

Josef Mallaun | Martin Andre | Walter Swoboda |
Christoph Weber (Hrsg.)

Kompetent in den Beruf?!

Erwartungen der Wirtschaft an die naturwissenschaftlich/technische
Schulbildung der Sekundarstufe I



Josef Mallaun | Martin Andre |
Walter Swoboda | Christoph Weber (Hrsg.)

Kompetent in den Beruf?!

Erwartungen der Wirtschaft an die naturwissenschaftlich/technische
Schulbildung der Sekundarstufe I

StudienVerlag

Innsbruck
Wien
Bozen

© 2013 by Studienverlag Ges.m.b.H., Erlenstraße 10, A-6020 Innsbruck

E-Mail: order@studienverlag.at

Internet: www.studienverlag.at

Grafik: Georg Vith

Coverfotos: Wirtschaftskammer Vorarlberg

Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlor- und säurefrei gebleichtem Papier.

Mit finanzieller Unterstützung des bm:ukk.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7065-5258-5

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Ziele und Inhalte	7
<i>Josef Mallaun</i>	
Design und Methode der Untersuchung	11
<i>Christoph Weber</i>	
Wege in die Lehre	31
<i>Christoph Weber</i>	
Änderungen der Anforderungen in MINT-Lehrberufen	67
<i>Julia Ha</i>	
Zentrale Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse aus Sicht der Fächer	
Mathematik	87
<i>Martin Andre, Christa Juen-Kretschmer</i>	
Geometrisches Zeichnen	127
<i>Josef Mallaun</i>	
Physik	151
<i>Josef Mallaun</i>	
Chemie	177
<i>Marlis Schedler, Ursula Rigger, Ulla Gratt</i>	
Informatik	195
<i>Thomas Schroffenegger, Marlis Schedler, Ulla Gratt</i>	
Mädchen in MINT-Berufen	215
<i>Christina Hager, Walter Swoboda</i>	
Wünsche von LehrlingsausbilderInnen an die Schule	237
<i>Gabriele Böheim-Galehr</i>	
Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick	253
Anhang	
Abkürzungen	269
Übersicht: Lehrberufe nach Branchen	269
AutorInnen	271

Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

Im Rahmen des Projekts „Mathematisch/naturwissenschaftliche Kompetenzen in MINT-Lehrberufen: Erwartungen der Wirtschaft an SchulabgängerInnen“ wurden unterschiedliche Primärdaten erhoben. Dabei kamen sowohl quantitative als auch qualitative Erhebungsmethoden bzw. Auswertungsverfahren zum Einsatz. Entsprechend der zentralen Fragestellung der Untersuchung nach den Erwartungen der Wirtschaft an SchulabgängerInnen wurde eine quantitative Befragung von LehrlingsausbildnerInnen (n=1.756) durchgeführt. Die Perspektive der LehrlingsausbildnerInnen wurde durch die Sichtweisen jener Personengruppen ergänzt, die ebenfalls in den Ausbildungsprozess involviert sind. Dazu fand eine quantitative Befragung von Lehrlingen (n=3.417) und BerufsschullehrerInnen (n=391) statt. Um die Perspektive der LehrlingsausbildnerInnen, die den Kern des Interesses der Untersuchung darstellt, näher betrachten zu können, wurden 33 qualitative Interviews mit LehrlingsausbildnerInnen geführt, wobei an Ergebnisse der standardisierten Befragung angeknüpft wurde. Die Datenerhebung (quantitativ als auch qualitativ) erfolgte in den Bundesländern Oberösterreich, Tirol, Vorarlberg und Wien und bildet somit das Bundesgebiet von Ost nach West gut ab.

Wege in die Lehre

Der erste Beitrag dieses Bandes befasst sich mit „Wegen in MINT-Lehren“. Dabei wurde sowohl die Perspektive der Lehrlinge, als auch jene der LehrlingsausbildnerInnen in den Blick genommen. Auf der Seite der Lehrlinge wurde unter anderem untersucht, „wo sie herkommen“ (besuchte Schultypen), „was sie mitbringen“ (Interessen, Schulleistungen) und wie sie schließlich zu ihrem Lehrberuf kamen. Auf der Seite der Betriebe wurden die Bedeutung von Fächern der Sekundarstufe I, Anforderungen an Lehrlinge, das Auswahlverfahren und dessen Elemente in den Blick genommen. Schließlich wurde noch ein Fokus auf Probleme bei der Lehrstellenbesetzung gelegt.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass die klassische Vorbildungskarriere von MINT-Lehrlingen von der HS über die PTS in die duale Ausbildung verläuft. Die Analysen bestätigen weiters, dass der PTS als „Vorbildung“ in MINT-Lehrberufen eine stärkere Bedeutung beikommt, als in anderen Lehrberufen. 56% der befragten Lehrlinge gaben an, dass sie vor der Lehre eine PTS besuchten.

Die BerufsschülerInnen wurden in erster Linie durch Schnuppertage in Betrieben auf ihren Lehrberuf aufmerksam (61%). Aber immerhin 39% wurden auch von ihren Eltern auf den Lehrberuf hingewiesen. Ein Drittel berichtet, dass sie von einem/einer LehrerIn im Rahmen der Berufsorientierung auf den Lehrberuf hingewiesen wurden. Andere Möglichkeiten, wie die Jugendlichen auf ihren Lehrberuf aufmerksam wurden, spielen eine untergeordnete Rolle.

