

NEUGIERDE

KREATIVITÄT

TEAMARBEIT

Berufswahl

Technik


Arbeitsmarktservice

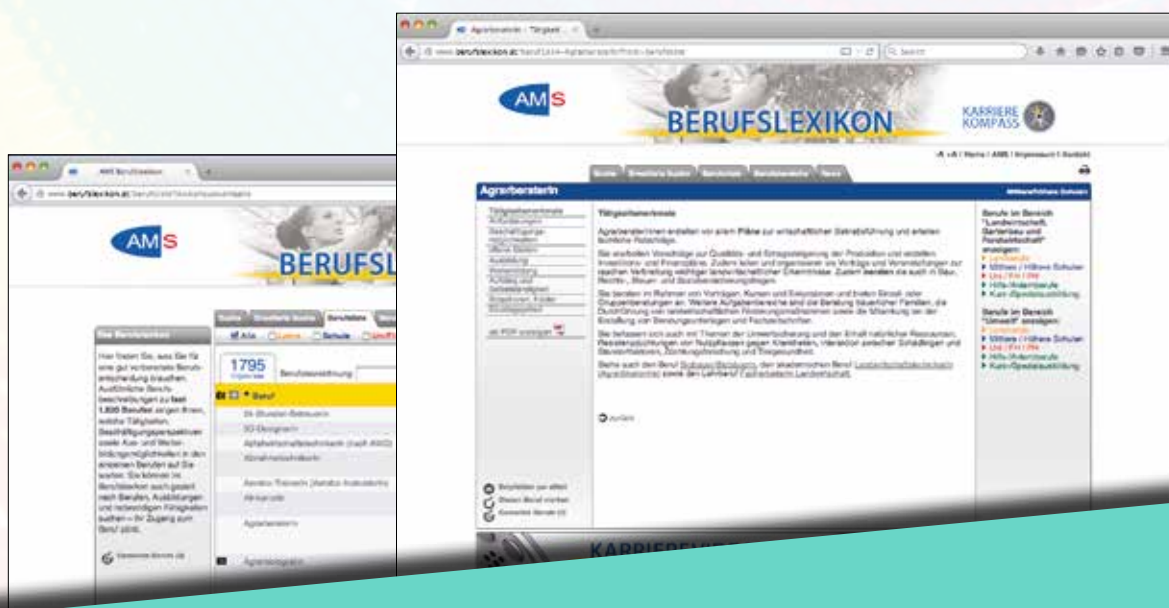
Berufslexikon

die AMS-Webseite für Berufsinformation

Das AMS-Berufslexikon bietet Beschreibungen zu 1.800 Berufen. Kurzvideos geben einen Einblick in den Berufsalltag.

Folgende Berufslexika stehen zur Verfügung:

- **Lehrberufe** – Berufe nach Abschluss einer Lehre
- **Mittlere/Höhere Schulen** – Berufe nach Abschluss mittlerer/höherer Schulen
- **Uni/FH/PH** – Berufe nach Abschluss eines Studiums
- **Sonstige Berufe** – Berufe nach Abschluss einer Kurz- oder Spezialausbildung



Seit 2014 sind unsere Dienstleistungen im BIZ mit dem Qualitätssiegel „IBOBB-Zertifikat“ ausgezeichnet.



BERUFS-INFO ONLINE

www.ams.at/berufslexikon





BERUFE...

Technik

AUFGABEN, TÄTIGKEITEN, AUSBILDUNG,
WEITERBILDUNG, BESCHÄFTIGUNG.

Automatisierungstechnik • Elektrotechnik • Elektronik • Kunststofftechnik • Maschinenbau •
Mechatronik • Medizintechnik • usw.

Impressum

Medieninhaber: Arbeitsmarktservice Österreich, 1200 Wien, Treustraße 35–43

4. Ausgabe: 2016/2017

Stand: Jänner 2016

Firmen und Personenportraits Stand: August 2008

Druck: Februar 2016

Redaktion: Dr. Gabriele Rötzer-Pawlik, AMS/Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation

Konzeption und Text: Mag. Michaela Friedl-Schafferhans, Mag. Christine Reidl, Mag. Andrea Reiter,

Mag. Friederike Weber, M.A., Prospect Unternehmensberatung GesmbH., unter Mitarbeit von Mag. Claudia Senn

Lektorat: Korrektor – Mag. Gregor E. Jank

Grafische Gestaltung: Mag. Gisela Scheubmayr, subgrafik, 1070 Wien

Umschlag: ideenmanufactur, 1020 Wien

Druck: Druckerei Berger, 3580 Horn

Fotos: Doppelmayr, KTW, Lumitech, Mahle Filtersysteme, Otto Bock, Sappi Austria, Steyr Motors

ISBN: 978-3-85495-628-2

Inhalt

Einführung	5
------------------	---

Das Wichtigste über das Berufsfeld Technik

Falsche Bilder im Kopf:	
Die Technik ist besser als ihr Ruf	8
Technik ist nicht gleich Technik:	
Ein Bereich mit großer Vielfalt	13
Wohin führt die Technik?	
Die Zukunft liegt jenseits des Schmieröls	18
Gehen uns die TechnikerInnen aus?	
Nach wie vor Fachkräftemangel	21
Unternehmen auf der Suche:	
Gut qualifizierte TechnikerInnen aller Ausbildungsstufen gefragt	24
Soll ich oder soll ich nicht?	
Entscheidungshilfen für einen technischen Beruf	27
Gut starten und in Bewegung bleiben:	
Viele Wege in und durch die Technik	29

Techniker und Technikerinnen erzählen

Monika Rakoš	
Für mich ist sehr wichtig, dass mein Beruf sinnvoll ist	34
Ümit Türk	
Versuchen anders zu denken und immer was Neues zu entwerfen	39
Jasmin Hartl	
Wenn der Motor das erste Mal läuft, das sind Glücksmomente	42
Christian Schildberger	
Auch über den Zweiten Bildungsweg stehen alle Möglichkeiten offen	47

Technische Unternehmen stellen sich vor

KTW – Kunststofftechnik Waidhofen	
Was Mineralwasserflasche und Duschgel mit Technik zu tun haben	54
Lumitech P&E GmbH	
Durch innovative Lichttechnik zu aktivem Klimaschutz	59
MAHLE Filtersysteme GmbH	
Gesamtheitliches und vernetztes Denken für neue Lösungen bei Filtersystemen ..	63
Internetseiten und Portale	68
Quellenangaben	71

Einführung

Die **Technik** wird immer wieder als das **Berufsfeld der Zukunft** bezeichnet. Diese Broschüre möchte einen Einblick in dieses Berufsfeld geben und zeigen, dass Technik für Frauen und Männer viel zu bieten hat. Sie zielt weniger darauf ab, möglichst viele technische Berufe im Detail zu beschreiben – dazu gibt es bereits genügend Informationen im Internet und in anderen Publikationen. Vielmehr soll die Broschüre bei der Berufs- und Ausbildungsentscheidung – von der Lehre bis zur Universität – unterstützen, aber auch QuereinsteigerInnen das Berufsfeld Technik näherbringen. Für jene, die bereits in einem technischen Bereich tätig sind, gibt es Infos über Weiterbildungsmöglichkeiten.

Die Technik spannt einen weiten Bogen. Deshalb werden in der **Broschüre bewusst Schwerpunkte** gesetzt. So werden beispielsweise nur überblickshaft Berufe aus dem Bereich der Informationstechnologie im engeren Sinne vorgestellt.* Details finden sich zu Elektrotechnik/Elektronik, Maschinenbau und Metallbearbeitung, Mechatronik, Medizintechnik und dem Wirtschaftsingenieurwesen.

Für die Broschüre wurden **unterschiedliche Informationsquellen** genutzt. Es wurden Fachveranstaltungen besucht, Fachpublikationen und einschlägige Internetseiten ausgewertet sowie Interviews mit TechnikerInnen und FachexpertInnen geführt.

Im **ersten Teil** der Broschüre werden **bestimmte inhaltliche Aspekte zum Berufsfeld Technik**, wie beispielsweise Beschäftigungsprognosen für TechnikerInnen, Anforderungen von Unternehmen an technisches Personal, Entscheidungshilfen für einen technischen Beruf oder Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten, näher beleuchtet.

Im **Anschluss** daran finden sich **Porträts von TechnikerInnen und technischen Unternehmen**. Den **Personenporträts** liegen ausführliche Gespräche mit zwei Technikerinnen und zwei Technikern zu Grunde, die über ihren Werdegang, ihren Arbeitsalltag, die Anforderungen, die an sie gestellt werden, und vieles mehr erzählen. In den **Firmenporträts** werden die Arbeitsfelder dreier Unternehmen und somit ausgewählte Einsatzgebiete für TechnikerInnen beschrieben.

Wer weitere Informationen zum Berufsfeld Technik sucht, findet **im letzten Kapitel eine Sammlung nützlicher Internetadressen**.

Allen Personen, die an diesen Porträts beteiligt waren, danken wir herzlichst für ihr Engagement. Weiters bedanken wir uns sehr herzlich bei den interviewten FachexpertInnen: DI (FH) Christian Altmann (Mechatronik-Cluster OÖ), Univ.Prof. DI Dr. Alexia Fürnkranz-Prskawetz (TU Wien), Ing. Peter Gößler (Automotive Academy Styria), Mag. Sandra Kober (Automotive Academy Styria), Kathrin Mück-Puelacher (Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie FEEI), DI (FH) Werner Pammeringer MBA (Clusterland OÖ, Kunststoff-Cluster OÖ), Prof. MMag. Victoria Puchhammer-Neumayer MAS, MSc (TGM Wien), FH-Prof. DI Dr. Fritz Schmöllebeck (FH Technikum Wien), DI Ingrid Tlapak (HTL Bulme Graz), DI Dr. Ursula Tomantschger-Stessl (TU Graz), Philipp Unterholzner (Cemit – Center of Excellence in Medicine and IT), DI Mag. Wolfgang Wallner (Forum Technik und Gesellschaft, TU Graz), Thomas Weber (Netzwerk Metall).

* Siehe dazu die Broschüre des AMS „BERUFE....: IT-Informationstechnologie“



Das Wichtigste über das Berufsfeld Technik



Falsche Bilder im Kopf: Die Technik ist besser als ihr Ruf

Sich über die Technik ein genaues Bild zu machen, ist nicht einfach. Das fängt schon mit der schwierig zu beantwortenden Frage an, was Technik überhaupt ist. Dazu kommt, dass viele Menschen falsche Vorstellungen über die Technik haben.

Technikwissen wird oft nicht geschätzt. So meint ein Experte, viel mehr Menschen sei es peinlicher, die Opern von Mozart nicht zu kennen, als nicht zu verstehen, wie die eigene Armbanduhr funktioniert. Immer wieder brüsten sich Personen, die in der Öffentlichkeit stehen, damit, schlecht in Mathematik gewesen zu sein. Das schadet anscheinend dem persönlichen Image keineswegs und sichert sogar Sympathien.

Andererseits wachsen Kinder und Jugendliche mit immer mehr technischen Geräten auf. Viele Menschen, die selbstverständlich und ohne Berührungsängste mit Handy, Computer oder Digitalkamera umgehen, behaupten gleichzeitig, sie hätten keine Ahnung von Technik.

TechnikerInnen selbst beschreiben ihr Berufsfeld als interessant, spannend und sehr abwechslungsreich. Sie stehen laufend neuen Entwicklungen und Herausforderungen gegenüber. Dieser ständige Wandel stiftet in der Allgemeinheit Verwirrung in Bezug auf technische Begrifflichkeiten. Dazu kommt, dass technische Berufe kaum bekannt sind, weil sie im Alltag wenig sichtbar werden. Dadurch werden leicht falsche Bilder im Kopf erzeugt.

Höchste Zeit also, mit diesen falschen Bildern und mit alten Vorurteilen aufzuräumen.

Falsch ist: Die Technik ist nur was für Mathegenies

Menschen, die in der Schule Mathematik als große Hürde empfunden haben und keinen Praxisbezug erkennen konnten, haben besonders große Ängste vor einer technischen Ausbildung oder einem technischen Studium. Aber: Wer sich für einen technischen Beruf entscheidet, muss nicht unbedingt ein Ass in Mathematik oder Physik sein.

Richtig ist vielmehr: Das Interesse ist wichtiger als die Note

Es trifft nämlich nicht zu, dass gute Mathematik- und PhysiksülerInnen auch automatisch ein Technikstudium erfolgreich absolvieren. Bis zu einem gewissen Grad sind Mathematikkenntnisse zwar notwendig. Aber wegen schlechter Mathematiknoten sollte sich niemand davon abhalten lassen, es beispielsweise mit Elektrotechnik oder Maschinenbau zu probieren. Viel entscheidender sind logisches Denken, eine große Portion Neugierde und keinerlei Scheu vor mathematischen oder physikalischen Frage- und Problemstellungen.

Falsch ist: Technische Ausbildungen sind sehr schwierig

Technische Ausbildungen haben den Ruf, sehr schwierig zu sein, weshalb viele aus Angst und Mangel an Selbstvertrauen davor zurückschrecken. Was als schwierig bewertet wird, ist natürlich immer relativ und personenabhängig: Eine technische Ausbildung oder ein technisches Studium ist aber für diejenigen, die sich für das Fach interessieren, auch nicht herausfordernder als jede andere Ausbildung.

Richtig ist vielmehr: Technische Ausbildungen sind nicht schwieriger, sondern anders

In technischen Ausbildungen wird – im Vergleich zu anderen Fachrichtungen – viel seltener auswendig gelernt. Hier geht es nicht um die bloße Aneignung einer Unmenge von Fachwissen, sondern um das Verstehen von Zusammenhängen und Grundgesetzen und das Anwenden dieser Regeln.

Auch das Vorurteil, dass technische Ausbildungen sehr lange dauern, hat an Gültigkeit verloren. So zeigt der Blick auf die Statistik*, dass ein technisches Studium bis zum Masterabschluss im Schnitt ungefähr sechseinhalb Jahre dauert. Im Vergleich dazu wird ein sozial- und wirtschaftswissenschaftliches Masterstudium nach durchschnittlich sechs Jahren beendet.¹

Falsch ist: Technisches Vorwissen ist unbedingt notwendig

Allen Interessierten, egal ob an einer technischen Lehre, Fachschule oder Fachhochschule, bleibt mitunter ein Aufnahmetest nicht erspart.** Geprüft wird hier aber zumeist nicht technisches Vorwissen, sondern vor allem die Fähigkeit, logisch zu denken. Im Mittelpunkt der persönlichen Aufnahmegespräche stehen die Motivation und das Interesse an einer technischen Ausbildung. Am Technikum Wien beispielsweise werden logisches Denken, Mathematik- und Englischkenntnisse geprüft und ein Persönlichkeitstest durchgeführt. Fachliches Grundwissen wird nicht verlangt. Auch bei vielen Lehrstellenbewerbungen zählt logisches Verständnis mehr als die besten Schulnoten.

* Laut Statistik Austria betrug im Studienjahr 2012/13 die durchschnittliche Studiendauer (Median) für ein Bachelorstudium einer technischen Studienrichtung 8,21 Semester und für ein Masterstudium 5,04 Semester. Für eine sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Studienrichtung waren es hingegen 7,99 Semester für ein Bachelorstudium und 4,6 Semester für ein Masterstudium.

** HTLs und Fachschulen prüfen HauptschülerInnen der dritten Leistungsgruppe und unter gewissen Umständen solche der 2. Leistungsgruppe. SchülerInnen der Neuen Mittelschule müssen im Falle Grundlegender Allgemeinbildung unter gewissen Umständen auch eine Aufnahmeprüfung ablegen. Näheres zu den Aufnahmekriterien an berufsbildenden Schulen findet sich unter https://www.bmbf.gv.at/schulen/bw/bbs/bmhs_aufnahme.html.

Richtig ist vielmehr: Auch mit einer AHS ist alles möglich

Vermutlich braucht es am Anfang etwas länger, sich in technische Begriffe und Zusammenhänge einzuarbeiten, aber die meisten technischen Ausbildungen sind so aufgebaut, dass sie unabhängig von der Vorbildung gut gemeistert werden können. Manche ExpertInnen schätzen die Kombination AHS und technisches Studium sogar als ideal ein. Eine technische Lehre nach der Matura wird gerade für AHS-MatulantInnen als äußerst zukunftssträchtige Alternative zu einem Studium gesehen.

Falsch ist: Technik ist nichts für Sprachtalente

Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten von TechnikerInnen werden oft belächelt. Wer hat sich nicht schon über unverständliche Gebrauchsanweisungen geärgert? Das, was den meisten TechnikerInnen klar und verständlich erscheint, hat mit Alltagssprache wenig zu tun.

Das Ergebnis einer Studie, bei der Studierende zu ihrer Berufsentscheidung befragt wurden, zeigt ein interessantes Phänomen: Wer in der Schule mit Mathematik zu kämpfen hatte, wählt auf keinen Fall ein technisches Studium. Dagegen: Wer in Deutsch oder Englisch schlecht war, entscheidet sich eher für eine technische Laufbahn.²

Richtig ist vielmehr: Gute Sprachkenntnisse bringen große Wettbewerbsvorteile

In allen technischen Bereichen wird es zusehends notwendiger, in (internationalen) Teams zu arbeiten und weltweit zu kommunizieren. Und nicht nur für lesbare Gebrauchsanweisungen braucht es Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten in Verbindung mit Technikwissen. Insbesondere Personen, die eine Leitungsfunktion anstreben, müssen technische Zusammenhänge aus der Fachsprache „übersetzen“ und sprachlich gut vermitteln können.

Falsch ist: Technische Berufe sind körperlich anstrengend, gefährlich und schmutzig

Viele denken bei Technik, insbesondere im Bereich Maschinen und Metall, an gefährliche und körperlich anstrengende Arbeiten. Muskelkraft und -einsatz sind aber bereits die Ausnahme. Natürlich gibt es noch technische Berufe, gerade im handwerklichen Bereich, wo schon mal Metallspäne fallen oder die Hände ölverschmiert werden. Aber mindestens genauso oft gleichen technische Arbeitsräume sterilen Labors. Der Computer als typisches Arbeitsgerät von TechnikerInnen hat den Vorschlaghammer längst abgelöst.

Richtig ist vielmehr: Viele technische Arbeiten verlangen präzise Denkarbeit

Zum einen beschäftigt sich Technik mit winzigen Teilen, etwa in der Mikroelektronik, zum anderen hat die Technik praktische Geräte entwickelt, die z. B. das Heben von schweren Lasten erleichtern oder übernehmen. Technische Berufe verlangen heute mehr Denkarbeit als schweißtreibendes körperliches Engagement. So meint beispielsweise der Geschäftsführer des Fachverbandes Maschinen und Metallwaren, heutzutage seien eigentlich alle Metallberufe für Mädchen geeignet.³ Schließlich ist auch nicht jeder technikinteressierte Bursche ein kräftiger Muskelprotz.

Falsch ist: Technik ist ein Männerberuf

Alle befragten ExpertInnen sind sich einig: Es gibt keinen Grund, weshalb Mädchen und Frauen nicht in technischen Berufen arbeiten sollten. Im Gegenteil: Unternehmen wollen und können gar nicht auf das Potenzial von mehr als der Hälfte der Bevölkerung verzichten, wenn sie wettbewerbsfähig sein und bleiben wollen, und wünschen sich mehr Bewerbungen von Mädchen und Frauen. Einzelne Unternehmen bieten neben Praktika und Schnuppertagen vermehrt familienfreundliche Rahmenbedingungen, damit sich weder Frauen noch Männer zwischen Karriere und Familie entscheiden müssen. Zugegebenermaßen gibt es immer noch einzelne konservative Betriebe, die Bewerbungen von Mädchen oder Frauen mit fadenscheinigen Argumenten abweisen, etwa dass getrennte sanitäre Einrichtungen fehlen oder die körperlichen Voraussetzungen nicht gegeben sind.*

Es fehlt leider weitgehend an weiblichen Vorbildern, denn Mädchen und Frauen in technischen Ausbildungen und Berufen sind noch eine Minderheit. Viele scheuen sich davor, in einen männerdominierten Bereich zu gehen und vielleicht sogar die einzige Frau zu sein. Das kann sich nur dann ändern, wenn sich mehr Frauen trauen und Verbündete suchen.

Richtig ist vielmehr: Mädchen und Frauen sind sehr gefragt

Lehrkräfte und SchulleiterInnen sind daran interessiert, den Mädchenanteil an ihren technischen Schulen zu erhöhen und machen dafür gezielt Werbung. Sie sind der Meinung, alle sollten die Ausbildung wählen, die ihnen persönlich entspricht. Darüber hinaus werden das Potenzial und die Fähigkeiten von jungen Frauen als sehr wichtig eingeschätzt. Das soziale Klima verbessert sich, es herrscht eine angenehmere Lernatmosphäre, das Engagement ist sehr hoch.

Bekannte Technikunternehmen sprechen speziell Frauen als potenzielle neue Mitarbeiterinnen an und bieten Möglichkeiten für die optimale Verbindung von Beruf und Familie.

Falsch ist: TechnikerInnen sind verschrobene EinzelgängerInnen im stillen Kämmerlein

Das Bild des männlichen Bastlers, der alleine in seiner Kammer vor sich hin tüftelt und werkt, war früher teilweise zutreffend. Heute haben sich sowohl die Vorstellung als auch die Wirklichkeit radikal gewandelt. Selbst das Bild des Tag und Nacht vor dem Computer sitzenden, Cola trinkenden und Hamburger essenden Informatikers, ist veraltet. Im IT-Bereich wird in Teams, im gegenseitigen Austausch und fachübergreifend gearbeitet.

Richtig ist vielmehr: TechnikerInnen sind kreative Köpfe und teamfähige Menschen

Personalverantwortliche sind sich einig, TechnikerInnen müssen gute Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie Sozialkompetenz vorweisen.⁴ Teamarbeit treibt neue Entwicklungen voran und berücksichtigt verschiedene Sichtweisen. Das ist ein Grund, weshalb Frauen verstärkt als Technikerinnen gefragt sind, es sollen die weiblichen Perspektiven einfließen. Als TechnikerIn zu arbeiten, bedeutet weiters kreativ zu sein und innovative Lösungen zu erproben. Die Vernetzung verschiedener Fachbereiche bringt Dynamik und immer wieder neue Herausforderungen mit sich. Jahrelang dasselbe zu tun, gibt es in technischen Berufen selten, im Gegenteil: Neue Ideen sind erwünscht.

* Getrennte Umkleide-, Waschräume oder Toiletten muss es in den Betrieben geben, wenn von jedem Geschlecht mindestens fünf ArbeitnehmerInnen vertreten sind. Ansonsten ist nur eine getrennte Benutzung sicherzustellen.

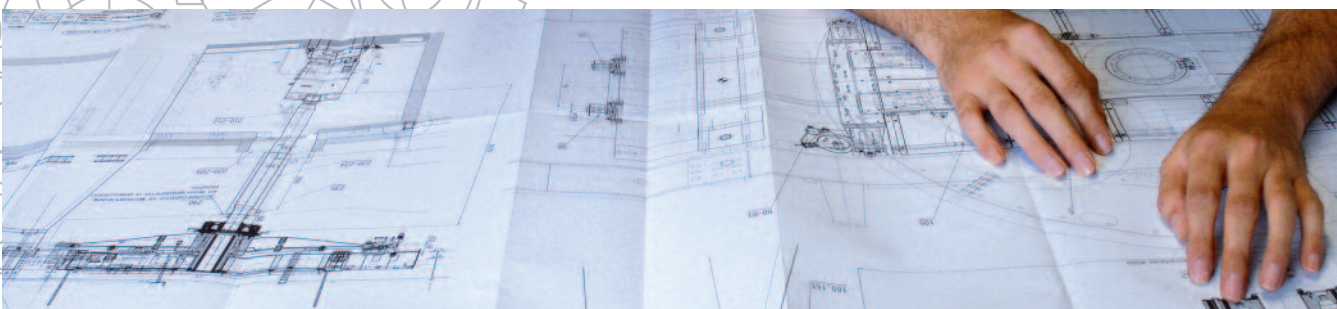
Falsch ist: Technik hat nur eine zerstörerische Kraft

Dass Technik bedrohlich sein kann, ist unbestritten. TechnikerInnen sind und waren oft als IngenieurInnen für Militärs im Einsatz. Ohne die Angst vor einer kriegerischen Auseinandersetzung im Weltall wäre es wohl auch nicht zur ersten Mondlandung gekommen.⁵ Technische Entwicklungen haben ihren Ursprung oft in den Wünschen der Wirtschaft nach schnelleren und kostengünstigeren Produktionsmöglichkeiten. Negative Folgen werden dabei zu wenig berücksichtigt. Es ist nicht verwunderlich, dass Entwicklungen wie die Atom- oder die Gentechnologie mit Vorsicht betrachtet werden und Ängste schüren.

Richtig ist vielmehr: Technik kann die Umwelt schützen und Leben retten

Die verbreitete Vorstellung, die Technik zerstöre nur die Umwelt, gefährde die Sicherheit und die Arbeitsplätze und habe nichts mit sozialen Fragen zu tun, übersieht, dass die Technik genauso dazu beiträgt, unser Leben zu verschönern, zu erleichtern oder sogar zu retten bzw. die Umwelt zu schützen. Viele technische Errungenschaften sind ein Segen für die Menschheit. Viele Herausforderungen der Zukunft werden ohne technisches Know-how nicht mehr zu lösen sein, wie z. B. der Bereich Energieversorgung.⁶

Immer mehr Menschen hinterfragen kritisch, wozu diese oder jene Technik gebraucht wird, wem sie nützt, wem sie schadet und wie der Nutzen optimiert und die Gefahren reduziert werden können.⁷



Technik ist nicht gleich Technik: Ein Bereich mit großer Vielfalt

Kaum ein Bereich unseres Lebens ist von technischen Entwicklungen unberührt. Die Technik begleitet uns überall, zum Beispiel in Form von Ampeln, Computern, Fernsehern, Handys, Haushaltsgeräten oder Solaranlagen. Kein Kino, keine U-Bahn oder kein Krankenhaus würde ohne Technik funktionieren. Der durchschnittliche österreichische Haushalt verwendet beispielsweise rund 100 elektronische Geräte.⁸ TechnikerInnen beeinflussen und gestalten somit wesentlich unser Alltagsleben und erhöhen unsere Lebensqualität, unseren Komfort, unsere Sicherheit und unsere Gesundheit.

Auf die Frage „Was ist Technik?“ werden vermutlich viele verschiedene Antworten kommen. Denn Technik ist nicht gleich Technik. Aber was ist dann Technik?

Technik ist ideenreich und praxisnah

Ursprünglich bedeutete der altgriechische Begriff *téchne* „Fähigkeit, Kunstfertigkeit, Handwerk“ und es zählten auch Bereiche wie die Redekunst dazu. Heute wird unter Technik die Fähigkeit verstanden, Naturgesetze, Kräfte und Rohstoffe sinnvoll einzusetzen oder umzuwandeln. Andere wiederum sagen, der Technik geht es um die Umsetzung und Verwirklichung von Ideen. **TechnikerInnen sind KonstrukteurInnen, die an praktischen Problemlösungen für das Alltagsleben arbeiten.**

Technik ist naturwissenschaftlich und forschend

Technische Verfahren beruhen in ansteigendem Maße auf mathematischen Berechnungen und naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen. Auf der anderen Seite ist ohne eine ausgeklügelte Technik eine naturwissenschaftliche Forschung nicht möglich. **Großprojekte werden in Teams von NaturwissenschaftlerInnen und TechnikerInnen realisiert.** Viele technologieorientierte Unternehmen in Österreich haben große Forschungsabteilungen, in denen Fachkräfte aus beiden Disziplinen eingesetzt sind. Für Forschungstätigkeiten vernetzen sich diese Unternehmen häufig mit Universitäten und Fachhochschulen. Die Forschung bietet vor allem hoch qualifizierten TechnikerInnen ein herausforderndes Arbeitsfeld.

Technik ist künstlerisch und verspielt

TechnikerInnen beschäftigen sich aber nicht nur mit ernsthaften und praktischen Fragen, sondern sind durchaus verspielt und künstlerisch tätig, wenn sie technische Produkte designen oder elektronische Spiele entwickeln. Wie „verspielt“ Technik sein kann, zeigten beispielsweise Fachhochschulstudierende beim internationalen RoboCup, bei dem sie einen höchst anspruchsvoll programmierten Fußball-Roboter präsentierten.

Technik ist vielfältig und abwechslungsreich

So vielfältig technische Produkte sind, vom Computer bis zur Küchenmaschine, so breit gestreut ist auch das Aufgabengebiet von TechnikerInnen: Von der Konstruktion über die Produktion bis zum Service und Verkauf. **Aus den beiden klassischen Technikbereichen, Maschinenbau und Elektrotechnik, entwickeln sich laufend weitere technische Berufe mit neuen Tätigkeitsschwerpunkten.** Ausgewählte, teilweise eher unbekanntere Berufe werden im Folgenden kurz dargestellt. Tiefergehende Einblicke in einige Felder bieten die Personen- und Firmenporträts in dieser Broschüre. Dort finden sich auch beispielhafte Ausbildungsmöglichkeiten. Vertiefende Informationen über alle Berufe finden sich unter www.ams.at/berufslexikon und www.bic.at.

III Maschinenbau

Der Maschinenbau beschäftigt sich mit der Konstruktion und Herstellung von Maschinen. Aus einzelnen Elementen entwickeln und bauen MaschinenbauerInnen ganze Fertigungsstraßen und Fabriken.⁹ Mechanik (z. B. Getriebe, Motor) und Thermodynamik* spielen dabei eine große Rolle. Die Produkte, mit denen es MaschinenbauerInnen zu tun haben, sind zumeist anschauliche, angreifbare Objekte.¹⁰

Ein Beruf in diesem Bereich ist **MaschinenbaukonstrukteurIn**. MaschinenbaukonstrukteurInnen berechnen und zeichnen beispielsweise Konstruktionen und Detailplanungen von Maschinen und Maschinenbauteilen. Die Entwürfe werden mit Hilfe einschlägiger Computerprogramme erstellt. Die fertigen Konstruktionspläne und technischen Daten dienen dann als Grundlage für die Fertigung. Ein ganz anderer Beruf: **Land- und BaumaschinentechnikerIn**. Diese warten und reparieren alle Arten von Land- und Baumaschinen (z.B. Mähdrescher, Traktoren, Bagger), stellen Ersatzteile für diese Maschinen her und bauen sie ein. Darüber hinaus werden Fehler an defekten Geräten, Anlagen und Maschinen gesucht und beseitigt.¹¹

III Elektrotechnik

Die Elektrotechnik ist jener Bereich der Technik, der sich mit allen Aspekten der Elektrizität befasst, also von der elektrischen Energieerzeugung und -übertragung bis zu ihrer Nutzung. ElektrotechnikerInnen beschäftigen sich mit elektrisch betriebenen Maschinen und Schaltungen für die Steuerungs-, Mess- und Regelungstechnik sowie mit der Nachrichtentechnik.¹²

Zu diesem Feld gehört zum Beispiel der Beruf **AntriebstechnikerIn**. AntriebstechnikerInnen entwickeln, bauen und warten elektrotechnische Antriebssysteme (z. B. Transformatoren, Elektromotoren, Motor-Generatoren). Ihr Arbeitsplatz ist zumeist in einer Werkstätte oder Produktionshalle von Gewerbe- und Industriebetrieben.¹³ Ein anderer Beruf in diesem Bereich: EnergietechnikerIn.

