



Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich



Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich

Erstelldatum

04. Oktober 2018

AutorInnen

MMag. Viktor Fleischer, Mag.^a Marlene Heinrich, MSc BA, Dr. Stefan Humpl,
Mag.^a Dr.ⁱⁿ Sigrid Nindl, Sabine Schwenk, MAS

Projektleitung

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Sigrid Nindl, Dr. Stefan Humpl

Diese Studie wurde im Auftrag der Stadt Wien (MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik) durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1 Zentrale Ergebnisse und Empfehlungen zum MINT-Standort Wien	4
1.1 Die Bedeutung von MINT-Fachkräften als Standortfaktor	4
1.2 Ist-Situation MINT in Wien	5
1.3 Standortvergleich Wien zu anderen europäischen Metropolregionen	8
1.4 Empfehlungen für einen weiteren Ausbau der MINT-Standortfaktoren in Wien	15
2 Einleitung	22
3 Darstellung und differenzierte Diskussion des Indikators MINT-AbsolventInnen	23
3.1 Begriffsklärung MINT/STEM	23
3.2 Arbeitsdefinition von MINT für diese Studie	24
3.3 Kritische Diskussion des Indikators MINT-AbsolventInnen	25
4 Entwicklung der Qualifikationsanforderungen an MINT-AbsolventInnen in den nächsten zehn Jahren	29
4.1 Ausgangssituation im Bereich MINT-Fachkräfte in der EU und in Österreich	29
4.2 EU-Daten zum Thema MINT/STEM (Auswahl)	29
4.3 Schätzungen zum zukünftigen Bedarf an MINT-Arbeitskräften in der EU und in Österreich	32
4.4 Relevante Trends und ihre Auswirkungen auf MINT-Qualifikationsanforderungen	33
4.5 Conclusio	35
5 Bedarf an MINT-Fachkräften derzeit und in zehn Jahren in Wien	38
5.1 Die Bedeutung von MINT-Qualifikationen für die österreichische Industrie	38
5.2 Faktoren, die MINT-Fachkräftebedarf beeinflussen (2015–2025)	39
5.3 Einschätzung des MINT-Fachkräftebedarfs für sieben Ausbildungsfelder	41
6 Sekundäranalyse und Darstellung der MINT-Situation in Wien sowie in ausgewählten europäischen Vergleichsregionen	45
6.1 Bevölkerung, Arbeitsmarkt und wirtschaftliche Entwicklung in den Vergleichsregionen	45
6.2 MINT-Studierende und MINT-AbsolventInnen in den Vergleichsregionen	49
6.3 Weitere innovationsrelevante Daten in den Vergleichsregionen	52
6.4 Standortvergleich Wien zu anderen europäischen Metropolregionen	53
Anhang: Literatur, ergänzende Vergleichsdaten, NUTS-Klassifikationen, Regionenprofil Wien	63
7 Literaturverzeichnis	64
8 Ergänzende Vergleichstabellen	68
9 NUTS-Klassifikationen	70
10 Regionenprofil Wien	73

Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich

Executive Summary

Zentrale Ergebnisse und Empfehlungen zum MINT-Standort Wien

1 Zentrale Ergebnisse und Empfehlungen zum MINT-Standort Wien

Die 3s Unternehmensberatung GmbH wurde von der MA23 der Stadt Wien (Magistratsabteilung für Wirtschaft, Arbeit und Statistik) mit einer Analyse des MINT¹-Standorts Wien im Vergleich zu 17 anderen europäischen Metropol-Regionen beauftragt, wobei auch die Bedeutung von MINT-Fachkräften als Standortfaktor (Unterabschnitt 1.1) berücksichtigt werden sollte. Die Ist-Situation „MINT in Wien“ soll insbesondere die Entwicklung der MINT-Ausbildungen, MINT-AbsolventInnen und MINT-Förderprogramme am Standort Wien berücksichtigen (Unterabschnitt 1.2). Ein Vergleich der europäischen Metropol-Regionen hinsichtlich des Standortfaktors MINT-Qualifikationen bzw. MINT-Fachkräften ist aufgrund der Datenlage nicht immer einfach; einerseits gibt es immer wieder Probleme in der Datenbasis selbst, wie etwa der nicht immer klaren Zuordnung von Ausbildungsrichtungen zu MINT, oder fehlenden Datenauswertungen (z.B. die MINT-AbsolventInnen betreffend). Andererseits ist aber auch die Definition der Metropol-Regionen und die entsprechenden statistischen Daten nicht immer klar; viele Daten sind auf „Stadtebene“ nicht verfügbar, sondern nur für die größeren NUTS-3-Regionen. Die unterschiedlichen Stadt-Umland-Beziehungen spielen jedenfalls für den Regionenvergleich eine wesentliche Rolle, wie aber auch die allfälligen entsprechenden nationalen Initiativen und Strategien hinsichtlich der Förderungen von MINT-Ausbildungen. Angesichts dieser Vergleichsprobleme lassen sich manche Regionenvergleiche auch nur oberflächlich anstellen (Unterabschnitt 1.3); andererseits soll dieser oberflächliche Vergleich aber auch aufzeigen, welche Handlungsfelder es hinsichtlich Standortentwicklung durch MINT-Förderungen es noch geben könnte (Unterabschnitt 1.4).

1.1 Die Bedeutung von MINT-Fachkräften als Standortfaktor

Hoch entwickelte Volkswirtschaften sind stark von Forschung und Entwicklung und damit von hoch qualifizierten Fachkräften abhängig. Der Fachkräftebedarf selbst bezieht sich dabei zunehmend auf die sogenannten MINT-Qualifikationen. Aufgrund der Altersstruktur der Erwerbsbevölkerung in Westeuropa (und auch in Österreich) ist in den kommenden Jahren von einer hohen Ersatzrate bei der Beschäftigung von MINT-AbsolventInnen auszugehen. In vielen Ländern scheint der somit bestehende Bedarf an MINT-Fachkräften am Arbeitsmarkt durch das Angebot des Bildungssektors nicht gedeckt zu werden („Fachkräftemangel“). Dabei gibt es aber stellenweise auch Arbeitslosigkeit bei MINT-Fachkräften, wodurch nicht von einem reinen zahlenmäßigen Mangel an qualifizierten Fachkräften ausgegangen werden kann, sondern vielmehr von einer Nicht-Übereinstimmung von Arbeitskräfteangebot und -nachfrage. Dieser „skills mismatch“ kann unterschiedliche Formen annehmen (z.B. Unter- oder Überqualifizierung, spezifische Kompetenzmängel). Eine Folge, die sich aus der Verwendung von „skills mismatch“ als leitgebender Kategorie ergibt, ist der Ansatz, bei den tatsächlich nachgefragten MINT-Kompetenzen und MINT-Qualifikationen stärker zu differenzieren.

In Europa geht man generell von einer weiterhin steigenden Nachfrage nach MINT-Qualifikationen aus, auch wenn es in einzelnen Regionen unter Umständen sogar ein Überangebot an MINT-Fachkräften geben könnte. Der qualitative Bedarf hängt insbesondere von Faktoren wie der fortschreitenden Automatisierung und Digitalisierung der Wirtschaft ab. Cedefop rechnet zwischen 2013 und 2025 EU-weit mit 3,4 Mio. offenen Stellen für MINT-Fachkräfte, hauptsächlich in höheren Qualifikationsebenen. Obwohl der konkrete zukünftige Arbeitskräftebedarf von MINT-Fachkräften im Spitzentechnologie- und IKT-Bereich

¹ Das Akronym „MINT“ setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der Begriffe „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik“ zusammen. „STEM“, das englische Pendant, umfasst im Bildungsbereich üblicherweise die Fächer Mathematik, Chemie, Computerwissenschaften, Biologie, Physik, Elektronik, Kommunikation, Mechanik und chemisches Ingenieurwesen.

reich schwer prognostizierbar ist, wird davon ausgegangen, dass eine ausreichende Versorgung mit entsprechenden Fachkräften Standorte attraktiver erscheinen lässt. Wenn der Standort Wien seinen Ruf als moderner Technologiestandort noch verbessern möchte, so müssen die aktuellen Trends der wirtschaftlichen Entwicklung berücksichtigt werden: Technologische Konvergenz, Nanotechnologie, Werkstofftechnologie, mikroelektronische Sensortechnologie, Big Data und Digitalisierung sowie die integrierte Nutzung digitaler Technologien bei fortgeschrittenen Fertigungssystemen (Industrie 4.0).

Daraus ergibt sich nicht nur ein selektiver Bedarf an spezifischen MINT-Fachkräften, sondern auch an Personen, die über verschiedene Disziplinen hinweg interdisziplinär zusammenarbeiten können. Innovationsprozesse laufen immer schneller ab; dafür sind Teams erforderlich, die neben spezifischen technisch-wissenschaftlichen Kompetenzen auch über organisatorische, geographische und kulturelle Grenzen hinweg unter Einsatz von offenen Innovationsmodellen zusammenarbeiten. Neben Transdisziplinarität werden in diesem Zusammenhang auch Design-Thinking, Kreativität und unternehmerisches Denken als wichtige Kompetenzanforderungen an zukünftige MINT-Fachkräfte genannt.²

Kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) gelten in der gesamten wirtschaftlichen Entwicklung immer stärker als Innovationsträger, die auch für technologische Innovationen eine immer wichtigere Rolle spielen. Daher müssen sich zukünftige AbsolventInnen auch zunehmend in Richtung KMUs orientieren. Vieles spricht jedoch dafür, dass kleine und mittlere Unternehmen in den traditionellen Wirtschaftssektoren es nicht schaffen werden, die steigende Anzahl von HochschulabsolventInnen zu absorbieren, was wiederum für die Notwendigkeit eines vertikal ausdifferenzierten Ausbildungssystems spricht.