Das Interesse an Fächern der Sekundarstufe I lässt vermuten, dass Lehrlinge im Großen und Ganzen einen MINT-Lehrberuf entsprechend ihrer Schulfachpräferenzen wählten. Die Lehrlinge berichten über ein vergleichsweise hohes Interesse an Werken, Mathematik und Physik/Chemie. Die Fächer Deutsch und Englisch zählten eindeutig nicht zu den Vorlieben der Befragten. Jedoch muss in diesem Zusammenhang angemerkt werden, dass trotz allem etwa 3 von 10 Befragten über ein geringes Interesse an Mathematik berichten, was vor dem Hintergrund der Bedeutung von Mathematik für MINT-Lehrberufe kritisch zu sehen ist (Ähnliches gilt auch für andere MINT-Fächer). So bezeichnen 79% der AusbilderInnen das Fach Mathematik als sehr wichtig für den Lehrberuf.

Die LehrlingsausbilderInnen geben dem Fach Mathematik (Sekundarstufe I) eine sehr zentrale Bedeutung für den Lehrberuf. 79% erachten Mathematik als sehr wichtig. Entsprechend der Anforderungen von MINT-Berufen werden Fächer wie Werken, Geometrisches Zeichnen und Physik/Chemie ebenfalls als wichtig, im Vergleich zu Mathematik jedoch als etwas weniger wichtig bezeichnet. Ein Blick auf spezifische Fertigkeiten/Fähigkeiten/Kenntnisse bestätigt dieses Bild. Rechnen ist die wichtigste „Kompetenz“ für MINT-Lehrberufe. 85% bezeichnen Rechnen als sehr wichtig. Eine ähnlich hohe Bedeutung wird dem technischen Verständnis beigemessen (sehr wichtig = 82%). Wichtig sind weiters das technische Wissen (sehr wichtig = 62%), das räumliche Vorstellungsvermögen (sehr wichtig = 59%) und das sinnerfassende Lesen (sehr wichtig = 58%).

Betriebe setzen bei der Lehrlingsauswahl in erster Linie auf persönliche Aufnahmegespräche (96%), wobei dem fachlichen Interesse eine wesentliche Bedeutung bei der Lehrlingsauswahl beigemessen wird (sehr wichtig = 86%). Sehr wichtig sind auch das Benehmen und die Umgangsformen im Rahmen des Aufnahmegesprächs (sehr wichtig = 78%). Weiters sind praktische Tests (Arbeitserprobung) ein zentraler Bestandteil der Lehrlingsaufnahme bei 77% der Betriebe. Entgegen bisheriger Befunde weisen die Ergebnisse der Untersuchung darauf hin, dass schriftliche Tests eher die Ausnahme darstellen (35%). Bei der Lehrlingsauswahl erachten 69% der AusbilderInnen die Mathematiknote als sehr wichtig. Den Deutsch- und

Englischnoten wird eine geringere Bedeutung beigemessen, wobei jedoch immerhin 79% der Befragten die Deutschnoten als zumindest eher wichtig erachten.

Abschließend ist auf die Problematik des qualitativen Lehrstellenmangels bei gleichzeitigem Überhang an Lehrstellensuchenden im Vergleich zu offenen Lehrstellen einzugehen. Studien der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts weisen auf einen qualitativen Lehrlingsmangel hin. Betriebe berichten von Problemen bei der Besetzung von Lehrstellen mit geeigneten KandidatInnen. Die Ergebnisse replizieren bisherige Befunde. 61% der AusbilderInnen berichten von Problemen bei der Lehrstellenbesetzung, wobei dem Mangel an fachlich geeigneten BewerberInnen eine zentrale Bedeutung beikommt. Ebenso bedeutsam sind schlechte Schulleistungen der LehrstellenwerberInnen als Ursache der Probleme bei der Lehrstellenbesetzung. Entgegen bisheriger Befunde kann im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kein Zusammenhang der Betriebsgröße mit den Problemen bei der Lehrstellenbesetzung gefunden werden. Probleme bei der Lehrstellenbesetzung sind für alle Betriebsgrößen gleichermaßen vorhanden. Ebenso sind diese Probleme für alle untersuchten Branchen gleichermaßen bedeutsam. Die Ursache des qualitativen Lehrlingsmangels kann zum Teil in der Konkurrenz zwischen weiterführenden Schulen (Sekundarstufe II) und der dualen Ausbildung vermutet werden. SchülerInnen mit besseren Leistungen wechseln vermehrt in maturaführende Schulen (AHS, BHS) und SchülerInnen mit vergleichsweise schlechteren Leistungen wählen häufiger andere Bildungswege. Die Analysen mit den Lehrlingsdaten weisen diesbezüglich darauf hin, dass mit einem gewissen Selektionsprozess im Übergang von der Sekundarstufe I in die duale Ausbildung zu rechnen ist. Unter Verwendung der, von den BerufsschülerInnen berichteten Leistungsgruppen in der HS, die als grober Indikator für Leistungsunterschiede betrachtet werden können, lässt sich schließen, dass vor allem SchülerInnen mit besseren Leistungen in Mathematik als in Deutsch und Englisch eine Lehre in MINT-Berufen machen.