* Die Thermodynamik ist ein Teilgebiet der Physik, das sich mit der Untersuchung des Verhaltens physikalischer Systeme bei Temperaturveränderung befasst.

EnergietechnikerInnen befassen sich mit energietechnischen Anlagen und Geräten. Sie übernehmen Aufgaben der Wartung, Reparatur und Kontrolle in energieerzeugenden Betrieben (Kraftwerke, Umspannwerke, Hochspannungsanlagen) oder planen und konstruieren energietechnische Geräte. Immer wichtiger wird auch die Nutzbarmachung alternativer Energiequellen und die effiziente Nutzung und Verteilung von Energie.¹⁴

III Elektronik

Im Mittelpunkt der Elektronik, ein Teilsegment der Elektrotechnik, steht die Entwicklung, Modellierung und Anwendung von elektronischen Bauteilen. Elektronische Bauteile, in denen keine mechanische Bewegung stattfindet, sind z. B. elektrische Widerstände, Kondensatoren* und Spulen. Die Elektronik ist Basis für Computer- und Netzwerktechnik, Automatisierungstechnik, Fahrzeugtechnik, Mobilkommunikation, Medizintechnik, Robotertechnik und vieles andere mehr.¹⁵

Zu nennen sind hier beispielsweise **MikrotechnikerInnen bzw. MikrosystemtechnikerInnen**. Diese erforschen, entwickeln, konstruieren und produzieren klein(st)e Bauteile und Elemente der Mikrotechnik wie z. B. Sensoren, Steuerungen, Chipkarten und Mikrochips.¹⁶ Ein anderer Beruf: **NachrichtentechnikerIn bzw. TelekommunikationstechnikerIn**. Diese befassen sich mit drahtgebundenen und drahtlosen Geräten, Anlagen und Netzwerken der Sprach- und Bildkommunikation (z. B. Telefonanlagen, Mobiltelefone, Faxgeräte, Fernsehanlagen). Sie beraten z. B. KundInnen über die für sie optimale kommunikationstechnische Lösung, installieren das System, erklären die Geräte und führen Schulungen durch.¹⁷

III Informationstechnik-Hardware

InformationstechnikerInnen im Hardware-Bereich befassen sich mit den mechanischen und elektronischen Bauteilen eines Computers. In der österreichischen Hardware-Produktion geht es beispielsweise um die Entwicklung von Mikrochips für die Autoindustrie, für Handys oder GPS-Systeme. Allerdings ist der Übergang zwischen Hardware und Software fließend, und es braucht auch im Hardware-Bereich Wissen über die Programmierung.¹⁸

Hardware-EntwicklerInnen planen und konstruieren analoge und digitale Schaltungen, integrierte Bauteile, elektronische Steuerungen sowie elektromechanische und elektronische Geräte. Sie bauen Versuchsschaltungen auf, entwickeln Prototypen und bringen diese zur Serienreife.¹⁹

Ein anderer Beruf: **EDV-TechnikerIn**. Diese betreuen IT-Hard- und Software. Sie bauen Computer, Peripheriegeräte und Netzwerke aus, installieren und konfigurieren Betriebssysteme und Anwendungssoftware, warten IT-Systeme und beheben Fehlfunktionen. Darüber hinaus bauen sie IT-Geräte zusammen, beraten und schulen AnwenderInnen.²⁰

III Mechatronik

Moderne Maschinen und Anlagen enthalten nicht nur mechanische, sondern ebenso elektronische, oft auch computergesteuerte Bauteile, die alle harmonisch zusammenspielen müssen. Mechatronik steckt sowohl im DVD-Player als auch im Antiblockiersystem (ABS) oder im Autofokus einer Kamera. Die Mechatronik ist also eine Kombination aus Maschinenbau und Elektrotechnik/Elektronik, ergänzt durch Steuerungs- und Informationstechnik.²¹

* Ein Kondensator ist ein Gerät zur Speicherung elektrischer Ladungen.

MechatronikerInnen sind für die Herstellung, Montage und Instandhaltung mechatronischer Systeme im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau zuständig. Besonders wichtig ist dabei für MechatronikerInnen die Kenntnis elektrischer und elektronischer Bauelemente, die sie dann zu mechatronischen Baugruppen installieren. Weiters bauen MechatronikerInnen elektrische, pneumatische und hydraulische Steuerungen nach Schaltplänen auf und prüfen sie. Dabei reichen ihre Tätigkeiten auch in den EDV-Bereich hinein.²²

III Automatisierungstechnik

Auch die Automatisierungstechnik, die als Teilgebiet des Maschinenbaus gilt, ist fächerübergreifend. Sie beschäftigt sich mit der Automatisierung von Abläufen, beispielsweise dem Zusammenspiel einzelner Maschinenteile und deren Steuerung zum Zwecke eines automatischen Arbeitsablaufes. Aus diesem Grund nehmen die Steuerungs-, Mess- und Regelungstechnik, aber auch die Datenverbindung einen wichtigen Platz ein. Beispiele sind aufeinander abgestimmte Roboter, wie sie etwa in der Autoerzeugung eingesetzt werden.²³

AutomatisierungstechnikerInnen setzen in der industriellen Produktion technische Vorgänge in automatisierte Prozesse um bzw. warten und reparieren diese. Sie sorgen also dafür, dass die jeweiligen Einzelkomponenten ein automatisch arbeitendes Gesamtsystem bilden.

III Medizintechnik

Die Medizin bedient sich modernster medizintechnischer Geräte. Der Herzschrittmacher und alle anderen medizinischen Implantate gehören ebenso dazu wie Magnetresonanz, Tomografie oder chirurgische „Navigationshilfen“. Die Rehabilitationstechnik und Geräte für die Pflege und Betreuung zuhause gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die Entwicklung und technische Umsetzung dieser Geräte ist das Arbeitsfeld der Medizintechnik, die auch als Life Science Engineering bezeichnet wird. Fachkräfte der Medizintechnik sind wichtige Bindeglieder zwischen Technik und Medizin.²⁴

Zu nennen ist hier beispielsweise der Beruf **HörgeräteakustikerIn**. HörgeräteakustikerInnen beraten nicht nur bei der Auswahl elektronischer Hörhilfen und passen diese individuell an, sondern führen auch Wartungs- und Reparaturarbeiten durch. Dabei arbeiten sie mit verschiedenen elektronischen Messgeräten und Werkzeugen. Ein anderer Beruf ist **ElektromedizintechnikerIn**. Sie planen, konstruieren, kontrollieren und reparieren elektromedizinische Geräte (z. B. spezielle Röntgen- und Magnetresonanz-Geräte, Pulsschreiber oder Instrumente für die Laserchirurgie). Während medizinischer Eingriffe übernehmen diese TechnikerInnen auch die Kontrolle und Steuerung dieser Geräte.²⁵

III Kunststofftechnik

Die Kunststofftechnik ist ein Bereich des Werkstoffingenieurwesens. Das Werkstoffingenieurwesen befasst sich mit der Entwicklung, Prüfung, Analyse und Kontrolle von Werkstoffen, z. B. Metalle, Nichtmetalle, Holz, Glas und Keramik.²³ Die Kunststofftechnik ist u. a. mit der Kunststoffherzeugung, der Auswahl geeigneter Kunststoffe für bestimmte Anwendungen, der Qualitätsprüfung und der Konstruktion bestimmter Bauteile aus Kunststoff und Verbundstoffen* beschäftigt.²⁶

* Verbundstoffe sind Werkstoffe, die aus mindestens zwei Komponenten (z. B. Kunststoff und Metall) bestehen.

Ein Beruf in diesem Feld ist **WerkstofftechnikerIn**. Diese sind unter anderem mit dem Werkstoff Kunststoff befasst. WerkstofftechnikerInnen stellen Werkstoffe selbst her oder entnehmen Proben, um deren Eigenschaften zu überprüfen (z. B. Dichte, Härte, Hitzebeständigkeit). Dabei kommen verschiedene technische Messgeräte und Apparate zum Einsatz. Auf Grundlage dieser Tests kann die Qualität von Werkstoffen verbessert werden.²⁷ Ein anderer Beruf: **VerbundstofftechnikerIn**. VerbundstofftechnikerInnen sind in der Forschung, Entwicklung und Anwendung mit den Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe beschäftigt. Verbundstoffe bestehen aus mindestens zwei verschiedenen Stoffen, die so miteinander verbunden sind, dass man sie nicht von Hand trennen kann (z. B. Beutel für Instantsuppen aus Aluminium/Kunststoff).²⁸

III Wirtschaftingenieurwesen

Das Wirtschaftsingenieurwesen ist an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technik angesiedelt. Aufgabengebiete sind beispielsweise Projekt- und Qualitätsmanagement, Logistik oder Produktionsplanung. Hier werden Lösungen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Vorgaben erarbeitet. Rechtliche Anforderungen und Vorschriften müssen auch miteinbezogen werden.

Hier zuordnenbar sind etwa **VerkaufstechnikerInnen**. Diese arbeiten in Unternehmen, die technische Anlagen und Geräte bzw. technische Dienstleistungen anbieten. VerkaufstechnikerInnen beraten KundInnen bei Fragen zu technischen Lösungen und Produkten. Sie kalkulieren Kosten, erstellen Angebote, legen Liefertermine fest und übernehmen bei komplexen Aufgabenstellungen die Koordination, d. h. sie holen Angebote von Subfirmen ein und integrieren diese zu einer Gesamtlösung.²⁹ Ein anderer Beruf: **QualitätssicherungstechnikerIn**. QualitätssicherungstechnikerInnen beschäftigen sich mit Fragen der Erzielung, Haltung und Verbesserung von Qualitätsstandards v. a. in größeren Produktions-, Handels-, und Dienstleistungsbetrieben, die über eigene Abteilungen für Qualitätssicherung und Qualitätswesen verfügen. Sie prüfen, ob die Qualität der hergestellten Produkte den festgelegten Qualitätsstandards entspricht. Das Aufgabengebiet beginnt mit der Rohstoff- und Werkstoffkontrolle, geht über die Festsetzung von Produktionszielen und Kontrolle der Zwischenprodukte bis hin zur Endkontrolle. Dabei setzen QualitätssicherungstechnikerInnen verschiedene Mess- und Prüfverfahren ein, deren Ergebnisse sie statistisch auswerten.³⁰



Wohin führt die Technik?

Die Zukunft liegt jenseits des Schmieröls

Was heute zum technischen Standard gehört, war vor ein paar Jahren noch völlig undenkbar. 1996, als das erste Mobilfunknetz für PrivatkundInnen seinen Betrieb aufnahm, waren Handys Luxus. Im dritten Quartal 2015 lag die Mobilfunkverbreitungsrate in Österreich bei 151,5%. Das bedeutet, dass durchschnittlich jeder Österreicher bzw. jede Österreicherin über 1,51 SIM-Karten verfügt.³¹ 82 % der ÖsterreicherInnen haben ein Smartphone. 75 % der Smartphone-NutzerInnen surfen damit täglich im Internet. Das Mobiltelefon hat das Kommunikationsverhalten radikal verändert.³²

Nach der Mechanisierung, der Elektrifizierung und der Automatisierung wird nun die digitale Vernetzung der Industrie unter dem Begriff Industrie 4.0 in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Medien diskutiert. Kennzeichnend für Industrie 4.0 ist die Vernetzung von Menschen, Objekten und Systemen über das Internet. Über das Internet können Maschinen miteinander kommunizieren, Informationen austauschen, Aktionen auslösen und Systeme sich gegenseitig steuern.³³

Technik lebt von Innovation

Viele denken, wenn sie Technik hören, sofort an Innovationen. Technische Unternehmen sind ein wesentlicher Innovationsmotor für die Wirtschaft. In Österreich wurden in den letzten Jahren u. a. folgende technische Errungenschaften auf den Markt gebracht:

- Eine Doppel-Wasserkraftschnecke mit integrierter Fischwanderhilfe. Diese erlaubt Stromproduktion ohne großen Eingriff in die Natur.
- Eine Infrarotheizung in Kombination mit energiesparender LED-Lichttechnik.
- Hanffaser-Dämmplatten, die eine umweltfreundliche Alternative zu erdölbasierten Produkten darstellen und zusätzliche technische Vorteile bieten, wie hervorragenden Schallschutz und hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Belastungen (z. B. Hagel).³⁴

Technik im Jahr 2030?

Spannend wäre es zu wissen, wohin die Technik in Zukunft führt und wie sich dadurch unser Leben weiter verändern wird. Manche Technologien könnten in den nächsten Jahren die Welt revolutionieren. Im Fachmagazin „Technology Review“* wird jedes Jahr eine kleine Auswahl dieser zukunftssträchtigen Erfindungen vorgestellt:

- Ein Kommunikationssystem für Autos, das diesen ermöglicht, untereinander Informationen auszutauschen und damit Unfälle zu vermeiden.
- Energiesparende und kostengünstige Wasserentsalzungsanlagen. Im Jahr 2016 werden 50 % des Wasserbedarfs Israels mit Hilfe dieser Wasserentsalzungsanlagen gedeckt werden.
- Helium Ballons, mit deren Hilfe Milliarden von Menschen in Regionen ohne Mobilfunkmasten erstmals Zugang zum Internet erhalten könnten.³⁵

Laut ExpertInnen werden Computer, wie wir sie heute kennen, nur mehr eine Nebenrolle spielen. Stattdessen werden wir von „schlau“ Alltagsgegenständen umgeben sein, die untereinander kommunizieren und speziell älteren Menschen das Leben erleichtern. Beispielsweise eine „lebende“ Tapete, die durch einfaches Berühren die Heizung, das Licht oder den Herd ein- und ausschaltet. Oder Roboter, die die Steuerung der Haushaltselektronik übernehmen. Im Jahr 2030 werden wir unseren Alltagsgegenständen per Sprache Befehle erteilen.³⁶

Sehr viele Technikbereiche sind zukunftssträftig

Eigentlich haben alle technischen Bereiche eine vielversprechende Zukunft vor sich. Insbesondere jene Bereiche, die sich mit den Problemen der Zukunft auseinandersetzen, werden wichtiger: Die Energietechnik, speziell alternative Energieformen, die Medizin-, Gesundheits-, und Rehabilitationstechnik, die Telekommunikation und Datenverarbeitung. Dabei wird der Elektrotechnik und dem Maschinenbau eine ebenso zentrale Rolle zugeschrieben wie der Mikromechanik.

Ohne **Mechatronik** läuft schon heute, geschweige denn morgen, nichts mehr. Kaum ein technisches System ist ohne die Kombination von Mechanik, Elektronik und Informationstechnik denkbar. Zukünftig werden die Sensorik (Maschinen und Anlagen, die „denken und fühlen“ lernen) und die Robotik (Mensch-Maschine-Kommunikation) eine wichtige Rolle einnehmen.

Auch **Kunststoff** wird in vielen Bereichen verstärkt eingesetzt werden, insbesondere wenn es um die Leichtigkeit von Bauteilen, Produkten oder Geräten geht. Ein gutes Beispiel sind unsere Trinkwassersysteme, denn ein beachtlicher Teil unseres Trinkwassers fließt derzeit noch durch undichte Metallrohre und geht somit verloren.

Wenn über die Zukunft der Technik gesprochen wird, kommt immer wieder die **Nanotechnologie** ins Spiel. Manche bezeichnen sie sogar als die technische Revolution oder Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Nanos bedeutet auf altgriechisch „Zwerg“, ein Nanometer ist der millionste Teil eines Millimeters. Bei der Nanotechnologie geht es also um die Erforschung, Bearbeitung und Produktion unvorstellbar winziger Teile. Ein Beispiel ist die Verbindung von lebenden Nervenzellen mit Mikrochips. So wird es in Zukunft möglich sein, Mini-U-Boote mit Medikamenten durch die Blutbahn des Menschen direkt zu einem Krankheitsherd zu schicken, etwa einen maßgeschneiderten Medikamentenmix direkt zu einer Krebszelle.³⁷

* Das Fachmagazin „Technology Review“ wird vom Massachusetts Institute of Technology herausgebracht.

Technikberufe werden fachübergreifender

In den letzten Jahren gab es viele Weiterentwicklungen in den klassischen technischen Fächern wie Maschinenbau, Elektrotechnik oder Technische Chemie. Wirklich große technologische Entwicklungen wurden hingegen vor allem in der Verbindung der verschiedenen Fachbereiche erzielt. Aus dieser erfolgreichen fächerübergreifenden Teamarbeit haben sich letztendlich die **Mechatronik** oder die **Medizintechnik** herausgebildet.

Fachkenntnisse aus anderen Feldern sind für alle TechnikerInnen notwendig. So durchziehen etwa Kenntnisse in Informationstechnologien und EDV als so genannte „Megatrends“ alle Fachbereiche.

Aber nicht nur die Vermischung zwischen technischen Kerndisziplinen bzw. zwischen technischen und naturwissenschaftlichen Fächern nimmt zu, sondern auch die Verknüpfung technischer mit wirtschaftlichen Kenntnissen. Ein Bereich an dieser Schnittstelle ist das **Wirtschaftsingenieurwesen**. Ein gewisses Wirtschaftsverständnis ist allerdings für alle TechnikerInnen nützlich. Aufgrund des gestiegenen Wettbewerbs müssen Unternehmen darauf achten, bei möglichst geringen Kosten trotzdem Topqualität zu liefern. Ohne kaufmännisches Wissen bleiben TechnikerInnen künftig auf der Strecke.

Technikberufe werden kommunikativer und internationaler

Projektarbeit nimmt auch in der Technik zu. Hier sind Kommunikation und Teamfähigkeit entscheidend für den Erfolg. TechnikerInnen kommen nicht nur in Projekten mehr „mit anderen Menschen zusammen“, sondern haben auch zunehmend mit KundInnen zu tun. Hier sind Kommunikationsfähigkeit und KundInnenorientierung gefragt.

Zusammengearbeitet wird aber nicht nur vor Ort, sondern vermehrt auch international. In den letzten Jahren konnten österreichische Unternehmen ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit verbessern und ihre Exporte steigern. Internationale Märkte werden an Bedeutung gewinnen.³⁸ Bereits jetzt ist **Englisch** als Sprache der Technik in vielen Konzernen schon Arbeitssprache. Auslandserfahrung, räumliche Mobilität und Verständnis für fremde Kulturen werden immer mehr gefragt sein.

Entwicklungs- und Dienstleistungsaspekte nehmen zu

Die Beschäftigung in der klassischen Produktion nimmt infolge von Automatisierung und aufgrund der Auslagerung „einfacherer“ Arbeitstätigkeiten in billigere Produktionsländer weiter ab. In Österreich werden dann hauptsächlich **Prototypen** gebaut, also Vorab-Exemplare einer späteren Serienfertigung, oder Spezialanfertigungen für individuelle KundInnenanforderungen. Viele TechnikerInnen werden dann vor allem mit Entwicklungsaufgaben befasst sein, und zwar nicht nur ForscherInnen und KonstrukteurInnen, sondern auch FacharbeiterInnen, die die Prototypen oder Einzelstücke anfertigen.

Innerhalb des Produktionsbereichs wird die Grenze zwischen eigentlicher Produktion und dazugehöriger Dienstleistung zunehmend fließender. Fachkräfte sind heute nicht mehr nur für Einzelaufgaben, sondern für ganze Prozesse, von der Auftragsannahme bis zur Übergabe an KundInnen, zuständig.³⁹ So bietet die Elektronikbranche beispielsweise auch KundInnenberatung, technische Einweisungen oder Updates von Software als Teil ihres Kerngeschäftes an.



Gehen uns die TechnikerInnen aus? Nach wie vor Fachkräftemangel

Der Fachkräftemangel im Technikbereich ist zwar medial nicht mehr so präsent wie es bereits der Fall war, aber TechnikerInnen sind nach wie vor sehr gefragte Arbeitskräfte. Weil sehr viele technisch interessierte Personen sich in den letzten Jahren für so genannte IT- und EDV-Berufe entschieden haben, sind die klassischen technischen Berufe im Bereich Elektro und Metall etwas auf der Strecke geblieben.

AbsolventInnen technischer Studienrichtungen, sei es der Universität oder der Fachhochschule, sind begehrt und haben nicht selten bei ihrer Sponsion schon einige Jobangebote oder fixe Jobzusagen in der Tasche. Besonders hoch qualifizierte Arbeitskräfte und Fachkräfte mit Spezialwissen haben gute Chancen am Arbeitsmarkt, aber auch AbsolventInnen technischer Lehren und berufsbildender technischer mittlerer und höherer Schulen werden gesucht.

Studien zeigen den zukünftigen Bedarf an TechnikerInnen

Etwa drei von vier Industrieunternehmen haben Probleme, qualifiziertes Personal in Zukunftsbereichen – wie Technik, Produktion oder Forschung & Entwicklung – zu finden. Mehr als jedes vierte Unternehmen mit Nachfrage nach Personen aus dem Bereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) hätte mehr MINT-Jobs zu vergeben, dies scheitert jedoch an zu wenig geeigneten BewerberInnen.⁴⁰ Die Prognosen der Wirtschaftsforschung und einschlägige Studien sagen eine anhaltend starke Nachfrage an entsprechend ausgebildeten AbsolventInnen technischer Ausbildungen voraus.

- Laut aktuellen Prognosen könnten bis 2025 insgesamt vier Millionen neue Jobs im technischen Bereich in Europa entstehen.⁴¹
- Arbeitsmarktprognozen bis 2020 geben für TechnikerInnen mit Maturaabschluss ein jährliches Beschäftigungswachstum von 0,7 % und für jene mit akademischem Abschluss von 2,5 % an. Zu den Berufsgruppen mit hoher Nachfrage gehören neben NaturwissenschaftlerInnen und IngenieurInnen beispielsweise auch AbsolventInnen einer Lehre im Metallbereich bzw. einer Lehre im Bereich Elektrotechnik oder Elektronik.⁴²

- Die fünf meistnachgefragten AbsolventInnen kamen laut einer 2012 durchgeführten Unternehmensbefragung der Industriellenvereinigung aus den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Elektrotechnik / Elektronik, Verfahrenstechnik und Mechatronik / Telematik / Nachrichtentechnik.⁴³
- 600 bis 800 Fachkräfte fehlen der Elektro- und Elektronikindustrie – so das Ergebnis einer ebenfalls im Jahr 2012 vom Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie in Auftrag gegebenen Studie. Gesucht werden TechnikerInnen mit Maturaniveau sowie AbsolventInnen eines technischen Studiums.⁴⁴
- Die besten beruflichen Aussichten haben nach der Studie „IT-Qualifikation 2025“ AbsolventInnen, die eine Höherqualifizierung an einer facheinschlägigen HTL, einen IT-Abschluss einer Fachhochschule oder Universität erworben haben.⁴⁵
- Nachgefragt werden auch Fachkräfte mit technischen Ausbildungen im Bereich der sogenannten „Green Jobs“. Dabei handelt es sich um Arbeitsplätze im Umweltsektor, die sich mit der Herstellung von Produkten und Technologien, beispielsweise zur Energieversorgung, sowie mit Dienstleistungen zur Vermeidung von Umweltschäden und Erhaltung natürlicher Ressourcen beschäftigen. Starke Personalzuwächse erwarten sich Wiener Umweltunternehmen in einer 2014 veröffentlichten Studie für die Bereiche Energie, Bau und Recycling.⁴⁶

Initiativen gegen den Fachkräftemangel

Die ExpertInnen sind sich einig: Das Image der Technik muss verbessert werden. Es gibt bereits eine Vielzahl an Aktionen gegen den TechnikerInnenmangel, z. B. www.faszination-technik.at, www.technikqueen.at oder Jugend in die Technik www.jidt.at.

Ebenso setzen die Maschinen- und Metallwarenindustrie und die Elektro- und Elektronikindustrie Initiativen, um mehr Interesse an diesen Berufen zu wecken, beispielsweise www.metallbringts.at. Insbesondere sollen mehr Mädchen und Frauen motiviert werden, einen technischen Beruf zu ergreifen bzw. eine technische Ausbildung zu absolvieren. Technikerinnen werden von der Wirtschaft stark umworben, weil sie ganz spezifische Kompetenzen mitbringen und eine Bereicherung für die MitarbeiterInnenteams darstellen. So sehen viele Unternehmen die Vorteile von Frauen in ihren Soft Skills, also den Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen. Der Fachkräftemangel könnte also eine große Chance für Frauen darstellen.

Das Programm FEMtech www.femtech.at beispielsweise fördert Frauen in Forschung und Technologie. Die Aktion FIT (Frauen in die Technik) wirbt für technische Studien. Im AMS-Programm FiT (Frauen in Handwerk und Technik) www.ams.at/fit sollen Mädchen und Frauen vor allem für technische Lehrausbildungen interessiert werden. Das Internetportal www.meine-technik.at bietet Informationen zur Berufsorientierung für Mädchen und junge Frauen und weist dabei speziell auf Vorteile technischer Ausbildungen hin.

Personalbedarf haben Unternehmen aller Größen

Nicht nur internationale Konzerne und große Industriebetriebe beschäftigen TechnikerInnen. Auch kleine und mittelgroße Unternehmen der Industrie und des Gewerbes, so genannte KMUs, brauchen und suchen qualifizierte MitarbeiterInnen. Sehr oft ist es gerade für diese kleineren Unternehmen schwierig, geeignetes Personal zu finden. Viele TechnikerInnen entscheiden sich für Großbetriebe, weil sie sich mehr Möglichkeiten, wie beispielsweise bessere Aufstiegschancen,

versprechen. Aber gerade kleinere Unternehmen bieten eine Reihe von Vorteilen. Die KollegInnen kennen sich meist alle untereinander, Hierarchien sind flacher, Entscheidungen werden oft schneller und transparenter getroffen und der eigene Beitrag für den Gesamterfolg des Unternehmens ist sichtbarer.

Regionale Unterschiede im Arbeitskräftebedarf sind gegeben

Obwohl überall in Österreich TechnikerInnen nachgefragt werden, besteht ein großer Bedarf an Fachkräften insbesondere dort, wo Unternehmen einer bestimmten Branche sich verstärkt angesiedelt haben. Dadurch ist regional oft ein ganz spezifischer Personalbedarf gegeben. Unternehmen schließen sich zu so genannten Clustern oder Netzwerken zusammen. Ziel ist es, gemeinsame Kompetenzen zu stärken und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.

Unternehmen der Automobilbranche bzw. ihre Zulieferbetriebe haben sich beispielsweise zusammengeschlossen im:

ACStyria (Steirischer Autocluster)	www.acstyria.com
Automobil-Cluster Oberösterreich	www.automobil-cluster.at

Mechatronik- und Kunststoffbetriebe finden sich im:

Mechatronik-Cluster Oberösterreich	www.mechatronik-cluster.at
Mechatronik-Cluster Tirol	www.standort-tirol.at
Kunststoff-Cluster Oberösterreich, Niederösterreich, Salzburg	www.kunststoff-cluster.at
Kunststoff-Cluster Burgenland	www.kunststoff-burgenland.at

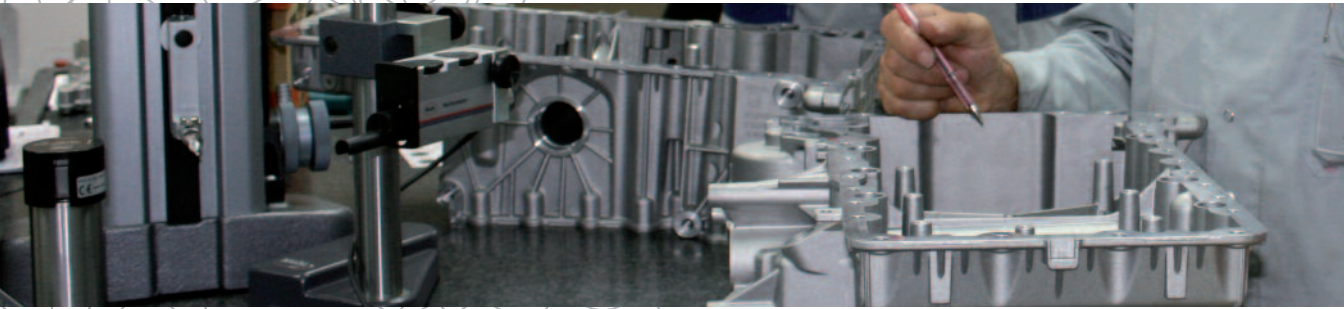
Betriebe der Medizintechnik sind insbesondere vertreten in der:

Life Sciences Tirol	www.standort-tirol.at
Life Science Austria Vienna Region	www.lisavienna.at
Gesundheits-Cluster Oberösterreich	www.gesundheits-cluster.at

Mit dem Bereich der Energie- und Umwelttechnik sind beispielsweise befasst:

Ökoenergie Cluster Oberösterreich	www.oec.at
Umwelttechnik Cluster Oberösterreich	www.umwelttechnik-cluster.at
Steirische Eco & Co – Umwelttechnik-Netzwerkbetriebs GmbH	www.eco.at
Tiroler Cluster Erneuerbare Energien	www.standort-tirol.at
Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich	www.bauenergieumwelt.at

Weiters gibt es das Netzwerk Metall in Oberösterreich www.netzwerk-metall.at, das Nanotechnologienetzwerk in der Steiermark www.nanonet.at, das Rail Technology Cluster in Wien www.rtca.at oder das Verpackungsland Vorarlberg www.vpack.at und viele weitere Initiativen in allen Bundesländern.