1.2 Ist-Situation MINT in Wien

Arbeitsmarkt

Umfragen in der österreichischen Industrie zeigen, dass MINT-Qualifikationen für die innovative Industrie eine hohe strategische Bedeutung haben und die Unternehmen gerade in diesem Sektor mit den größten Rekrutierungsproblemen kämpfen. Mehr als jedes vierte Unternehmen mit MINT-Nachfrage gibt an, man hätte noch zusätzliche MINT-Jobs vergeben können, wäre aber an zu wenig geeigneten BewerberInnen gescheitert. Allerdings stagnierte zwischen 2009 und 2015 der Anteil der Unternehmen, die MINT-Rekrutierungsprobleme auf hohem Niveau angaben, und auch die Intensität der Rekrutierungsprobleme stieg nicht weiter an bzw. war in manchen Sektoren sogar rückläufig.³ Weiters bestätigen die Umfragen die Bedeutung der zunehmenden Digitalisierung der Wirtschaft und die damit verbundenen MINT-Qualifikationen sowie den Fokus auf disziplinübergreifende Beschäftigungsfelder.

Im Vergleich zu anderen europäischen Regionen hat sich herausgestellt, dass der Standort Wien durchaus positiv abschneidet, was den Arbeitsmarkt für MINT-Fachkräfte betrifft. Im Zeitraum 2008 bis 2015 entwickelte sich die Beschäftigung in Spitzentechnologiesektoren und im verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie, sowie in wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau positiv. Einen Zuwachs gab es ebenso bei Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit (+4,0 Prozentpunkte im Zeitraum 2008 bis 2015).⁴ Darüber hinaus ist der Standort Wien für Betriebsansiedlungen sehr beliebt: Mehr als 300 internationale Unternehmens-Headquarters sind in der Bundeshauptstadt angesiedelt.⁵

² Vgl. dazu auch die Abbildung 4.2 („T-shaped skills“)

³ Industriellenvereinigung (2016)

⁴ Eurostat (2015)

⁵ ABA – Invest in Austria nach BMWFW (2014)

Laut einer WIFO-Prognose zur Entwicklung der unselbstständigen Beschäftigung in Wien werden zwischen 2013 und 2020 54.600 (+7%) neue Jobs entstehen, wobei gleichzeitig mit einem Zuwachs bei Teilzeitbeschäftigungen und höheren Erwerbsquoten bei den 50- bis 64-Jährigen gerechnet wird. Beschäftigungszuwächse erwartet man in den nächsten Jahren vor allem im Dienstleistungssektor (Handel, Beherbergung, Gastronomie, Information & Kommunikation, freiberufliche & wissenschaftliche Dienstleistungen). Gleichzeitig zeigt die demographische Entwicklung, dass viele junge Personen auf den Arbeitsmarkt drängen, was zu arbeitsmarktpolitischen Herausforderungen führen dürfte. Die aktuelle Konjunktorentwicklung dürfte hier jedenfalls zu einer Entspannung führen, dennoch wird nicht davon ausgegangen, dass das Lohnniveau in den kommenden Jahren stark ansteigen wird.⁶

Die Arbeitsmarktnachfrage entwickelt sich in verschiedenen MINT-Bereichen durchaus unterschiedlich, wie die folgende Übersicht verdeutlichen soll:

Tabelle 1.1

Einschätzung des MINT-Fachkräftebedarfs für sieben MINT-Felder

MINT-Feld	Positive Entwicklungen	Potenzielle Gefahren
Biowissen-schaften	Gute Berufschancen für MolekularbiologInnen, GenetikerInnen und MikrobiologInnen in der weiter wachsenden Biotechnologie-, Lebensmittel- und Pharmaindustrie.	Schwierige Berufseinstiege für ErnährungswissenschaftlerInnen, BotanikerInnen und ZoologInnen; technische Fachkräfte werden eher gesucht als BiowissenschaftlerInnen.
Physik, Chemie und Geowissenschaften	PhysikerInnen scheinen aufgrund des TechnikerInnenmangels neben der klassischen Physik in verwandten Berufen unterzukommen. Die Entwicklung der chemischen Industrie bringt auch gute Chancen für ChemikerInnen mit sich. Geoinformatik entwickelt sich nach wie vor positiv.	Die Zukunftsaussichten für ErdwissenschaftlerInnen sind auf niedrigem Niveau gleichbleibend. Die Erdölindustrie steht durch den niedrigen Ölpreis unter starkem Druck. Viele Arbeitskräfte über 50.
Mathematik und Statistik	Breite Einsetzbarkeit bei geringen AbsolventInnenzahlen lassen MathematikerInnen und StatistikerInnen in der Arbeitslosigkeit kaum aufscheinen. Big Data und Umgang mit großen Datensätzen bringen Nachfrage mit sich.	Mögliche negative Auswirkungen durch Konsolidierungen im Bankensektor.
Informatik	Steigende Beschäftigungszahlen und weiterhin hohe Unternehmensnachfrage auf allen Ausbildungsebenen (HTL, FH, Universität). Haupttrends: Industrie 4.0 und Digitalisierung in allen Wirtschafts- und Lebensbereichen (E-Health), Mobile Anwendungen.	Hohe internationale Konkurrenz durch billigere Anbieter im Ausland, weniger Stellennachbesetzungen durch niedriges Durchschnittsalter der Beschäftigten.
Ingenieurwesen und Ingenieurberufe	AbsolventInnen der Bereiche Ingenieurwissenschaften und Technik zählen zu den BestverdienerInnen am Arbeitsmarkt, nahezu durchwegs wird über Rekrutierungsprobleme berichtet, insbesondere in den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen und Elektronik / Elektrotechnik.	Hohe Lohnkosten und hohe Einkommenserwartungen führen ebenfalls zu Rekrutierungsproblemen.
Fertigung und Verarbeitung	Steigende Beschäftigungszahlen von FH- und UniversitätsabsolventInnen, selektiver Fachkräftemangel in verschiedenen Bereichen (Montanistik, Maschinenbau, Elektronik).	Einzelne Branchen entwickeln sich negativ und sind von internationalen Konjunkturen abhängig (Erdöl- und Erdgasgewinnung).
Architektur und Bauwesen	IngenieurInnen haben weiterhin gute Arbeitsmarktchancen. Nachhaltiges Bauen und hohe Infrastrukturinvestitionen führen zu einer stabilen Nachfrage.	Bei ArchitektInnen wird häufig von prekären Arbeitsverhältnissen gesprochen, Übergänge von Studium in den Arbeitsmarkt sind weniger gut etabliert wie in anderen technischen Bereichen.

Quelle: 3s-Darstellung nach IHS (2017) und AMS-Qualifikationsbarometer (2017).

⁶ WIFO (2014) bzw. FORBA (2015)

Bildungssystem

Die Wiener Bildungslandschaft ist dynamisch und gut ausgebaut, so etwa wird es bis zum Jahr 2022 insgesamt elf neue Volksschulen und drei neue „Neue Mittelschulen“ geben.⁷ Bei technisch gewerblichen höheren Schulen (HTLs) nimmt Wien mit 18 Schulen den dritten Platz ein (Oberösterreich: 21; Niederösterreich: 20). Sieht man sich die nicht-universitären technischen Abschlüsse in Wien an, so beträgt deren Anteil an allen Abschlüssen 25,8% (in etwa gleich hoch wie in ganz Österreich).⁸

Im Studienjahr 2015/16 gab es rund 176.000 Personen, die an Wiener Universitäten studierten, davon belegten fast 44.000 ein MINT-spezifisches Bachelorstudium, 15.300 ein MINT-spezifisches Masterstudium und rund 5.000 ein MINT-spezifisches Doktoratsstudium. An Fachhochschulen waren (2015/16) 6.000 Personen für ein MINT-Studium inskribiert. Sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen gab es im Vergleich zu 2005/06 einen deutlichen Zuwachs an Studierenden. Diese positive Entwicklung spiegelt sich auch in den Hochschulabschlüssen wider: Die Technische Universität Wien ist die größte MINT-Bildungsinstitution in Wien. 2014/15 gab es hier rund 2.700 Studienabschlüsse. Die Universität Wien verzeichnete 2014/15 in den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik rund 1.400 Studienabschlüsse und die Universität für Bodenkultur fast 800 Abschlüsse in der Gruppe „Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik sowie „Ingenieurwesen, Herstellung und Baugewerbe“.⁹

Zählt man alle Abschlüsse an Wiener Bildungseinrichtungen 2014/15 mit MINT-Bezug zusammen (sowohl HTLs als auch Hochschulen), ergeben sich beinahe 8.900 MINT-Abschlüsse. Zusätzlich muss man auch einzelne hoch-spezifische Lehrabschlüsse nennen, die insbesondere im industriellen Umfeld die Zahl der MINT-Abschlüsse noch erhöhen (z.B. ElektrotechnikerInnen mit industriespezifischen Modulen wie etwa Automatisierungs- und Prozessleittechnik oder MechatronikerInnen).