Änderungen der Anforderungen in MINT-Lehrberufen

In einer offenen Fragestellung wurden LehrlingsausbilderInnen und BerufsschullehrerInnen in der schriftlichen Befragung um ihre Einschätzung der Änderungen der Anforderungen an Lehrlinge in den letzten 10 Jahren gebeten. Diese Frage wurde in Interviews mit LehrlingausbilderInnen vertieft. Die Auswertung berücksichtigt in erster Linie die Antworten der LehrlingsausbilderInnen.

Aus der Sicht der LehrlingsausbildnerInnen sind die Änderungen der Anforderungen in vielerlei Hinsicht eine Mischung aus berufsbezogenen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen. So antworteten viele mit familiären oder gesellschaftlichen Veränderungen. Neben den Veränderungen in naturwissenschaftlich/technischen Bereichen sind in der Wahrnehmung der LehrlingsausbildnerInnen auch Veränderungen im Niveau der SchulabgängerInnen der Sekundarstufe I ein wesentliches Thema.

Mehr technische Kenntnisse erforderlich

Die von den LehrlingsausbildnerInnen am häufigsten genannten Veränderungen liegen wenig überraschend im Feld der Kenntnisse im technischen Bereich. Dazu zählen veränderte Anforderungen, wie „mehr EDV-Kenntnisse“, „höhere technische Anforderungen“ oder Kenntnisse zum „Einsatz neuer Materialien“.

Mehr soziale und persönliche Fähigkeiten erforderlich

Verändert haben sich auch die Anforderungen an die Lehrlinge im Bereich der sozialen und persönlichen Fähigkeiten wie selbständiges Arbeiten und Flexibilität. Dabei äußern viele LehrlingsausbildnerInnen ihre kritische Sicht zu den veränderten Familienverhältnissen, die sich unweigerlich auf die Arbeitseinstellung der Jugendlichen auswirke. Insbesondere das selbstständige Arbeiten ist für viele LehrlingsausbildnerInnen wichtig genug, um diese Fähigkeit während der Ausbildung ausreichend zu fördern.

Eine weitere Anforderung, die sich aus den veränderten Arbeitsbedingungen entwickelt hat, ist die Fähigkeit zur Flexibilität. Darunter verstehen die LehrlingsausbildnerInnen nicht nur flexible Arbeitszeiten oder einen Einsatz in einem anderen Arbeitsort, sondern auch die Bereitschaft, sich ständig weiterzubilden, da sich die Technologien ebenso stetig und rasant weiterentwickeln.

Entwicklungen im Berufsbild

Veränderungen wurden auch im Bereich der „Entwicklungen im Berufsbild“ von den LehrlingsausbildnerInnen beschrieben. Hierbei handelt es sich vorwiegend um den vermehrten Einsatz von Computern und Maschinen, die mit einem komplexeren Arbeitsfeld einhergehen und damit auch das Berufsbild in technischen Bereichen mit verändern.

Belastungen im Berufsfeld

Die LehrlingsausbildnerInnen bemerken auch einen Anstieg der Belastungen im Beruf. Diese zeigen sich in Form von Leistungs- und Zeitdruck. Darüber hinaus

berichten LehrlingsausbildnerInnen auch von einer verkürzten Lehrzeit, bzw. dass Lehrlinge viel früher in den Arbeitsprozess mit eingebunden werden und schneller als FacharbeiterInnen eingesetzt werden. Wobei Letzteres aus den Interviews der LehrlingsausbildnerInnen größerer Betriebe keine durchgehende Zustimmung findet, im Gegenteil investieren vor allem große lehrlingsausbildende Betriebe viel Zeit in die Ausbildung der Lehrlinge.

Defizite der Lehrlinge

Die befragten LehrlingsausbildnerInnen beobachteten auch vermehrt unterschiedliche Defizite an den Lehrlingen, die sich einerseits in „Defizite in Interesse und Haltung der Jugendlichen“ und „unzureichende Schulbildung“ einordnen lassen. LehrlingsausbildnerInnen können häufig nur wenig Interesse und Ehrgeiz bei Lehrlingen erkennen. Zusätzlich erfahren die LehrlingsausbildnerInnen immer mehr Schwächen im Schulbereich. Grundkenntnisse in Lesen, Schreiben und Rechnen werden als unzureichend erlebt. Die LehrlingsausbildnerInnen sehen die Ursachen vor allem in den veränderten Familienstrukturen und machen deutlich, wie wichtig ihnen intakte Familienverhältnisse in der Ausbildung sind.

Zentrale Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse aus der Sicht der Fächer

In der schriftlichen Befragung wurden LehrlingsausbildnerInnen, BerufsschullehrerInnen und Lehrlinge nach der Bedeutung verschiedener Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnisse aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich für die Lehrlingsausbildung gefragt und gebeten, das Vorhandensein dieser Kenntnisse aus der Schule bei den Lehrlingen einzuschätzen. Weiters wurden sie ersucht, typische Anwendungsbeispiele aus dem jeweiligen Lehrberuf zu nennen.

Mathematik

Mathematik und die mit ihr verbundenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse zählen zu den wichtigsten Faktoren in technischen Lehrberufen. Dies betrifft schon die Aufnahme in den und auch die Arbeit im Lehrberuf selbst.