Unternehmen auf der Suche: Gut qualifizierte TechnikerInnen aller Ausbildungsstufen gefragt

Viele Firmen, die Bedarf an TechnikerInnen haben, sind in gewissem Ausmaß flexibel, was die Ausbildungen und die Abschlüsse betrifft, es sei denn sie suchen ganz bestimmte SpezialistInnen, die sofort einsetzbar sein müssen. In einem Zeitungsinserat eines technischen Unternehmens ist beispielsweise Folgendes zu lesen:

„Wir erwarten eine Ausbildung im Bereich Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen oder Vergleichbares (Fachschule, HTL, Fachhochschule, Uni) sowie gute Englisch-Kenntnisse. Nachdem wir eine Vielzahl von unterschiedlichen Positionen zu besetzen haben, wenden wir uns sowohl an Experten/-innen mit mehrjähriger Berufserfahrung als auch an Absolventen/-innen der oben genannten Fachrichtungen, die sich in unserem Unternehmen zum/-r Experten/-in auf ihrem Gebiet entwickeln möchten.“

Unternehmen nützen viele parallele Suchstrategien

Um technisches Personal zu finden und möglichst früh AbsolventInnen zu rekrutieren, sind viele Unternehmen im laufenden Kontakt mit Ausbildungseinrichtungen. Häufig werden Praktika für SchülerInnen und Studierende angeboten. Unternehmen laden Schulklassen zu sich ein, um für eine Lehre im Betrieb zu werben oder zukünftigen SchulabsolventInnen das Unternehmen „schmackhaft“ zu machen.

Es werden Stelleninserate in Zeitungen geschaltet oder in Internetjobbörsen veröffentlicht. An dieser Stelle ist auch der eJob-Room des AMS www.ams.at/ejobroom zu erwähnen. Viele Betriebe veröffentlichen ihre offenen Stellen außerdem auf der eigenen Unternehmenswebsite.

Es gibt spezifische Internetjobbörsen für TechnikerInnen wie zum Beispiel www.ingenieurweb.at. Für HTL- und FachhochschulabsolventInnen ist beispielsweise die Website www.absolventen.at eine gute Anlaufstelle in Sachen Job und Karriere. Einige Fachhochschulen haben auch Jobbörsen auf ihren eigenen Websites. Die TU Wien hat eine Recruitingplattform www.tucareer.com, die TU Graz beispielsweise einen Jobcorner. Offene Lehrstellen finden sich in der Lehrstellenbörse des AMS www.ams.at/lehrstellen, auf www.lehrstellen4you.at oder www.lehrling.at.

Betriebe beteiligen sich auch an Job- oder AbsolventInnenmessen z.B. an der WU Wien www.careercalling.at oder der TU Wien www.tucareer.com oder der TECONOMY an den Technischen Universitäten Graz, Wien, Leoben und Linz www.teconomy.at. Einzelne Fachhochschulen und HTLs veranstalten ihre eigenen Jobmessen. Es gibt außerdem Lehrlingsmessen wie www.lehring.at. Solche Messen sind nicht nur eine gute Gelegenheit, einen Job zu finden, sondern sie bieten auch die Möglichkeit, sich in Gesprächen einen ersten Eindruck über das Berufsfeld Technik zu verschaffen.

Unternehmen wollen Fachliches und Überfachliches

Naturgemäß neigen Unternehmen dazu, möglichst viel in ihr Anforderungsprofil zu packen und alle Kriterien als wichtig zu beschreiben, was manche AbsolventInnen etwas entmutigt. Das sollte aber nicht abschrecken. Viele Betriebe erwarten nicht unbedingt, dass NeueinsteigerInnen schon alles wissen und können müssen. Für Unternehmen sind Interesse, Engagement und Lernbereitschaft wesentlich, spezifisches Fachwissen wird dann oft „on the job“ im Betrieb gelernt.

Ein wichtiger Trend ist die Zunahme der Bedeutung so genannter **Soft Skills**. Darunter wird Team-, Kooperations- sowie Kommunikationsfähigkeit verstanden, speziell in Hinblick auf die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams.⁴⁷ Weiters gehören die Fähigkeit, eigenverantwortlich zu arbeiten und unternehmerisch zu denken, und der Bereich Motivation/Interesse/Einsatzbereitschaft dazu.⁴⁸

Erhöhte Anforderungen werden auch an das Auftreten sowie die **KundInnenorientierung** zukünftiger TechnikerInnen gestellt.⁴⁹ Weiters erwarten die Unternehmen eine hohe Flexibilität und Mobilität, wie eine Stellenmarktanalyse des TU Career Center zeigt.⁵⁰ Für viele Unternehmen sind die sozialen Kompetenzen von TechnikerInnen wesentliche betriebliche Erfolgsfaktoren. Wie sehr Soft Skills tatsächlich gefordert werden, hängt natürlich davon ab, in welchem Ausmaß am konkreten Arbeitsplatz Projektarbeit oder KundInnenkontakt gegeben sind.

Die zunehmende Bedeutung von Soft Skills besagt aber nicht, dass fachliche Qualifikationen weniger wichtig werden. Fehlendes Fachwissen kann dadurch nicht wettgemacht werden.⁵¹ Im Gegenteil: laut einer Befragung von Personalverantwortlichen aus dem Jahr 2009 wird fundiertes theoretisches Know-how erwartet.⁵² Neben dem Wissen über das eigene Fachgebiet soll auch ein Grundverständnis für andere technische Fachrichtungen vorliegen. Darüber hinaus werden insbesondere von Fachhochschul- und UniversitätsabsolventInnen häufig weitere Qualifikationen wie Fremdsprachenkenntnisse, betriebswirtschaftliches Wissen oder Erfahrung mit Projektmanagement verlangt.⁵³

Als sehr wichtig werden **Sprachkenntnisse**, insbesondere Englisch, bewertet. Auslandserfahrung während des Studiums ist von Vorteil, vor allem wenn es um Managementjobs geht. Praktika sind wichtig, denn praktische Erfahrungen werden oft vorausgesetzt. Nicht unwesentlich ist Engagement beispielsweise in Vereinen, weil dadurch Eigeninitiative, Interesse am Umfeld und Umgang mit Menschen trainiert werden kann.⁵⁴

Hohe Arbeitsplatzsicherheit und gute Bezahlung

Schul- und UniversitätsabsolventInnen mit einer technischen Ausbildung sind sehr gefragt. Im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich ist die Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften höher als das Angebot.⁵⁵ Die Unternehmen bieten TechnikerInnen meist einen sicheren Arbeitsplatz

und eine gute Bezahlung. Neben Interesse, Neigung und Begabung (die natürlich im Vordergrund stehen sollten) sind dies auch wichtige Motive für die Berufsentscheidung.

Ein Vergleich von Einstiegsgehältern für das Jahr 2014 zeigt deutliche Unterschiede nach Schultyp, die höchsten Einstiegsgehälter werden für AbsolventInnen einer HTL ausgewiesen.⁵⁶

Schultyp	Einstiegsgehälter 2014 (Monatsbasis brutto)
HTL	zwischen EUR 2.136,- und EUR 2.259,-
HAK	zwischen EUR 2.004,- und EUR 2.104,-
AHS	zwischen EUR 1.952,- und EUR 2.022,-

Auch die Einstiegsgehälter für StudienabgängerInnen aus der Technik liegen über jenen aus anderen Bereichen.⁵⁷

Studienabschluss Bachelor (Uni/FH)	Einstiegsgehälter 2014 (Monatsbasis brutto)
Technik	zwischen EUR 2.450,- und EUR 2.626,-
Wirtschaft	zwischen EUR 2.312,- und EUR 2.471,-
Rechtswissenschaft	zwischen EUR 2.419,- und EUR 2.599,-
Sonstige Fachrichtungen	zwischen EUR 2.342,- und EUR 2.527,-

Studienabschluss Master/Mag./DI/Dr. (Uni/FH)	Einstiegsgehälter 2014 (Monatsbasis brutto)
Technik	zwischen EUR 2.642,- und EUR 2.947,-
Wirtschaft	zwischen EUR 2.499,- und EUR 2.773,-
Rechtswissenschaft	zwischen EUR 2.637,- und EUR 2.810,-
Sonstige Fachrichtungen	zwischen EUR 2.570,- und EUR 2.729,-

Ebenso zeigen sich gehaltsmäßige Vorteile bei den technischen Lehrberufen, was die folgenden Bruttoeinstiegsgehälter aus dem Jahr 2015 verdeutlichen:⁵⁸

■ ein/e Metalltechniker/-in (mit Modulen)	zwischen EUR 1.910,- und EUR 2.130,-
■ ein/e Kunststofftechniker/-in	zwischen EUR 1.730,- und EUR 1.920,-
■ ein/e Mechatroniker/-in	
(Hauptmodul Automatisierungstechnik)	zwischen EUR 1.960,- und EUR 2.180,-
■ ein/e Elektrotechniker/-in (mit Modulen)	zwischen EUR 1.960,- und EUR 2.180,-
■ ein/e Einzelhandelskaufmann/-frau	zwischen EUR 1.500,- und EUR 1.660,-
■ ein/e Bürokaufmann/-frau	zwischen EUR 1.370,- und EUR 1.510,-
■ ein/e Koch/Köchin	zwischen EUR 1.340,- und EUR 1.500,-
■ ein/e Friseur/-in und Perückenmacher/-in	
(Stylist/-in)	zwischen EUR 1.480,- und EUR 1.640,-



Soll ich oder soll ich nicht? Entscheidungshilfen für einen technischen Beruf

Die Wirtschaft signalisiert einen hohen aktuellen und zukünftigen Bedarf an TechnikerInnen. Aber es gibt viel zu wenige junge Menschen, die sich für eine technische Ausbildung entscheiden, vor allem sehr wenige junge Frauen.

Die Technik begeistert diejenigen, die Zusammenhänge verstehen und wissen wollen, wie die Dinge funktionieren, die wir im Alltag verwenden. Die Technik nützt aber auch der Gesellschaft und den Menschen, weil sie nach Lösungen sucht. Und die Technik entwickelt sich in einem wahren Geschwindigkeitsrausch weiter, was manche hautnah miterleben möchten.

Auf die Frage, was TechnikerInnen an ihrem Beruf gefällt, kommt oft die Antwort, neue Herausforderungen anzunehmen und am Ende das Produkt der eigenen Arbeit zu sehen. Es fasziniert sie zum Beispiel, den Autoschlüssel eines neuen BMW in den Händen zu halten und zu wissen, dass die eigenen Ideen Wirklichkeit geworden sind.⁵⁹

Was spricht für einen technischen Beruf?

Die Technik ist

- ein Wirtschaftsmotor mit vielfältigen Beschäftigungsmöglichkeiten in kleineren Gewerbebetrieben, mittleren Unternehmen bis zu großen Industriebetrieben und Konzernen. Es bestehen hervorragende Berufsaussichten, hohe Arbeitsplatzsicherheit und gute (Einstiegs-)Gehälter.
- ein interessanter, sehr abwechslungsreicher Berufsbereich mit großen gestalterischen und kreativen Möglichkeiten. Oft ergibt sich die Möglichkeit, im Ausland oder im internationalen Umfeld zu arbeiten.
- spannend und nicht vorhersehbar. Mitunter stimmen alle Berechnungen und in der Realität verhält sich das Modell aber dann ganz anders.
- ständig in Bewegung und ganz nahe an aktuellen gesellschaftlichen Themen.

Bin ich technisch interessiert?

Die Technik begeistert zwar viele, aber oft herrscht Zweifel, ob für eine Berufsausbildung ein ausreichendes Technikinteresse vorhanden ist. Dann ist es hilfreich, viel mit Menschen zu sprechen,

die den angestrebten Beruf ausüben, einen Berufsorientierungstest oder eine Potenzialanalyse zu machen. Sich beraten zu lassen oder es einfach einmal auszuprobieren, in Schnuppertagen, bei Praktika oder Technikworkshops, kann die Entscheidung erleichtern.

Hier einige Hinweise zum Erkennen von Technikinteresse:

- Verwende ich gerne technische Geräte?
- Will ich technische Geräte nicht nur bedienen, sondern auch deren Funktionsweise verstehen?
- Bin ich neugierig und kreativ und habe ForscherInnengeist?
- Löse ich gerne knifflige Probleme oder Logikaufgaben, z. B. Sudoku oder Kreuzworträtsel?
- Habe ich keine Scheu vor Mathematik und den Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik)?
- Bastle und tüftle ich gerne bzw. arbeite ich gerne handwerklich?
- Bin ich ausdauernd und genau?
- Arbeite ich gerne selbstständig, aber auch im Team?
- Kann ich mir einen Gegenstand räumlich vorstellen?

Auf die Frage, woran beispielsweise die Entscheidung für einen bestimmten HTL-Zweig festgemacht werden könnte, meint eine HTL-Direktorin, es sei wichtig zu beobachten, ob jemand lieber bastelt, gerne einen Motor zerlegt, sich mit Feinmotorik beschäftigt oder vor allem am Computer sitzt und simuliert.

„Natürlich etwas überzeichnend: Der Maschinenbau ist klarer, strukturierter, dort ist das Handanlegen noch zentral. Man darf keine Angst haben, sich die Hände schmutzig zu machen. Obwohl dann die Maschinenbauingenieure und -ingenieurinnen das nicht mehr machen, aber er oder sie sollte keine Scheu davor haben, ein Werkstück in die Hand zu nehmen, es zu fühlen, es zu spüren: Was passiert damit, wenn ich es bearbeite? Das Gefühl gehört dazu und dazu muss man es einmal bearbeitet haben, um es dann umzusetzen und Konstruktionen zu entwerfen. Die Elektroniker und Elektronikerinnen sowie jene im Bereich Elektrotechnik sind ‚feinsinniger‘, haben Interessen im künstlerischen Bereich, betätigen sich auch gern musikalisch, zum Teil auch in Verbindung mit ihrem Beruf, z. B. Elektroniker in der Musikbranche, da gibt es viele Parallelen.“

Bin ich als Frau in der Technik am richtigen Platz?

Immer noch lassen sich viele junge Frauen trotz der guten Berufsaussichten von technischen Ausbildungen abhalten. Alte Rollenbilder und Klischees schreiben Frauen nach wie vor technische Unfähigkeit und mangelhafte mathematische Begabung zu. Junge Frauen haben dadurch selbst Scheu vor der Technik und unterschätzen ihre Talente. Manche sind außerdem mit einer ablehnenden Haltung der Familie oder der FreundInnen konfrontiert, die einen technischen Beruf als nicht passend erachten.

Der Anteil von Frauen in technischen Ausbildungen und in der Folge in technischen Berufen ist, zumindest in Österreich, sehr gering, wobei es Unterschiede zwischen den einzelnen Fachbereichen gibt. Wenn schon Technik, dann besuchen junge Frauen HTLs mit Chemieschwerpunkt oder beginnen ein Architekturstudium bzw. finden sich an der Fachhochschule in Studiengängen wie Medical Engineering*. Ganz wenige Studentinnen sind in Studien wie Elektrotechnik oder Maschinenbau anzutreffen. Dabei sind junge Frauen in technischen Ausbildungen oft besser als Burschen und schneiden beispielsweise bei Lehrlingswettbewerben sehr gut ab. Ausprobieren ist die richtige Devise. Für jene, die sich noch nicht trauen und nicht ganz sicher sind, bieten sich Schnuppermöglichkeiten, wie z. B. beim Töchtertag, den Tagen der offenen Tür in HTLs, den Technologietagen** oder in Schnupperlehren, an.

* Damit ist das Berufsfeld „Medizintechnik“ gemeint.

** www.technologietage.at



Gut starten und in Bewegung bleiben: Viele Wege in und durch die Technik

Viele Wege führen zu einem technischen Beruf, angefangen von der Lehre über die technische Fachschule oder eine HTL bis zur Fachhochschule und Universität. Zukunftsträchtig sind alle, und mit jeder Ausbildungsstufe kann viel erreicht werden. „In der Technik sagt ein Bildungsabschluss nichts darüber aus, wie weit man kommt“, meint ein befragter Experte zum Thema Ausbildungswahl.

In manchen Bereichen, beispielsweise in der Mechatronik, gibt es Ausbildungsmöglichkeiten in der Lehre, auf schulischer und akademischer Ebene. In anderen Feldern hingegen, wie etwa bei den Metallberufen, haben Fachhochschulen und Universitäten kaum Angebote. Hier ist die Lehre die richtige Wahl. Manche ExpertInnen empfehlen überhaupt zuerst eine allgemeine technische Ausbildung, die sich noch nicht auf ein bestimmtes Spezialgebiet festlegt.

Im Internet finden sich ausreichend Informationen über die unterschiedlichen Ausbildungsmöglichkeiten. Die Lehrberufe sind beispielsweise unter www.ams.at/berufslexikon oder www.bic.at beschrieben. Einen Überblick über technische Fachschulen und HTLs gibt es unter www.abc.berufsbildendeschulen.at, alle Fachhochschulen sind unter www.fachhochschulen.at aufgelistet. Informationen zu Universitätsstudien sind unter www.studienwahl.at zu finden. Auch im AMS-Ausbildungskompass www.ausbildungskompass.at gibt es einen Überblick über Ausbildungsmöglichkeiten in Österreich.

Gute Möglichkeiten, sich umfassend zu informieren, bieten die BerufsInfoZentren (BIZ) des AMS (www.ams.at/biz), die flächendeckend in Österreich zur Verfügung stehen. Eine weitere Option ist die jährlich stattfindende BeST – Die Messe für Beruf, Studium und Weiterbildung www.bestinfo.at oder der Besuch bei einer Bildungsberatung www.bib-atlas.at.

Technische Lehren sind eine gute Wahl

Technische FacharbeiterInnen sind von der Wirtschaft stark nachgefragte SpezialistInnen. Eine Lehre im Metallbereich dauert zwar mit 3,5 bis 4 Jahren etwas länger als die meisten anderen Lehren, ist aber dementsprechend mit einer höheren Lehrlingsentschädigung verbunden und bringt beste Aufstiegs- und Erfolgchancen. Viele Manager in diesem Bereich haben sich vom Lehrling hochgearbeitet.

Auch für HTL-AbbrecherInnen oder AHS-SchülerInnen ist eine Lehre eine überlegenswerte Option, denn für Personen mit Fachschulabschluss oder Matura ist die Lehrzeit um ein Jahr verkürzt (Lehrzeitverkürzung). Es gibt aber auch die Lehrzeitanrechnung. Hier werden unter bestimmten Voraussetzungen Vorlehrzeiten oder Schulzeiten auf die Lehrzeit angerechnet. Die Lehrlingsstellen der Wirtschaftskammer beantworten diesbezügliche Fragen (<https://www.wko.at/Content.Node/Service/Bildung-und-Lehre/Lehre/Lehrlingsausbildung-in-Oesterreich/Lehrlingsstellen-der-Wirtschaftskammern.html>).

Seit dem Schuljahr 2008/09 ist es zudem möglich, bereits parallel zur Lehrzeit die Matura (Berufsreifeprüfung oder Berufsmatura) zu machen. Die Berufsmatura besteht aus vier Teilprüfungen: Deutsch (schriftlich und mündlich), Mathematik (schriftlich), eine lebende Fremdsprache (schriftlich oder mündlich) und ein Fachbereich (schriftliche Prüfung oder Projektarbeit und mündliche Prüfung). Der Fachbereich ist ein Thema aus dem Berufsfeld. Lehrlinge können drei der vier Teilprüfungen (nicht aber die Fachbereichsprüfung) bereits während der Lehre ablegen. Zur letzten Teilprüfung kann man nach erfolgreichem Lehrabschluss, aber nicht vor dem 19. Geburtstag antreten. Die Vorbereitungskurse für die Berufsmatura sind kostenlos.

LehrabsolventInnen können die Meisterprüfung machen oder eine Werkmeisterschule besuchen. Dadurch kann unter anderem die Berechtigung zur Ausbildung von Lehrlingen oder für eine selbstständige Tätigkeit erlangt werden.

Technische Schulen verbinden Theorie und Praxis

In den technischen Fachschulen und Höheren Technischen Lehranstalten (HTLs) gibt es eine große Anzahl an unterschiedlichen Fachrichtungen. Viele Fachrichtungen ermöglichen Spezialisierungen in verschiedenen Technologiefeldern.

Schulstandorte gibt es in ganz Österreich. Für die Aufnahme wird der erfolgreiche Abschluss der 8. Schulstufe vorausgesetzt, außer jemand hat die Polytechnische Schule positiv absolviert. HauptschülerInnen der dritten Leistungsgruppe und unter gewissen Umständen solche der 2. Leistungsgruppe müssen eine Aufnahmeprüfung absolvieren. Das gilt unter gewissen Umständen auch für SchülerInnen der Neuen Mittelschule im Falle Grundlegender Allgemeinbildung. Näheres zu den Aufnahmekriterien an berufsbildenden Schulen findet sich unter https://www.bmbf.gv.at/schulen/bw/bbs/bmhs_aufnahme.html.⁶⁰

Technische Fachschulen und HTLs zeichnen sich dadurch aus, dass sie Theorie und Praxis des jeweiligen Fachgebietes verbinden. Auf dem Stundenplan stehen neben Allgemeinbildung fachtheoretische und fachpraktische Gegenstände, wie z. B. der Werkstatt- oder Laborunterricht. In den Ferien sind zur praktischen Erprobung Pflichtpraktika in Unternehmen vorgeschrieben.

Der akademische Weg über die Fachhochschule oder die Universität

In ganz Österreich gibt es Fachhochschulen (FHs) mit technischen Studiengängen, beispielsweise das Technikum Wien, die FH Joanneum in Graz oder die Fachhochschule Wiener Neustadt. Die Praxis- und Wirtschaftsnähe der Fachhochschulen führt dazu, dass rasch auf die Bedürfnisse der Unternehmen und auf technische Entwicklungen reagiert wird. Es werden dementsprechend immer wieder neue Lehr- und Studienangebote geschaffen.

Technische Universitäten gibt es in Wien www.tuwien.ac.at und in Graz www.tugraz.at, nicht zu vergessen die Montanuniversität in Leoben www.unileoben.ac.at. Andere Universitäten verfügen zumeist über technisch-naturwissenschaftliche Fakultäten, wo technische Studien absolviert werden können, wie z. B. die technisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Linz www.tn.jku.at, die Fakultät für technische Wissenschaften in Innsbruck www.uibk.ac.at/fakultaeten/technische-wissenschaften oder die Fakultät für technische Wissenschaften in Klagenfurt www.uni-klu.ac.at/tewi. „Techniklastige“ Studienrichtungen gibt es aber beispielsweise auch auf der Universität für Bodenkultur in Wien www.boku.ac.at.

Akademische Abschlüsse werden durch das dreistufige System Bachelor-, Master- und Doktoratsstudium geregelt. Das Bachelorstudium dauert in der Regel sechs Semester, das darauf aufbauende Masterstudium vier Semester. Beide Studien sind an FHs und Unis möglich, ein Doktoratsstudium dagegen nur an Universitäten.

Beide Studien sind an FHs und Unis möglich, ein Doktoratsstudium oder PhD-Studium dagegen nur an Universitäten.

Fachhochschule oder Universität? Eine kleine Orientierungshilfe

Wer studieren möchte, aber unsicher ist, ob an einer Fachhochschule oder Universität, kann sich an folgenden Punkten orientieren:

	Universität	Fachhochschule
Lehrinhalte	„theorielastig“, mehr Grundlagenwissen, Vorbereitung auf Forschungstätigkeit	anwendungsorientiert und praxisnah (Praxissemester vorgeschrieben, aus dem sich nicht selten ein Jobangebot entwickelt)
Ablauf	selbstorganisiert, eigenes Zeitmanagement	schulähnlich geregelt
Ausbildungsdauer	6 Semester bis zum Bachelor Durchschnittliche Studiendauer (Median) im Studienjahr 2012/2013 laut Statistik Austria bei Bachelorstudien 7,91 Semester	6 Semester bis zum Bachelor In bestimmten Ausbildungszweigen ist es für HTL-AbsolventInnen möglich, ein bis zwei Semester zu überspringen Durchschnittliche Studiendauer (Median) im Studienjahr 2012/2013 laut Statistik Austria bei Bachelorstudiengängen 5,8 Semester
Aufnahmevoraussetzungen	Universitätsreife (Matura, Berufsmatura, Studienberechtigungsprüfung oder Berufsreifeprüfung)	Matura nicht unbedingt notwendig Universitätsreife ODER einschlägige Lehr-/Fachschul-/Werkmeisterschule-/Fachakademieabschluss; verpflichtende Aufnahmeprüfung

Quereinstiege in die Technik sind möglich

Technische Ausbildungen stehen auch allen Interessierten aus anderen Berufsfeldern offen. So können viele technische Fachschulen und HTLs berufsbegleitend, d. h. am Abend, absolviert werden. Kollegs vermitteln in 4 bis 6 Semestern AbsolventInnen von allgemein bildenden höheren Schulen (AHS) ergänzend technisches Fachwissen. Diese werden auch in Tagesform angeboten. 2-jährige Aufbaulehrgänge bieten AbsolventInnen aus technischen Fachschulen die Möglichkeit, eine HTL-Matura nachzuholen. Sogar Universitätsstudien sind berufsbegleitend organisierbar, dazu mehr unter www.berufsbegleitend.at.

Für Arbeit suchende Personen werden seitens des AMS zum Beispiel FacharbeiterInnenintensivausbildungen gefördert. Ebenso kann die Lehrausbildung von Erwachsenen, die das 19. Lebensjahr vollendet haben, gefördert werden, sofern sich dadurch die Chancen am Arbeitsmarkt erhöhen.

Mit dem AMS Programm FiT (Frauen in Handwerk und Technik) www.ams.at/fit werden Mädchen und Frauen, die Interesse an einem handwerklichen oder technischen Beruf haben, angesprochen. Das Programm besteht aus mehreren Modulen.

- Nach einem Infotag und einer Orientierungsphase werden die Teilnehmerinnen mit dem Modul „technische Vorqualifizierung“ auf die nachfolgende Qualifizierung vorbereitet.
- Danach folgt die Ausbildung in einem technischen oder handwerklichen Lehrberuf oder in einer vergleichbaren schulischen Einrichtung. Auch die Ausbildung in einer Fachhochschule ist möglich.
- Eine von Beginn an durchgehende Beratung und Begleitung ist ein Erfolgsfaktor des Programms.

Lebenslanges Lernen, aber mit Spaß und Kreativität

Weiterbildung und Weiterlernen sind in der Technik die Grundvoraussetzung. Insbesondere wer eine Leitungsfunktion anstrebt, braucht Zusatzqualifikationen. Einen technischen Beruf zu ergreifen, heißt am Puls der Zeit zu bleiben. Die dynamische Entwicklung, die ja auch die Faszination der Technik ausmacht, bringt es mit sich, dass das, was heute Stand der Dinge ist, morgen oder übermorgen schon veraltet sein kann. Das Grundlagenwissen bleibt, aber die Neuerungen müssen immer upgedatet werden.

Dieses Lernen erfolgt oft ganz automatisch am Arbeitsplatz, durch Ausprobieren oder den Austausch mit KollegInnen, durch Lesen von Fachpublikationen oder einschlägigen Internetseiten. Darüber hinaus gibt es natürlich auch eine Vielzahl von Weiterbildungsangeboten, teilweise speziell für TechnikerInnen. Die beiden größten Weiterbildungsanbieter in Österreich sind das bfi www.bfi.at und das WIFI www.wifi.at. Schulungsangebote gibt es weiters von den Fachinnungen oder bei der LLL* Academy des Technikum Wien www.lllacademy.at. AkademikerInnen, und nicht nur diesen, steht die Möglichkeit eines postgradualen Universitätslehrganges oder Master-Programms offen www.postgraduate.at. Außerdem gibt es eine Reihe von E-Learning-Angeboten.

Einen guten Überblick über Weiterbildungsmöglichkeiten bietet die Weiterbildungsdatenbank des AMS www.ams.at/weiterbildungsdatenbank sowie das Portal für Lehren und Lernen Erwachsener www.erwachsenenbildung.at.

* LLL = Lebenslanges Lernen



Techniker und Technikerinnen erzählen



Für mich ist sehr wichtig, dass mein Beruf sinnvoll ist

►►► Rückblickend würde die 41-jährige Biomedizintechnikerin Monika Rakoš ihren Ausbildungs- und Berufsweg wieder so anlegen, weil ihr dieser einen Beruf ermöglicht, der ihr viel Spaß macht.

Bereits im naturwissenschaftlichen Realgymnasium setzte Monika Rakoš Schwerpunkte im Hinblick auf ein technisches Studium und wählte beispielsweise Darstellende Geometrie als Wahlfach, wusste aber nach der Matura nicht so genau, was sie konkret studieren sollte. *„Ich wusste nach der Matura noch nicht, in welche Richtung es mich ziehen wird, weil mich viele Dinge interessiert haben. Bei vielem wusste ich nichts über Details. Ich hatte generelles Interesse für verschiedene Dinge in dieser Welt, aber aus welchen ich einen Beruf wählen möchte, wusste ich noch nicht.“*

Förderung des Interesses an der Technik durch den Vater

Anfangs hatte sie sich noch überlegt, Lehrerin zu werden, war aber unsicher, ob ihr das Unterrichten wirklich längerfristig Spaß machen würde. Von ihrem Vater kam schließlich die Anregung, Elektrotechnik zu studieren. Diese Ausbildung qualifiziert zum einen zum Unterrichten an der HTL, lässt aber auch andere Berufswege offen, da es kein spezifisches Lehramtsstudium ist.