Unterschiedliche Wiener Einrichtungen tragen dazu bei, dass sich die MINT-Situation auch weiterhin positiv entwickeln kann. So gibt es mehrere Initiativen des Bundesministeriums für Bildung vorrangig im Pflichtschulbereich (z.B. verleiht „MINT-Schule.at“ MINT-Gütesiegel und „Generation Innovation“ bietet Praktika im naturwissenschaftlich-technischen Bereich an). Ein weiterer wichtiger Player in der Nachwuchsförderung ist das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW), wie das Kooperationsprojekt „Sparkling Science“ verdeutlicht. Auch das österreichische Arbeitsmarktservice unterstützt technische bzw. naturwissenschaftliche Ausbildungen, vorrangig an Hochschulen und am Übergang zum Arbeitsmarkt. Eine wichtige Zielgruppe bilden dabei Frauen. Zu guter Letzt veranstaltet das Magistrat Wien regelmäßig Veranstaltungen zu MINT-Themen und kooperiert mit Hochschuleinrichtungen sowie mit relevanten Unternehmen. Ein wichtiger Kernbereich ist dabei die finanzielle Unterstützung von MINT-Projekten an Schulen und Hochschulen.

Mit der „Smart City Rahmenstrategie“ hat sich die Stadt Wien Leitlinien gegeben, wie den Herausforderungen der Zukunft begegnet werden soll. Im Zentrum stehen dabei die hohe Lebensqualität der Bevölkerung, die Schonung von Ressourcen und der Mehrwert von Innovationen. Um diese Ziele zu erreichen, benötigt es den Einsatz moderner Technologien und Prozesse. Die Digitalisierung von Infrastrukturen, Organisationen und Lebenswelten (z.B. Bildungs- oder Gesundheitswesen) ist daher eine zentrale strategische Aufgabe der Stadt. Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind zum Nervensystem der „smarten“ Stadt geworden.¹⁰

⁷ <https://www.wien.gv.at/bildung/schulen/> (24.08.2017)

⁸ Statistik Austria (2015)

⁹ ISCED-Gruppe von Studienrichtungen, die als „MINT“ zusammengefasst werden können.

¹⁰ Quelle: <https://www.digitaleagenda.wien/das-nervensystem-der-smarten-stadt.html>

1.3 Standortvergleich Wien zu anderen europäischen Metropolregionen

Beim Versuch einer Gegenüberstellung (mit all den weiter unten erwähnten Einschränkungen) verschiedener relevanter Indizes der gewählten europäischen Vergleichsregionen kann der Standort Wien hinsichtlich Innovationskraft und Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften in den meisten Aspekten recht gut mithalten. Ein Vergleich der Regionen wurde auf Basis von Eurostat-Daten anhand der folgenden vier Hauptfaktoren durchgeführt:

- ___ Das Bruttoregionalprodukt pro EinwohnerIn als Ausdruck der generellen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Region
- ___ Der Anteil der MINT-Fachkräfte an den Erwerbstätigen kombiniert mit dem Medianalter einer Metropolregion – das Alter wurde vor allem deshalb in die Betrachtung einbezogen, um aus diesem Indikator auch ein zukünftiges Potenzial anhand der Demographie ablesen zu können
- ___ Die Anzahl von MINT-AbsolventInnen im Tertiärbereich bezogen auf 1.000 Einwohner in der Altersklasse der 20- bis 29-Jährigen in den Vergleichsregionen
- ___ Der Innovationsindex des Regional Innovation Scoreboard, der eine Vielzahl weiterer Innovationsfaktoren berücksichtigt, die deutlich breiter sind als die o.g. MINT-spezifischen Faktoren

Die Vergleichbarkeit dieser verschiedenen Faktoren ist nur eingeschränkt möglich, weil manche nicht auf eine Metropolregion bezogen sind (sondern auf NUTS-2 oder NUTS-1-Ebene), manche davon sind sogar nur auf nationaler Ebene verfügbar. Deshalb soll die folgende Übersicht und die danach folgende Grafik auch nicht als „Ranking“ verstanden werden, sondern als Orientierung.

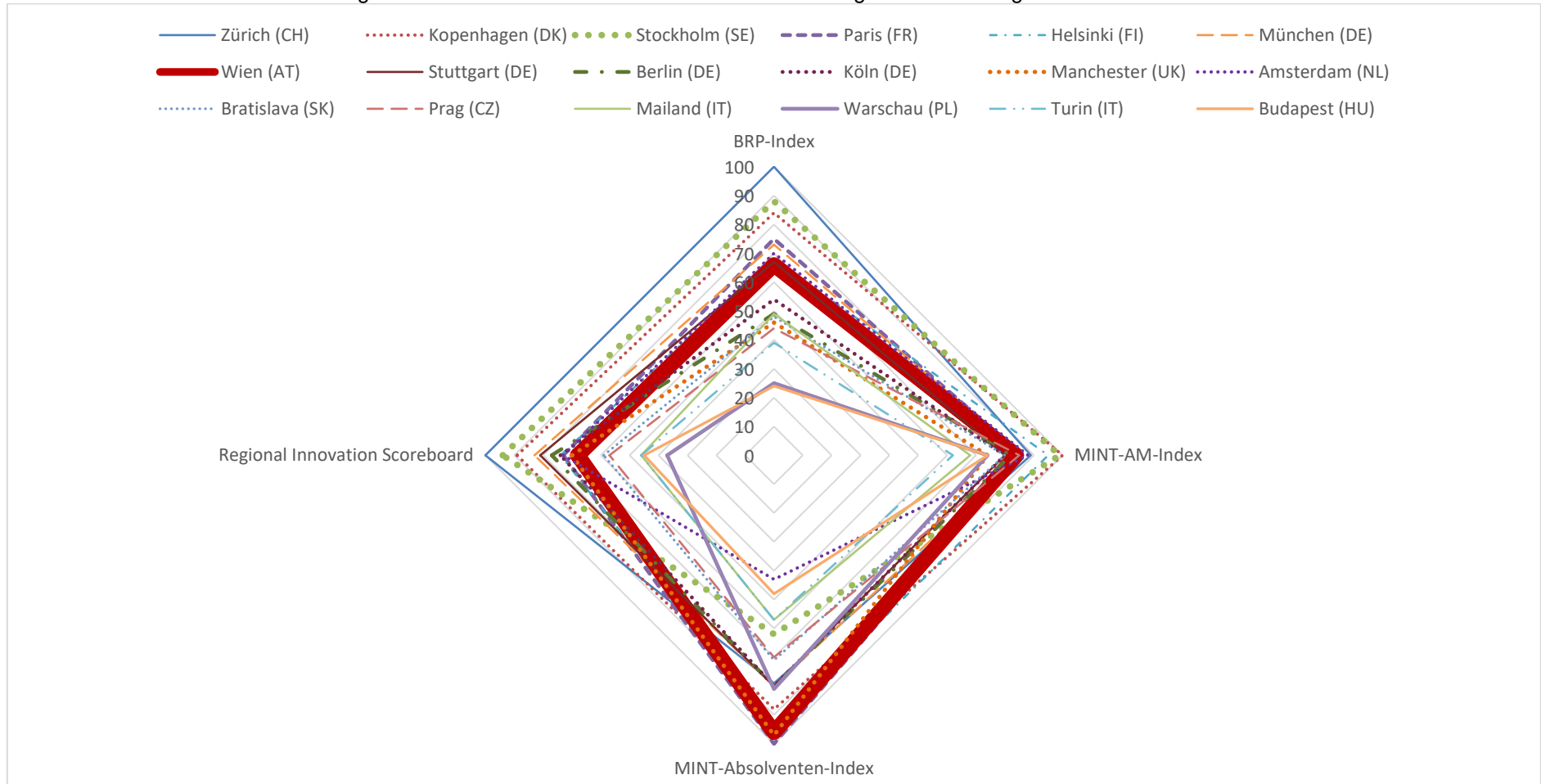
Table 1.2
Index-Vergleich der Regionen

	BRP-Index*	MINT-AM-Index**	(MINT-Abs. / 1000) x 4***	Regional Innovation Scoreboard****	Summe
Zürich (CH)	100	88	79	100	367
Kopenhagen (DK)	84	100	88	89	361
Stockholm (SE)	88	98	62	94	342
Paris (FR)	75	86	100	73	334
Helsinki (FI)	68	94	94	74	330
München (DE)	73	85	80	83	321
Wien (AT)	66	83	96	68	313
Stuttgart (DE)	67	80	80	81	308
Berlin (DE)	49	82	80	77	288
Köln (DE)	54	80	80	74	288
Manchester (UK)	46	75	97	70	288
Amsterdam (NL)	70	88	43	73	274
Bratislava (SK)	48	80	71	59	258
Prag (CZ)	44	83	70	57	252
Mailand (IT)	49	68	57	46	220
Warschau (PL)	25	73	81	37	216
Turin (IT)	39	62	57	46	204
Budapest (HU)	24	77	48	45	194

Quelle: 3s-Darstellung nach verschiedenen Datenquellen. *) BRP-Index vgl. Tabelle 6.3.**) MINT-AM-Index vgl. Tabelle 6.5.**) MINT-Abs-Index vgl. Tabelle 6.7.****) Regional Innovation Scoreboard nach Tabelle 6.11. Alle Indizes am jeweils höchsten Wert mit 100 normiert.