In allen Branchen – ausgenommen der Holz/Kunststoff-Branche – ist ein durchgängiges Gefälle zwischen Betrieben mit 1 bis 2 Lehrlingen, Betrieben mit 3 bis 10 Lehrlingen und Betrieben mit mehr als 10 Lehrlingen bemerkbar: Die LehrlingsausbildnerInnen größerer lehrlingsausbildender Betriebe schätzen die Wichtigkeit der Mathematik und der mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten einerseits höher ein als die AusbilderInnen von Betrieben mit 1 bis 2 Lehrlingen, sie sind

aber andererseits mit der Ausbildung der Fertigkeiten bei den Lehrlingen meist auch unzufriedener. Dieser Trend mag durch unterschiedliche Anforderungen und Arbeitsweisen in Betrieben mit mehr bzw. weniger Lehrlingen entstehen, diese Annahme kann aber nicht durch entsprechende Daten gestützt werden.

Die der Elektronik/Elektrotechnik zugeordneten Lehrberufe der Informations- und Kommunikationstechnologie bilden in fast allen abgefragten mathematischen Bereichen eine Ausnahme. Sowohl die LehrlingsausbildnerInnen als auch die Lehrlinge im IKT-Bereich liegen in fast allen Fragen zur Wichtigkeit von Mathematik und mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten unter dem Schnitt.

Im Mittel gab fast die Hälfte der AusbilderInnen an, dass logisches Denken sehr wichtig und nicht ausreichend vorhanden sei, bei der Fertigkeit „Kopfrechnen“ waren es fast 40%. Ist unsere Jugend etwa in den mathematischen Grundfertigkeiten schlecht ausgebildet? Auch die Daten der BerufsschullehrerInnen bejahen diese Frage. Im Gegensatz dazu bemerken die Lehrlinge aber kaum einen Mangel im Vorhandensein der abgefragten Fertigkeiten: Beim „Kopfrechnen“ etwa sagen im Vergleich zu den 40% der AusbilderInnen nur weniger als 7% der Lehrlinge, dass sie diese Fertigkeit für sehr wichtig halten und sie nur unzureichend ausgebildet sei. Dieser so starke Unterschied bei allen abgefragten Fähigkeiten und Fertigkeiten zwischen BerufsschullehrerInnen und AusbilderInnen auf der einen Seite und Lehrlingen auf der anderen Seite kann nur durch eine gänzlich andere Perspektive der Lehrlinge bei der Beantwortung der Frage – „Ist diese Fertigkeit ausreichend für den Beruf vorhanden?“ – erklärt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die relativ große Unzufriedenheit der LehrlingsausbilderInnen und BerufsschullehrerInnen mit der Ausbildung der mathematischen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse der Lehrlinge eher die grundlegenden Bereiche der Mathematik – wie etwa logisches Denken, Kopfrechnen, Schätzen oder auch die Grundrechnungsarten – betrifft als tiefere mathematische Inhalte. Dies zeigte vor allem auch die offene Fragestellung zu den berufstypischen Rechenbeispielen.

Geometrisches Zeichnen

Für die AusbilderInnen technischer Berufe sind Mathematik und Geometrisches Zeichnen klar getrennte Fächer, denen sie sowohl für die Aufnahme in den Lehrberuf, als auch für den Beruf hohe Bedeutungen beimessen. Die Einschätzungen der Wichtigkeit des Geometrischen Zeichnens korrelieren schwach mit jenen von Mathematik aber auf einem mittleren Niveau mit jenen des Technischen und Tex-

tilen Werkens. Die AusbilderInnen sehen das Geometrische Zeichnen eher in Verbindung mit einem fertigungsorientierten Fach als mit dem theoriegeprägten Mathematikunterricht.

Die Bedeutung des Geometrischen Zeichnens zeigt eine deutliche Abhängigkeit von der Branche, in der der oder die AusbilderIn tätig ist. AusbilderInnen, die berichteten, dass in ihrem Betrieb schriftliche Tests zum Aufnahmeverfahren gehören, schätzten die Bedeutung von Geometrischem Zeichnen eher mit „sehr wichtig“ ein, als solche, in deren Betrieben keine schriftlichen Tests bei der Aufnahme durchgeführt werden. Nach den mittleren Einschätzungen der AusbilderInnen technischer Lehrberufe ist das räumliche Vorstellungsvermögen für die Aufnahme in einen technischen Lehrberuf (geringfügig) wichtiger, als später im Lehrberuf selbst.

AusbilderInnen, die einen oder zwei Lehrlinge ausbilden, haben sich öfter der Einschätzung für das Vorbereitetsein ihrer Lehrlinge enthalten, als AusbilderInnen mit drei bis zehn Lehrlingen und die wiederum öfter als solche mit mehr als zehn Lehrlingen. Durchgängig halten weniger als 10% der AusbilderInnen ihre Lehrlinge in einer der in dieser Studie untersuchten, mit Geometrischem Zeichnen assoziierten, Fähigkeiten für ausreichend vorbereitet durch die Schule. Schwierigkeiten bei der Besetzung von Lehrstellen wirken sich massiv auf die Zufriedenheit der AusbilderInnen mit der Vorbereitung der Lehrlinge durch die Schule in den primär mit Geometrischem Zeichnen verknüpften Fähigkeiten aus.

Der Unterschied zwischen den Eigen- und den Fremdeinschätzungen der Fähigkeiten und Kenntnisse aus dem Bereich des Geometrischen Zeichnens, die die Lehrlinge aus der Schule mitbringen, ist groß. Der Anteil an Lehrlingen aus technischen Berufen, die sich in der Schule nicht oder nur wenig für das Geometrische Zeichnen interessiert haben, scheint hoch.