Der Vater war es auch, der sie neben fördernden Mathematik- und Physikprofessorinnen in der Schule stark beeinflusste. Der elektronisch interessierte Astrophysiker entwickelte alle seine Messgeräte selbst. Dadurch kam Monika Rakoš schon von klein auf mit Technik in Berührung. *„Mein Vater erläuterte mir zum Beispiel das binäre Zahlensystem oder die Funktionsweise des Taschenrechners. Zum 13. Geburtstag schenkte er mir einen Elektronikbaukasten. Weil ich mich sehr für Technik interessierte, hat er mich speziell gefördert und irgendwie auserkoren, in seine Fußstapfen zu treten.“*

Beim Studium der Elektrotechnik an der TU Wien wählte Monika Rakoš den Studiengang Regelungstechnik und industrielle Elektronik und legte im zweiten Studienabschnitt den Schwerpunkt auf Biomedizinische Technik. *„Für mich ist sehr wichtig, dass mein Beruf sinnvoll ist und etwas Positives für Menschen bewirkt. Die Kombination Medizin und Technik war ideal, weil mich beides interessiert.“*

Ein Fernsehbeitrag beeinflusste die Studienwahl Biomedizinische Technik

Das Motiv, Biomedizinische Technik zu wählen, wurde von einem Fernsehbeitrag mitbeeinflusst, den sie als 17-Jährige gesehen hatte. Dabei ging es um eine querschnittgelähmte Frau, die mit-

hilfe eines Implantats wieder aufstehen und sich mit Krücken bewegen konnte. „Das hat mich sehr fasziniert. Zusätzlich war meine Schwester damals erkrankt, letztlich hat sie auf einem Ohr das Hörvermögen verloren. Das war für mich ein berührendes Erlebnis. In dem Zusammenhang habe ich über Elektrostimulation erfahren, die er-taubten Patienten wieder zu hören ermöglicht oder ihnen zumindest das Hörvermögen in einer Art ersetzt, dass sie sich gut verständigen können.“

Als 25-Jährige schließt Monika Rakoš ihr Studium ab. Sie meint allerdings, dass ihr dieses nicht immer leicht gefallen ist. „Ich habe mir das Elektronikstudium etwas anders vorgestellt, es war theoretischer als vermutet. Im Gegensatz zur Schule, wo es mir immer sehr leicht gefallen ist alles zu verstehen, fehlte mir und meinen Kollegen und Kolleginnen zu Beginn des Studiums in einigen Fächern die Basis in Mathematik. Man ist damit beschäftigt, etwas zu verstehen, was man noch gar nicht verstehen kann. Wichtig finde ich, dass den Studenten vermittelt wird, dass das Unverständnis nicht auf deren Unfähigkeit basiert, sondern dass Basiskenntnisse erforderlich sind, um weiterzukommen. Der Austausch mit Studienkollegen diesbezüglich war hilfreich, aber nicht ausreichend, um Selbstzweifel zu entkräften.“

Ein Technikstudium erfordert analytisches Verständnis und selbstständige Problemlösung

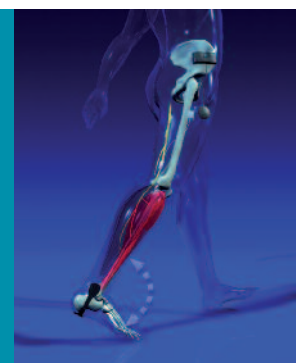
Monika Rakoš denkt, dass sich technische Studienrichtungen in vielem von allen anderen unterscheiden. „Ein Technikstudium erfordert viel

analytisches Verständnis und das Erfassen von Zusammenhängen. Es ist die Fähigkeit aus bestehenden Erkenntnissen eigene Lösungen zu entwickeln. Früher angeeignetes Wissen einfach umzusetzen reicht nicht aus. Für jedes Studium sind andere Fähigkeiten vonnöten. Manche werden sich in Medizin leichter tun, manche in der Technik, das hängt von den persönlichen Neigungen ab.“

Die Jobsuche selbst war für sie nicht schwierig. „Zunächst musste ich für mich einmal die Frage klären, in welchem Bereich ich genau arbeiten möchte. Ursprünglich wollte ich mich gerne mit Medizintechnik für Dritte-Welt-Länder auseinandersetzen und ich holte mir Informationen dazu in einem Seminar des Österreichischen Entwicklungsdienstes. Dabei stellte ich fest, dass dort gar keine hochtechnologischen biomedizinischen Produkte benötigt werden, sondern Basisunterstützung.“

Abteilungsleiterin – ein Sprung ins kalte Wasser!

Nach einem Jahr Arbeit bei einer Grazer Firma, die Blutgasanalysatoren entwickelt, entschied sich Monika Rakoš, in Wien eine Dissertation zum Thema „Funktionelle Elektrostimulation der oberen Extremität“ zu schreiben. Nach dem Abschluss blieb sie dann noch als Forschungsassistentin am Institut für Biomedizinische Technik und Physik am AKH, bevor sie in ihre jetzige Firma wechselte. „Es hat mich nicht direkt weggezogen, es war aber auch nicht so, dass ich unbedingt diesen Universitätsweg gehen wollte. Als mein jetziger Chef ans Institut kam und auf der Suche nach jemandem war, der den Bereich



Elektrostimulation bei Otto Bock aufbaut, hab ich mir gedacht: Warum nicht? Ein Sprung ins kalte Wasser!“

Seit acht Jahren arbeitet Monika Rakoš nun als Abteilungsleiterin bei der international tätigen Firma Otto Bock in Wien, die sich auf die Forschung und Entwicklung von elektronisch gesteuerten Prothesen für Hand-, Arm-, Schulterbereich und Beine spezialisiert hat. Ihre Aufgabe war es zunächst, die Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Neurostimulation* aufzubauen. Die Unterstützung eines erfahrenen Mitarbeiters, der sich nach und nach zurückzog, war für Monika Rakoš besonders wertvoll, „weil in einer Firma die Dinge ganz anders laufen als auf der Uni und auch das Jahr in Graz war auf sehr klare Aufgabengebiete begrenzt und ich hatte nichts mit Organisation, Entwicklungsprozessen oder Budgetplanungen zu tun.“

Der Standort von Otto Bock in Wien hat sich in den letzten Jahren sehr vergrößert. Als Monika Rakoš anging, waren es 150 MitarbeiterInnen, heute sind es ungefähr 360. TechnikerInnen sind im Unternehmen unter anderem in der elektronischen Fertigung, der mechanischen Montage, der elektronischen Entwicklung, der mechanischen Konstruktion oder im Prüffeld (Durchführung von Tests und technische Dokumentation) eingesetzt.

Entwicklungsarbeit für den medizinischen Fortschritt

Die von Monika Rakoš geführte Abteilung beschäftigt sich mit Produkten für Menschen, die aufgrund neuronaler Schädigungen zum Beispiel den Arm oder die Beine nicht bewegen, nicht aufstehen oder nicht greifen können. „Man ersetzt sozusagen die Impulse, die normalerweise vom Gehirn kommen, von außen, um den Muskel zur Kontraktion zu bringen und dadurch die Bewegung eines Gelenks herbeizuführen oder zu unterstützen. Es kann dadurch auch zur Reorganisation des Gehirns kommen, nach einem Schlaganfall beispielsweise, wobei

Beispielhafte Ausbildungen für die Medizintechnik

Lehrberuf OrthopädietechnikerIn

Die Orthopädietechnik umfasst alle medizinisch-technischen Heil- und Hilfsmittel, die zur Unterstützung bzw. Entlastung des menschlichen Bewegungs- und Stützapparates dienen. OrthopädietechnikerInnen fertigen die Heil- und Hilfsmittel selbst an und arbeiten dabei mit unterschiedlichsten Materialien und handwerklichen Techniken. Für das Anfertigen komplizierter Prothesen setzen sie ihre Elektronikkenntnisse ein.¹

HTL für Biomedizin- und Gesundheitstechnik

Die Biomedizin- und Gesundheitstechnik verbindet Bereiche der Medizin mit Ingenieurs- und Naturwissenschaften sowie der Informatik. BiomedizintechnikerInnen erarbeiten Lösungen für Anforderungen aus der aktuellen medizinischen Praxis und setzen diese in industrielle Produkte um.² Derzeit wird diese Ausbildung in HTLs in Wien, Klagenfurt, Mistelbach, Salzburg und Leonding sowie für Medizininformatik in Grieskirchen angeboten.

Fachhochschulstudiengang Medizintechnik

MedizintechnikerInnen sowie Medizin- und BioinformatikerInnen arbeiten national und international im Bereich Entwicklung, Produktion, Zulassung, Qualitätssicherung und Produktmanagement sowie in Beratung und im technischen Vertrieb. Gesundheitseinrichtungen wie Krankenhäuser oder Rehakliniken beschäftigen MedizintechnikerInnen und -informatikerInnen in Entwicklung, Wartung und Beschaffung von Medizinprodukten. Weitere ArbeitgeberInnen sind etwa Zertifizierungs- und Forschungseinrichtungen.³ An der Fachhochschule Oberösterreich gibt es die Bachelorausbildungen „Medizintechnik“ und „Medizin- und Bioinformatik“. MedizintechnikerInnen verfügen über ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse für die medizinische Gerätetechnik, medizinische Grundlagen sowie einen Einblick in die ökonomischen Strukturen des Gesundheitswesens.



dann andere Gehirnteile diese Funktionalität übernehmen.“

In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Biomedizinische Technik und Physik der Medizinischen Universität Wien hat die Abteilung von

* Neuro bedeutet in Wortverbindungen Nerv oder Nerven, also Nervenstimulation.

Monika Rakoš ein Acht-Kanal-System für querschnittgelähmte PatientInnen entwickelt. Dabei stimulieren acht auf bestimmte Hautbereiche verteilte Klebeelektroden zum richtigen Zeitpunkt die Nerven bzw. Muskeln, wodurch die gelähmte Person aufstehen und mithilfe von Krücken oder eines Rollators* gehen kann. Das Stimulationssystem für Fallfußkorrektur ist ein weiteres - in der Abteilung von Monika Rakoš – laufendes Projekt. Es erleichtert SchlaganfallpatientInnen, die ihren Fuß nicht mehr heben können und dadurch oft stolpern, sich verletzen und unsicher werden, das zeitlich gesteuerte Aufheben und Absetzen des Vorfußes.

Monika Rakoš Aufgaben haben sich im Laufe der Zeit verschoben. Hat sie früher selbst Hard- und Software entwickelt, unterstützt sie heute als Abteilungsleiterin ihr Team. Ihre Hauptaufgaben liegen in der MitarbeiterInnenführung und -entwicklung sowie in der Projektleitung. Technologie- und Produkt-Strategien mitgestalten, neue Produktideen generieren, neue Forschungsprojekte prüfen und einreichen, Budgetierung und Controlling ergänzen ihr Aufgabengebiet. Es ist die Vielfalt, die Monika Rakoš gefällt. „Üblicherweise beginnt es so: Es gibt eine Projektidee, die wir zuerst auf die technische Machbarkeit hin überprüfen. Danach wird gemeinsam mit dem Produktmanagement eine Wettbewerbs- und Marktanalyse erstellt, dann Schritt für Schritt geschaut: Wollen wir das Projekt starten, macht es Sinn, daraus ein Produkt zu machen oder brauchen wir noch Studien, Tests oder Analysen, um diese Entscheidung treffen zu können?“

Teamgeist und Kommunikationsfähigkeit sind sehr wichtig

Monika Rakoš hat in ihrem Arbeitsalltag sehr viel mit Menschen zu tun, seien es ihre MitarbeiterInnen, KollegInnen aus anderen Abteilungen oder externe KooperationspartnerInnen. Team- und Kommunikationsfähigkeit sind die zentralen Erfordernisse und analytische Fähigkeiten sind notwendig. „Zu wissen, wo fange ich an, welche Schritte setze ich nacheinander, kann

Beispielhafte Ausbildungen für die Medizintechnik

■ Fachhochschulstudiengang und Universitätsstudium Biomedical Engineering

Das biomedizinische Ingenieurwesen ist an der Nahtstelle zwischen Medizin/Biologie und Naturwissenschaften/Technik angesiedelt. Es verbindet die Design- und Problemlösungskompetenzen der Ingenieurwissenschaften mit der Medizin und Biologie, um PatientInnen zu helfen und die individuelle Lebensqualität zu verbessern.⁴ Biomedical Engineering wird an der Fachhochschule Technikum Wien, der technischen Universität Graz und der Technischen Universität Wien als Bachelor und/oder Masterstudium angeboten.

■ Fachhochschulstudiengang Gesundheits- und Rehabilitationstechnik

Dieser Masterstudiengang an der Fachhochschule Technikum Wien legt seinen Schwerpunkt auf eine interdisziplinäre Ausbildung im Bereich Rehabilitationstechnik (Technik für die Prophylaxe, die Regeneration, den permanenten Ersatz) und Gesundheitstelematik (eCard, elektronische Gesundheitsakte, eHealth) sowie auf den Einsatz und Vertrieb dieser Techniken für intelligente Anwendungen im Rehabilitations- und Gesundheitsbereich.⁵

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in die Medizintechnik. So gibt es beispielsweise an der HTL Mödling eine Fachschule für Feinwerktechnik, eine Fachschule für Mikroelektronik in Karlstein, HTL-Kollegs im Bereich biomedizinische Technik, einen spezifischen Schwerpunkt im Elektrotechnikstudium sowie die Fachhochschulausbildung Biomedizinische Analytik und ein Doktoratsstudium Biomedical Engineering an der Medizinischen Uni Wien.

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

ich den Überblick bewahren. Ich muss jetzt nicht mehr wissen, wie viel Nano- oder Mikroampere dieser oder jener Bauteil benötigt, das kann ich nachschauen, wenn ich es brauche. Für mich ist wichtig, das Gesamtkonzept im Auge zu haben und mich mit anderen Projekten, die im Haus laufen, abzustimmen.“

Monika Rakoš ist Vorgesetzte von sechs Män-

* Ein Rollator, auch Gehwagen, bezeichnet eine fahrbare Gehhilfe, wie sie auch öfter von älteren Menschen benutzt wird.

nern. Wie sie sich als einzige Frau fühlt? *„Ich möchte das ganz spezifisch auf den Forschungs- und Entwicklungsbereich Medizintechnik beziehen. Ich hab immer gute Erfahrungen gemacht. Ich glaube, dass sich hier Menschen finden, denen es tatsächlich um eine sinnvolle und lösungsorientierte Entwicklungsarbeit geht. Die gegenseitige Wertschätzung, Hilfsbereitschaft und Ergebnisorientierung sind sehr groß. Das macht es einfach, konstruktiv und gut zusammenzuarbeiten. Aber ich bin mir bewusst, dass ich in diesem Umfeld scheinbar auf die Butterseite gefallen bin, weil viele meiner Freundinnen mir erzählen, dass es nicht so einfach ist, in männerdominierten Umfeldern zu arbeiten.“*

Rosige Zukunftsaussichten für TechnikerInnen

TechnikerInnen haben in der Zukunft viele Möglichkeiten, ist Monika Rakoš überzeugt. Aus der Personalabteilung weiß sie, dass es aufgrund der Vielfalt von Ausbildungen zunehmend schwieriger wird, das für das Unternehmen jeweils Richtige zu wählen. Da ist es oft einfacher, AbsolventInnen „klassischer“ Studienrichtungen wie Maschinenbau, Elektrotechnik oder Informatik aufzunehmen, die sich dann auf einen bestimmten Bereich spezialisieren.

Für Technikausbildungen spricht ihrer Ansicht nach, dass Technik Spaß macht, herausfordernd und absolut kreativ ist. *„Man kann selber sehr viel einbringen, man kann gestalten, man kann tüfteln. Es macht mir persönlich sehr viel Spaß, Problemlösungen zu finden. Zuerst das Problem analysieren und eingrenzen, dann schauen, wie gehen wir es an, das ist für mich so, wie manche Leute Spaß am Rätsellösen haben.“*

Nach Monika Rakoš sind umfassende Informationen für die richtige Berufsentscheidung wesentlich. *„Personen, die sich für einen techni-*

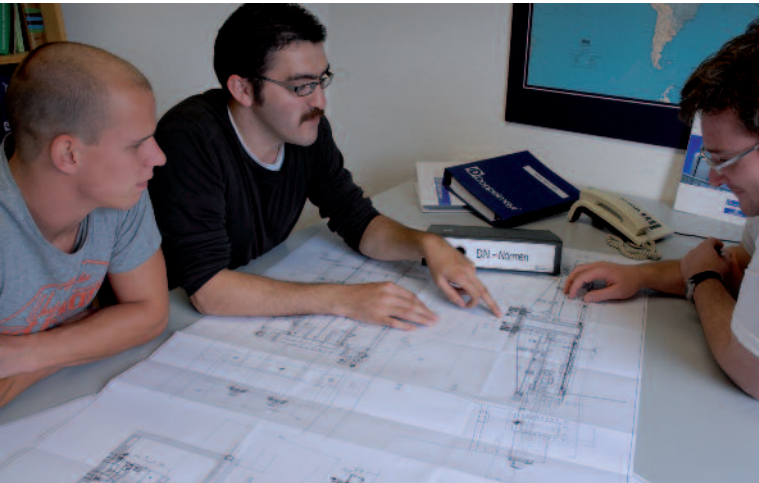
schen Beruf entscheiden wollen, sollen sich möglichst breit informieren, mit Menschen in verschiedenen Berufssparten reden, in sich hineinfühlen, ob das Spaß machen könnte, und dann selbstbewusst auch unübliche Schritte gehen.“ Gerade AHS-SchülerInnen haben in ihren Augen Informationsdefizite und können sich wenig unter verschiedenen technischen Feldern vorstellen.

Auch sollten ihrer Ansicht nach Mädchen verstärkt die Chancen und Möglichkeiten in der Technik aufgezeigt und ihr Selbstbewusstsein gestärkt werden, ohne sie zu etwas zu überreden. Daher findet Monika Rakoš Schnuppermöglichkeiten, wie den Töchtertag, bei dem auch Otto Bock mitmacht, sehr sinnvoll.

Weiterlernen durch die Auseinandersetzung mit der Materie

Über die fundierte Ausbildung hinaus braucht es natürlich Weiterbildung. *„Mich hat es im Studium etwas verunsichert, als es hieß: ‚Ihr Wissen hat eine Halbwertszeit von 2,5 Jahren.‘ Das werde ich nie schaffen, dachte ich damals, und das hat Stress gemacht. Es ist aber nicht so wie befürchtet. In dem Gebiet, mit dem man sich beschäftigt, lernt man automatisch durch Austausch mit Kollegen und Kolleginnen und ein bisschen Literaturrecherche weiter. Man schaut, was machen die anderen, wo geht die Zukunft hin.“*

Berufliche Veränderungspläne hat Monika Rakoš derzeit keine. Der Beruf muss Spaß machen, sie interessieren und Herausforderungen bieten, aber auch ausreichend Zeit und Energie für das Privatleben lassen. *„Für mich hat Beruf auch mit Berufung zu tun, und ich hab eine schöne Definition gehört. ‚Berufung ist dort, wo sich deine Sehnsucht, deine Wünsche mit deinen Talenten und den Bedürfnissen der Welt kreuzen.“*



Versuchen, anders zu denken und immer was Neues zu entwerfen

►►► Neues zu entwerfen ist Ümit Türk aus Vorarlberg bislang sehr gut gelungen. Der von ihm entwickelte spezielle Regelkreis für Kurvenfahrten von Sesselliften erhielt sogar ein Patent.

Seine Hauptaufgabe, die er seit seinem Berufseinstieg bei der Firma Doppelmayr seit ungefähr einem Jahr zielstrebig verfolgt, besteht in der Weiterentwicklung dieses Regelkreises. Letztendlich soll innerhalb der nächsten zwei Jahre ein Prototyp realisiert werden, mit dem die Praxistauglichkeit des Systems getestet werden kann.

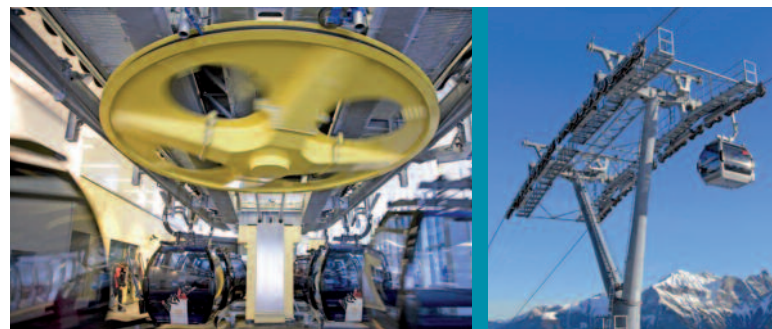
Dass er Techniker werden möchte, war für den heute 26-Jährigen bereits in der Hauptschule klar. „In der Hauptschule haben meine Lehrer bemerkt, dass ich eine Begabung für Zahlen und auch für darstellende Geometrie habe. Sie haben mir vorgeschlagen, mich in der HTL zu bewerben. 1997 habe ich dann die Fachschule für Maschinenbau in der HTL Bregenz begonnen und 2001 abgeschlossen. Anschließend habe ich an der gleichen Schule den Aufbaulehrgang Fertigungsautomatisierung belegt. Nach der Matura hatte ich das Gefühl, ich habe meine Kapazitäten noch nicht ausgelastet und der nächste Schritt war dann an die Fachhochschule Vorarlberg.“

Maschinenbau und Betriebswirtschaft sind eine gute Kombination

Er absolvierte den Fachhochschulstudiengang Technisches Produktionsmanagement in Dornbirn und obwohl sich Ümit Türk beim Maschi-

nenbau wohler gefühlt hatte, war ihm klar, dass Betriebswirtschaft auch sehr wichtig ist. „Das passt sehr gut, das war auch einer der Gründe, warum ich mich für diese Fachhochschule entschieden habe, weil dort Betriebswirtschaft miteinbezogen wird. Heutzutage gehört es dazu, dass man als Techniker auch wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse besitzt.“

Für ihn und auch für seine StudienkollegInnen war es ein Leichtes, nach dem Abschluss der Fachhochschule einen Job zu finden. „Die AbsolventInnen haben überhaupt kein Problem, einen Job zu finden. Es geht eher darum, was sie machen möchten, ob sie in der Lage sind, sich das richtige Jobangebot auszusuchen, denn es gibt Jobs im Überschuss. Es gibt in Vorarlberg einen Mangel an TechnikerInnen. Auf der Fachhochschule haben heuer 20 Personen den Studiengang abgeschlossen, aber Stellenangebote gab es viel, viel mehr. Ich hatte keine schwere Wahl, weil ich schon vorher Kontakt mit der Firma Doppelmayr hatte und auch meine Diplomarbeit dort machen durfte. Seilbahnen sind auf der ganzen Welt etwas Exotisches, es



Beispielhafte Ausbildungen an der Schnittstelle Technik und Wirtschaft

■ HTL für Wirtschaftsingenieurwesen – Ausbildungsschwerpunkt Qualitätsmanagement

Qualitätssicherung im technisch-industriellen Bereich widmet sich vor allem der Rohstoff- und Werkstoffkontrolle, der Festsetzung von Produktionszielen und der Kontrolle der Zwischenprodukte bis hin zur Endkontrolle.⁶

■ Fachhochschulstudiengang WirtschaftsingenieurIn

Dieser Fachhochschulstudiengang an der FH Wiener Neustadt bildet Personen aus, die an der Schnittstelle zwischen Technik und Wirtschaft tätig sind. Im Bachelorstudium stehen die Schwerpunkte Logistik und technisches Produktmanagement zur Wahl. LogistikerInnen sind für die Planung, Organisation und Abwicklung des gesamten Material- und Warenflusses und der damit verbundenen Informationsflüsse in einem Unternehmen zuständig. Technische ProduktmanagerInnen verantworten die Planung und Einführung neuer Produkte oder leiten technisch orientierte Unternehmen. Es besteht außerdem die Möglichkeit zur Spezialisierung auf den Gebieten „Prozess- & Supply Chain Engineering“ oder „Technisches Produkt- & Innovationsmanagement“ sowie zum Erwerb weiterer Zusatzausbildungen.⁷

■ Fachhochschulstudiengang Innovationsmanagement

AbsolventInnen der in Wels und Graz angebotenen Fachhochschulstudiengänge „Innovation and Product Management“ bzw. „Innovationsmanagement“ sind für die Koordination von Innovationsprozessen zuständig. Neben technischer Kompetenz verfügen InnovationsmanagerInnen auch über Marketing- und Management-Know-How. Ihre Aufgabe ist es, ein Produkt von der Ideenfindung über die Entwicklung und die Produktion bis hin zu seiner erfolgreichen Markteinführung zu begleiten. Daneben gehören der Ausbau und die Pflege von Kontakten zu Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie die Recherche nach neu entwickelten Techniken, Verfahren, Dienstleistungen und Prozessen zu den Aufgaben von InnovationsmanagerInnen.⁸ Darüber hinaus werden ähnliche Ausbildungen auch von der Fachhochschule Vorarlberg sowie der FH Wiener Neustadt angeboten.⁹



ist etwas Besonderes, in dieser Branche tätig zu sein, da ist man mit Herz und Niere dabei und es geht für mich eine große technische Faszination von Seilbahnen aus.“

Entwicklungsprozess braucht vielfältige Abstimmungsarbeiten

Etwas Neues entwickeln zu können, gefällt ihm an seiner sehr abwechslungsreichen Tätigkeit am meisten. *„Nach dem Morgenkaffee geht es an den Computer, um Berechnungen für das zu entwickelnde System durchzuführen. Am Telefon und in Besprechungen gilt es dann mit unterschiedlichen Spezialisten abzuklären, ob die konstruierten Elemente in der Praxis auch produziert werden können. Mein Tag läuft also so ab: entwickeln, absprechen, ändern, nochmal weiterentwickeln, nochmal absprechen. Was die Arbeitszeit betrifft, entwickelt es sich bei mir ganz flexibel, wenn ich einmal im Geschehen drinnen bin, dann dauert es schon mal länger, dafür kann ich an anderen Tagen mehr auslassen.“*

Das Einzige, was Ümit Türk abgeht, ist der Kontakt zu KundInnen. In Zukunft möchte er deshalb auch gerne in der KundInnenbetreuung tätig sein. Das wird vermutlich dann der Fall sein, wenn sich das von ihm entwickelte System am Markt durchsetzen kann. Ein anderer Wunsch ist, einmal im Ausland eingesetzt zu werden, nicht nur deshalb ist sein nächstes Ziel, seine Fremdsprachenkenntnisse zu verbessern.

Ümit Türk ist sowohl mit seinen Karriere- wie seinen Verdienstmöglichkeiten zufrieden und es wird auf Weiterbildung Wert gelegt. Im Unternehmen fühlt er sich voll akzeptiert. *„Ich bin in der Entwicklungsabteilung der einzige türkische Mitarbeiter. Wir haben natürlich aus dem ehemaligen Jugoslawien Migranten und Migrantinnen im Betrieb, auch aus Russland und einigen anderen Ländern. Doppelmayr ist ganz*



offen in diesen Fragen, sie sind bemüht, Personen mit Migrationshintergrund einzustellen und setzen sich für Integration ein. Anders kann eine international agierende Firma nicht überleben, sie kann sich nicht abschotten von der Außenwelt.“

In der Ausbildung volle Unterstützung der Familie

Für Ümit Türk und seine Familie ist eine gute Ausbildung sehr wichtig, obwohl es nicht immer leicht war, denn sein Vater ist sehr früh verstorben. Diese Einstellung sei zwar noch immer nicht selbstverständlich in Familien, in denen die Eltern nach Österreich immigriert sind, nehme allerdings immer mehr zu, meint Ümit Türk. *„Heutzutage kommt es langsam. Die Leute sehen, sie werden hier in Österreich bleiben. Früher haben die so genannten Gastarbeiter ganz anders gedacht: Okay, ich bin jetzt hier, werde mein Geld machen, für meine Zukunft vorsorgen und dann kehre ich wieder zurück. Aber so einfach geht das nicht, weil sie ja hier ihre Familie aufgebaut haben und in der Türkei auch irgendwie als Ausländer angesehen werden. Deshalb verbreitet sich der Gedanke, dass ihre Kinder jetzt wirklich die beste Ausbildung bekommen sollen, und sie motivieren sie dazu. Das ist jetzt langsam im Kommen, noch nicht in so großem Ausmaß wie ich es mir wünschen würde, aber mit der Zeit wird es mehr. Ich hatte das Glück, dass meine Familie mich damals unterstützt hat.“*

Jugendliche sollten in seinen Augen längerfristig denken. Oft dominiere der Wunsch, schnell eigenes Geld zu verdienen und deshalb werde nach der Pflichtschule sofort zu arbeiten begonnen. Es rentiere sich aber, ein paar Jahre in die eigene Ausbildung zu investieren, weil die Verdienstmöglichkeiten danach ganz andere seien.

