im Maschinenbau wird bis zum Jahr 2028 eine Beschäftigungsausweitung um 8.400 MitarbeiterInnen (ein Plus von etwa 1,3 Prozent pro Jahr) prognostiziert.¹⁰

Ein Großteil der Maschinenbau-AbsolventInnen findet nach Beendigung des Studiums aufgrund ihrer naturwissenschaftlich-

⁹ Vgl. www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010625.

¹⁰ 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.

technisch orientierten Ausbildung rasch eine ausbildungsadäquate Anstellung in der Privatwirtschaft. In der Industrie werden freie Stellen häufig unter Einbeziehung eines Personalberatungsunternehmens über Tageszeitungen, Fachjournale und Online-Jobbörsen veröffentlicht. BewerberInnen werden dann meist über ein Assessment Center hinsichtlich ihrer Fähigkeiten überprüft und in einem zweiten Schritt zu Gesprächen mit den jeweiligen (potenziellen) Vorgesetzten bzw. Personalverantwortlichen eingeladen. Die Anforderungsprofile der Wirtschaftsunternehmen verlangen häufig auch den Nachweis absolvierter Auslandspraktika, von (Fremd-)Sprachenkenntnissen, ebenso stellen betriebswirtschaftliche Zusatzqualifikationen einen Pluspunkt bei einer Bewerbung dar. Ein abgeschlossenes Studium allein ist also noch nicht zwingend eine Garantie für einen sofortigen und guten Berufsstart.

Erstkontakte mit Unternehmen können auch über den Besuch von Firmenmessen (oft in enger Kooperation mit den Hochschulen) und / oder dem Versenden von Initiativbewerbungen geknüpft werden. Eine Initiativbewerbung ist eine Bewerbung, für die zu diesem Zeitpunkt (noch) keine Stelle ausgeschrieben ist. Falls aber eine entsprechende Stelle frei wird, greifen Unternehmen immer wieder auf in Evidenz gehaltene Initiativbewerbungen zurück.

Die Karrieremöglichkeiten in der Industrie sind je nach konkretem Tätigkeitsfeld unterschiedlich. Bei Berufseinstieg arbeiten AbsolventInnen, je nach Qualifikation, häufig als AssistentInnen der BetriebsleiterInnen. Später ist der Aufstieg in eine leitende Position möglich, z.B. in die Bereichsleitung. WirtschaftsingenieurInnen gelangen durch ihre Doppelqualifikation etwas schneller in Führungspositionen oder in den Bereich des mittleren Managements.

Der Maschinenbau bzw. die Maschineningenieurwissenschaften zählen zwar zu den technischen Universalbereichen, schlussendlich ist aber in vielen Unternehmen eine Spezialisierung in maschinenbaulich orientierten Fächern erwünscht, z.B. Technische Mechanik, Simulation, Prüftechnik, Mechatronik, Maschinendynamik oder Hydraulik. Des Weiteren können Maschinenbau-AbsolventInnen aber auch verantwortliche Aufgaben in der Planung, Gestaltung, Entwicklung und Umsetzung von Datenverarbeitungsprozessen (Industrie 4.0) übernehmen.

In der Regel wird in Projektteams gearbeitet. Zu beachten ist, dass bei Projektarbeiten die Projektdurchlaufzeiten tendenziell immer kürzer werden. Daher sind neben dem klassischen Projektmanagement auch Kenntnisse im so genannten »Agilen Projektmanagement« von großem Vorteil.

An (Technischen) Universitäten und facheinschlägig ausbildenden Fachhochschulen erfolgt der Berufseinstieg traditionell über die Verfassung einer Dissertation und die Mitarbeit als AssistentIn bei Forschungsprojekten. Während dieser Einstiegsphase ins Berufsleben eröffnen sich für einige MaschinenbauingenieurInnen durch die erworbenen wissenschaftlichen wie auch unternehmerischen Kontakte und die facheinschlägige Praxis neue Beschäftigungsmöglichkeiten.

6 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 Maschinenbau, IngenieurkonsulentIn für Mechatronik). 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,¹¹ zu empfehlen.

Weiterbildungsprogramme gibt es z.B. in Bezug auf den Bau oder die Reparatur bestimmter Maschinentypen oder in der Motordiagnostik. Wichtig ist auch die Kompetenz in Bezug auf rechtliche Belange (Patentrecht, Normen im Maschinenbau). Beispiele für Weiterbildungsprogramme: Recht und Wirtschaft für Techniker/innen (JKU Linz), Product Compliance Officer: (Weiterbildung für Industrie & Maschinenbau, Austrian Standards), Ausbildung zur Sicherheitsvertrauensperson (Montanuniversität Leoben und AUVA), Cyber-Physical Systems (Internet of Things, Industrie 4.0) (Lehrgang, Fachhochschule Kärnten). Über Zertifizierungskurse informiert auch das Patentamt Österreich.

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).

7 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,

¹¹ So z.B. die Jobmesse »TUday« (<https://today.tucareer.com>) der Technischen Universität Wien. 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>).

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/Privatuniversität/Liste-Privatuniversitäten.html

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



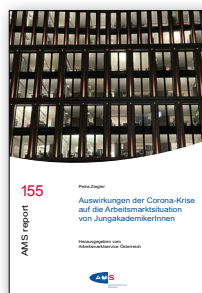
AMS report 144

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