Abbildung 1.1

Standortstatus Wien hinsichtlich ausgewählter Faktoren für MINT und Innovation im Vergleich zu 17 ausgewählten Städten



Quelle: 3s-Darstellung.

Zusammenfassend zeigt die Studie: Im europäischen Vergleich kann Wien mit dem Standort-Faktor „MINT-AbsolventInnen“ klar punkten. Die Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften ist gut und der Anteil der MINT-AbsolventInnen an den 20- bis 29-jährigen StadtbewohnerInnen hoch. Dies ist für die zukünftige Entwicklung des Forschungs- und Entwicklungsstandorts Wien entscheidend.

Im Detail zeigt die voranstehende Abbildung die Bedeutung verschiedener MINT-Standortfaktoren für Wien: Im internationalen Vergleich kann Wien mit einem positiven MINT-AbsolventInnen-Index punkten, d.h. die Zahl der MINT-AbsolventInnen ist in Wien – bezogen auf die Zahl der 20- bis 29-jährigen Wohnbevölkerung – hoch. Ebenfalls positiv ist der MINT-Arbeitsmarkt-Index, der eine gute Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften bescheinigt. Als Indikator für das bisherige Wirken des Standort-Faktors MINT-Fachkräfte werden das Regional Innovation Scoreboard und das Bruttoregionalprodukt herangezogen, da MINT-Fachkräfte als ein notwendiger Faktor für gute Ergebnisse bei diesen Indikatoren angesehen werden. Im Regional Innovation Scoreboard wird Ostösterreich als starker Innovator bezeichnet; trotz im Österreich-Vergleich hohem Bruttoregionalprodukt ist aber das Einkommensniveau in Wien moderat (vgl. Statistik Austria¹¹).

Wie nicht anders zu erwarten können dabei Interdependenzen zwischen einzelnen Faktoren beobachtet werden; insbesondere das Bruttoregionalprodukt, der Anteil der MINT-Fachkräfte an den Beschäftigten sowie die Innovationskraft einer Region weisen mögliche kausale Zusammenhänge auf. Traditionelle volkswirtschaftliche Erklärungsmuster legen hier auch einen engen Zusammenhang nahe: Ein hohes Bruttoregionalprodukt kann nur erwirtschaftet werden, wenn in der Region eine hohe Innovationskraft vorhanden ist, welche letztlich auch von den am Arbeitsmarkt verfügbaren Fachkräften abhängt (vgl. Abbildung 1.2, 1.3 und 1.4).

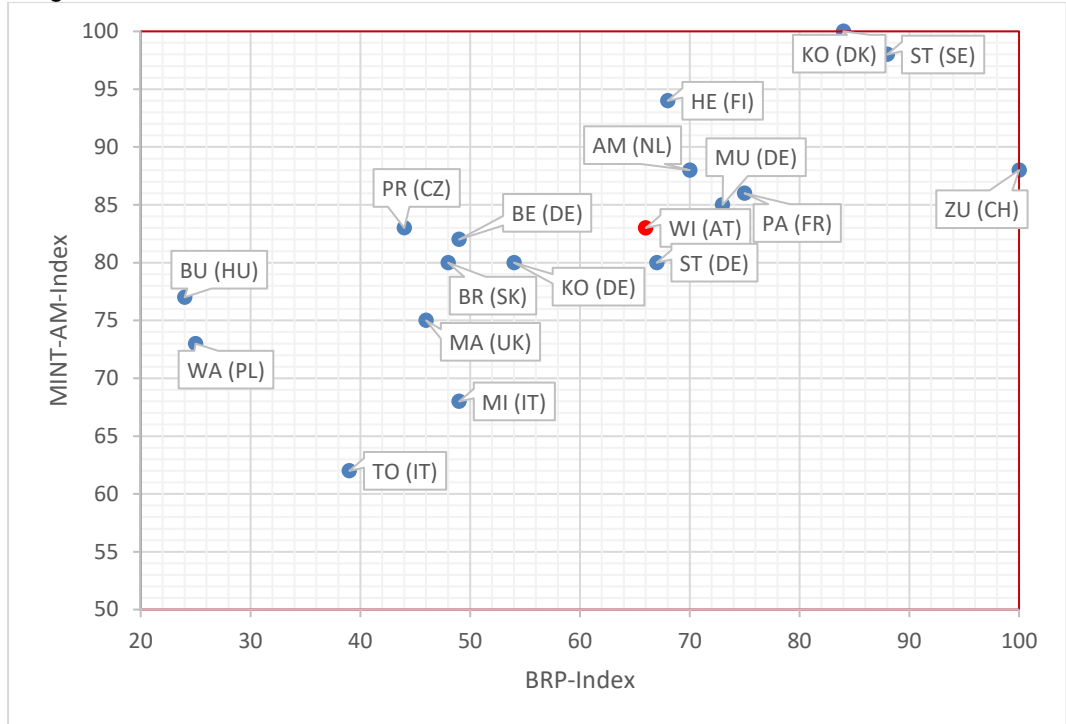
Der Faktor MINT-AbsolventInnen gilt zwar gemeinhin als wesentlicher Einflussfaktor für die Zukunft (weil die MINT-AbsolventInnen ja erst am Arbeitsmarkt Fuß fassen müssen), zeigt jedoch nur geringe Zusammenhänge mit den anderen Faktoren. Daraus könnte abgeleitet werden, dass zwischen dem Faktor MINT-AbsolventInnen und den anderen Faktoren möglicherweise eine zeitliche Verschiebung liegt, d.h., dass sich der Faktor MINT-AbsolventInnen erst längerfristig auf die anderen Faktoren auswirken wird. Unter dieser Prämisse würde sich die Standortqualität Wiens hinsichtlich der MINT-Faktoren in Zukunft noch weiter verbessern, insbesondere dann, wenn es in Wien auch langfristig gelingt, die begonnene positive Entwicklung hinsichtlich der Studienwahl (mehr MINT-StudentInnen in den vergangenen Jahren) und des verbesserten Studienangebots (mehr MINT-Studienangebote in den vergangenen Jahren) weiter zu verfolgen¹². Zahlenmäßig hat sich die Zahl der MINT-AbsolventInnen in den vergangenen Jahren deutlich erhöht, und das nicht nur durch die Hinzuzählung der HTL-AbsolventInnen; auch an Universitäten und Fachhochschulen wählen seit ca. 10 Jahren mehr StudentInnen MINT-Fächer bzw. werden mehr MINT-Studien absolviert als in den Jahren davor. Allerdings gibt es einen weiteren Bedarf der Feinabstimmung zwischen Arbeitsmarkt (AbnehmerInnen) und Bildungseinrichtungen. So ist in entsprechenden Umfragen¹³ von Schwierigkeiten die Rede, geeignete Fachkräfte zu finden, obwohl es auch eine entsprechende Arbeitslosigkeit von MINT-Fachkräften gibt.

¹¹ http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/personeneinkommen/jaehrliche_personeneinkommen/019352.html

¹² Vgl. Kapitel 10.1

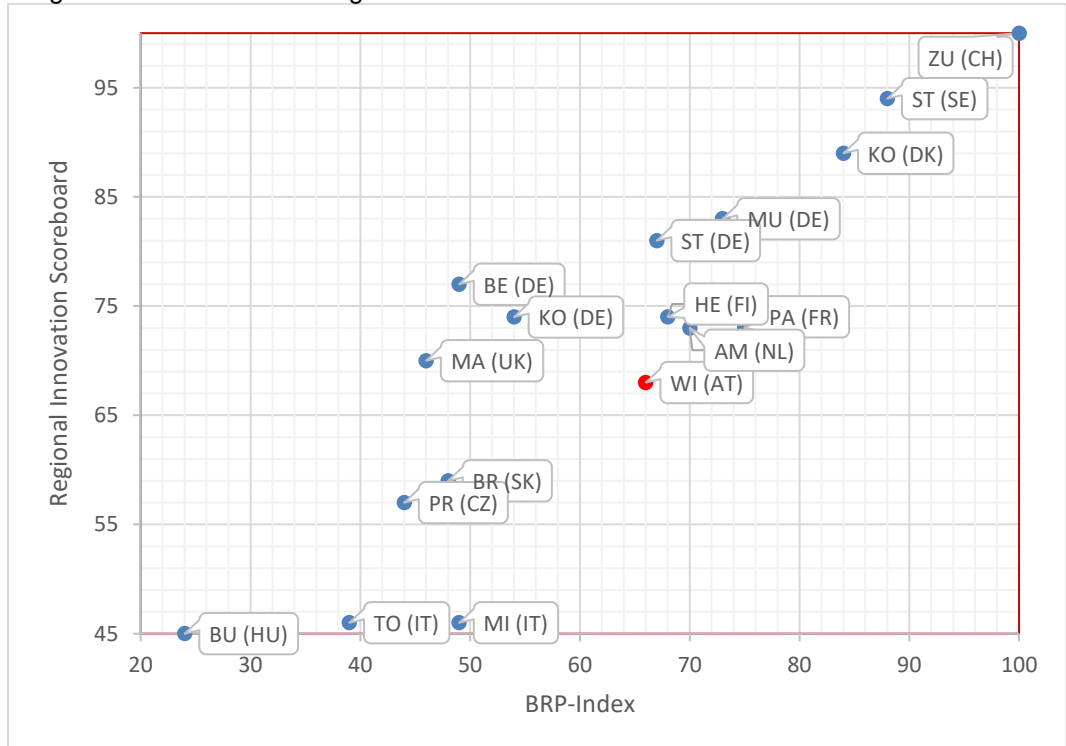
¹³ Industriellenvereinigung (2016)

Abbildung 1.2
Vergleich BRP-Index und MINT-AM-Index



Quelle: 3s-Darstellung.