Zeiten haben sich geändert: Technik ist vielfach Büroarbeit

Warum gerade technische Ausbildungen nicht so beliebt sind, liegt nach Ansicht von Ümit Türk in der Angst vor naturwissenschaftlichen Fächern begründet. Auf viele Menschen wirken beispielsweise Physik oder Mathematik abschreckend. Mädchen und Frauen, denkt er, glau-

Beispielhafte Ausbildungen an der Schnittstelle Technik und Wirtschaft

■ Universitätsstudium Wirtschaftsingenieurwesen

Das Studium Wirtschaftsingenieurwesen kann unter anderem mit den Schwerpunkten Maschinenbau, Bauingenieurwesen und technische Chemie studiert werden. Viele betriebstechnische Entscheidungen setzen sowohl technische als auch wirtschaftliche Kompetenz unter Beachtung sozialer und ökonomischer Aspekte voraus. WirtschaftsingenieurInnen übernehmen aufgrund ihrer technischen und betriebswirtschaftlichen Ausbildung viele Funktionen an der Nahtstelle von Technik und Management. Sie sind im technischen Projektmanagement, in der Produktionsleitung, im Controlling ebenso tätig wie als BeraterInnen oder im Verkauf.¹⁰

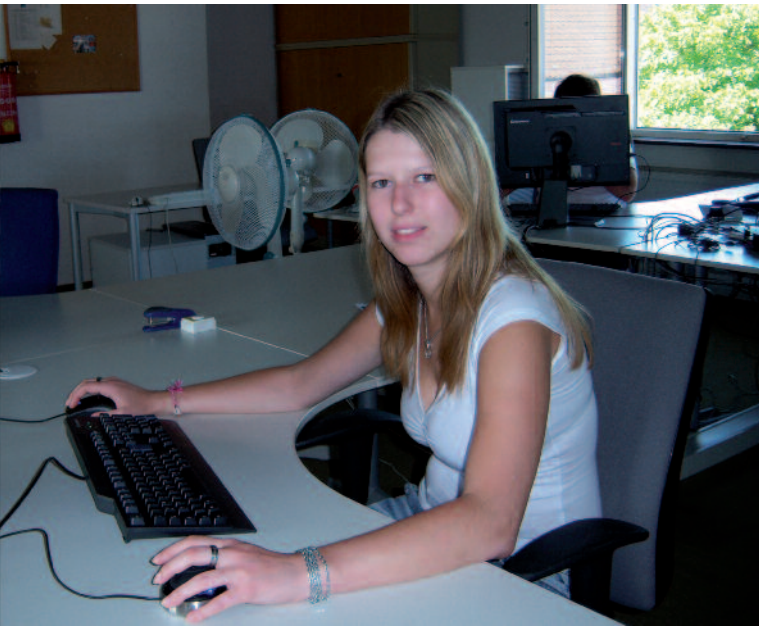
■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in Berufe an der Schnittstelle von Wirtschaft und Technik, beispielsweise folgende Fachhochschullehrgänge: High Tech Manufacturing, Elektronik/Wirtschaft, Internationales Wirtschaftsingenieurwesen, Industrial Management – Industriegewirtschaft, technisches Vertriebsmanagement.¹¹

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

ben häufig immer noch, dass technische Berufe körperlich anstrengend sind. *„Technik klingt nach Kraft und körperlicher Anstrengung, das ist, glaube ich, in der Geschichte begründet, dass die Technik als ‚Männerdomäne‘ gesehen wird. Aber die Zeiten haben sich ja geändert, heutzutage sitzen die meisten Techniker im Büro und haben, wie die meisten glauben, keine ölverschmierten Hände. Auch Frauen in der Technik sind langsam im Kommen und es gibt in Vorarlberg einige Aktionen. Bei uns in der Firma machen einige Mädchen eine technische Lehre.“*

Die Möglichkeit, in einer technischen Firma ein paar Tage zu schnuppern und die Atmosphäre und die Materie mitzubekommen, kann nach seiner Meinung Angst nehmen und falsche Bilder zurechtrücken. Und er hat einen wichtigen Tipp: *„Einfach querdenken. Die Vorgaben einmal beiseite lassen und versuchen, anders zu denken und immer was Neues zu entwerfen, das wäre mein größter Vorschlag.“*



Wenn der Motor das erste Mal läuft – das sind Glücksmomente

▶▶▶ Jasmin Hartl hat 2007 die HTL für Mechatronik in Steyr erfolgreich abgeschlossen. Für Technik hat sich die 20-Jährige schon immer interessiert und es war für sie klar, einen technischen Beruf zu ergreifen. „Mein Vater ist Kfz-Mechaniker und hat mir schon als Kind viel gezeigt und erklärt. Nach der Hauptschule habe ich mit einer Lehre als Kfz-Mechanikerin spekuliert, aber die Lehrer haben mir zur HTL geraten. Zuerst habe ich mich für den Zweig Kraftfahrzeugbau angemeldet, aber dann habe ich geschaut, was die Mechatronik eigentlich ist. Ich bin zur HTL gegangen und habe mir das erklären lassen. Es sind sowohl elektronische als auch mechanische Komponenten dabei, was mir wirklich sehr gut gefallen hat.“

Das einzige Mädchen in der HTL-Klasse

Nachdem eine Klassenkameradin die HTL nach dem zweiten Schuljahr verlassen hat, war Jasmin Hartl das einzige Mädchen in der Klasse. „Die meisten Jungs haben mich akzeptiert, haben mich mit offenen Armen empfangen. Bei den Lehrern war es so: Die meisten waren sehr objektiv, aber es gab auch welche, die haben mich bevorzugt, weil Frauen in der Technik – da muss man schon ein bisschen schauen, dass die durchkommen, aber es hat auch Gegner gegeben, die es mir schwer gemacht haben.“

An der HTL hat Jasmin Hartl vor allem das praktische Arbeiten in der Werkstätte gefallen. „Das war super. In der mechanischen Werkstatt hat man am Anfang einfache Sachen gemacht, bis hin zu einem kleinen Schraubstock, alles selbst gefräst, gebohrt, mit Gewinde und allem Drum und Dran. Dann gab es elektrische und elektronische Werkstätten, da haben wir eine Art Hausinstallation gemacht und kleine Schaltungen aufgebaut mit verschiedenen elektronischen Bauteilen, ein bisschen Spenglerei, Kfz, Schweißerei und Kunststoffbearbeitung.“

Warum sich wenige junge Menschen für eine technische Ausbildung entscheiden, darüber stellt Jasmin Hartl ein paar Vermutungen an. „Technik sollte man fast schon leben, da muss man überall dahinterblicken wollen und das wollen halt nicht viele. Und es gibt auch welche, die zu faul sind, eine Ausbildung zu machen. Solche, die es zwar verstehen würden, aber die halt sagen, dass es dreckig ist, was übrigens nicht stimmt. Und oft wird gesagt, ‚Das ist nix für dich‘, und dann durch das Abraten der anderen an sich selbst gezweifelt. Gerade Mädchen wollen oft mit der Technik nichts zu tun haben, aber das ist zum Teil auch ein Klischee. Aber mal ehrlich – Wie viele Mädchen haben sich schon gefragt, wie der Computer das zusammenbringt, was am Bildschirm erscheint?“

Schnuppermöglichkeiten zur Berufsorientierung unbedingt nutzen

Für einen guten Weg, um Interesse gerade bei Mädchen zu wecken, hält Jasmin Hartl Schnuppermöglichkeiten wie beispielsweise den Girls' Day, weil da ein erster tieferer Einblick in die Materie gewonnen werden kann und die Mädchen sehen, wie interessant bestimmte technische Bereiche sind. Insgesamt würde Jasmin Hartl empfehlen, sich alle Möglichkeiten gut anzuschauen und dann selbst zu entscheiden und sich nicht zu sehr von anderen beeinflussen zu lassen.

Ein anschauliches Beispiel hat Jasmin Hartl auf die Frage parat, wie eine Person erkennen kann, ob sie für einen technischen Beruf geeignet ist. *„Wenn jemand den Gartenschlauch aufdreht und es kommt kein Wasser raus, dann schaut der Techniker oder die Technikerin gleich nach, was da los ist. Die anderen gehen zum Telefon und rufen den Installateur an.“*

Seit gut einem Jahr arbeitet Jasmin Hartl nun bei der Firma Bitter in Neuzeug bei Steyr. Den Arbeitsplatz zu finden ging eigentlich sehr schnell, so wie bei den meisten Klassenkollegen. *„Wir haben von der HTL Kontakte bekommen. Unter anderem war da die Firma Bitter darunter, zu der es auch über Bekannte einen gewissen Kontakt gab. Was die Firma macht, hat mich interessiert. Ich habe in den Sommerferien vor dem letzten Schuljahr eine Bewerbung geschickt und bin dann zu einem Gespräch eingeladen worden, bei dem sie auch die Zeugnisse angesehen haben. Am Schluss hat es dann geheißen, dass sie mich fix nehmen, wenn ich die Matura schaffe.“*

Die Mechatronik bietet vielfältige Berufschancen

Aufgrund der Vielfältigkeit der Ausbildung hätte Jasmin Hartl aber auch in andere Bereiche gehen können, denn den klassischen bzw. typischen Job für MechatronikerInnen gibt es ihrer Ansicht nach gar nicht.

Die Firma Bitter ist ein technisches Büro mit der Kernkompetenz Konstruktion. Die Zentrale ist in

Beispielhafte Ausbildungen für Mechatronik, Automatisierungstechnik und Konstruktion

■ Lehrberuf MechatronikerIn – Hauptmodul Automatisierungstechnik

Das Geheimnis moderner technischer Geräte liegt in der Verbindung von Mechanik, Elektronik und Informationstechnologie. MechatronikerInnen sorgen dafür, dass die verschiedenen technischen Systeme perfekt zusammenarbeiten. Der Lehrberuf der MechatronikerIn ist modular aufgebaut und dauert 3 1/2 Jahre. Die Ausbildung umfasst ein Grundmodul (2 Lehrjahre) und ein Hauptmodul (1,5 Lehrjahre), das aus sechs unterschiedlichen Hauptmodulen ausgewählt werden kann, wie z. B. Automatisierungstechnik.

Vertiefend kann ein zusätzliches Spezialmodul, wie z. B. Robotik, angehängt werden, wodurch sich die Lehrzeit auf insgesamt 4 Jahre verlängert. MechatronikerInnen mit dem Ausbildungsschwerpunkt Automatisierungstechnik errichten, warten und optimieren Automatisierungssysteme für mechatronische Anlagen, messtechnische Einrichtungen und Baugruppen der Steuerungs- und Regelungstechnik.¹²

■ Lehrberuf KonstrukteurIn

Der Lehrberuf „KonstrukteurIn“ vereint Theorie (z. B.: das Erstellen von Konstruktionszeichnungen für Maschinen-, Werkzeug-, Metallbau- und Stahlbauteile) und praktische Fertigung. Ebenso beherrschen KonstrukteurInnen die gängigen handwerklichen und maschinellen Bearbeitungstechniken für Metalle, Kunststoffe und sonstige Werkstoffe.¹³

■ HTL für Mechatronik

AbsolventInnen der HTL Mechatronik arbeiten überwiegend in der Entwicklung, Forschung und Konstruktion von mechanischen Systemen bzw. „intelligenten Maschinen“, die über Sensoren (mit denen Informationen aufgenommen werden) verfügen und mit Computersystemen verbunden sind. Vereinfacht gesagt: MechatronikerInnen „erwecken Maschinen zum Leben“.¹⁴

■ Fachschulen oder HTLs mit Ausbildungsschwerpunkt Automatisierungstechnik

Keine Produktion funktioniert heute ohne automatisierte Abläufe. Das Spektrum reicht von der Automatisierung großer Fertigungsanlagen über die Büroautomatisierung bis zur Regelungstechnik im Automobil- und Flugzeugbau. AutomatisierungstechnikerInnen analysieren und entwickeln Arbeitsabläufe, gliedern diese in Einzelschritte und entwerfen elektronisch steuerbare Maschinen oder automatisierte Maschinenprozesse.¹⁵ Spezialisierte Ausbildungsmöglichkeiten für Automatisierungstechnik gibt es auch in den Bereichen Chemie (z. B. Umweltmesstechnik) oder Computertechnik (Hard- und Software).¹⁶



Beispielhafte Ausbildungen für Mechatronik, Automatisierungs- technik und Konstruktion

■ Fachhochschulstudiengang Mechatronik/Robotik

Roboter sind technische Apparaturen, die von Computerprogrammen gesteuert werden. Sie dienen üblicherweise dazu, Menschen mechanische Arbeit abzunehmen.

Hier treffen Maschinenbau, Elektronik und Informatik mit hoher Funktionalität und Leistungsfähigkeit perfekt zusammen. Die Fachhochschule Technikum Wien bietet ein Bachelor- und Masterstudium im Bereich Mechatronik/Robotik an, das die nötigen Kenntnisse in den Bereichen Mechanik, Elektronik, Informatik, Sensorik, Prozessorik und Aktorik* vermittelt.¹⁷

■ Fachhochschulstudiengang Systems Engineering

Systems Engineering kombiniert Mechanik und Elektronik unter Verwendung moderner Informationstechnologie auf innovative Art und Weise, um intelligente Geräte wie beispielsweise Smartphones oder Flugzeugsysteme zu planen und zu realisieren. Die Fachhochschule Kärnten bietet den Studiengang Systems Engineering an – eine interdisziplinäre Ausbildung für die Entwicklung und Realisierung technischer Systeme.¹⁸

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in die Mechatronik, Automatisierung und Konstruktion. So gibt es beispielsweise eine Fachschule für Berufstätige für Mechatronik, eine Fachschule für Elektrotechnik mit dem Ausbildungszweig Anlagentechnik und ein Kolleg für Mechatronik. Ausgewählte Fachhochschulen bieten Studiengänge (Bachelor und Master) mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik oder Mechatronik an.¹⁹

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

* Aktorik ist ein Teilgebiet der Antriebstechnik.

Neuzeug bei Steyr. Die Firma ist im Laufe der Zeit auf 120 MitarbeiterInnen angewachsen, ungefähr 35 Personen sind in Neuzeug beschäftigt. Obwohl das Unternehmen gerne mehr Frauen in der Entwicklung und Konstruktion einsetzen würde, ist Jasmin Hartl die erste Konstrukteurin.

Zunächst bekam sie eine vertiefte Schulung in CATIA*, das ist ein CAD-Programm (Computer Aided Design), und hat dann sehr rasch mit ihrem Einsatz beim Kunden Steyr Motors begonnen. Jasmin Hartl ist auch die meiste Zeit bei diesem Kunden vor Ort und hat während der Projektlaufzeit dort sogar einen eigenen Arbeitsplatz. Mit ihrem Arbeitgeber hat sie selbstverständlich laufend Kontakt, insbesondere wenn Fragen an die Spezialisten der Firma auftauchen. Der Vorteil einer kleinen Firma ist, dass sich alle kennen.

Mit Leidenschaft an der Entwicklung eines Schiffsmotors beteiligt

Das Projekt, an dem Jasmin Hartl mitarbeitet, ist die Entwicklung eines neuen Turbodieselmotors für Schiffe. *„Wir bauen den Motor komplett neu auf, berechnen die einzelnen Bauteile, schauen, wie alles zusammenpasst, der Konstruktionsteil muss fertigbar sein. Es folgen erste Probelaufe, dann werden Änderungen gemacht, wenn doch nicht alles so passt, wie es soll, dann wird optimiert. Beispielsweise ist das richtige Gewicht sehr wichtig. Das ist wieder Konstruktionsarbeit, dann werden wieder Prototypen gemacht und wenn dann endlich alles passt, geht der Motor in Serie. Und selbst in der Serienproduktion gibt es immer wieder Aufgaben für die Konstruktion, wenn sich beispielsweise nach über 500 Betriebsstunden herausstellt, dass sich ein Lager ,ausschlägt““*

Es handelt sich um Teamarbeit unter der Führung eines Projektleiters. Die Aufgaben werden untereinander aufgeteilt. Jasmin Hartl ist beispielsweise aktuell für die Gussteile zuständig. Ihren Arbeitstag beschreibt Jasmin Hartl folgendermaßen: *„Ich beginne um 7 Uhr, Gleitzeit ist von 6 bis 9 Uhr, da schaue ich Mails an, weil alles über Mail geht. Ich sitze ca. 60–70 % der Arbeitszeit vorm Computer, um zu konstruieren, gehe aber auch oft in die Produktion und schaue mir das Bauteil an, manchmal sind auch Besprechungen im Team. Ich sitze also nicht den ganzen Tag alleine im Kammerl und zeichne, ich*

* Mit CATIA ist es möglich, am Computer Produktdaten zu erstellen, dreidimensionale Modelle zu entwickeln sowie dazugehörige zweidimensionale Zeichnungen abzuleiten.

habe auch mit den Lieferanten zu tun, muss viel telefonieren und abstimmen. Ich habe schon oft 10-Stunden-Tage, weil es nicht anders geht, aber ich kann die Stunden auch wieder abbauen, das ist nicht so schlimm.“

Endlich! Der Motor läuft

Besonders schön an ihrer Arbeit findet Jasmin Hartl, wenn sie den Bauteil, den sie konstruiert hat, dann in Händen hält und er genau so aussieht, wie sie es sich vorgestellt hat, und er eingebaut wird und funktioniert. *„Das ist ein Traum und auch beim Gesamtprojekt, wenn der Motor das erste Mal zusammengebaut wird und er läuft, das sind Momente, da bin ich glücklich. Auch bei der Jungfernfahrt des Schiffs, in das der entwickelte Motor eingebaut wird, sind die Beteiligten aus der Konstruktion dabei. Wenn es nicht funktioniert, bin ich niedergeschlagen. Es sagen dann auch andere: ‚Was habt ihr da für einen Pfusch gemacht.‘ Die meinen es zwar nicht so, aber es tut einem selber dann schon weh, weil man will ja, dass die eigenen Sachen funktionieren. Was mir auch nicht so gefällt ist, wenn an einem Tag viele Besprechungen hintereinander sind, weil da kann ich mich dann nicht mehr konzentrieren.“*

Das handwerkliche Arbeiten, das ihr in der HTL so gut gefallen hat, geht Jasmin Hartl nicht ab, weil der Motor, den sie gemeinsam mit anderen konstruiert, zunächst als Prototyp realisiert wird und sie auch beim Zusammenbau des Motors mithelfen kann.

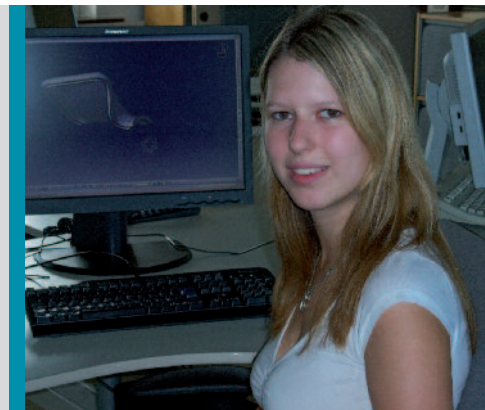
Ein bisschen Mathematik gehört dazu

Die Frage, ob Mathematik in ihrer Arbeit wichtig ist, beantwortet Jasmin Hartl mit Ja. *„Ich mache Motorenkonstruktionen, da sind Schwingungen drauf, wenn der Motor läuft, es kommen Kräfte drauf, das muss ja alles Standhalten. Das muss alles vorher berechnet werden und ich muss Kräfte und Schwingungen berechnen können, aber es geht nicht um ein Sehr gut in Mathematik. Ich zum Beispiel war in der Hauptschule in der ersten Leistungsgruppe und habe einen Dreier gehabt.“*

Wichtig ist auch, über die Grundzüge eines Motors Bescheid zu wissen. Es ist nicht notwendig, alle Normen auswendig zu können, aber KonstrukteurInnen sollten wissen, wo sie nachschauen können. Das Konstruktionsprogramm sollte beherrscht werden, aber da gehört nach Ansicht von Jasmin Hartl Übung dazu. Grundzüge der EDV sind ebenfalls notwendig. Neben diesen technischen Kompetenzen ist Team- und Kommunikationsfähigkeit sehr wichtig.

Am Ball bleiben ist wichtig

Um langfristig in einem technischen Beruf erfolgreich zu sein, ist nach Ansicht von Jasmin Hartl ständige Weiterbildung wesentlich. Sie selbst blättert immer wieder Technikmagazine durch, um zu erfahren, was es Neues gibt. Und sie hat bereits ein Fachseminar ihres Arbeitgebers und eine Fachtagung von Steyr Motors besucht. Mit den Arbeitskollegen, die alle Männer sind, kommt Jasmin Hartl gut zurecht und wird als kompetente Kollegin geschätzt. Für die Liefere-



ranten ist es häufig ungewohnt, es in diesem Feld mit einer Frau zu tun zu haben. *„Wir schicken die Zeichnungen per Mail raus und da steht Hartl J. drauf, und wenn dann angerufen wird, fragen sie nach dem Herrn Hartl. Aber sie entschuldigen sich dann gleich und meinen, es nicht gewohnt zu sein, dass eine Frau in der Konstruktion ist. Mir ist auch aufgefallen, dass es Lieferanten gibt, die mit einer Frau nicht so gerne telefonieren, weil sie glauben, sie reden mit einer Sekretärin und können da nicht über hochtechnische Dinge sprechen.“*

Mit ihrer Berufsentscheidung und ihrem bisherigen Weg ist Jasmin Hartl zufrieden, auch mit der Entlohnung. Sie weiß, dass sie mehr verdient als ihre ehemaligen Schulkolleginnen aus der Hauptschule und vor allem mehr verdienen kann, wenn sie nach drei Jahren Berufspraxis um den Ingenieurtitel ansucht. Karrierepläne hat Jasmin Hartl in naher Zukunft keine. *„Ich bin eine einfache Konstrukteurin, eigentlich ganz unten auf der Leiter. Momentan will ich aber noch nicht die Karriereleiter hochklettern, ich möchte einmal Fuß fassen, vielleicht auf Projektleitung zusteuern, aber momentan fühle ich mich dazu noch nicht in der Lage, auch ist die Projektleitungsfunktion mit viel Stress verbunden.“*

Jasmin Hartl glaubt, dass ihr Beruf gut mit einer Familie zu vereinbaren ist, auch wenn sich diese Frage aktuell nicht stellt. Teilzeit zu arbeiten ist in diesem Unternehmen problemlos möglich.

Eine berufliche Herausforderung wäre, einmal einen Benzinmotor zu konstruieren, weil dieser von der Technologie vollkommen anders ist als ein Dieselmotor. Aber auch andere Dinge zu konstruieren würde Jasmin Hartl Spaß machen, denn *„eigentlich ist fast alles irgendwann konstruiert worden, wie beispielsweise der Beamer in diesem Raum“*, obwohl ihre große Leidenschaft den Fahrzeugen gilt.

Vieles spricht für einen technischen Beruf

Ihr Berufsfeld schätzt Jasmin Hartl als zukunfts-trächtig ein. Alle Berufe, die mit Elektronik und Mechanik zu tun haben, sind ihrer Meinung nach stark im Kommen.

Für einen technischen Beruf sprechen nach Ansicht von Jasmin Hartl viele Dinge. *„Es gibt gute Berufschancen, weil die Wirtschaft wächst, und es ist sehr interessant. Bei einer Buchhaltung oder Lohnverrechnung ist es immer dasselbe, in der Technik gibt es immer was Neues. Es kann auch überfordernd sein, aber das Gute ist, dass wir im Team arbeiten. Die Teamarbeit ist ein weiteres Argument für die Technik, man arbeitet viel mit Menschen zusammen.“*

Veränderungen in ihrem Berufsfeld sieht Jasmin Hartl vor allem im Rapid Prototyping. Das ist ein Verfahren zur schnellen Herstellung von Musterbauteilen. Eine Methode ist, die Oberfläche eines ganz bestimmten flüssigen Harzes mit einem UV-Laserstrahl selektiv zu belichten. Das Harz härtet durch die Einwirkung des Lasers an den belichteten Flächen aus. Die so entstandene Bauteilplattform wird weiterbearbeitet. Durch Rapid Prototyping können schon in den Frühstadien einer Entwicklung mögliche Konstruktionsfehler erkannt und korrigiert werden.

Ein Trend ist auch „größer, stärker, schneller“. Motoren sollen immer leistungstärker werden, aber trotzdem leicht bleiben – das ist eine zukünftige Herausforderung.

Jasmin Hartl beobachtet aber auch technische „Rückschritte“. So wurde vor Kurzem ein kleiner 50-PS-Motor herausgebracht, ein Saugdiesel, denn in Zeiten hoher Treibstoffpreise werden wieder kleine Antriebe gewünscht.



Auch über den Zweiten Bildungsweg stehen alle Möglichkeiten offen

► ► ► Von Kindesbeinen an hat sich Christian Schildberger für Technik interessiert und spielte am liebsten mit LEGO-Steinen. Bald begann er auch, mit Elektrobaukästen zu experimentieren und interessierte sich für elektrische Bauteile.

So waren die Interessen von Christian Schildberger für seinen späteren Beruf als Elektrobetriebstechniker schon früh vorgezeichnet: „Für mich ist immer nur ein technischer Beruf infrage gekommen. Wichtig war mir auch ein Beruf, in dem man sich körperlich bewegen kann. 10 Stunden am Tag in einem Büro zu sitzen, das wäre für mich nichts gewesen. Immer schon hat mich die Elektrik mehr interessiert als zum Beispiel der Maschinenbau. In der Elektrotechnik sind die Dinge meist viel kleiner, aber komplexer, vom elektrischen Strom sieht man nichts, seine Auswirkungen sind dagegen sehr beeindruckend. In der Betriebselektrik und Mess- und Regeltechnik sind häufig sehr komplizierte Zusammenhänge zu beherrschen, Genauigkeit ist auch hier das Um und Auf. Es kommt in der Elektrik immer weniger auf schwere körperliche Tätigkeiten an, dafür immer mehr auf spezielles Fachwissen und Erfahrung.“

Beginn der Berufslaufbahn als Lehrling

Bevor der heute 35-Jährige bei der Firma Sappi Austria, einer Papier- und Zellstofffabrik im steirischen Gratkorn, als Meister einer E-Werkstätte

die Verantwortung für 16 Mitarbeiter übernommen hat, durchlief er einen interessanten und vielseitigen Ausbildungsweg: „*Begonnen habe ich mit einer Lehre als Betriebselektriker und als Mess- und Regeltechniker bei der Firma Leykam, der heutigen Sappi. Das waren damals noch zwei getrennte Lehrberufe, heute sind sie zu einem Lehrberuf zusammengefasst, der Elektrobetriebstechnik heißt. Mittlerweile heißt das Berufsbild auch ‚Elektrobetriebstechnik mit Schwerpunkt Prozessleittechnik‘, weil Prozessleittechnik immer wichtiger geworden ist.*“

Nach erfolgreichem Lehrabschluss hat Christian Schildberger in der E-Werkstätte Erfahrungen in der Mess-Regel-Technik und der Betriebselektrik sammeln können. Er ist der Meinung, dass die Lehre nur eine Grundbasis liefert. „*Durch die tägliche Praxis in der Werkstätte festigt man das in der Lehre Gelernte. Das bedeutet Fehler-*



suche, Reparaturen und Verbesserungen an Steuerungen und Regelungen, an Motoren und Antriebssystemen sowie in der Energieverteilung und im Bereich der allgemeinen Elektrotechnik.“

Matura an der Abendschule und nach einiger Zeit Meister

Aufgrund seines Interesses an Neuem und seiner Bereitschaft, sich weiterzubilden, begann er 1996 mit der Abend-HTL, Fachrichtung Mess-/Steuer-/Regeltechnik, die er im Jahre 2000 erfolgreich abschließen konnte. *„Die Abendschule habe ich begonnen, weil ich mich beruflich weiterentwickeln und die Meisterprüfung ablegen wollte. Mir war klar, dass man sich weiterbilden muss und eine gewisse schulische Ausbildung notwendig ist, wenn man Führungs- und Ingenieur Tätigkeiten ausüben will.“*

Die Zeit, in der er neben seinem Beruf die Abendschule besucht hat, war nicht immer leicht. *„Es ist schon hart, aber wenn man es wirklich will, schafft man es. Wir waren fünf von der Firma Sappi, die die Abend-HTL besucht haben. Wenn wir einen Hänger hatten, haben wir uns gegenseitig motiviert und unterstützt. Wir sind stolz darauf, dass wir fünf Kollegen alle die Prüfung erfolgreich abgelegt haben.“*

Nach Abschluss der Abend-HTL war bei seiner Firma nicht sofort eine Meisterstelle frei. So hat Christian Schildberger weitere Erfahrungen gesammelt und bei Projekten mitgearbeitet, Fachingenieur- und Meisterunterstützungen geleistet, bis er dann 2007 Meister der E-Werkstätte wurde.

Gute Lehrausbilder und -bilderinnen sind wichtig

Die Ausbildungszeit hat Christian Schildberger insgesamt in guter Erinnerung: *„In unserem Unternehmen wird großer Wert auf die Ausbildung der zukünftigen Facharbeiterinnen und Facharbeiter gelegt. Es gibt ein Ausbildungszentrum, das mit dem Staatspreis ausgezeichnet wurde, und die Ausbilder arbeiten mit großem Engagement. Meine Ausbilder haben mich seinerzeit schon sehr gefördert, unterstützt und moti-*

Beispielhafte Ausbildungen für Elektrobetriebstechnik und im Bereich elektrischer Anlagen

■ Lehrberuf Elektrotechnik – Hauptmodul Anlagen- und Betriebstechnik

Der Lehrberuf Elektrotechnik ist modular aufgebaut und dauert 3½ Jahre. Aufbauend auf ein Grundmodul können verschiedene Hauptmodule gewählt werden. Vertiefend kann ein zusätzliches Spezialmodul, wie z. B. Erneuerbare Energien oder das Hauptmodul Automatisierungs- und Prozessleittechnik angehängt werden, wodurch sich die Lehrzeit auf insgesamt 4 Jahre verlängert. Die Anlagen- und Betriebstechnik verbindet Elektrotechnik mit Mechanik. Elektroanlagen- und BetriebstechnikerInnen sind einerseits für elektrische und elektronische Arbeiten an Betriebsanlagen zuständig, andererseits fallen der Zusammenbau und die Inbetriebnahme großer Produktionsanlagen in ihren Aufgabenbereich. Sie sind auch für die Fehler suche, Installation, Reparatur und Wartung von Betriebsanlagen verantwortlich. Bei Bedarf bauen sie elektrische Anlagen um oder erweitern diese und betreuen und überwachen elektronische Steueranlagen.²⁰

■ Fachschule für Elektrotechnik – Ausbildungsschwerpunkt Anlagentechnik

Die vierjährige Ausbildung an der Fachschule für Elektrotechnik mit Schwerpunkt Anlagentechnik vermittelt unter anderem umfassende praktische und theoretische Kenntnisse in den Bereichen Mechatronik, Elektrische Antriebe und Automatisierung. Sie ermöglicht damit ein breites Einsatzgebiet z. B. in der Energietechnik (erneuerbare Energien), Antriebstechnik, Sicherheitstechnik, Verkehrstechnik oder Installationstechnik.²¹



viert. So sind wir gut auf die Berufsschule vorbereitet worden. In der HTL-Abendschule waren die ersten beiden Jahre etwas mühsam, weil man da quasi die normale Matura macht und deshalb viele Fächer wie Sprachen oder Geschichte hat. Mich als Techniker interessieren eben mehr die technischen Dinge. Nach den ersten zwei Jahren war es dann nur mehr rein technisch, was sehr interessant und abwechslungsreich war.“

Überhaupt schätzt Christian Schildberger den Abwechslungsreichtum an seiner täglichen Arbeit als Betriebselektriker und Mess- und Regeltechniker: *„In meinem Beruf muss man sehr*

flexibel sein, das macht den Aufgabenbereich so interessant und spannend. Sicher gibt es daneben auch Routinetätigkeiten und periodisch durchzuführende Arbeiten.“

Die E-Werkstätte, die Christian Schildberger leitet, ist für die Betreuung der Energie- und Zellstoffversorgung des gesamten Unternehmens zuständig, dazu kommen noch Außenanlagen wie Brunnen oder die Kläranlage.

MitarbeiterInnen führen und anleiten – die Hauptaufgaben eines Meisters

Seit er 2007 die Funktion als Meister übernommen hat, sind die technischen Aufgaben etwas in den Hintergrund getreten, weil er nun natürlich viele Führungsaufgaben zu erfüllen hat. *„Als Meister führe ich jetzt 16 Mitarbeiter, darunter auch Lehrlinge. Die Lehrlinge werden aber auch von Lehrlingsbezugspersonen angeleitet und ausgebildet. Die Führungsaufgaben und organisatorischen Aufgaben machen nun ca. 70 % meiner Arbeitszeit aus, 30 % bleiben für technische Problemlösungen, für die man einfach Meister und Fachingenieure braucht.“*

Charakteristisch für seinen Berufsalltag ist auch die Abstimmung mit anderen Abteilungen der Firma Sappi, insbesondere mit der Produktion. An manchen Wochenenden hat er auch Bereitschaftsdienst zu leisten.