Aus den Einschätzungen und Bewertungen der AusbilderInnen und der Lehrlinge aus technischen Lehrberufen lässt sich ihr Wunsch nach einer Beibehaltung des Unterrichtsfaches Geometrisch Zeichnen und gegen die Integration in den Mathematikunterricht ableiten.

Physik

Das Schulfach Physik ist gefordert, der engen Verflechtung zwischen Technik und Physik gerecht zu werden. Im Lehrplan ist diese Forderung an mehreren Stellen festgeschrieben. In der Selbsteinschätzung glauben viele FachlehrerInnen diesen

Anspruch zu erfüllen. AusbilderInnen in technischen Lehrberufen sehen das differenziert.

25% der AusbilderInnen halten das Schulfach Physik für eher nicht wichtig oder gar nicht wichtig für die Aufnahme in einen technischen Lehrberuf. Das Fach Technisches und Textiles Werken wird für die Aufnahme in einen technischen Lehrberuf signifikant wichtiger eingeschätzt.

AusbilderInnen, die das Unterrichtsfach Physik für wenig bis gar nicht wichtig für die Aufnahme in den Lehrberuf halten, kommen eher aus Betrieben mit einem oder zwei Lehrlingen und sind häufiger in den Branchen Bau oder Holz/Kunststoff tätig. Sie halten mit der Ausnahme von Deutsch alle Schulfächer für weniger wichtig als der Durchschnitt der Stichprobe.

Unabhängig vom Unterrichtsfach wurden die AusbilderInnen um eine Bewertung der Wichtigkeit von ausgewählten Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen gebeten, die speziell im Physikunterricht vermittelt werden (sollten). Besonders hohe Bedeutung bekunden die AusbilderInnen dem technischen Verständnis, dem Messen und dem sachgerechten Umgang mit Geräten und Werkzeug. Die Stärkung dieser Fähigkeiten und Fertigkeiten ist ein wesentliches Ziel des Werkunterrichts und wird dort weniger theorieorientiert, aber wesentlich praktischer gefördert als im Physikunterricht. Zusammen mit den von den AusbilderInnen genannten einfachen Anwendungsbeispielen lässt sich daraus ein Wunsch der AusbilderInnen nach mehr „hands on“-Physikunterricht ableiten, wobei das Verständnis nicht zu kurz kommen darf. Für formales physikalisches Wissen sehen die AusbilderInnen eine geringere Notwendigkeit.

Die AusbilderInnen wurden gebeten, zu den vorgegebenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen deren Wichtigkeit und deren Vorhandensein bei den SchulabgängerInnen einzuschätzen. In der Branche Elektronik und Elektrotechnik sind die AusbilderInnen mit den Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen, die die Lehrlinge von der Schule mitbringen, zufriedener als der Durchschnitt aller AusbilderInnen, in den Branchen Holz/Kunststoff unzufriedener als der Durchschnitt.

Besonders im Beschreiben technischer Vorgänge, im Schreiben von Versuchs- und Arbeitsprotokollen und in der Kenntnis physikalischer und technischer Abläufe sehen die AusbilderInnen Verbesserungsmöglichkeiten in der Vorbereitung der Lehrlinge durch die Schule. Der Unterschied zwischen dem Mittelwert für die Einschätzung der Wichtigkeit und dem Mittelwert für die Einschätzung des

Vorbereitetseins der Lehrlinge ist beim sachgerechten Umgang mit Geräten und Werkzeugen, beim Messen, beim genauen Beobachten und bei der Kenntnis von Sicherheitsregeln besonders groß.

Der engen Verflechtung von Physik und Technik wird das Unterrichtsfach Physik aus der Sicht der AusbilderInnen technischer Lehrberufe nur zum Teil gerecht. Die schlechteste Einschätzung der Lehrlinge bezüglich ihres Vorbereitetseins in den abgefragten Basisqualifikationen ist immer noch besser, als der beste Mittelwert für eine Einschätzung des Vorbereitetseins der Lehrlinge durch die AusbilderInnen oder die BerufsschullehrerInnen.

Chemie

Ein Drittel der BerufsschullehrerInnen und der AusbilderInnen, aber nur ein gutes Fünftel der Lehrlinge beurteilen das Fach Chemie als „sehr wichtig“ für den Lehrberuf. Nur 3% der AusbilderInnen und BerufsschullehrerInnen finden die Fächer Physik und Chemie „gar nicht wichtig“ für die Aufnahme in den Lehrberuf, bei den Lehrlingen sind es 17%.

Ob chemisches Vorwissen aus der Schule entscheidend für die Aufnahme in den Lehrberuf ist, sehen die befragten Personengruppen ähnlich. Rund die Hälfte der AusbilderInnen und BerufsschullehrerInnen finden Vorkenntnisse in diesem Bereich „eher wichtig“, bei den Lehrlingen sind es ein wenig mehr als ein Drittel. In allen drei befragten Gruppen erachten rund 20% chemische Vorkenntnisse als „sehr wichtig“, ca. 10% der Lehrlinge finden Vorkenntnisse „gar nicht wichtig“, bei den LehrerInnen und AusbilderInnen sind es nur ein paar Prozent. Noch deutlicher zeigt sich dieser Trend bei den Vorkenntnissen zum ressourcenschonenden Umgang mit der Natur. Solche Vorkenntnisse halten über 20% der Lehrlinge für „gar nicht wichtig“.