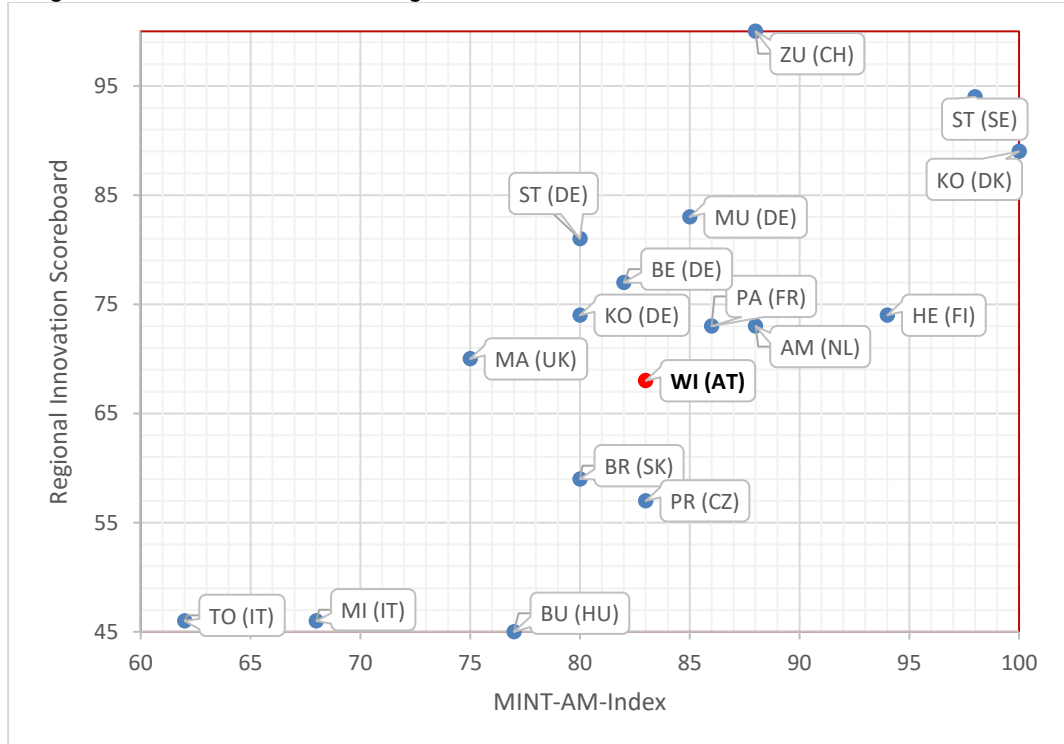
Abbildung 1.3
Vergleich BRP-Index und Regional Innovation Scoreboard



Quelle: 3s-Darstellung.

Abbildung 1.4

Vergleich MINT-AM-Index und Regional Innovation Scoreboard



Quelle: 3s-Darstellung.

Die Entwicklung der Kaufkraft hat in Wien in den letzten Jahren wieder deutlich angezogen, auch die aktuelle positive Wirtschaftsentwicklung in Österreich und der Ostregion lassen eine weitere positive Entwicklung der Kaufkraft erwarten. Im Frühjahr 2017 lag in Österreich die BIP-Zunahme bei 0,7% (nach 0,6% im vierten Quartal 2016). Der private und öffentliche Konsum stellen ein robustes Grundgerüst für diese Entwicklung, aber erstmals seit 2014 lieferte auch der Export wieder einen positiven Wachstumsbeitrag. Insbesondere die Sachgütererzeugung steuert mit einem Plus von 2,2% im ersten Quartal 2017 einen wesentlichen Wachstumsanteil bei. Die Anlageinvestitionen wurden ebenfalls um 1,0% ausgeweitet, was auf einen nachhaltigen Wachstumsschub hoffen lässt.¹⁴

Bezogen auf Arbeitsmarkt- und Beschäftigungsdaten im europäischen Regionenvergleich zeigen die Wiener Zahlen eine positive Entwicklung insbesondere im Technologiesektor. Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit nahmen in den vergangenen Jahren stark zu. Auch die Verfügbarkeit zentralisierter Wissenschafts- und Technologiestandorte (wie dem Tech Gate Vienna) sowie das Vorhandensein von rund 300 internationalen Unternehmens-Headquarters sind ein deutliches Zeichen einer positiven Wirtschaftskultur in Wien. Allein der Anteil an Beschäftigten im Technologiebereich an den Erwerbspersonen ist im Regionenvergleich in Wien eher gering; hier gibt es noch deutliches Steigerungspotenzial für Beschäftigte im Spitzentechnologiesektor und in der Hochtechnologie.

Im Bereich der MINT-Ausbildungen und der Hochschuleinrichtungen für den MINT-Bereich sind in Wien insbesondere die steigende Zahl an Personen in relevanten Ausbildungseinrichtungen zu nennen und die entsprechende Erhöhung der Anzahl der AbsolventInnen in MINT-Fächern. Dabei liegt eine Stärke sicher im differenzierten MINT-

¹⁴ IHS (2017): Prognose der österreichischen Wirtschaft 2017-2018 – Robuster Aufschwung in Österreich. Wien, IHS. Anmerkung: Das BIP/Kopf beschreibt gleichermaßen einen Wohlstandsindikator, wohingegen die Kaufkraft auch von den regionalen Preisen abhängig ist. Das BIP-Wachstum lag über der Inflationsrate, was auf einen Kaufkraft-Zugewinn schließen lässt.

Ausbildungssystem, in dem HTL-, Fachhochschul-, Universitäts- und Doktorats-AbsolventInnen spezifische Beschäftigungssektoren besetzen und sich gut ergänzen. Bei der Einbindung von Frauen in MINT-Studienrichtungen zeigt sich in Wien noch ein deutliches Steigerungspotenzial.

In internationalen Hochschulrankings landeten Wiens Hochschulen in der Gruppe der 200 besten Hochschulen, beispielsweise belegte die Technische Universität Wien im QS Ranking 2016 den 183. Rang (um 14 Plätze besser als im Jahr zuvor). Verbessert hat sich die Technische Universität Wien in den Bereichen Forschungsleistungen, „Employer Reputation“ (Befragung zum Arbeitgeberansehen) und „Citations per Faculty“. Im Vergleich zu anderen Hochschulen weltweit gibt es Steigerungspotenzial was die Anzahl an internationalem Forschungs- und Lehrpersonal betrifft. Ebenso ist die „academic reputation“ (eine Kennzahl, die sich aus der Befragung von WissenschaftlerInnen und deren Nennung der TOP Universitäten im jeweiligen Fachbereich ergibt) ausbauwürdig.¹⁵

Wien bzw. die österreichische Ostregion sind hinsichtlich der generellen Innovationsfähigkeit am Weg „Innovation Leaders“ zu werden. Derzeit wird die Ostregion noch als „Strong Innovator“ eingeschätzt, die Entwicklung in den vergangenen Jahren ist jedoch – mit einer „Entwicklungsdelle“ 2015 – positiv. Besonders positiv wird die Situation im Bereich der Humanressourcen eingeschätzt, wo durch die verstärkte Akademisierung in Österreich – die deutlich später als in anderen innovativen Regionen eingesetzt hat – eine starke Veränderung am Arbeitsmarkt zu greifen begonnen hat. Auch die Entwicklung der F&E-Investitionen von Unternehmen zeigt eine deutlich positive Entwicklung, was nicht zuletzt auch auf eine Attraktivitätssteigerung des gesamten Forschungssystems zurückzuführen ist. Optimierungspotenzial wird im Bereich des innovationsfreundlichen Umfelds gesehen, wo das Gründungsumfeld in Wien im Vergleich zu anderen Regionen noch deutlich verbessert werden könnte. Auch im Bereich der intellektuellen Vermögenswerte (Patente, Trademarks etc.) gibt es noch Verbesserungspotenzial im Vergleich zu anderen Regionen.¹⁶

SWOT-Analyse: Wien im Vergleich zu wichtigen MINT-Regionen

Die folgende Tabelle stellt im Überblick eine SWOT-Analyse für den MINT-Standort Wien dar, wobei die einzelnen Teile der SWOT-Analyse insbesondere auf einem Vergleich mit den vier stärksten MINT-Regionen (Zürich, Stockholm, Kopenhagen und München) basiert.