Auf die Frage, welche Kompetenzen und Fähigkeiten ein Meister mitbringen sollte, sagt Christian Schildberger: *„Wichtig ist eine gute Menschenkenntnis und fachliche und soziale Kompetenz. Man muss die Mitarbeiter an den richtigen Arbeitsstellen einsetzen, um den best-*

Beispielhafte Ausbildungen für Elektrobetriebstechnik und im Bereich elektrischer Anlagen

■ HTL für Elektrotechnik – Ausbildungsschwerpunkt Regelungstechnik

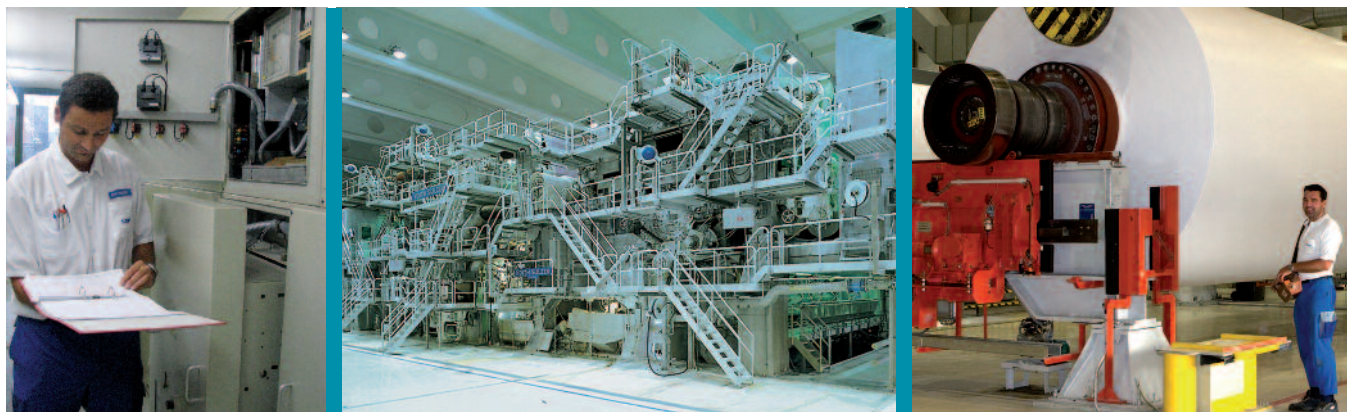
RegelungstechnikerInnen beschäftigen sich vor allem mit dem Entwurf, der Konstruktion und dem Betrieb von Automatisierungssystemen mit vorwiegend elektrischen, aber auch mechanischen, hydraulischen (d. h. durch Flüssigkeitsdruckbetriebe), pneumatischen (d. h. durch Gasdruck betriebene) und elektronischen Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen für Maschinen und Anlagen. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei die Erzeugung, Verteilung und der Einsatz elektrischer Energie unter Berücksichtigung starkstromtechnischer Betriebseinrichtungen.²²

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in die Elektrobetriebstechnik und in den Bereich elektrischer Anlagen. So gibt es beispielsweise die Fachschule für Elektrotechnik mit dem Ausbildungsschwerpunkt Computer- und Automatisierungstechnik, die eine umfassende Ausbildung für den Gesamtbereich der elektrischen Energietechnik bietet, oder die HTL für Mechatronik. Manche HTLs bieten im Bereich Elektrotechnik eine Spezialisierung beispielsweise auf Energie- und/oder Industrieelektronik an.²³

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

möglichen Nutzen für die Firma sowie die Arbeitszufriedenheit zu erzielen. Wichtig ist auch, die jungen Mitarbeiter schrittweise zum eigenständigen Arbeiten heranzuführen, indem sie mit den Erfahrenen mitgehen und von ihnen



lernen. Irgendwann müssen sie dann ja selbstständig Probleme erkennen und lösen.“

Fähigkeiten eines Meisters müssen über fachliches Wissen weit hinausgehen

Auch gute Kommunikationsfähigkeiten, hohe Belastbarkeit und manchmal auch eine gewisse heitere Ernsthaftigkeit erachtet Christian Schildberger für wesentliche Eigenschaften. Das ist sowohl im Umgang mit den eigenen Mitarbeitern als auch mit den Führungskräften anderer Unternehmensbereiche wichtig. *„Man muss wissen, wie man auf die Leute am besten zugehen kann. Die Fähigkeiten, die man als Meister braucht, gehen also über das fachliche, technische Wissen weit hinaus. Ich muss schauen, wie ich das Beste für meine Mitarbeiter, unsere Werkstätte und eine reibungslose Produktion erreichen kann.“*

Bevor sich ein junger Mensch dazu entschließt, einen technischen Beruf zu ergreifen, sollten Gedanken über die Eignung gemacht werden. Christian Schildberger hält technisches Grundverständnis und handwerkliches Geschick für wichtige Grundvoraussetzungen. Von ganz besonderer Bedeutung ist es jedoch, Spaß und Interesse an der Technik zu haben: *„Wenn einen etwas interessiert, dann kommt man auch über Schwierigkeiten in der Ausbildungszeit, die immer wieder auftreten, leichter hinweg. Wenn Interesse an einem Thema da ist, gibt es auch den Willen, das zu bewältigen, weil man sich dann richtig hineinsteigert, und dann schafft man das auch.“*

Den Ausbildungsweg genau überlegen

Der konkrete Weg in einen technischen Beruf sollte genau überlegt werden. Neben der Lehre besteht auch die Möglichkeit, eine HTL zu besuchen. Für Christian Schildberger war in der 9. Schulstufe klar, eine Lehre zu beginnen. Er bereut nicht, erst im Zweiten Bildungsweg die Matura gemacht zu haben: *„Oft ist es so, dass die Eltern sagen: ‚Mach eine Schule und geh studieren‘, weil sie glauben, dass mit der Schule mehr Möglichkeiten bestehen. Aber es stehen auch über den Zweiten Bildungsweg alle Möglichkeiten offen. Wie ich gesehen habe, dass man sich für Führungspositionen weiterbilden muss, habe ich mich für die Abend-HTL entschieden. Ich würde es sicher noch einmal so machen, eine Lehre und dann die Abendschule. Das war für mich ideal, hat sich mit meinen Interessen im jeweiligen Lebensalter am besten vereinbaren lassen.“*

An InteressentInnen für eine Lehrstelle bei der Firma Sappi mangelt es nach Einschätzung von Christian Schildberger nicht. Er glaubt auch, dass das Image der technischen Berufe heute besser ist als noch vor wenigen Jahren. *„Vor ein paar Jahren gab es einen Rückgang an Lehrstellenbewerbungen, aber heute wird eine fundierte Ausbildung wieder mehr geschätzt. Die Technik zieht die Jugendlichen wieder an. Das merkt man auch daran, dass wir immer wieder sehr gute Bewerber um die Lehrstellen haben.“*

Im Sappi-Ausbildungszentrum werden drei technische Lehrberufe ausgebildet: ElektrobetriebstechnikerIn, MaschinenbautechnikerIn und PapiertechnikerIn. Unter den Lehrlingen finden sich auch ein paar Mädchen. Christian Schildberger meint, dass sich Mädchen einen technischen Beruf oft nicht zutrauen. *„Als Frau in einen technischen Beruf zu gehen, braucht sicher Mut und ein gewisses Auftreten. In einer Werkstätte mit überwiegend Männern muss man sich als Frau schon durchsetzen können.“*



**Abwechslungsreich, gute Bezahlung
und Zukunftschancen:
drei Argumente für die Technik**

Für einen technischen Beruf spricht aus seiner Sicht neben Abwechslung und guter Entlohnung die Zusammenarbeit in einem Team. Um einen technischen Beruf auf Dauer erfolgreich ausüben zu können, ist Weiterbildung das Um und Auf. Christian Schildberger versteht darunter aber nicht nur den Besuch von Seminaren, sondern auch das Lesen von Fachzeitschriften und sich selbstständig über neueste Marktentwicklungen zu informieren.

Seinen Berufsbereich schätzt Christian Schildberger als zukunftssträftig ein. Veränderungen im Bereich der Elektrobetriebstechnik sieht er vor allem im verstärkten Einsatz von Computern. *„Es wird verstärkt mit Computern gearbeitet, das hat sich schon in den letzten Jahren geändert. Als ich angefangen habe, hatten wir noch keinen PC und jetzt geht es ohne PC-Kenntnisse gar nicht mehr. Man wird noch häufiger mit einem Programmiergerät oder einem PC in die Anlage hinaus müssen. Arbeiten an Steuerungen, die man früher mit einem Messgerät gemacht hat, gehen heute mit einem Laptop, der für die Diagnose angeschlossen wird.“*

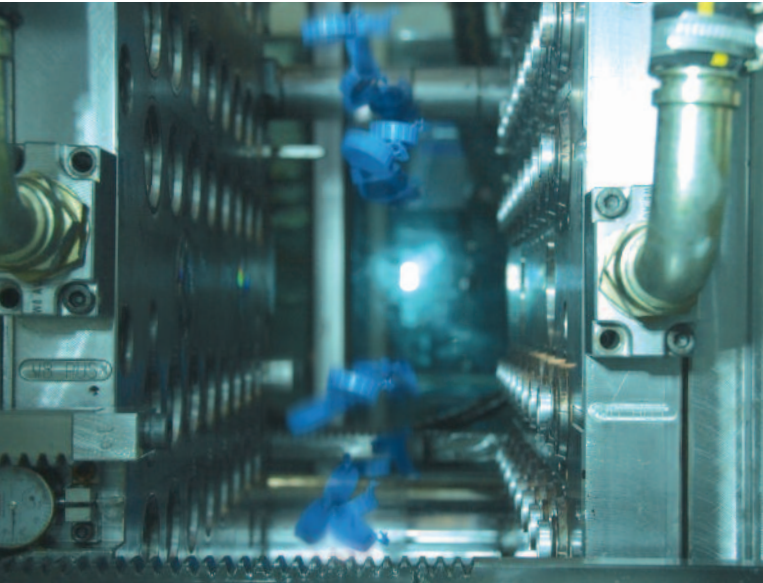
In puncto Arbeitsplatzsicherheit ist Christian Schildberger froh, in einem großen Unternehmen zu arbeiten. *„Die Gefahr, dass ein großer Konzern zusperrt, ist geringer als bei einem 10-Mann-Betrieb. Nachteil an einem großen Unternehmen ist vielleicht ein höherer administrativer Aufwand.“*

Auch mit seinen Arbeitszeiten, die von 6 bis 14 Uhr dauern, und mit der Entlohnung ist Herr Schildberger zufrieden. Besonders schätzt er die gute Vereinbarkeit seines Berufes mit Kind und Familie. *„Ich muss zwar früh aufstehen, habe aber am Nachmittag viel Zeit für mein Kind und meine Frau. Natürlich kommt es vor, dass ich mal eine Woche bis 18 Uhr arbeiten muss oder auch mal am Wochenende. Aber im Großen und Ganzen kann ich wirklich um 14 Uhr gehen. Auch Dienstreisen muss ich keine absolvieren.“*

In nächster Zukunft möchte sich Christian Schildberger vor allem noch besser in seine neue Funktion als Meister einarbeiten und sich beispielsweise verstärkt mit dem Thema MitarbeiterInnenführung auseinandersetzen, aber auch technisch auf dem neuesten Stand bleiben.



Technische Unternehmen stellen sich vor



Was Mineralwasserflasche und Duschgel mit Technik zu tun haben

▶▶▶ Die Firma KTW – „Kunststofftechnik Waidhofen“ – ist einer der führenden Spritzgießformenbauer im Bereich Kunststoffkappen und -verschlüsse für Kosmetikprodukte und Softdrinks. Spritzgießformen* sind Werkzeuge für Maschinen, mit denen Kunststoffteile hergestellt werden. Bei KTW werden also komplexe Werkzeuge entwickelt und gebaut, die Verschlüsse von Shampoos, Duschgels, Flaschen, Tetrapacks und Ähnlichem herstellen können.

KTW wurde 1979 in Österreich mit 12 MitarbeiterInnen gegründet, erzählt Christoph Kainz, der Leiter des Qualitätsmanagements. *„Damals haben wir noch Spritzgießwerkzeug für vielerlei Kunststoffteile gebaut, aber Spezialisierung ist wichtig, sonst kann man am Markt nicht überleben. In Zukunft gilt es vor allem unser Produktsegment, auf das wir uns spezialisiert haben, weiterzuentwickeln. Die Endverbraucher und -verbraucherinnen werden über die Verpackung angesprochen und je innovativer wir hier sind, umso besser können wir uns am Markt positionieren.“*

Mittlerweile hat das Unternehmen drei Niederlassungen. Die Zentrale in Waidhofen an der Thaya in Niederösterreich beschäftigt ungefähr 200 MitarbeiterInnen. Es gibt noch zwei Toch-

terunternehmen in Deutschland und Tschechien mit jeweils rund 100 MitarbeiterInnen. An allen Standorten können komplette Spritzgusswerkzeuge, unabhängig voneinander, gefertigt werden. Pro Jahr sind es rund 100 bis 150 Stück, die zwischen € 100.000,- und € 700.000,- kosten. Jedes Werkzeug ist eine Spezial- bzw. Sonderanfertigung. Auf Wunsch werden neue Verschlüsse samt dem zur Herstellung erforderlichen Spritzgusswerkzeug entworfen, Prototypen und Versuchswerkzeuge gebaut und das Serienprodukt hergestellt. Darüber hinaus kann auch für die Inbetriebnahme des Werkzeugs und für die Instandhaltung gesorgt werden.

In Waidhofen ist außerdem das KTW-Tochterunternehmen Injectoplast mit ca. 80 MitarbeiterInnen angesiedelt. Dort werden mit von der KTW gebauten Spritzgießformen Kunststoffteile, insbesondere Getränkeverschlüsse aller Art, produziert.

Durch die überschaubare Firmengröße kennen sich alle

Die überschaubare Größe des Standortes in Waidhofen bietet nach Ansicht von Christoph Kainz den Vorteil, dass sich alle MitarbeiterInnen kennen. *„Wir sind ein Familienbetrieb und jede*

* Eine Spritzgießform besteht aus Platten, Formeinsätzen und einem Heißkanalsystem. Ein Formeinsatz ist ein Stahleinsatz im Werkzeug, der die negative Geometrie des Kunststoffteiles aufweist. Ein Heißkanalsystem ist eine Art Transportsystem für den zähflüssigen Kunststoff, in dem die gewünschte Temperatur erhalten bleibt.

oder jeder kann einen Termin bei der Geschäftsführung vereinbaren. In einem Konzern sind Entscheidungen nicht immer durchsichtig und hier bei uns ist es doch etwas transparenter.“ Aber natürlich ergeben sich durch die Größe auch Grenzen. „Wir haben zwar Weiterbildung, beispielsweise fachliche Schulungen oder Englischkurse, aber wir sind kein Großbetrieb und können es uns nicht leisten, Personen zwei Monate für ihr Studium oder eine Fachhochschule freizustellen. Wir unterstützen aber insofern, als Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die längere Ausbildungen beginnen, ihre Projektarbeit bei uns machen können oder Urlaub bekommen, wenn sie zum Beispiel am Freitag zu ihrer Ausbildung fahren müssen.“

In den technischen Arbeitsbereichen von KTW sind vor allem „klassische“ FacharbeiterInnen mit Lehrabschluss eingesetzt. Sehr oft wurden sie im Unternehmen selbst ausgebildet. „Wir bilden Werkzeugbautechniker und -technikerinnen sowie Kunststoffformgeber und -geberinnen aus und haben zurzeit 25 Lehrlinge, davon leider nur zwei Mädchen. Natürlich ist es nicht immer einfach für unsere zwei Lehrlingmädchen in einer Männerdomäne, sie sollten nicht schüchtern sein. Sie bekommen aber beispielsweise ein viel höheres Lehrgeld als in typisch weiblichen Lehrberufen“, erläutert Renate Hirtl aus dem Personalbüro.

Und Christoph Kainz ergänzt: „Es ist nicht so, dass eine Frau einen technischen Beruf nicht ausüben kann. Das Grundübel ist, dass die meisten nicht wissen, welche Berufe es in diesem Bereich gibt und über ihre Berufsaussichten nicht informiert sind. Wir haben einen Tag der offenen Tür, wo wir immer wieder sehen, dass sich die

breite Masse nicht vorstellen kann, wie so ein Kunststoffteil entsteht.“

Personen mit einschlägigen technischen Lehrabschlüssen sind in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern eingesetzt. Beispielsweise an den Fertigungsmaschinen. „Die Mitarbeiter müssen sich mit den Fräs- oder Drehvorgängen auskennen, räumliches Vorstellungsvermögen haben, Zeichnungen lesen können: Wechseln sie in die Programmierung, erstellen sie die Software für die Fräsprogramme. Man muss sich um die Schnittwerkzeuge kümmern, dass diese auf der Maschine eingerichtet sind, und dann die Werkstücke und Werkzeuge einrichten, aufrüsten und anfahren. Schließlich gilt es, den Prozess zu überwachen, zu vermessen und eventuell zu korrigieren. Es müssen mehrere Maschinen parallel bedient werden. In diesem Arbeitsfeld ist Schichtbetrieb, denn jede Maschine kostet extrem viel Geld und jede Stunde, die nicht genutzt wird, ist vergeudete Zeit“, erläutert Christoph Kainz.

Schritt für Schritt zum perfekten Ergebnis

Ein anderer Tätigkeitsbereich ist die Endfertigung, wo die Einzelteile zusammengebaut werden, eine eher bastlerische Aufgabe. Die Endfertigung ist von Anfang an in die Entwicklung und Planung der Spritzgießformen einbezogen. In dieser Entwicklungsphase werden beispielsweise die Größe des Werkzeugs und die Geometrie der Formeneinsätze festgelegt und eine Zeichnung über das Ergebnis angefertigt. „Die eigentliche Arbeit in der Endfertigung beginnt, wenn die Rohzuschnitte an die Endfertigung übergeben werden. Dann müssen sich die Endfertiger ihre Zeiten einteilen und laufend mit



der Planung abstimmen. Man muss sich fragen: Wo sind meine Einzelteile gerade? Welche Baugruppen bekomme ich? Dann gibt es wieder Abstimmungsgespräche mit der Formenbauleitung: Bin ich in meinem Zeitplan? Was fehlt mir noch? Und dazwischen werden am Arbeitsplatz die Teile zusammengebaut, gefinisht und nachbearbeitet, Hydrauliken und Pneumatiken werden angeschlossen. So wachsen die Einzelteile des Werkzeugs Schritt für Schritt zu einem Ganzen zusammen. Es ist schön zu sehen, wie ein Werkzeug technisch zusammenwächst. Dann muss noch der Heißkanal, mit dem der Kunststoff in das Werkzeug transportiert wird, zusammengebaut und verkabelt werden, wobei auch die Elektrotechniker mitarbeiten. Am Ende steht dann der spannendste Moment: der Probelauf. Wenn die durch das Werkzeug produzierten Kunststoffteile nicht so sind, wie sie sein sollten, müssen entsprechende Korrekturen vorgenommen werden. Die Normalarbeitszeit in der Endfertigung ist von 6 Uhr bis 14.15 Uhr. Da es immer wieder saisonale Schwankungen gibt, haben wir ein neues Arbeitszeitmodell entwickelt. Wir „bunkern“ die Überstunden auf einem Zeitkonto, und sie werden ausbezahlt oder können als Zeitausgleich abgebaut werden.“

Konstruktion der Spritzgießformen am Computer

Die Konstruktion, in der die Werkzeuge technisch entworfen werden, ist ein weiterer Arbeitsbereich bei KTW. Der Konstrukteur Peter Fraberger erzählt Näheres über dieses Aufgabengebiet. „Es gilt, mit der Software 3-D-Daten für einen Stahlblock rund um eine Kunststoffkappe zu erstellen. Dieser Stahlblock besteht wiederum aus verschiedensten Einzelteilen. Die zweite große

Beispielhafte Ausbildungen für den Werkzeug- und Formenbau, die Kunststofftechnik und Kunststoffverarbeitung

Lehrberuf MetalltechnikerIn

Die 3 1/2-jährige Ausbildung ist modular aufgebaut und umfasst ein Grundmodul und ein Hauptmodul, das aus mehreren ausgewählt werden kann. Erfolgt darüber hinaus eine Ausbildung in einem weiteren Hauptmodul bzw. Spezialmodul, verlängert sich die Lehrzeit auf 4 Jahre.

MetalltechnikerInnen können unterschiedliche Spezialisierungen haben und damit auch unterschiedliche Tätigkeitsschwerpunkte. MetalltechnikerInnen für Stahlbautechnik fertigen beispielsweise Stahlteile für Gebäude- und Hallenkonstruktionen, Portale oder Behälter an. Sie bauen die Teile zusammen und montieren sie am Aufstellungsort zu Gesamtkonstruktionen. Zu Ihren Aufgaben gehören auch Maßnahmen zum Oberflächen- und Korrosionsschutz (vor allem durch Rostschutzanstriche und Lackierungen) sowie die Wartung und Reparatur bestehender Konstruktionen.

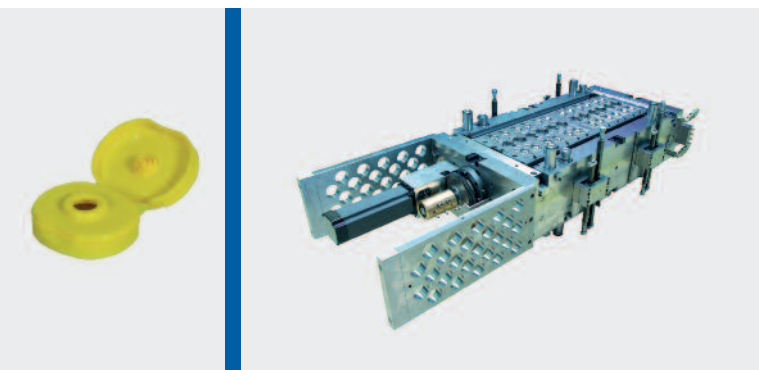
Die Arbeitsmöglichkeiten von MetalltechnikerInnen sind sehr vielfältig, da sie in allen Gewerbe- und Industrieunternehmen zu finden sind, die mit der Be- und Verarbeitung von Metall zu tun haben (Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugfertigung und Kfz-Zulieferer, Metallwarenindustrie, Metall- und Stahlbau, Werkzeugbau, spezialisierte Schweißunternehmen usw.) sowie in sämtlichen Unternehmen, die Produktionsmaschinen und -anlagen einsetzen und einen laufenden Instandhaltungs-, Wartungs- und Reparaturbedarf haben.²⁴

Lehrberuf KunststoffformgeberIn

KunststoffformgeberInnen stellen Kunststoffartikel und Kunststoffhalbfabrikate her. Sie bereiten die Rohstoffe und Halbfertigprodukte für die Fertigung vor, bedienen die Maschinen und Produktionsanlagen, überwachen den Fertigungsablauf, kontrollieren die fertigen Produkte und beheben Produktionsfehler. Wenn Kunststoffprodukte aus so genanntem „Halbzeug“ (grob vorgeformte Kunststoffteile) gefertigt werden, formen KunststoffformgeberInnen diese Rohlinge.²⁵

Lehrberuf KunststofftechnikerIn

KunststofftechnikerInnen sind für den gesamten Fertigungsablauf in der Kunststoffwarenproduktion zuständig und planen die Produktionsabläufe. Sie sorgen für die Vorbereitung der Rohmaterialien und steuern und überwachen die Maschinen, in denen die Bestandteile und Zutatens der benötigten Kunststoffmasse vermischt und vorgeformt werden. Die Beschaffenheit der Kunststoffmasse wird kontrolliert und durch verschiedene Messmethoden festgestellt, ob alle geforderten Eigenschaften vorhanden sind. Weiters sind die KunststofftechnikerInnen für die Wartung und Instandhaltung der Maschinen sowie der Werkzeuge und Formen zuständig.²⁶ ► ► ►



Hauptaufgabe ist es dann, um dieses Formbild noch einen größeren Stahlklotz zu bilden, der dann das Werkzeug ergibt. Und dieser Stahlklotz besteht wiederum aus 10–12 Werkzeugplatten, die für verschiedene mechanische Bewegungen nötig sind, um den Kunststoffartikel sauber und exakt endformen zu können bzw. zu produzieren. Das Faszinierende an meiner Arbeit ist, wenn ich etwas konstruiere, erfinde oder zeichne, das Ganze dann nach ein paar Wochen oder Monaten in der Werkstatt zu sehen und die Vorstellungen der Kunden voll erfüllt zu haben. Die ganzen 200 oder 250 Teile, die in ein Werkzeug eingebaut sind, jeder einzelne Stift, jede Buchse hat irgendeine Funktion, und hier den Überblick zu behalten ist eine Herausforderung und wenn dann auch wirklich alles so funktioniert, ist das ein Erfolgserlebnis.“

Der gelernte Werkzeugbautechniker war viele Jahre in einem anderen Unternehmen an einer Fertigungsmaschine tätig und hat dann zu KTW und in einen anderen Arbeitsbereich gewechselt. Ihn faszinierten einfach technisches Zeichnen und 3-D-Konstruktion. Nach einer Schulung für die 3-D-Software arbeitet er nun seit zwei Jahren im Konstruktions- und Design-Department von KTW.

Konstruktion ist auch viel Kommunikation

Die Konstruktionsarbeit ist weit mehr als stundenlanges Sitzen vor dem PC. Es steckt viel Kommunikation in diesem Aufgabenbereich, es ist eine laufende Abstimmung mit den KundInnen und den anderen Abteilungen erforderlich, beschreibt Christoph Kainz. „Dieses Bild vom Techniker, der im stillen Kämmerlein sitzt, hat es bei



Beispielhafte Ausbildungen für den Werkzeug- und Formenbau, die Kunststofftechnik und Kunststoffverarbeitung

■ HTL für Maschineningenieurwesen – Ausbildungsschwerpunkt Kunststofftechnik

Das Maschineningenieurwesen befasst sich mit der Entwicklung und Fertigung von Einzelteilen und Systemen aus Kunststoffen, Metallen und Verbundstoffen. Die Arbeitsaufgaben liegen beispielsweise in der Konzeption, Konstruktion, in der Arbeitsvorbereitung oder Fertigungsplanung, im technischen Einkauf oder in der Qualitätssicherung. Die Kunststofftechnik im Speziellen beschäftigt sich mit Forschung, Produktion und Anwendungsmöglichkeiten von Kunststoffen.²⁷

■ HTL für Werkstoffingenieurwesen – Ausbildungsschwerpunkt Kunststoff- und Umwelttechnik

Auf Kunststoff- und Umwelttechnik spezialisierte WerkstofftechnikerInnen verfügen über Maschinenbaukenntnisse und chemisches Fachwissen. Sie arbeiten als EntwicklungsingenieurInnen, VertriebsingenieurInnen, ProduktionsleiterInnen, VerfahrensingenieurInnen, Umweltbeauftragte, UmweltmanagerInnen, Automatisierungsingenieur(e)innen, CAD/CAE – KonstrukteurInnen, und als QualitätsmanagerInnen.²⁸

■ Universitätsstudium Kunststofftechnik

Das Studium Kunststofftechnik kann an der Montanuniversität Leoben oder an der Universität Linz belegt werden. Inhalte sind u.a.: Entwicklung und Auswahl geeigneter Kunststoffe für neue Anwendungen, Konstruktion von Bauteilen aus Kunststoffen und Verbundwerkstoffen, Entwicklung, Optimierung und Einsatz geeigneter Verarbeitungstechnologien, Prüfung von Anwendungseigenschaften, Festlegung von Qualitätskriterien, Fertigungs- und Planungsaufgaben, Wirtschaftlichkeitsstudien, Forschung und Entwicklung.²⁹

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in den Werkzeug- und Formenbau, die Kunststofftechnik und Kunststoffverarbeitung. So gibt es beispielsweise den Lehrberuf WerkstofftechnikerIn. Einige Fachschulen, HTLs und Kollegs sind im Bereich der technischen Chemie angesiedelt. Ausgewählte HTLs haben entsprechende Kunststoffschwerpunkte. Es gibt den Fachhochschulstudiengang EntwicklungsingenieurIn Metall- und Kunststofftechnik am Campus Wels der FH Oberösterreich und an der Montanuniversität Leoben kann die Studienrichtung Werkstoffwissenschaften belegt werden.³⁰

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

uns nie gegeben und das geht auch nicht. Auch wenn man in der Konstruktion viel am Rechner sitzt und zeichnet, gibt es trotzdem immer wieder die Kommunikation mit dem Werkzeugbau. Wir müssen Auftragsgespräche führen, es gibt Rückfragen, man muss sich immer mit den Gruppen der Vorfertigung abstimmen. Es ist ein ständiges Kommunizieren. Wir haben auch Kunden im Haus, die gehen dann durch die Fertigung und sprechen mit den Personen an den Fertigungsmaschinen. Wir haben auch Schulungen mit Kunden, denen muss das Werkzeug erklärt werden. Man sollte sich auch mit den Kunden aus verschiedenen Kulturkreisen verständigen können.“

Entwicklungsmöglichkeiten für Fachkräfte sind entweder der Wechsel in ein anderes Tätigkeitsfeld oder auch der Aufstieg in den technischen Verkauf, der mit entsprechender Reisetätigkeit verbunden ist und deshalb gute Englischkenntnisse erfordert. Ein Paradebeispiel für eine innerbetriebliche Karriere ist der derzeitige technische Geschäftsführer, der selbst im Werkzeugbau im Unternehmen begonnen hat.