Die Fragen nach der Wichtigkeit chemischer Kenntnisse für den Lehrberuf und wenn ja, ob diese in ausreichendem Maße bei den Lehrlingen vorhanden sind, wurden folgendermaßen beantwortet: Sicherheitsregeln im Umgang mit Chemikalien zu kennen und Problemstoffe sachgerecht entsorgen zu können werden als „sehr wichtig“, Stoffeigenschaften zu kennen, Eigenschaften von Stoffgemischen zu kennen als „eher wichtig“, Säure-Base Reaktionen zu kennen mehrheitlich als „eher nicht wichtig“ gesehen.

Auffallend sind die Angaben zur Frage, ob schulische Kenntnisse aus dem Bereich Chemie ausreichend vorhanden sind. 30% der Lehrlinge, aber nur 10% der Ausbild-

nerInnen und unter 5% der BerufsschullehrerInnen sind dieser Meinung. Dieser Trend ist bei allen Themen zu beobachten. Es verwundert kaum, dass Lehrlinge ihre Vorkenntnisse besser einschätzen als ihre AusbilderInnen und BerufsschullehrerInnen. Überraschend ist allerdings die deutlich kritischere Einschätzung der BerufsschullehrerInnen hinsichtlich der schulischen Vorkenntnisse der Lehrlinge.

Lehrberufe, in denen nach Meinung der Befragten Kompetenzen aus Chemie „sehr wichtig“ und „eher wichtig“ sind, sind Kraftfahrzeugtechnik, Chemielabortechnik, Installations- und Gebäudetechnik, Karosseriebautechnik, KraftfahrzeugelektrikerIn, Kraftfahrzeugtechnik, Tischlerei, Elektroinstallationstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbautechnik, MaurerIn, SpenglerIn und Metalltechnik.

Im Branchenvergleich zeigt sich zur Bedeutung von Chemie folgendes Bild: Bei allen drei befragten Personengruppen liegen wenig überraschend die Branchen Chemie/Textil an erster Stelle. 78% der Lehrlinge, die Hälfte der BerufsschullehrerInnen und fast 60% der AusbilderInnen sehen Chemie als für die Branche „sehr wichtig“.

Offene Fragen ermöglichten eine Sammlung chemischer Themen mit hoher Praxisrelevanz. Diese wurden nach der Häufigkeit ihrer Nennung gereiht: Eigenschaften von Stoffen, Giftigkeit von Stoffen, Eigenschaften von Metallen, Reaktionen von Metallen, Entsorgen von Stoffen, Reaktionen von Stoffen. Diese Liste könnte LehrerInnen der Sekundarstufe I dazu dienen, ihre Schwerpunktsetzung zu überdenken.

Informatik

Unbestritten ist die Bedeutung des Einsatzes von IKT zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft. Fast alle europäischen Länder haben die 8 Schlüsselkompetenzen in ihre Leitlinien aufgenommen und empfehlen für die Vermittlung derselben den Einsatz von IKT. In Österreich wurde ein Referenzrahmen für digitale Kompetenzen von einer Expertengruppe entwickelt. An derzeit entwickelten Beispielen sollen die SchülerInnen in Zukunft zeigen können, dass sie über die digitalen Kompetenzen verfügen, die zur Lösung dieser Aufgaben notwendig sind.

Da es kein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I gibt, wird die informatische Grundbildung entweder mit einem autonom eingeführten Freifach oder immer öfter auch integriert in den anderen Unterrichtsfächern gelehrt. Es muss ein Anliegen der Verantwortlichen für schulische Bildung sein, dass eine hohe

Übereinstimmung zwischen den vermittelten Inhalten der Schule und den in der Praxis geforderten Inhalten besteht.

Über 60% der Befragten finden EDV-Kenntnisse für die Aufnahme in den Lehrberuf „sehr wichtig“ oder „eher wichtig“. Bei einer differenzierten Betrachtung der befragten Gruppen wird ersichtlich, dass die AusbilderInnen und die BerufsschullehrerInnen EDV-Kenntnisse wichtiger (77% bzw. 84%) als die Lehrlinge (56%) betrachten. Bei genauerer Betrachtung der Aussagen der Lehrlinge zeigt sich, dass in den Branchen Holz/Kunststoff und Elektronik/Elektrotechnik ca. drei Viertel der Befragten die EDV „sehr wichtig“ oder „eher wichtig“ erachten, in den Branchen Chemie und Metall ca. die Hälfte und nur ein Viertel in der Branche Bau.

Bei der Aufschlüsselung nach Berufen kristallisieren sich die Berufe Bautechnischer Zeichner, Mediendesigner, Tischlereitechniker, Elektrobetriebstechniker und Informationstechniker als jene heraus, für die zu einem hohen Prozentsatz (über 90%) EDV-Anwendungen „sehr wichtig“ oder „eher wichtig“ sind. Die Berufe MaurerIn, DachdeckerIn, RauchfangkehrerIn, FliesenlegerIn, MalerIn und AnstreicherIn und SpenglerIn rangieren im unteren Bereich der Liste. Nur fünf bis zwanzig Prozent aus diesen Berufen finden EDV-Anwendungen „sehr wichtig“ oder „eher wichtig“.