¹⁵ <https://www.topuniversities.com/university-rankings> (24.08.2017)

¹⁶ European Innovation Scoreboard 2017, vgl. <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24165>

Tabelle 1.3

SWOT-Analyse für den MINT-Standort Wien

Stärken	Schwächen
<p>hohe anteilmäßige Zunahme an Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit, viele Beschäftigte im Technologiesektor und gute Infrastruktur;</p> <p>steigende Studierendenzahl in MINT-Fachrichtungen (2005-2016);</p> <p>Anstieg der Abschlüsse an technischen Hochschulen (2005-2015)</p> <p>Differenziertes MINT-Qualifikationsprofil, HTLs als wichtiger Bestandteil des Bildungswesens, wodurch auch „Hands-on“-Qualifikationen vermittelt werden;</p> <p>innovative KMU-Struktur, weniger hohe Abhängigkeit von einzelnen „MINT-Treibern“ (großen Unternehmen)</p>	<p>geringer Frauenanteil bei Abschlüssen an technisch gewerblich höheren Schulen (38%); geringe Patendichte; im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen unterdurchschnittlich innovationsfreundliches Umfeld¹⁷;</p> <p>in einigen Feldern der Spitzentechnologie / Hochtechnologie geringe Zahl an Spitzen-Fachkräften;</p>
<p>Wirtschaftspolitik der Stadt Wien versucht für technologie- und forschungsintensive Unternehmen attraktive Umfeldbedingungen zu schaffen;</p> <p>Einbindung unterrepräsentierter Gruppen in Technikausbildung/Marketing für Technikberufe (z.B. Frauen);</p> <p>MINT-Weiterbildungsbeteiligung ist im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen eher gering (vgl. dazu Tab. 8.2 und Abbildung 8.1), generell ist der Bereich Lebenslanges Lernen in den ausgewählten Vergleichsregionen größtenteils besser ausdifferenziert, wobei Österreich in puncto MINT-Weiterbildung bereits einen sehr guten Stellenwert einnimmt.</p>	<p>steigende Arbeitslosenquote (2011-2015 um +2,6%); weitere Arbeitsmarktherausforderungen trotz Wirtschaftswachstum sind zu erwarten;</p> <p>Herausbildung regionaler Headquarters (Wien) als Sog - TechnikerInnen nehmen Managementpositionen ein (damit noch höherer Bedarf an MINT-Nachwuchs)</p>
Chancen	Gefahren/Risiko

Quelle: 3s-Darstellung.

Um die SWOT-Analyse im Vergleich auch noch zu verdeutlichen, sollen die wichtigsten Stärkefelder für die vier MINT-Standorte im Vergleich ebenfalls zusammengefasst dargestellt werden¹⁸:

- **Zürich:** Extrem innovationsfreundliches Umfeld, die ETH Zürich zählt zu den Top Five der europäischen Universitäten. Zürich verfügt weiters über ein MINT-Gymnasium und führte einen Lehrplan für Kindergarten und Primarstufe mit höherer Bedeutung von MINT-Fächern ein. Auch im Bereich Lebenslanges Lernen ist die Situation in Zürich vorbildhaft.
- **Kopenhagen:** Die dänische Hauptstadt hat einen hohen Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Bildung, die Technische Universität Dänemarks (DTU) zählt zu den besten technischen Universitäten weltweit, wobei eine spezifische Würdigung von MINT-Lehrkräften hervorzuheben ist. Traditionell gibt es in Kopenhagen gute Bedingungen für lebensbegleitendes Lernen (auch wenn es im Bereich MINT noch Verbesserungspotenziale gibt, vgl. Tabelle 6.14) und entsprechende Aktualität von Kompetenzen.
- **Stockholm:** Im europäischen Städtevergleich hat Stockholm 2016 die meisten Start-ups. Es gelingt, MINT-Fächer auch für Bevölkerungsgruppen zu öffnen, die in anderen Ländern nur schwer Zugang finden (z.B. hoher Frauenanteil). Traditionell ist das schwedische System für lebensbegleitendes Lernen hervorragend entwickelt und trägt zu hoher Aktualität der Kompetenzen bei. Der Bevölkerungsanteil mit tertiärer Bildung ist in Stockholm hoch.

¹⁷ Regional Innovation Index 2017 (in Klammer Veränderung zu 2011): Ostösterreich: 0.542 (+8.5); Zürich: 0.810 (+13.0); Hovedstaden: 0.703 (-2.2); Stockholm: 0.749 (+14.0); Oberbayern: 0.650 (+1.5)

¹⁸ Unterstützendes Datenmaterial findet sich im Anhang in Tabelle 8.2

— München: In München wird die MINT-Entwicklung insbesondere durch große, exportintensive Unternehmen determiniert, die als Anziehungspole für Zuwanderung von MINT-Fachkräften gelten. Die in München angesiedelten MINT-Bildungseinrichtungen werden durch „MINT-ManagerInnen“ und die „MINT-Region Bayern“ spezifisch unterstützt und gefördert. Trotz weltweiter Wirtschaftskrise blieb die Arbeitslosenquote im Zeitraum 2011 bis 2015 konstant. Das Projekt „MINT-Region Bayern“ wird regionsübergreifend von zwei MINT-KoordinatorInnen des MINT-Büro Bayern geleitet. Sie unterstützen die „MINT-ManagerInnen“ bei ihrer Arbeit, fördern die Vernetzung der bayerischen Regionen untereinander sowie mit MINT-AkteurInnen bundesweit. Die Aufgabenschwerpunkte der MINT-ManagerInnen umfassen unter anderem die Identifikation relevanter AkteurInnen, das Fungieren als AnsprechpartnerInnen in allen MINT-Koordinationsfragen sowie die Initiierung, Entwicklung, Umsetzung und Evaluation von MINT-Projekten und die entsprechende Vernetzungsarbeit. Sie stellen aber auch das Bindeglied zu MINT-Bildung dar und arbeiten in der Dokumentation der Fortschritte und Sicherstellung der Nachhaltigkeit.¹⁹

1.4 Empfehlungen für einen weiteren Ausbau der MINT-Standortfaktoren in Wien

Im Bereich der MINT-Ausbildungen hat sich im vergangenen Jahrzehnt in Wien sehr viel entwickelt: Die Zahl der Studierenden und AbsolventInnen in MINT-Fächern an Universitäten hat deutlich zugenommen, trotz demographischer Entwicklungen sind die SchülerInnenzahlen an höheren technischen Lehranstalten stabil geblieben, und die Entwicklung der Fachhochschulen leistet einen wertvollen Beitrag zur Ausdifferenzierung von MINT-Fachkräften und der Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte. Im Vergleich zu anderen innovativen Regionen in Europa und in Anbetracht weiterer zukünftiger Herausforderungen sollten aber weitere Anstrengungen für eine Attraktivitätssteigerung von MINT generell (nicht nur an Fachhochschulen und Universitäten) unternommen werden, um auch in Zukunft als attraktiver MINT-Standort reüssieren zu können.

Trotz der gestiegenen AbsolventInnenzahlen in MINT-Fächern gibt es weiterhin selektive Fachkräfteengpässe, die von den RespondentInnen verschiedener Unternehmensbefragungen unterschiedlich begründet werden: Neben unzureichenden Fachkenntnissen und unzureichender Berufserfahrung, werden hier auch unzureichende Flexibilität und unzureichende soziale Kompetenzen genannt.²⁰ Ohne hier die genauen Kompetenzdefizite anzuführen sind jedenfalls die Ausbildungsinstitutionen gefragt, entsprechende Kompetenzen innerhalb der MINT-Studien zu fördern, z.B. durch interdisziplinäre Problemstellungen in Fallbeispielen und die Ermöglichung von interdisziplinären Bachelor- und Master-Arbeiten. Der Übergang vom Bildungssystem in den Arbeitsmarkt dürfte im Bereich MINT großteils funktionieren, dennoch scheinen die Anforderungen vieler Unternehmen an neue Fachkräfte auch etwas überzogen zu sein (jung, billig, berufserfahren). Entsprechende Übergangsförderungen für Unternehmen bzw. junge MitarbeiterInnen nach einer MINT-Ausbildung könnten hier für Entspannung im Verhältnis Angebot und Nachfrage sorgen. Für die langfristige Entwicklung von Karrieren im MINT-Bereich sollten auch entsprechende adäquate Weiterbildungsangebote etabliert werden, um die Attraktivität von MINT-Tätigkeiten langfristig zu erhalten und auch älteres MINT-Personal mit zeitgemäßen technischen Kompetenzen auszustatten.

Strategien im MINT-Bereich der Region Wien sind als innovativ, gesetzlich geregelt und öffentlich bzw. online präsent einzuordnen. Somit zählt Wien gemeinsam mit München,

¹⁹ Vgl. <https://www.km.bayern.de/allgemein/meldung/5616/mint-netz-bayern-eine-initiative-der-bayerischen-staatsregierung.html> ; https://www.km.bayern.de/download/18006_organigramm20171207_schreibgeschutzt.pdf ; <https://www.vindazo.de/job/viewjob/1510763/mint-managerin-fur-das-referat-31-chancengleichheit-und-gesellschaftliche-potentiale-mit-dienstsz-mariahilfplatz-.html> ; <https://www.isb.bayern.de/ueber-das-isb/ansprechpartner/andrea-bernatowicz/>

²⁰ IBW (2016)

Zürich, Köln und Stuttgart zu den Regionen, die sehr viele Maßnahmen im MINT-Bereich aufweisen können. In Wien entwickelte Projekte sind abgestimmt mit regierungsnahen Institutionen, werden in der Bildungspolitik als Zukunftsthemen behandelt und haben bestimmte Zielgruppen (z.B. Frauen, Kinder) im Fokus.