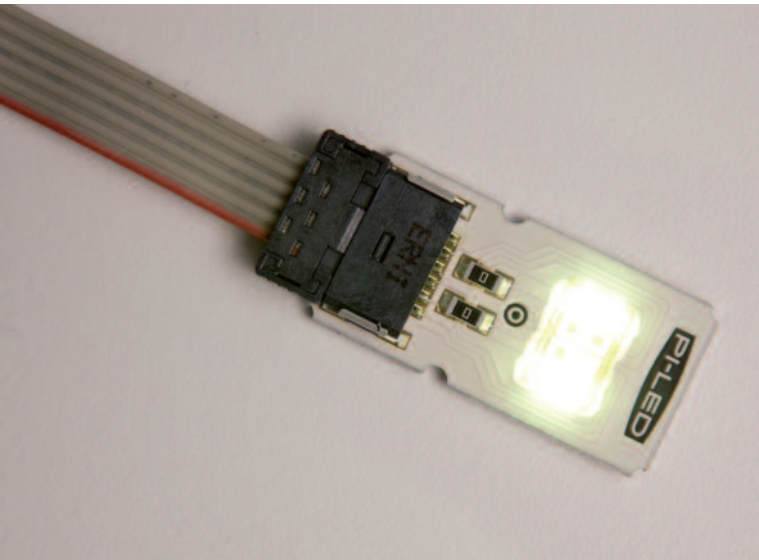
Der Werkzeug- und Formenbau ist in Österreich ein zukunftssträchtiges Berufsfeld, meint Chris-

toph Kainz: *„Überhaupt birgt der gesamte Kunststoffsektor ein extrem großes Potenzial in sich. Es gibt den Kunststoff-Cluster,* vor allem in Oberösterreich sind sehr viele Kunststoffunternehmen, die Nischen betreuen, und alle brauchen Personal, teilweise gibt es sogar Engpässe beim Fachpersonal.“*

In der Technik wird es nie langweilig

Es ist nach Ansicht von Christoph Kainz schwierig, zu einem bestimmten technischen Beruf zu raten, denn Technik ist ein „Ober-Oberbegriff“ und es gibt unzählige technische Berufe. Das Beste ist, sich viele Bereiche anzusehen und auszuprobieren. Ein gutes Argument, sich für einen technischen Beruf zu entscheiden, ist sicher die laufende Veränderung. *„Das Spannende ist, dass es immer etwas Neues gibt. Beispielsweise hat sich unser Unternehmen in den 30 Jahren ständig weiterentwickelt, wir sind von der Technologie her am neuesten Stand und natürlich auch das Produkt an und für sich, das wir bauen, ist immer was Neues. Das ist eine schöne Herausforderung. Aber es ist auch ein gewisser Leistungsdruck damit verbunden.“*

* Der Kunststoff-Cluster (KC) ist ein branchenübergreifendes Netzwerk und vereinigt Unternehmen aus den Bereichen Kunststoffverarbeitung, Kunststoffmaschinenbau, Werkzeug- und Formenbau, Herstellung und Handel von Rohstoffen und rezyklierten Kunststoffen, kunststofftechnische Dienstleistungen sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Aktuell gibt es über 400 Partnerunternehmen, die meisten davon in Oberösterreich, gefolgt von Niederösterreich und Wien. Ziel des Kunststoff-Clusters ist die Bündelung von Potenzialen und Kompetenzen zur Steigerung der Innovationskraft und internationalen Wettbewerbsfähigkeit der PartnerInnen. Nähere Informationen unter www.kunststoff-cluster.at.



Durch innovative Lichttechnik zu aktivem Klimaschutz

▶▶▶ Die Technik, mit der die Meisten von uns ihre Räume beleuchten, nämlich die Glühbirne, ist schon ziemlich alt. „Die Glühbirne ist vor 130 Jahren entstanden und eine der letzten Innovationen, die so lange überdauert haben. Fast keine andere Technologie hat über so viele Jahre ohne wesentliche Änderung überlebt“, so Erwin Baumgartner, Geschäftsführer der Lumitech P&E GmbH. Problematisch dabei ist aber nicht das Alter dieser Technik, sondern ihr hoher Energieverbrauch. In Europa ist ein Verbot des Verkaufs und der Produktion herkömmlicher Glühbirnen geplant. Die derzeitige Alternative, die Energiesparlampe, ist zwar fünf Mal effizienter als die Glühbirne, das enthaltene Quecksilber stellt aber ein Entsorgungsproblem und Umweltisiko dar.

Energieverbrauch reduzieren durch LED-Technologie

Beim Energieverbrauch setzt das in Jennersdorf im südlichen Burgenland beheimatete Licht-Technologie-Unternehmen Lumitech an. Der Kernbereich von Lumitech ist die Entwicklung und Produktion von LED-Technologie. LED steht für lichtemittierende Dioden und ermöglicht die Erzeugung von sehr effizientem Licht, was Erwin Baumgartner folgendermaßen beschreibt. „Wenn man sich die Effizienz anschaut, so wie beim Auto die gefahrenen Kilometer je Liter Treibstoff, dann gibt es beim Licht Lumen je elektrischem Watt. Die Glühbirne hat ca. 10 Lu-

men je Watt. Eine Halogenbirne hat ungefähr 20 Lumen, eine Energiesparbirne 60 Lumen je Watt. Mit LED sind zwischen 60 und 100 Lumen je Watt möglich. Die LED-Technologie hat aber noch ein Potenzial bis zu rund 200 bis 250 Lumen. Das Energieeinsparungspotenzial ist der wesentliche Faktor, der die LED-Technologie antreiben wird. Ziel ist es, ein hochqualitatives Licht mit einer sehr hohen Effizienz zu erzeugen. In den nächsten zehn Jahren werden sicher über 100 Lumen je Watt erreicht. Das ist dann ein Leuchtmittel, das über 90 % der Energie spart.“

Lumitech gewann 2007 den Österreichischen Staatspreis für Innovation für die Entwicklung eines LED-Moduls als Ersatz für Glühbirnen, das bis zu 85 % Energie gegenüber der herkömmlichen Glühbirne einspart und eine 30 mal längere Lebensdauer aufweist. Das ist ein wesentlicher Beitrag für den aktiven Klimaschutz. LEDs werden heute bereits als Handy-Beleuchtung, in der Werbung und im Straßenverkehr als Fahrbahnmarkierungen eingesetzt, ebenso in der Medizintechnik und in der Industrie. Die nächsten Anwendungsgebiete werden Museums-, Büro- oder Geschäfts- sowie Krankenhaus- und Straßenbeleuchtung sein. Schon bald kommen die ersten LED-Glühbirnen für die EndverbraucherInnen auf den Markt.

Lumitech ist einerseits in der LED-Technologie und andererseits in der Entwicklung und Produktion in den Bereichen Optoelektronik und

Beispielhafte Ausbildungen im Bereich Lichttechnik und elektronische Energietechnik

■ Lehrberuf ElektronikerIn

Die Ausbildung in diesem Lehrberuf besteht aus einem Grundmodul und einem der folgenden vier Hauptmodule (Angewandte Elektronik, Mikrotechnik, Kommunikationselektronik oder Informations- und Telekommunikationstechnik).

Es besteht außerdem die Möglichkeit entweder ein weiteres Hauptmodul oder eines der beiden Spezialmodule (Netzwerktechnik oder Eisenbahntelekkommunikationstechnik) zu absolvieren. Die Elektronik befasst sich mit der Entwicklung und Anwendung elektronischer Bauteile und Schaltkreise, die heute als Steuerelemente in fast der gesamten Technik nicht mehr wegzudenken sind. ElektronikerInnen stellen beispielsweise elektronische Bauelemente, Schaltungen, oder Leiterplatten her, bauen sie in Geräte/Maschinen/Fahrzeuge ein, sorgen für deren Wartung und Reparatur und wirken an der Entwicklung neuer Anwendungen mit.³¹

■ HTL für Elektrotechnik – Ausbildungsschwerpunkt Energietechnik und industrielle Elektronik

In der Energietechnik und industriellen Elektronik liegt der Schwerpunkt in der Erzeugung, Verteilung und Anwendung der elektrischen Energie nach technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten. Dieser Bereich umfasst auch neue Technologien mit erneuerbaren Energieträgern wie die Wind und Solarenergie.³²

■ Fachhochschulstudiengang Angewandte Elektronik

Dieser berufsbegleitende Fachhochschulstudiengang, der im FH Campus Wien angeboten wird, ist gezielt auf Bedürfnisse von Unternehmen aus dem Bereich der Elektronik, Elektro- und Informationstechnik ausgerichtet. So ist nach drei Semestern Grundstudium eine Vertiefung im Bereich „Umwelttechnik“ oder „Automatisierungstechnik“ möglich.³³



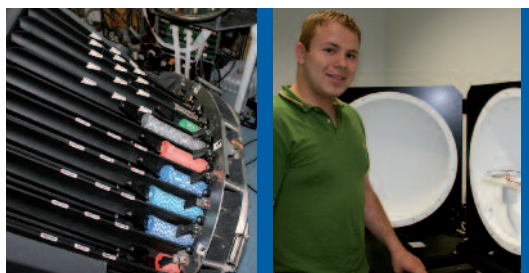
elektrolumineszierende Pastentechnologie tätig. Leuchtstoffpasten bringen so genannte Elektrolumineszenz-Lampen zum Leuchten und können auf großflächige Leuchtfolien aufgetragen werden. Lumitech entwickelt und produziert eine Vielzahl unterschiedlicher siebdruckfertiger Leuchtstoffpasten für Elektrolumineszenz-Lampen bzw. -Folien. Insgesamt sind 19 MitarbeiterInnen in den beiden Hauptbereichen des Un-

ternehmens beschäftigt: im Chemiebereich, in dem neben der Forschung und Entwicklung die Pasten im 2-Schicht-Betrieb produziert werden. Und in der Entwicklung der LED-Module, die gemeinsam mit den KundInnen, in der Regel namhafte europäische Industriefirmen, erfolgt. Die Module selbst werden dann von Partnerunternehmen produziert.

Viele Ausbildungswege führen zum Ziel – Lehre, HTL, Studium

Bei Lumitech arbeiten TechnikerInnen aller Ausbildungsstufen. Erwin Baumgartner findet alle Ausbildungsvarianten – Lehre, HTL und Studium – gut und wichtig. *„Es gibt so viel Potenziale in der Technik, von der Elektrik und Elektronik bis hin zu Mechatronik oder Maschinenbau. Wenn man gut ist, kann man definitiv einen attraktiven Arbeitsplatz bekommen, da gibt es alle Möglichkeiten, sich zu entwickeln.“*

Das Charakteristische der verschiedenen Ausbildungen beschreibt Erwin Baumgartner folgendermaßen: *„Um viel flexibler Licht erzeugen zu können und Licht zu verändern, müssen die richtige Elektronik und die richtige Software eingesetzt werden. Unsere Lehrlinge machen die Ausbildung zum Elektroniker. Sie brauchen Kenntnisse über alle elektronischen Bauteile, vom Widerstand bis zum Mikroprozessor, und müssen auch einfache Schaltungen selbst designen. Sie müssen die Fähigkeit haben, die LED-Technologie zu verstehen. Das beginnt beim Vermessen, weil die Messtechnik ein wesentlicher Teil in der Elektronik ist. Aber auch das richtige Verlöten der Bauteile gehört dazu und auch ein wenig Softwareentwicklung. Die HTL-Absolventen haben im Wesentlichen die Aufgabe, die Elektronik zu designen und die Software zu entwickeln, um die Lichtquellen steuern zu können. Auch die bei uns eingesetz-*



ten Akademiker und Akademikerinnen arbeiten im Bereich Elektronik und im Bereich Software.“ Insgesamt finden sich zwei Frauen unter dem technischen Personal, eine Biologin, die im Chemiebereich arbeitet, und ein ehemaliger Lehrling, die jetzt als Facharbeiterin im Bereich Optoelektronik beschäftigt ist.

Entwicklungsarbeit ist faszinierend

Ein Mitarbeiter der Firma Lumitech ist Andreas Posch, ein Absolvent der HTL Elektrotechnik, der zurzeit neben seinem Job eine Fachhochschule im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen besucht. „Ich mache noch die Fachhochschule. Dann kann ich eventuell später auch ins Management.“ Derzeit verbringt er viel Zeit vor dem Computer, weil er in der Hard- und Softwareentwicklung und Messtechnik tätig ist. Im Softwarebereich programmiert er Mikrochips und entwickelt grafische Benutzeroberflächen für den Computer. Zu seinen Aufgaben in der Hardwareentwicklung zählen das Versehen der LEDs mit Strom und Steuerungssignalen. In der Messtechnik werden die Helligkeit und das Farbverhalten der LEDs gemessen, wofür er eigene Programme schreibt. Die Entwicklung ist der bevorzugte Bereich von Andreas Posch. „Ich war immer schon von Technik fasziniert und habe mich für die HTL Elektrotechnik entschieden. Die Automatisierung und die Produktion interessieren mich nicht. Ich wollte mehr in die Entwicklung, da kann man kreativ sein. LEDs haben mich sehr interessiert, denn die Branche ist faszinierend: Licht, neue Technik; da kann man noch was bewegen.“

Obwohl das Unternehmen klein ist, ist nach Erwin Baumgartner für die MitarbeiterInnen, die Verantwortung übernehmen wollen, durchaus Karriere möglich, wobei er einen eigenen Karrierebegriff hat. „Was ist Karriere? Ist das die Anzahl der MitarbeiterInnen, die man führt? Geld? Spaß und Freude an der Arbeit? Karriere wird heute immer mit Sternen versehen: Ich bin die Abteilungsleitung, Gruppenleitung, Bereichsleitung, Geschäftsführung – das ist landläufig Karriere. Ich definiere es anders: eine interessante Aufgabe, wo ich mich einbringen kann, wo es Wertschätzung vom Team, von Kunden und Lieferanten gibt. Und wo ich mich weiterentwickeln kann, d. h. wo ich nicht in fünf



Beispielhafte Ausbildungen im Bereich Lichttechnik und elektronische Energietechnik

■ Universitätsstudium Telematik

Die TU Graz bietet im Bereich Telematik ein Bachelorstudium an mit der Möglichkeit, die erworbenen Kenntnisse anschließend im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen. Telematik ist die Verbindung zwischen Telekommunikation (Elektrotechnik und Nachrichtentechnik) und Informatik. TelematikerInnen sorgen dafür, dass Bilder laufen, E-Mails ankommen und Mobiltelefone klingeln. Sie installieren Radio-, TV- und Satellitenanlagen und verkabeln für den Daten- und Informationsfluss ganze Gebäude.³⁴

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in die Lichttechnik und in die elektronische Energietechnik. So gibt es beispielsweise die Fachschulen, HTLs und Kollegs für Elektronik, in Karlstein gibt es eine Fachschule für Mikroelektronik. An der FH Klagenfurt kann der Fachhochschulstudiengang Netzwerk- und Kommunikationstechnik absolviert werden, am Technikum Wien der Fachhochschulstudiengang Industrielle Elektronik.³⁵

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

Jahren das Gleiche mache wie heute. Karriere für TechnikerInnen ist einfach: Wenn sie bereit sind, Verantwortung zu übernehmen, können sie sehr rasch Karriere machen. Verantwortung bezieht sich dabei auf technologische Lösungen mit den richtigen Kosten zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Qualität. Eine Technologie ist nur dann erfolgreich, wenn all diese Aspekte einbezogen werden. Zwischen technisch machbar und wirtschaftlich realisierbar muss es Kompromisse geben.“

Neben technischem Wissen ist wirtschaftliche Kompetenz gefragt

Daraus ergibt sich, dass TechnikerInnen auch wirtschaftliche Kompetenz benötigen und sich fragen müssen, ob der Markt das entwickelte Produkt auch annimmt. Insgesamt schätzt Erwin Baumgartner die Anforderungen an MitarbeiterInnen kleinerer Unternehmen höher ein. Während die wirtschaftliche Verantwortung in großen

Unternehmen erst ab einer höheren Hierarchiestufe, etwa Abteilungsleitung, zum Tragen kommt und die einzelnen MitarbeiterInnen nur rein technologische Aufgaben haben, müssen in kleineren Betrieben alle die wirtschaftlichen Aspekte im Auge behalten. *„Die Anforderungen bei uns sind insgesamt breiter. In kleinen Unternehmen sucht man Generalisten, die auch die Bereitschaft haben, sich mit wirtschaftlichen und organisatorischen Themen auseinanderzusetzen und die auch technisch breiter aufgestellt sind. Es braucht in einem Fachbereich ein Wissen, das tief geht, aber von jedem anderen Bereich auch ein gewisses Know-how, wie Vertrieb, Betriebswirtschaft, Organisationsablauf, Projektleitung. Und sie müssen auch Kenntnisse über andere technische Themen haben, abseits ihres Spezialgebiets.“*

Um langfristig in der Technik erfolgreich zu sein, braucht es die Kombination aus Projektmanagementkompetenz, wirtschaftlicher und technischer Kompetenz. Insbesondere GeneralistInnen haben in den Augen von Erwin Baumgartner auf lange Sicht gesehen mehr Chancen, weil die Breite wichtiger als die Tiefe ist. *„Weil die Tiefe kann sich jederzeit ändern. Wer weiß, wie die LED-Technologie in zehn Jahren aussieht? Es muss die Bereitschaft da sein zu lernen, nicht stehen zu bleiben. Manchmal wird auch heute immer noch geglaubt, weiterlernen ist nicht notwendig, aber das funktioniert nicht, in der LED-Technologie sicher nicht.“*

Stundenabsitzen ist out – das Ergebnis der Arbeit zählt

Die Leistungen der MitarbeiterInnen misst der Geschäftsführer von Lumitech nicht primär in Stunden oder Anwesenheiten, sondern in Ergebnissen, auch wenn das in Mitteleuropa seiner Ansicht nach nicht üblich ist. *„Ich will es lieber ergebnisorientiert gestalten, als dass wer seine 38,5 Stunden absitzt. Und ich glaube, das wird sich in den nächsten zehn Jahren auch stark ändern. Der Faktor Stunden wird in Zukunft nicht*

mehr das Maß sein. Manche MitarbeiterInnen können das schon annehmen, manchen fällt es schwerer. Man muss klarmachen, dass das Ergebnis zählt und nicht die Zeit.“

Erwin Baumgartner möchte auch weiterhin in einer kleineren Struktur bleiben. *„Unser Ziel ist Innovation zu liefern, diese durch Patente abzusichern und den Fertigungsprozess zu Partnern auszulagern, ein Fabless-Konzept. Wir brauchen in Zukunft Leute, die die Lichttechnik gut verstehen, die die Wertschöpfungskette managen können und die innovativ sind. Wir fokussieren die Entwicklung, in der anlagenintensiven Fertigung klinken wir uns aus. Am Ende sind wir wieder dabei, klinken uns knapp vor dem Leuchtenherstellen wieder ein. Unsere Partner sind zu meist viel, viel größer als wir und dadurch sind Fertigungskapazitäten und Vertriebsressourcen vorhanden und wir können mit annähernd gleichem Personal sehr schnell wachsen. Die produzierten Mengen sind beliebig vermehrbar.“*

Kreativ sein und zum Klimaschutz beitragen

Für eine Berufsentscheidung in der LED- und Lichttechnik spricht für Erwin Baumgartner nicht nur, dass es sich um eine stark wachsende Branche handelt, sondern um eine, die ideelle Werte, Kreativität und Innovation verknüpft. *„Es ist eine Branche, die auch einen ideellen Wert hat, indem man versucht, energieeffizient zu agieren. Wir tragen dazu bei, die Klimaschutzziele zu erreichen. Die Entwicklung der LED-Technologie ist auch noch nicht vorhersehbar. Der Weg ist noch nicht klar, und das erlaubt viel Kreativität und Zugänge abseits des Standards. Und da kann man einen Beitrag leisten. Wir können Produkte entwickeln und schauen, ob sie vom Markt angenommen werden. Wir wollen nicht nur das in LED übersetzen, was heute schon da ist, sondern ganz neue Sachen entwickeln. Es wird ganz neue Designaspekte geben. Ganz neue technologische Varianten werden entwickelt, und das ist spannend.“*



Gesamtheitliches und vernetztes Denken für neue Lösungen bei Filtersystemen

▶▶▶ **W**ir achten bei den Bewerbern und Bewerberinnen nicht nur auf technisches Verständnis, sondern auch sehr auf die Fähigkeit, gesamtheitlich und vernetzt denken zu können, und auf die Problemlösungskompetenz. Wichtig ist natürlich auch ein gewisses Auftreten und Benehmen. Und mit Begeisterung für die Technik und unser Unternehmen hat uns schon mancher überzeugt, bei dem die Schulnoten nicht hundertprozentig gepasst haben.“ So beschreibt Michaela Watl, Leiterin der Personalentwicklung in der MAHLE Filtersysteme GmbH, in groben Zügen die Eigenschaften, die BewerberInnen für einen Arbeitsplatz in ihrem Unternehmen aufweisen sollten.

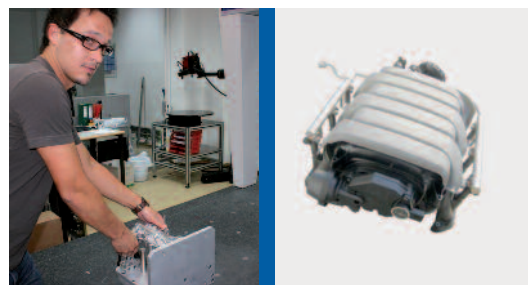
Erzeugung von Filtersystemen für die Automobilindustrie

Die Firma MAHLE besteht seit 1969 und ist mit 2.300 MitarbeiterInnen Teil eines weltweit tätigen Konzerns mit 48.000 Beschäftigten. Am Standort St. Michael ob Bleiburg in Kärnten werden Filter vielfältiger Art für die Automobilindustrie hergestellt. „Wir erzeugen eine umfangreiche Produktpalette von Filtersystemen für Luft und Flüssigkeiten. Das geht vom ganz einfachen Ölfilter über komplexere Teile wie Aludruckgussfilter bis hin zu mechatronischen Elementen, die auf den Filtern draufsitzen. Wir haben eine enorme Fertigungstiefe, das heißt sehr viel Technologiewissen und Systemkompetenz hier im Haus:

Wir machen Spritzguss, Blechteilebearbeitung, die ganze Elektronik und wir betreiben Forschung und Entwicklung“, erläutert Michaela Watl.

Lehrlingsausbildung in der eigenen Lehrlingsakademie

Dass es in der Firma MAHLE die verschiedensten Einsatzgebiete für TechnikerInnen gibt, liegt auf der Hand. Großer Wert wird dabei auf die Lehrlingsausbildung gelegt. „Wir haben eine große Lehrlingsakademie, wo wir in verschiedenen technischen Berufen Lehrlinge ausbilden: Maschinenbautechnik, Werkzeugbautechnik, Kunststofftechnik und Mechatronik zum Beispiel. Derzeit haben wir 100 Lehrlinge, im Herbst werden es 140 sein. In unserer eigenen Lehrlingsakademie machen wir die Grundausbildung. Die ausgebildeten Techniker und Technikerinnen kommen dann in den vielfältigsten Gebieten im Unternehmen zum Einsatz.“



Beispielhafte Ausbildungen im Maschinen- und Fahrzeugbau

■ **Modullehrberuf für MetalltechnikerIn – Hauptmodul Maschinenbautechnik**

Lehrlinge mit dem Hauptmodul Maschinenbautechnik lernen Werkstücke und Bauteile für Maschinen und Produktionsanlagen mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen (CNC Maschinen*) zu fertigen und diese regelmäßig zu warten.³⁶

■ **Modullehrberuf ElektrotechnikerIn – Hauptmodul Automatisierungs- und Prozess- leittechnik**

Auch dieser Lehrberuf baut auf einem Grundmodul mit verschiedenen Hauptmodulen auf. Vertiefend kann ein zusätzliches Spezialmodul, wie z. B. Eisenbahnfahrzeugtechnik, oder ein weiteres Hauptmodul angehängt werden. ElektrotechnikerInnen mit dem Hauptmodul Automatisierungs- und Prozessleittechnik bauen, warten und reparieren mechanische, hydraulische (durch Flüssigkeitsdruck betriebene), pneumatische (durch Druckluftbetriebene) und elektronische Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Apparate und Anlagen. Sie überwachen Produktionsabläufe über Schalttafeln und Bildschirme und vergleichen Messgrößen mit Sollwerten.³⁷

■ **HTL für Maschineningenieurwesen – Ausbildungsschwerpunkt Fertigungstechnik**

FertigungstechnikerInnen sind in großindustriellen Produktionsanlagen, z. B. der Automobilherstellung, tätig. Sie kontrollieren Automatisierungsanlagen und Industrieroboter und überwachen Fertigungs- und Steuerungsabläufe bei diesen elektronisch gesteuerten Maschinen. Auch das Einstellen von Maschinen und die Vergabe von Montageanweisungen an MitarbeiterInnen gehören zu ihrem Aufgabengebiet.³⁸

■ **Fachhochschulstudiengang Fahrzeugtechnik**

Die FH Joanneum bietet ein Bachelor- und Masterstudium im Bereich „Fahrzeugtechnik/Automotive Engineering“ an. Kernthema des Studiums ist die Entwicklung umweltfreundlicher und innovativer Technologien auf dem Gebiet der Mobilität. Das Tätigkeitsfeld des/der FahrzeugtechnikerIn reicht von der Konstruktion und Erprobung bis hin zur Produktion, Vertrieb und Qualitätssicherung.³⁹



* CNC bedeutet Computerized Numerical Control

Auch HTL-AbsolventInnen, insbesondere der Fachrichtungen Maschinenbau und Fertigungstechnik, sind in der Konstruktion, im Qualitätswesen, in der Arbeitsvorbereitung oder in der

Fertigungsplanung ebenso willkommen wie als ProjektmanagerIn in der Produktion und im Bereich von Forschung und Entwicklung.

Vielfältige Möglichkeiten für frisch gebackene HTL-AbsolventInnen

Generell bieten sich für EinsteigerInnen mit HTL-Matura interessante Karriere- und Entwicklungsmöglichkeiten. Besonderes Augenmerk wird darauf gerichtet, die HTL-AbsolventInnen ihrem Typ entsprechend an den richtigen Arbeitsplätzen einzusetzen. *„In der Konstruktion zum Beispiel setzen wir nach Möglichkeit Personen ein, die gerne tüfteln. Andere, zum Beispiel eher kommunikative Typen, können sich nicht vorstellen, den ganzen Tag herumzutüfteln. Die sind dann besser in der Fertigungsplanung oder Arbeitsvorbereitung aufgehoben. Und dann gibt es den prozessorientierten Typ, der gut in das Qualitätswesen passt. Um herauszufinden, was zum jeweiligen Naturell am besten passt, machen wir mit allen unseren Kandidaten ein Persönlichkeitsprofil. Ist er/sie zum Beispiel extrovertiert oder eher introvertiert? Extrovertierte Personen benötigen Kontakt im Team, die fühlen sich auch in einem Großraumbüro wohler“,* erklärt Michaela Watl die bedeutende Rolle der Personalabteilung in der BewerberInnenauswahl.

Schließlich ist auch das akademisch gebildete Personal eine wichtige Stütze des Unternehmens. HochschulabsolventInnen werden vor allem in der Forschung und Entwicklung sowie in der Produktkonstruktion eingesetzt.

„Wir haben hier sehr viele Maschinenbautechniker, aber auch Physiker und Fahrzeugbautechniker, die in der Entwicklung als Team- oder



Projektleiter und -leiterinnen arbeiten. In der Mechatronikentwicklung am Standort Wolfsberg sind studierte Elektroniker beschäftigt“, erklärt Michaela Watl.

Höherer Frauenanteil bei den TechnikerInnen gewünscht

Obwohl die Firma MAHLE bei den MitarbeiterInnen einen Frauenanteil von insgesamt 50 % hat, sind es bei den hoch qualifizierten TechnikerInnen gerade einmal vier Prozent. Ebenso gibt es nur wenige Lehrsabsolventinnen – und die verlassen oft nach einiger Zeit ihren erlernten Beruf. In der Lehrlingsakademie befinden sich zwar 10 % junge Frauen, aber nicht immer aus Überzeugung, wie Michaela Watl aus Gesprächen mit den Bewerberinnen weiß: *„Das Problem ist, dass die Mädchen die Technik oft nur als Notlösung sehen. In den von ihnen eigentlich gewünschten Berufen – wie Verkäuferin oder Friseurin – finden sie keine Lehrstelle. In einem Berufsfindungskurs wird ihnen dann die Technik als Alternative nahegelegt und sie bewerben sich mit vorgefertigten Sprüchen wie ‚Ich schraub gern an meinem Moped herum‘, um ihr Interesse an der Technik zu bekunden. Aber wenn man dann genauer nachfragt, merkt man, dass ihnen das in Wirklichkeit antrainiert worden ist. Da muss man dann klar sagen, dass sie keine Freude an dem Beruf haben würden.“*

Und jene jungen Frauen, die sich wirklich für einen technischen Beruf interessieren, entscheiden sich oft dagegen, weil sie glauben, als Frau in diesem Beruf von den Männern nicht ernst genommen zu werden: *„Es ist nach wie vor so, dass sich Frauen mitunter schwertun, sich gegen die Männer durchzusetzen. Deshalb ist es uns ein besonderes Anliegen, technikinteressierte*

Beispielhafte Ausbildungen im Maschinen- und Fahrzeugbau

■ Universitätsstudium Maschinenbau

MaschinenbauingenieurInnen beschäftigen sich mit der Berechnung, Konstruktion, Fertigung und Überprüfung von Apparaten, Maschinen und Anlagen. Das Tätigkeitsfeld reicht von der Konstruktion kleinster feinmechanischer Werkzeuge bis hin zur Konzeption technischer Großanlagen wie z.B. Kraft- oder Stahlwerken. Im Konstruktionsbereich werden mithilfe spezieller CAD-Systeme Konstruktionszeichnungen erstellt, zum Teil auch Prototypen gebaut und diese entsprechenden Anwendungs- und Belastungstests unterzogen.⁴⁰

■ Und vieles mehr

Viele weitere Ausbildungen führen in den Maschinen- und Fahrzeugbau. Beispielsweise der Lehrberuf KarosseriebautechnikerIn, KraftfahrzeugtechnikerIn oder MetalltechnikerIn Fahrzeugbau. Es gibt Fachschulen, HTLs und Kollegs für Maschineningenieurwesen – Ausbildungsschwerpunkt Fahrzeugtechnik, dazu die berufsbildenden technischen Schulen für Allgemeinen Maschinenbau, Maschinen- und Anlagentechnik oder Maschinen- und Fertigungstechnik. An der FH in Wels kann der Studiengang EntwicklungsingenieurIn Maschinenbau, am Management Center Innsbruck der Studiengang Mechatronik & Maschinenbau belegt werden. Ebenso sind MechatronikerInnen aller Ausbildungsstufen häufig im Maschinen- und Fahrzeugbau eingesetzt.⁴¹

Nähere Berufsinformationen gibt es auf diversen Internetseiten und Portalen (siehe Links Seite 68 und in der Folge).

junge Frauen zu ermutigen, ihren Weg zielstrebig zu verfolgen. Wir unterstützen auch ein Projekt der HTL Ferlach mit dem Namen „Tech-Girls“, indem wir Schülerinnen Feriapraktika anbieten, in denen sie in verschiedenen Bereichen und Abteilungen Erfahrungen sammeln können. Gleichzeitig lernen die Männer des Betriebes die jungen Frauen kennen und können sehen, was sie „draufhaben.“

Gute Karrieremöglichkeiten für TechnikerInnen aller Ausbildungsstufen

Die Karrieremöglichkeiten für alle TechnikerInnen im Unternehmen beurteilt Michaela Watl als sehr gut: *„Es gibt bei uns Bereichsleiter, die 300 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen führen und als*



einfache Lehrlinge begonnen haben. Man kann auch als technische Zeichnerin oder als Konstrukteurin anfangen und nach einiger Zeit wird man Projektleiterin. Da gibt es viele Entwicklungsmöglichkeiten.“

Jungen HTL- und UniabsolventInnen ist bei ihrem Berufseinstieg zumeist am wichtigsten, dass sie entsprechende Rahmenbedingungen wie gute Entwicklungsmöglichkeiten und ein gutes Arbeitsklima vorfinden, berichtet Michaela Watl von ihren Erfahrungen.