Die befragten LehrlingsausbilderInnen wurden gebeten, konkrete Beispiele zu nennen, die in ihrem Beruf häufig vorkommen und die mit EDV Unterstützung gelöst werden. Die Antworten wurden nach Anwendungen und Tätigkeiten kategorisiert, um auch die Komplexitätsstufe der Tätigkeit erheben zu können. Bei den Anwendungen liegen die höchsten Werte bei der technischen Programmierung, (berufsspezifischer) Spezialsoftware und CAD-Computer Aided Design. Alle diese Bereiche werden in der Sekundarstufe I kaum oder gar nicht behandelt. Erst danach folgen Textverarbeitung und Tabellenkalkulation, welche durch die in vielen Schulen durchgeführte ECDL-Zertifizierung die am häufigsten gelehrt Inhalte darstellen.

Bei den Tätigkeiten weisen Eingabe, Bedienen, Erstellung, Berechnung und Verfassung die meisten Nennungen auf, gleich dahinter folgen aber Transfer, Anwendung, Programmierung und Steuerung. Wenn die beiden Felder kombiniert werden, stellt sich heraus, dass in technischen Berufsgruppen die Eingabe über CAD und die technische Programmierung die beiden am häufigsten genannten Beispiele sind. Beide Bereiche werden in der Sekundarstufe I kaum oder gar nicht bearbeitet. Das Fach „Geometrisches Zeichnen“ wurde im Rahmen der Einfüh-

rung der Neuen Mittelschulen sogar vielerorts zu Gunsten einer zweiten lebenden Fremdsprache gekürzt bzw. gestrichen, obwohl zumindest hier noch Grundkompetenzen für den Bereich CAD aufgebaut werden konnten.

Mädchen in MINT-Berufen

Frauen sind in MINT-Berufen generell unterrepräsentiert. Darüber herrscht Einigkeit. Keineswegs geklärt sind die Ursachen dafür. Von eher oberflächlichen Rollenzuschreibungen, Biologismen und Traditionen über ernst zu nehmende Theorien zur Entwicklung von Denkstrukturen bis zu Sozialisations- und Bildungstheorien lassen sich unterschiedliche Erklärungsansätze finden.

An der Schnittstelle von der Sekundarstufe I zum Lehrberuf werden die Fragen aktuell. Deshalb wurden im Rahmen des Projektes LehrlingsausbildnerInnen, BerufsschullehrerInnen und Lehrlinge im Rahmen der quantitativen Befragung in einer offenen Frage zu ihren Annahmen über die Gründe des Mädchen-Mangels befragt. Diese Frage wurde in den Interviews mit LehrlingsausbildnerInnen vertieft. Die Auswertung stützt sich in erster Linie auf die AusbildnerInnen als die am unmittelbarsten Betroffenen.

Körperliche Voraussetzungen

Die Tätigkeit in MINT-Berufen wird als „schwere Arbeit“ im Sinne körperlicher Anstrengung verstanden. Daher ist die Annahme verbreitet, dass Mädchen dafür grundsätzlich nicht geeignet wären. Dass Muskelkraft heute weitgehend durch Technik ersetzt werden kann, hat diese Sichtweise noch nicht nachhaltig verändert. Außerdem lässt sich das Argument fehlender körperlicher Konstitution der Mädchen gut für die Beibehaltung des Status quo einsetzen – Veränderungen zu initiieren ist nicht nötig, weil ohnedies nicht möglich.

Interesse und Information

Mädchen wird hartnäckig nachgesagt, dass sie sich nicht für Naturwissenschaft, Technik und Mathematik interessieren. Die Gründe dafür werden in Sozialisations- und Erziehungsaspekten gesehen, aber auch als quasi naturgegeben betrachtet. Dem Elternhaus wird eine prägende Rolle zugesprochen. Rollenbilder sind demnach gesellschaftlich gefestigt und der theoretisch vorhandene Zugang für Mädchen zu „Männerberufen“ konnte diese bisher nicht grundlegend verändern. Außerdem wird mangelnde Information als Ursache für die geringe Anzahl an weiblichen Lehrlingen verstanden – und damit auch die Schule gefordert. Mäd-

chen, die gut informiert sind, haben öfter Interesse an einschlägigen Berufen und sind meist auch erfolgreich in der Ausbildung. Frauenfeindlichkeit und angrenzende Probleme werden nur moderat genannt. Aus den Antworten der Lehrlinge auf die Frage nach Möglichkeiten, Mädchen für die Berufe zu gewinnen, sind entsprechende Tendenzen am ehesten ablesbar.

Berufsbilder

MINT-Berufe werden immer wieder als „Männerberufe“ gesehen – das findet sich auch in der Studie wieder. Dazu passt auch, dass der Anteil an Frauen in diesen Berufen mit der Höhe der Qualifikationen steigt. Auf der Ebene der Lehre ist daher sowohl das Selbstverständnis, in einem „typisch“ männlichen Beruf zu stehen, deutlich vorhanden, als auch das entsprechende reale Erleben.

Mangel an Bewerberinnen

Betriebe, die in MINT-Berufen ausbilden, haben wenige, oft sogar überhaupt keine weiblichen Bewerberinnen. Über die Gründe dafür gibt es Annahmen, im vorliegenden Rahmen aber keine echten Erkenntnisse – dazu müssten Mädchen befragt werden, die sich nicht bewerben wollen. Das Fehlen der Mädchen wird auch nicht unbedingt als Defizit verstanden, sondern teilweise eher als erwünscht oder nicht anders zu erwarten. Hier zeigt sich eine mögliche Diskrepanz zwischen sozialpolitischen und ökonomischen Interessen und den Sichtweisen aktuell Betroffener.