Trotz einiger Unsicherheiten in der Prognose von wirtschaftlichen Entwicklungen in Europa und Österreich sowie dem damit verbundenen tatsächlichen Bedarf an MINT-Fachkräften, scheint es zumindest einen selektiven Fachkräftemangel in einzelnen Bereichen (derzeit vor allem Informatik, IKT-Fachkräfte) zu geben. Die treibenden Kräfte dahinter sind jeweils globale ökonomische Entwicklungen, wie eben der derzeitige Trend der Digitalisierung und Industrie 4.0. Generell verfügen MINT-Fachkräfte in der Regel über gute Einstiegs- und Aufstiegschancen am Arbeitsmarkt, auch wenn die Situation für bestimmte Gruppen (z.B. Frauen in MINT-Ausbildungen und MINT-Berufen) in der Ausbildung und der beruflichen Tätigkeit etwas schwieriger zu sein scheint.²¹ Schließlich ist die Unternehmensstruktur in Wien – mit der Herausbildung von regionalen Headquarters – zwar einerseits ein Vorteil für die Stabilität und Standortattraktivität, dennoch zeigt sich, dass viele TechnikerInnen im Lauf der Jahre Managementpositionen einnehmen, wodurch der MINT-Fachkräftebedarf weiter steigt.

Die Stadt Wien arbeitet bereits seit Jahren an einer generellen Verbesserung der Aus- und Weiterbildungssituation für MINT-Fachkräfte, die auch Inklusionsmaßnahmen von spezifischen in MINT-Fächern unterrepräsentierten Gruppen beinhalten. Auch die Wirtschaftspolitik der Stadt Wien versucht für technologie- und forschungsintensive Unternehmen attraktive Umfeldbedingungen zu schaffen und steht dabei in direkter Konkurrenz zu vielen anderen mitteleuropäischen Standorten. Ein grober Indikatorenvergleich zeigt, dass Wien in Hinblick auf Bildungs- und Wirtschaftspolitik bereits zahlreiche gute strategische Antworten gefunden hat. Dennoch lassen sich für die weitere positive Entwicklung des Technologie- und Forschungsstandorts Wien noch zusätzliche Empfehlungen ableiten.

Die Basis-Empfehlungen für den Standort Wien hinsichtlich der weiteren Entwicklung von MINT am Arbeitsmarkt und im Bildungssektor, können im Folgenden zusammengefasst werden:

- ___ Die MINT-Qualifikationen sollten einerseits eine technische Spezialisierung aufweisen, die hochwertig ist und von ArbeitgeberInnen konkret eingesetzt werden kann, gleichzeitig sollten aber auch soziale Kompetenzen, Kommunikation, Vernetzungsfähigkeit, Transdisziplinarität, Entrepreneurship und Kreativität in den Studien gefördert werden, um die langfristige Beschäftigungs- und Entwicklungsfähigkeit der AbsolventInnen zu fördern.
- ___ Generell sollte die Zahl der MINT-AbsolventInnen in Zukunft weiter ansteigen, um den Herausforderungen eines selektiven Fachkräftemangels entgegenzutreten zu können, insbesondere in jenen Bereichen, wo dieser am stärksten ist.
- ___ Dafür ist ein hoher Abstimmungsbedarf zwischen den entsprechenden Ausbildungsinstitutionen, Forschung & Entwicklung, Unternehmen und der Förderungspolitik bzw. Standortpolitik notwendig. Letztere muss in Moderationsfunktion jene strategischen Leitlinien mitentwickeln, anhand derer die Definition zukünftiger MINT-Entwicklungen stattfindet.
- ___ Dazu ist es generell notwendig, dass Wien MINT-offen ist bzw. bleibt, wobei dies insbesondere für die Erwerbsbevölkerung und die jungen Bevölkerungsschichten zutreffen sollte; ein generelles MINT-positives gesellschaftliches Klima und entsprechende Offenheit gegenüber neuen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen ermöglicht auch eine ehrliche Auseinandersetzung mit MINT und damit auch eine gut informierte Bildungsentscheidung, die nicht übermäßig stark von Peer Groups und Rollenbildern beeinflusst wird.

²¹ Land Oberösterreich (2007).

Entwicklung von modernen MINT-Qualifikationen

Der angesprochene „selektive Fachkräftebedarf“ als Ausdruck der Rekrutierungsprobleme in der Industrie hängt nicht nur mit einer geringen Verfügbarkeit entsprechender Fachkräfte und AbsolventInnen zusammen, sondern auch mit der Zufriedenheit der Unternehmen mit dem jeweiligen Kompetenzprofil. Die technologische Konvergenz und die zunehmende Digitalisierung stellt heute Anforderungen an MINT-Fachkräfte, die anders sind als vor 20 Jahren. Gefragt sind heute nicht mehr (nur) fachlich bestausgebildete ExpertInnen mit einem tiefen Verständnis der spezifischen Materie. Zu diesem – zugegeben immer noch zentralen – Know-how gesellen sich vermittelnde und generalistische Kompetenzen, die nicht minder relevant für eine positive Karriere von MINT-Fachkräften sind (vgl. Abbildung 3.2, „T-shaped skills“).

Dies stellt nun wiederum die Ausbildungsinstitutionen vor große Probleme; zum einen deshalb, weil insbesondere die Vermittlung von Spezialwissen traditionell im Vordergrund von technischen und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen stand und steht, und weil in der Regel das entsprechende Lehrpersonal in genau dieser Ausbildungstradition selbst studiert hat. Die nunmehrige Herausforderung der Vermittlung von Strukturwissen und interdisziplinärem Wissen wurde bislang häufig als „add-on“-Aufgabe von Studienrichtungen verstanden, wo man sich externe ExpertInnen für spezifische Fächer „zugekauft“ hat. Eine integrierte Entwicklung von Studienrichtungen mit entsprechendem Kompetenzprofil für AbsolventInnen hat nur selten stattgefunden und bedarf nach wie vor hohen Anstrengungen, weil die ausbildungsinstitutionellen Entwicklungshürden sehr hoch sind. Damit wird z.B. die Entwicklung von institutionenübergreifenden Studienmodellen (um die Entwicklung von „T-shaped skills“ zu fördern) nach wie vor behindert.

Hier scheint es zielführend zu sein, insbesondere Unternehmen und deren Erfahrungen mit konkreten Projekten und Problemstellungen in die Studiengangsentwicklung zu holen, um eine entsprechende Sensibilisierung für eine kongruente Curriculumsentwicklung im Sinne der „T-shaped skills“ zu ermöglichen. Auch sogenannte „Out-of-Class“-Aktivitäten spielen hier eine große Rolle; letztlich geht es darum, nicht nur eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem Problem zu suchen und der Entwicklung einer technischen Lösung dafür, sondern um ein breites Verständnis der Umfeldbedingungen für dieses Problem („Warum ist etwas ein Problem?“) und die verschiedenen Lösungsaspekte („Wie gehen andere an dieses Problem heran?“ und „Wie könnte eine optimale Lösung aussehen?“). Während an Fachhochschulen die Einrichtung von praxisorientierten Entwicklungsteams für die Studiengangsentwicklung von Anfang an vorgesehen war, haben Universitäten eher den Zugang über Forschungs Kooperationen mit Unternehmen gewählt. Letztlich muss aber bei beiden Zugängen attestiert werden, dass die grundlegenden Überlegungen für die Entwicklung kongruenter „T-shaped“ Curricula noch nicht überall gegriffen haben.

Ein weiteres Phänomen bei Stellungnahmen zu Rekrutierungsproblemen ist die häufig genannte „Überqualifizierung“ vieler MINT-AbsolventInnen. Teilweise wünschen sich Unternehmen eher AbsolventInnen einer breiten technischen Fachrichtung mit spezifischem Fachwissen in einem allgemeinen technischen Feld (Maschinenbau, Elektronik / Elektrotechnik, Informatik), aber mit einer gut nachweisbaren Offenheit für neue Entwicklungen, hoher Lernbereitschaft für die Einarbeitung in neue technologische Themen und einer guten Integrierbarkeit in bestehende Teams. Die Entwicklung sehr spezifischer Studienangebote (wie teilweise in der Vergangenheit im Masterbereich sowohl an Universitäten als auch Fachhochschulen) ist hier zwar punktuell zielführend, aber dennoch nicht überall als optimale Lösung zu bezeichnen. Generell kann man bei der Bereitstellung von MINT-Qualifikationen wohl davon ausgehen, dass es eine gute Mischung braucht von mittlerer und höherer Qualifikationsebene, aber auch von der Wissensvermittlung in breiten technischen Feldern und entsprechendem Spezialisierungswissen in hoch-technologischen Bereichen, wo aktuell sehr viel Forschung stattfindet.