Was die zukünftige Entwicklung des Unternehmens und der gesamten Branche betrifft, glaubt Michaela Watl auf FacharbeiterInnenebene an eine Zunahme des Bedarfes an KunststofftechnikerInnen. *„Der Grund ist, dass Kunststoff in der Automobilindustrie immer wichtiger werden wird. Die Kunststoffverarbeitung ist eine sehr komplexe Angelegenheit, wo viel Know-how drinnensteckt. Der Bedarf an Lehrlingen der Kunststoffverarbeitung wird also stark ansteigen. Bei den Hochschulabsolventen und -absolventinnen wird immer wichtiger, dass sie sich mit neuen Produktionskonzepten auseinandersetzen. Hauptthema der Zukunft wird die Optimierung der Produktion sein. Will man weiterhin in Westeuropa produzieren, sind zwei Dinge wesentlich: ein effizienter Produktionsfluss und ein fehlerfreies Produkt. Auch das Qualitätsmanagement wird immer wichtiger, wobei es jetzt schon schwierig ist, ausreichend Qualitätstechniker zu finden. Dazu gehört auch das Prozessmanagement, also die Beschäftigung mit der Frage, wie Arbeitsprozesse verbessert und effizienter gestaltet werden können. Das ist die Zukunft.“*

Entwicklungen ständig mitverfolgen und sich mit anderen Gebieten befassen

Das Schlagwort vom „Lebenslangen Lernen“ hat in technischen Berufen eine zentrale Bedeutung. Damit ist nicht nur gemeint, die neuesten technischen Entwicklungen ständig mitzuverfolgen, sondern sich auch mit den Aufgabengebieten anderer Abteilungen im Unternehmen zu befassen und zumindest ein Grundverständnis dafür zu entwickeln.

Dazu Michaela Watl: *„Da man immer mehr über die eigene Abteilung hinaus mit anderen zusammenarbeitet, wird es immer wichtiger, auch von deren Job etwas zu verstehen. Man sollte ein gewisses kaufmännisches Verständnis haben, wissen, was das Controlling macht, kurz gesagt also: interdisziplinär denken. Die Gesamtsicht auf das Unternehmen und seine Ziele wird also auch für Techniker und Technikerinnen immer bedeutender.“*

Die Firma MAHLE schafft zwar die Rahmenbedingungen, setzt aber auch auf die Eigenverantwortung der MitarbeiterInnen. Da TechnikerInnen die Wissbegierde gewissermaßen im Blut haben, ist hier zum Glück wenig Aufklärungsarbeit notwendig, meint Michaela Watl.

Laufend auf der Suche nach qualifizierten TechnikerInnen

Die immer wieder zu hörende Behauptung, es fehle an TechnikerInnen, kann Michaela Watl bestätigen. *„Wir suchen sozusagen dauernd – vor allem hoch qualifiziertes Personal im Bereich Maschinenbau und Fertigungstechnik. Da wir*



auch in Zukunft wachsen werden, wird der Bedarf an Technikern und Technikerinnen ab der Facharbeiterebene weitersteigen. Der Mangel an Facharbeitern und HTL-Absolventen ist zum Teil noch gravierender als jener an Uniabsolventen. Darum ist es wichtig, an unserer Attraktivität als Arbeitgeber zu arbeiten und die Lehrstellen Suchenden und Absolventen und Absolventinnen für unser Unternehmen zu interessieren. Der Facharbeitermangel ist mit ein Grund, warum wir einen Schwerpunkt auf die eigene Lehrlingsausbildung legen.“

Für den Mangel an TechnikerInnen ist auch das Vorurteil mitverantwortlich, technische Berufe seien zwangsläufig mit Schmutz verbunden, meint Michaela Watl. *„Viele glauben immer noch, dass man z. B. als Maschinentechniker den ganzen Tag unter einer dreckigen Maschine und in Unmengen von Öl liegt. Bei uns ist das überhaupt nicht der Fall, automatisierte Fertigungslinien bis hin zum Reinraum lassen eine Fertigung schon fast steril sauber erscheinen.“*

Wie vielfältig die Einsatzbereiche für TechnikerInnen sind, zeigt das Beispiel von Michael Egger, der in der Messtechnikabteilung der Firma MAHLE für die so genannte Bemusterung zuständig ist. Michael Egger beschreibt seinen Arbeitsbereich in kurzen Worten so: *„In der Bemusterung steht man in engem Kontakt zum*

Kunden, für den wir ein spezielles Produkt entwickeln. Welche Eigenschaften das Produkt haben muss, was es ungefähr können muss, gibt uns der Kunde vor. Dann wird das Teil konstruiert und ein Muster produziert. Dieses Muster wird anschließend messtechnisch geprüft, ob es die Anforderungen des Kunden erfüllt, beispielsweise was seine Funktion, die Materialeigenschaften usw. betrifft. Die Ergebnisse dieser Prüfung fasse ich in einem Bericht zusammen, den ich dann dem Kunden präsentiere.“

Es gibt kein Schema F, sondern immer Abwechslung

Das Schöne – aber auch manchmal Schwierige – an seinem Beruf ist, dass er täglich neue Herausforderungen zu bewältigen hat. *„Bei uns gibt’s keinen Schema-F-Ablauf, das heißt, es wird nicht fad. Die Abwechslung ergibt sich vor allem aus der Vielfalt an Produkten, die wir herstellen und teilweise komplett neu entwickeln, oder aus der Anwendung neuer Technologien.“*

Die Vielfalt der Technikwelt ist auch für Michaela Watl eines der besten Argumente, sich für einen technischen Beruf zu entscheiden. Als weitere Pluspunkte nennt sie ein sicheres Einkommen und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten im In- und Ausland.



Internetseiten und Portale

Berufsinformation und Berufsentscheidung

AMS-Berufslexikon	www.ams.at/berufslexikon
AMS-Qualifikations-Barometer	www.ams.at/qualifikationsbarometer
Berufe-Lexikon	www.berufe-lexikon.de
Berufsinformation und -beratung	www.bic.at
BerufsInformationsmesse BeSt ³	www.bestinfo.at
Berufsinfo & Weiterbildung des AMS	www.ams.at/berufsinfo
Berufskompass des AMS	www.berufskompass.at
Bildungsportal des Bildungsministeriums	www.bildung.at
BerufsInfoZentren des AMS für Berufsberatung	www.ams.at/biz
BiWi Berufsinformationszentrum der WKO Wien	www.biwi.at
Jugendplattform des AMS	www.arbeitszimmer.cc
Key2success – Was tun nach der Matura?	www.schulpsychologie.at/fileadmin/upload/key2success/CD/content/fl8/startme.html
Ausbildungskompass des AMS	www.ams.at/ausbildungskompass
Informationsportal zum Thema Technik und Bildung	www.technischebildung.at

Lehrausbildung

Berufsschulen in Österreich	www.berufsschule.at
Das österreichische Lehrlingsportal	www.lehrling.at
Frag-Jimmy (WKO NÖ)	www.frag-jimmy.at
Lehrberufe A-Z	www.bmwfw.gv.at
AMS Berufslexikon	www.berufslexikon.at
Jugendkompass des AMS Online-Tool zur beruflichen Orientierung	www.ams.at/jugendkompass
Lehrstellenbörse Wirtschaftskammer & AMS	www.ams.at/lehrstellen , www.wko.at/lehrstellen
Lehrstellenbörse	www.lehrstellen4you.com
Lehrstelleninfo	www.lehrstelleninfo.at
Österreichische Lehrstellenbörse	www.lehrberuf.info
Berufsbilder	www.berufskunde.com
Lehrstellen des öffentlichen Dienstes	www.jobboerse.gv.at
Information zu Lehrberufen der Vorarlberger Elektro- und Metallindustrie	www.vem.at/de/karriere-mit-lehre

Schulische und akademische Ausbildungen

Berufsbildende Schulen und Berufsschulen	www.abc.berufsbildendeschulen.at
Broschüren Jobchancen Studium	www.ams.at/jcs
AMS Berufslexikon	www.berufslexikon.at
Bundesministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Forschung	http://wissenschaft.bmwf.gv.at/bmwf/studium/
Fachhochschulplattform	www.fh-plattform.at
Fachhochschulportal Österreich	www.fachhochschulen.at
FH Guide Österreich	www.fachhochschulen.ac.at
HTL-Bildung mit Zukunft	www.htl.at
Montanuniversität Leoben	www.unileoben.ac.at
Studienwahl (Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung)	www.studienwahl.at
Wegweiser Universität und Fachhochschule	www.wegweiser.ac.at
Technische Fakultät Universität Linz	www.tn.jku.at
Technische Universität Graz	www.tugraz.at
Technische Universität Wien	www.tuwien.ac.at
Universität für Bodenkultur	www.boku.ac.at

Technikberufe und Technikinitiativen

Faszination Technik (WKO Steiermark)	www.faszination-technik.at
Jugend in die Technik	www.jidt.at
Jugend innovativ	www.jugendinnovativ.at
math.space – Verein für Mathematik als kulturelle Errungenschaft	http://math.space.or.at
Metall bringt's – Ausbildung mit Zukunft	www.metallbrings.at
Science Center Netzwerk	www.science-center-net.at
Sparkling Science (bm:ukk und bmwf)	www.sparklingscience.at
YO!tech (Lust auf Technik)	www.yo-tech.at
Informationsportal zum Thema Technik und Bildung	www.technischebildung.at
Initiative Baukulturvermittlung für junge Menschen	www.bink.at
Projekt „Your Job“ – Nutze Dein Talent	www.your-job.at
Projekt „Technik am Zug“	www.technik-am-Zug.at

Frauen und Technik

Mädchen – Frauen – Technik: die Plattform des Bundesministeriums für Bildung und Frauen	www.meine-technik.at
FemTech: Frauen in Forschung und Technologie	www.femtech.at
FIT (Frauen in Handwerk und Technik)	www.ams.at/fit
Töchtertag	www.toechtertag.at
technikqueens	www.technikqueen.at
FIT Sprungbrett (Wien, NÖ, Bgld)	www.fitwien.at
Netzwerk Frauen- und Mädchenberatung	www.netzwerk-frauenberatung.at
Techwomen (Dachverband für Frauen in der Technik)	www.techwomen.at
Frauen in der Industrie (Initiative der Industriellen Vereinigung)	www.iv-frauenfuehren.at
Berufsinformation für Frauen der Vorarlberger	
Elektro- und Metallindustrie	www.vem.at/de/frauen-in-technik
Frau & Arbeit: Kompetenzzentrum Frauenservicestelle	www.frau-und-arbeit.at
Stories von Frauen in der Technik und im Ingenieurwesen	www.whatchado.com/de/channels/frauen-in-der-technik

Weiterbildung

Berufsförderungsinstitut Österreich	www.bfi.at
Bildungssystem Österreich	www.oead.at/bildungssystem
Lehre mit Matura in Österreich	www.lehremitmatura.at
LLL Academy des Technikum Wien	www.lllacademy.at
Master MBA Portal Österreich	www.postgraduate.at
Weiterbildungsdatenbank des AMS	www.ams.at/weiterbildungsdatenbank
Wirtschaftsförderungsinstitut Österreich	www.wifi.at
Portal für Lehren und Lernen Erwachsener	www.erwachsenenbildung.at

Bewerbungen, Jobbörsen und Jobmessen

Karrieremesse der WU, TU Wien und BOKU	www.careercalling.at
Bewerbungsportal des AMS	www.ams.at/bewerbungsportal
AMS-Bewerbungscoach im Internet	www.ams.at/bewerbungscoach
Bewerbungshilfe (privater Anbieter)	www.bewerbungsberatung.at
BeSt ³ Messe für Beruf, Studium und Weiterbildung	www.bestinfo.at
Bildungsförderungsdatenbank	www.berufsinfo.at/bildungsfoerderung
eJob-Room des AMS	www.ams.at/ejobroom
Job- und Karrierenetzwerk für AbsolventInnen (FH, HTL, Uni, HAK/HAS, AHS, HBLA/HLW)	www.absolventen.at
Österreichischer Fachstellenmarkt für IngenieurInnen, TechnikerInnen und den IT-Bereich	www.ingenieurweb.at
Recruitingplattform der TU Wien	www.tucareer.com

Unternehmens-Cluster und Unternehmensnetzwerke

Steirisches Autocluster ACstyria	www.acstyria.com
Automobil-Cluster Oberösterreich	www.automobil-cluster.at
IT-Cluster – Umweltcluster – Mobilitätscluster Wien	www.acvr.at
Gesundheits-Cluster Oberösterreich	www.gesundheits-cluster.at
Cluster Tirol – Erneuerbare Energien, IT, Life Sciences, Mechatronik – Standortagentur Tirol	www.standort-tirol.at
Kunststoff-Cluster Oberösterreich, Niederösterreich, Salzburg	www.kunststoff-cluster.at
LISAvienna Life Science Austria	www.lisavr.at
Mechatronik-Cluster Oberösterreich	www.mechatronik-cluster.at
Netzwerk Metall Oberösterreich	www.netzwerk-metall.at
Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich	www.bauenergieumwelt.at
Umwelttechnik Cluster	www.umwelttechnik-cluster.at
Ökoenergie-Cluster Oberösterreich	www.oec.at
Rail Technology Cluster in Wien	www.rtca.at
Cluster der Green Tech Valley – Steiermark	
Umwelttechnik – Erneuerbare Energien	www.eco.at
Verpackungsland Vorarlberg	www.vpack.at

Quellenangaben

- 1 vgl. Statistik Austria (Hrsg.): Bildung in Zahlen 2013/2014. Tabellenband, Wien 2015, Seite 370
- 2 vgl. Hasenauer, Rainer et al.: Technikermangel und Studienwahl – eine explorative Studie im Auftrag der Fachverbände der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI) und der Maschinen & Metallwaren Industrie, Wien 2008, S. 42
- 3 vgl. Factory woman, Magazin für Frauen in der Technik, März 2008, S. 13
- 4 vgl. Die Absolventenmesse. Hrsg. v. DER STANDARD in Kooperation mit dem Zentrum für Berufsplanung an der Wirtschaftsuniversität Wien 2008, S. 38.
- 5 vgl. Horx, Matthias: Technolution®-die Evolution der Technologie. Wie aus dem Spannungsverhältnis menschlicher Kultur und technologischer Erfindung ZUKUNFT entsteht, S. 6, Download unter www.horx.com/Nortraege/Technolution.pdf
- 6 vgl. Horx, Matthias: Technolution®-die Evolution der Technologie. Wie aus dem Spannungsverhältnis menschlicher Kultur und technologischer Erfindung ZUKUNFT entsteht, S. 6, Download unter www.horx.com/Nortraege/Technolution.pdf
- 7 vgl. Thaler, Anita: Berufsziel Technikerin; Profil Verlag, München/Wien, 2006, S. 51 f. und S. 201
- 8 vgl. Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (Hrsg.): Jahresbericht der Elektro- und Elektronikindustrie; Wien 2008, S. 50
- 9 vgl. www.know-library.net
- 10 vgl. FH OÖ Studienbetriebs GmbH (Hrsg.): Studienführer 2008/2009 Fachhochschule Oberösterreich, S. 58 f.
- 11 vgl. www.ams.at/bis
- 12 vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrotechnik>
- 13 vgl. www.bic.at/berufsinformation
- 14 vgl. www.berufslexikon.at
- 15 vgl. www.htl-steyr.ac.at
- 16 vgl. www.bic.at/berufsinformation
- 17 vgl. www.bic.at/berufsinformation
- 18 vgl. AMS (Hrsg.): Jobs mit Zukunft, IT-Informationstechnologie, Wien 2007, S. 54
- 19 vgl. bis.ams.or.at/qualibarometer
- 20 vgl. bis.ams.or.at/qualibarometer
- 21 vgl. www.mechatronik-portal.de und „Die Zukunft spricht für Mechatronik“ Download unter: [www.mechatronikcluster.at/images/content/070614_Jugendfolder_Letzversion\(1\).pdf](http://www.mechatronikcluster.at/images/content/070614_Jugendfolder_Letzversion(1).pdf)
- 22 vgl. www.ams.at/bis
- 23 vgl. www.htl-leonding.at/Haeufig-gestellte-Fragen.715.0.html und FH OÖ Studienbetriebs GmbH (Hrsg.): Studienführer 2008/2009 Fachhochschule Oberösterreich, S. 54 f.
- 24 vgl. TU Graz (Hrsg.): Information zum Studium Biomedical Engineering, Oktober 2007
- 25 vgl. www.bic.at/berufsinformation
- 26 vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Werkstoffwissenschaft>
- 27 vgl. www.bic.at/berufsinformation
- 28 vgl. www.berufslexikon.at
- 29 vgl. bis.ams.or.at/qualibarometer
- 30 vgl. www.berufslexikon.at
- 31 vgl. RTR Telekom Monitor 1/2015, S. 6 Download unter: https://www.rtr.at/de/inf/TKMonitor_3_2015/TM3_2015.pdf, 17.11.2015
- 32 vgl. Studien-Aufbereitung zum Thema Mobile Werbung 2015, Twyn group, Download unter: www.twyn.com/fileadmin/.../twyn_Studie_Mobile_Werbung_2015.pdf, 17.11.2015
- 33 vgl. Polt, W. et al.: Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2015, S. 91 ff, http://wissenschaft.bmwf.gv.at/uploads/tx_contentbox/FTB_2015_web_dt..pdf, 17.11.2015
- 34 vgl. Staatspreis 2015, Umwelt- und Energietechnologie, Nominierter und Preisträger; Download unter: <http://www.ecolinx.com/de/staatspreis/preistraeger/2015/>, 17.11.2015
- 35 vgl. MIT Technology Review, 10 Breakthrough Technologies 2015, download, www2.technologyreview.com/featuredstory, 17.11.2015
- 36 vgl. MIT Technology Review, 10 Breakthrough Technologies 2012/2011, download, www2.technologyreview.com/tr10/, 10.04.2013
- 37 vgl. Technik im Kopf, Verlagsbeilage der Wiener Zeitung, VoTech 08, 2008, S. 56
- 38 vgl. Herwig W. Schneider et al.: Struktur und Entwicklung der Industrie Österreichs (Kurzfassung), IWI Studie 126, Wien 2006, S. 12 und 64
- 39 vgl. Hecker, Oskar et al.: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 4.2.010. Ermittlung von Qualifikationsanforderungen für Dienstleistungen des produzierenden Gewerbes am Beispiel der Metallbranche, Download unter www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/eb_42010.pdf
- 40 vgl. MINT-Blitzumfrage, Industriellen Vereinigung, 2015 in: Standortasset HTL – Strategiepapier zur Stärkung und Weiterentwicklung der „Ingenieursschulen“ in Österreich. Download unter: http://www.iv-net.at/iv-all/publikationen/file_662.pdf
- 41 Skills Forecast, CEDEFOP, 2014, in: Standortasset HTL – Strategiepapier zur Stärkung und Weiterentwicklung der „Ingenieursschulen“ in Österreich. Download unter: http://www.iv-net.at/iv-all/publikationen/file_662.pdf
- 42 vgl. Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2013 bis 2020, WIFO/AMS 2014 Download unter: www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=57914&mime_type=application/pdf
- 43 vgl. MINT 2020 – Zahlen, Daten, Fakten, Industriellen Vereinigung, 2013, S. 7 Download unter: www.iv-mitgliederservice.at/iv-all/publikationen/file_610.pdf
- 44 vgl. FEEI: Neueste IWI-Studie bestätigt Fachkräftemangel, Medieninformation des IWI zur Studie Mitarbeiterqualifikation in der Elektro- und Elektronikindustrie, Industriewissenschaftliches Institut, 19.01.2013 Download unter: www.iwi.ac.at/index.php/aktuelleslesen/items/medieninformation-165.html
- 45 vgl. IT-Qualifikationen 2025, Kurzfassung des ibw-Forschungsberichts Nr. 170, S. 9 Download unter: www.ibw.at/components/com_redshop/assets/document/product/1355914334_kurzfassung_fb170.pdf
- 46 vgl. Öko Jobs in Wien, WIFO/prospect 2014 Download unter: <https://www.wien.gv.at/wirtschaft/standort/pdf/oeko-job-studie-teil1.pdf>, 01.12.2014
- 47 vgl. Eva Leuprecht, Ingrid Putz, et al.: Berufseinstieg, Jobberfahrungen und Beschäftigungschancen von AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher FH-Studiengänge, Wien 2009, S. 14
- 48 vgl. Arthur Schneeberger et al., a.a.O., S. 124
- 49 vgl. Schmid, Kurt, Hafner, Helmut: Arbeitsmarkt und Soft-Skills, ibw-research brief Nr. 45/Juli 2008, S. 1 ff.
- 50 vgl. Die Absolventenmesse. Hrsg. v. DER STANDARD in Kooperation mit dem Zentrum für Berufsplanung an der Wirtschaftsuniversität Wien 2008, S. 39 und Arthur Schneeberger et al., a.a.O., S. 106
- 51 vgl. Schmid, Kurt, Hafner, Helmut, a.a.O., S. 1 ff.
- 52 vgl. Eva Leuprecht: Fachhochschule oder lieber Universität? – Berufsfindung und Beschäftigungschancen von FachhochschulabsolventInnen und UniversitätsabsolventInnen von technisch-naturwissenschaftlichen Studienfächern im Vergleich. – in: AMS report 69. AMS Österreich (Hrsg.), Wien 2009, S. 26f.
- 53 vgl. www.trendemployer.de und Die Absolventenmesse. Hrsg. v. DER STANDARD in Kooperation mit dem Zentrum für Berufsplanung an der Wirtschaftsuniversität Wien 2008, S. 39
- 54 vgl. www.trendemployer.de; Anforderungen an Elektroingenieurinnen und -ingenieure
- 55 vgl. Haberfellner, Regina; Sturm, René: Längerfristige Beschäftigungstrends von HochschulabsolventInnen, AMS report 85/86, Wien 2012, S. 7
- 56 vgl. ÖPWZ (Österreichisches Produktivitäts- und Wirtschaftlichkeits-Zentrum): Vergleich der Einstellgehälter von AbsolventInnen 2014, Wien 2014, zitiert in: Ostermann, Gudrun: Was Uni- und FH-AbsolventInnen verdienen, www.derStandard.at, 12. Februar 2014, Download: <https://http://derstandard.at/1389860169112/Was-Uni-und-FH-Absolventen-verdienen>, 25.11.2015
- 57 ebenda
- 58 vgl. www.ams.at/bis
- 59 vgl. Die Absolventenmesse. Hrsg. v. DER STANDARD in Kooperation mit dem Zentrum für Berufsplanung an der Wirtschaftsuniversität Wien 2008, S. 39
- 60 vgl. www.berufslexikon.at

Quellenangaben

Infokästen

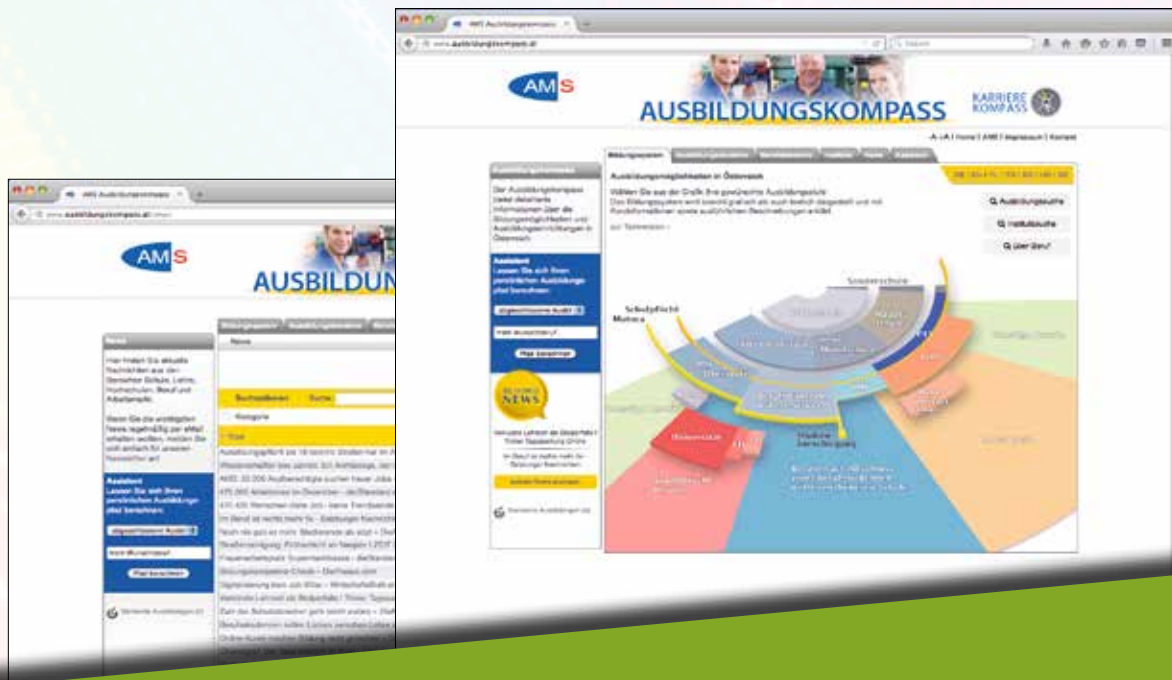
- 1 vgl. www.berufslexikon.at
- 2 vgl. www.htl-salzburg.ac.at, www.htl-klu.at/index.php/bio/bio-allg, www.spengergasse.at/lehrplan/biomedizin-und-gesundheitstechnik, www.tgm.ac.at/, www.htl-leonding.at/index.php?id=1996, www.htlmistelbach.ac.at/htl-mi.at/dokumente/HTL_Mistelbach_Info.pdf, www.htl-grieskirchen.at,
- 3 vgl. www.fh-ooe.at
- 4 vgl. www.technikum-wien.at/studium/bachelor/biomedical_engineering/, www.tuwien.ac.at/lehre/masterstudien/biomedical_engineering/biomedical_engineering/home/, portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Studium_Lehre/Studien
- 5 vgl. www.technikum-wien.at/studium/master/gesundheits_und_rehabilitationstechnik/gesundheits-und-rehabilitationstechnik-studium/
- 6 vgl. www.berufslexikon.at/beruf3292_16
- 7 vgl. www.fhwn.ac.at
- 8 vgl. www.fh-ooe.at, www.campus02.at,
- 9 vgl. www.fhv.at/weiterbildung/wirtschaft-recht/innovation-produktmanagement, www.fhwn.ac.at/Studium/Wirtschaft/Master/Produktmarketing-und-Innovationsmanagement
- 10 vgl. <http://www.studieren.at/wirtschaftsingenieur-studium>
- 11 vgl. www.fachhochschulen.at
- 12 vgl. www.berufslexikon.at
- 13 vgl. www.berufslexikon.at
- 14 vgl. www.berufslexikon.at
- 15 vgl. AMS (Hrsg.): Jobs mit Zukunft; Informationstechnologie, Juli 2007, S. 56
- 16 vgl. http://www.bildungundberuf.at/beruf_48.html
- 17 vgl. www.technikum-wien.at
- 18 vgl. www.fh-kaernten.at
- 19 vgl. www.ausbildungskompass.at
- 20 vgl. www.berufslexikon.at
- 21 vgl. www.ausbildungskompass.at/ausbildung102173-Fachschule_Elektrotechnik_Anlagentechnik
- 22 vgl. www.berufslexikon.at
- 23 vgl. www.berufslexikon.at
- 24 vgl. www.berufslexikon.at
- 25 vgl. www.berufslexikon.at
- 26 vgl. www.berufslexikon.at
- 27 vgl. www.berufslexikon.at
- 28 vgl. www.berufslexikon.at
- 29 vgl. www.kunststoffstudium.at, <http://www.jku.at>, <http://www.unileoben.ac.at>
- 30 vgl. www.ausbildungskompass.at, www.fh-ooe.at, www.unileoben.ac.at
- 31 vgl. www.berufslexikon.at
- 32 vgl. www.bildungundberuf.at/ausbildung_5293.html, www.ausbildungskompass.at/ausbildung4027_1-Hoehere_Lehranstalt_Elektrotechnik_Energietechnik_und_industrielle_Elektronik
- 33 vgl. www.fh-campuswien.ac.at/studium/studien-und-weiterbildungsangebot/detail/angewandte-elektronik-bachelor.html
- 34 vgl. www.tugraz.at
- 35 vgl. www.berufslexikon.at, www.fh-kaernten.at, www.technikum-wien.at/studium/master/industrielle_elektronik/
- 36 vgl. www.berufslexikon.at
- 37 vgl. www.berufslexikon.at
- 38 vgl. www.berufslexikon.at
- 39 vgl. www.fh-joanneum.at/fzt
- 40 vgl. www.berufslexikon.at
- 41 vgl. www.berufslexikon.at, www.fh-ooe.at/campus-wels/studien-gaenge/bachelor/entwicklungsingenieurin-maschinenbau/, www.mci.edu/de/studium/bachelor/mechatronik/studium/studien-zweig-maschinenbau

Ausbildungskompass

für Ausbildungsmöglichkeiten in Österreich

Der Ausbildungskompass bietet detaillierte Informationen über die Bildungsmöglichkeiten und Ausbildungseinrichtungen in Österreich.

Im Ausbildungskompass finden Sie heraus, welche Ausbildungen es in Ihrer Umgebung gibt.



Seit 2014 sind unsere Dienstleistungen im BIZ mit dem Qualitätssiegel „IBOBB-Zertifikat“ ausgezeichnet.



BERUFS-INFO ONLINE

www.ams.at/ausbildungskompass



Broschüren zur **Berufswahl**

- ☐ Ausbildungswege
- ☐ Ausbildungswege • Putevi obrazovanja
Eğitim yolları • Educational Routes
- ☐ Chance Weiterbildung
- ☐ Matura
- **Technik**
- ☐ Tipps zur Berufswahl
- ☐ Weiterbildungstipps