Den Ursachen des schwachen Zuganges von Mädchen zu MINT-Berufen muss weiterhin nachgegangen werden. Die hier erhobenen Annahmen dreier Gruppen von Beteiligten können als Ausgangsbasis für weitere Studien dienen, die jedenfalls die Mädchen direkt einbeziehen und auf einschlägige Erkenntnisse relevanter Wissenschaften zurückgreifen müssen. Eine Gegenüberstellung nachfolgender Erkenntnisse mit den im vorliegenden Projekt erhobenen Fakten kann dann vielleicht Einsicht in die Wechselwirkungen zwischen berufsbezogener Außen- und Innensicht, und damit Hinweise auf erfolgversprechende Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung der Berufsausbildung liefern.

Wünsche von LehrlingsausbildnerInnen an die Schule

In einer offenen Fragestellung wurden LehrlingsausbildnerInnen und BerufsschullehrerInnen in der schriftlichen Befragung nach ihren Wünschen an die Schule befragt. Die Wünsche an die Schule wurden in den Interviews mit LehrlingsausbildnerInnen weiter thematisiert. Die Auswertung berücksichtigt vor allem die

Antworten der LehrlingsausbildnerInnen, die Ergebnisse aus der Befragung der BerufsschullehrerInnen wurden vergleichend betrachtet. Die Antworten spiegeln Defizite der Lehrlinge in der Wahrnehmung der AusbildnerInnen und zeigen Anregungen und Wünsche an die Schule.

Förderung von persönlichen und sozialen Fähigkeiten

Unter den Wünschen und Anregungen der LehrlingsausbildnerInnen an die Schule steht die Förderung von persönlichen und sozialen Fähigkeiten an erster Stelle. Am häufigsten genannt werden die Förderung von Hausverstand und logischem Denken. Dabei werden diese Begriffe oft synonym verwendet. Dahinter folgt der Wunsch an die Schule nach Vermittlung guter Umgangsformen. Sehr wichtig ist den LehrlingsausbildnerInnen auch Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit der Lehrlinge. Häufiger genannt werden Sekundärtugenden wie Disziplin, Leistungsbereitschaft oder Pünktlichkeit.

Vermittlung von Basiskompetenzen: Lesen, Schreiben, Rechnen

Die Vermittlung von Basiskompetenzen bzw. die Konzentration auf die Hauptfächer steht hinter dem Wunsch nach einer Stärkung der persönlichen und sozialen Fähigkeiten an zweiter Stelle. „Weniger ist mehr“ und die Konzentration auf grundlegende Kenntnisse sind sehr häufig genannte Anregungen der LehrlingsausbilderInnen an die Schule. Nachhaltig eingefordert werden gute Basiskenntnisse in Rechnen, Lesen und Schreiben, auf denen die Lehre weiter aufbauen kann.

Vermittlung naturwissenschaftlicher Kenntnisse

Von den AusbildnerInnen kommt sehr häufig der Wunsch nach einer nachhaltigeren Vermittlung von naturwissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Kenntnissen. Gute Grundkenntnisse in Mathematik und die Förderung von Kopfrechnen werden nachdrücklich eingefordert.

Anregungen für den Unterricht:

Interesse wecken, Individualisierung, Praxisorientierung

Vor allem von größeren Betrieben mit hauptberuflichen LehrlingsausbildnerInnen werden häufig Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts im weiteren Sinn geäußert. Sehr häufig ist der Wunsch, bei den SchülerInnen Interesse zu wecken und Freude am Lernen zu vermitteln. Mehrfach genannt wird eine stärkere Individualisierung des Unterrichts. Von den LehrlingsausbildnerInnen wird Zuverlässigkeit der Bewertungen in den Zeugnissen und eine stärkere Leistungsorientierung erwartet. Ein vielfach geäußelter Wunsch der LehrlingsausbildnerInnen ist eine stärkere Orientierung des Unterrichts an der Praxis.

Stärkung der Berufsorientierung – Erhöhung des Stellenwerts der Lehre

Weitere Anregungen und Wünsche beziehen sich auf die Stärkung der Berufsorientierung und eine Erhöhung des Stellenwerts der Lehre. Als besonders zielführend werden die Vorstellung verschiedener Berufsbilder im Berufsorientierungsunterricht, Praktika und eine enge Zusammenarbeit mit den Betrieben erachtet. Vom Berufsorientierungsunterricht wünschen sich die LehrlingsausbildnerInnen, dass Lehrberufe attraktiv dargestellt und das Image der Lehre insgesamt verbessert wird. Die Ergebnisse dieser Studie können in den dargestellten naturwissenschaftlichen und technischen Schulfächern dazu beitragen, den Alltagsbezug, die Berufsrelevanz und das Interesse der SchülerInnen zu erhöhen. Die von den LehrlingsausbildnerInnen für die technischen Lehrberufe als besonders wichtig genannten naturwissenschaftlichen Grundkonzepte sowie Denk- und Arbeitsweisen können LehrerInnen zu einem Nachdenken über eigene Schwerpunktsetzungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht anregen.