Strategien zur Steigerung der Zahl von MINT-AbsolventInnen generell

Wie schon im Regionenvergleich angemerkt, besteht noch Wachstumspotenzial beim Anteil an Beschäftigten im Technologiebereich an den Erwerbspersonen insgesamt, der in

verschiedenen Vergleichsregionen noch deutlich höher ist. Dies muss aber vor dem Hintergrund der aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen (demografische Entwicklung, Migrationsentwicklung) gesehen werden. Eine Steigerung der Bildungsnachfrage im Bereich der MINT-Fächer lässt sich nicht so einfach bewerkstelligen, wie die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigt. Eine einfache Ausweitung von relevanten hochwertigen Studienangeboten alleine führt nicht zu einer entsprechenden Nachfrageentwicklung; die gezielte Förderung von spezifischen Zielgruppen und der breiten Masse der Studierenden ist notwendig. Das heißt, verkürzt gesagt, dass die einfache Regel „mehr Frauen in die Technik“ nur dann auch Resultate zeigt, wenn die generelle gesellschaftliche Technikaffinität gesteigert, bzw. die generelle gesellschaftliche Technik-Skepsis verringert wird.

Auf die zunehmende Heterogenität von Bevölkerungsgruppen, die vor allem auch auf Kinder und Jugendliche zutrifft, müssen Bildungsinstitutionen zukünftig verstärkt eingehen. Die Sprachförderung als Grundvoraussetzung für Integration steht dabei außer Zweifel, allerdings könnten gerade bildungsaffine Schichten von Jugendlichen mit Migrationshintergrund verstärkt für die Bereiche Naturwissenschaften und Technik motiviert werden, wo sprachliche Defizite eine zum Teil geringere Rolle spielen. Generell sollten sich Ausbildungsinstitutionen im Bereich Naturwissenschaft und Technik mit der Frage auseinandersetzen, wie junge Menschen für MINT-Themen begeistert werden können, wie eine adäquate moderne und Lernenden-zentrierte Didaktik aussehen soll, und was Personen davon abhält, MINT-Fächer zu studieren.

In der Literatur und in vielen Beispielen für MINT-Fördermaßnahmen immer wieder beschriebene Faktoren für eine gute Information als Grundlage für eine offene und selbstbewusste Bildungsentscheidung sind die folgenden²²:

- Starkes Selbstvertrauen und sicheres Kompetenzgefühl
- Gut ausgebildete Eltern (weniger Stereotype)
- Eltern, die MINT wichtig finden (und entsprechend hohe Erwartungen pflegen)
- Einblick in und konkrete Erfahrungen mit MINT Berufen (Verringerung der Technikdistanz)
- Rollenvorbilder (die sozial nicht zu weit entfernt sind und damit unerreichbar scheinen)
- Mentoring (verhilft zu Netzwerken)

Diese Faktoren sollten in allen MINT-bewusstseinsbildenden Maßnahmen für Kinder und Jugendliche auf die individuellen Bedürfnislagen zugeschnitten ins Treffen geführt werden. Im Bereich Mentoring leistet beispielsweise die Initiative „MINT-Schule.at“ wertvolle Arbeit und bietet ein spezielles Coaching-Programme für Schulen im Bereich Naturwissenschaften und Technik auf dem Weg zum MINT-Gütesiegel.

Eine weitere Strategie um die Motivation von SchülerInnen für MINT-Themen zu fördern, könnte die Entwicklung interaktiver Labore, wie beispielsweise jene von „Labster“ (Kopenhagen), oder „Experiment Banken“ (Stockholm) sein. Diese Online-Angebote unterstützen die Herausbildung der zukünftigen Generation von WissenschaftlerInnen. Eine zusätzliche Disseminationsmöglichkeit innerhalb der internationalen Community der durchgeführten Projekte bzw. gewonnenen Erkenntnisse könnte das Interesse der Jüngsten zusätzlich steigern (Beispiel „KIKS“, Budapest). Vorbildlich in der MINT-Arbeit ist darüber hinaus das Programm „MINT-Förderung in der Region – MINT-Regionen Bayern“, die mit der Einführung von speziellen MINT-Koordinationsfunktionen bzw. ManagerInnen speziell Personal für diesen Themenbereich bereitstellen. Nennenswert ist ebenso das in der Schweiz entstandene MINT-Gymnasium (Thurgau). Darüber hinaus wäre die mediale Präsenz und die Würdigung von MINT-Lehrkräften und derer Leistungen förderlich für den Stellenwert der MINT-Ausbildung in der Gesellschaft (z.B. Science on Stage Czech

²² Akademien der Wissenschaften Schweiz (2013): Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung der Reihe „Zukunft Bildung Schweiz“ vom 23. und 24. Oktober 2012.

Republic oder „Astra“ in Kopenhagen); auch das Projekt „MINTiFF“ (Berlin) möchte die mediale Aufmerksamkeit von MINT-Berufen steigern und konzentriert sich auf die Darstellung von weiblichen Fachkräften in MINT-Berufen in Spielfilmen und Serien.

Insgesamt erkennt man ebenso die Tendenz, Wettbewerbe im MINT-Bereich – sei es an Schulen oder an Hochschulen – zu veranstalten und zukünftig zu verstärken (z.B. MIKRO MAKRO MINT, Baden-Württemberg). Der Fokus auf die Zielgruppe „junge Leute“ und „Frauen“ ist in den ausgewählten Regionen ebenso erkennbar und jedenfalls eine Strategie, die langfristig auch von Wien verfolgt werden könnte.

Ein weiteres Problem für die Nachfragesteigerung liegt im Selbstverständnis vieler Bildungsinstitutionen selbst. Viele Bildungsinstitutionen definieren ihre Qualität nach wie vor häufig über hohe Drop-out-Raten und bauen somit (unbewusst?) hohe Einstiegsbarrieren auf. Statt dessen könnten sie für eine höhere gesellschaftliche Akzeptanz und eine höhere Bildungsnachfrage sorgen, indem sie sich als offene, inkludierende und Lernenden-zentrierte Institutionen definieren, die breiten Bevölkerungsschichten einen Zugang zu modernen naturwissenschaftlichen und technischen Kompetenzen ermöglichen. Dabei ist auch darauf zu achten, dass bereits in der Kinder- und Jugendbildung Naturwissenschaften und Technik (z.B. in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie, Informatik) nicht von vornherein als trockene Materie mit hohem „Abschreckungspotenzial“ angesehen werden, sondern auch moderne und kreative Lösungen zu aktuellen Problemen liefern können. Eine entsprechende Bewusstseinsbildung muss zweifelsohne bereits bei AkteurInnen in Schulen (LehrerInnen, Eltern, Schulverwaltung) ansetzen. Am Übergang zu tertiären Bildungseinrichtungen könnten Brückenkurse und spezielle Förderprogramme für StudieninteressentInnen mit Migrationshintergrund als zusätzliche Überbrückungsmöglichkeiten von Einstiegsbarrieren etabliert werden.

Erfolgsfaktoren für nachhaltige MINT-Strategien

In einer von der Stadt Wien in Auftrag gegebenen Studie zur Erhöhung der Attraktivität von naturwissenschaftlichen und technischen Hochschul-Studiengängen²³ wurden Erfolgsfaktoren für nachhaltige MINT-Strategien dargestellt. Diese und neuere Erkenntnisse aus der vorliegenden Studie könnten eine Unterstützung für den hohen Abstimmungsbedarf zwischen Unternehmen, Forschung & Entwicklung, Ausbildungsinstitutionen und der Förderungs- / Standortpolitik liefern.

- ___ **Langfristigkeit & Nachhaltigkeit:** Gemeinsam akkordierte Maßnahmen benötigen in der Regel eine langfristige Planung und auch langfristige Finanzierung. Durch Unterbrechungen in der Finanzierung entstehen auch Brüche in der Durchführung der Maßnahme, gepaart mit dem Verlust von Erfahrungswerten. Stattdessen scheint es sinnvoll zu sein, die Financiers von gemeinsam akkordierten Maßnahmen gut und strukturiert in die Maßnahme, deren Verlauf und Erfolge einzubinden und so auch regelmäßig über Entwicklungen der Maßnahmen zu informieren.
- ___ **Strategische Kooperation & Netzwerke – Einbindung relevanter Stakeholder:** Die Einbindung relevanter Stakeholder in die Planung und Durchführung von gemeinsamen MINT-Strategien ist zu empfehlen. Für die erfolgreiche Umsetzung einer Maßnahme wirken sich Kooperationen und Netzwerke zwischen wesentlichen Stakeholdern, wie beispielsweise öffentlicher Hand, Wirtschaft, Bildungsorganisationen und Sozialpartnern, häufig gewinnbringend aus. Wichtig ist, dass für alle Beteiligten eine „Win-Win-Situation“ entsteht, sodass auch das Interesse der Beteiligten an der Maßnahme hoch ist.
- ___ **Berücksichtigung der tatsächlichen Zielgruppe: Bedürfnisse & Lebenswelten:** Strategische Maßnahmen zur Förderung der MINT-Affinität spezifischer Zielgruppen greifen nur dann, wenn diese Zielgruppe und ihre Bedürfnisse sowie ihre „Lebenswelten“ in

²³ Stefan Humpl, Sonja Lengauer, Astrid Fingerlos, Daniel Bacher (2008): Erhöhung der Attraktivität von naturwissenschaftlichen und technischen Hochschul-Studiengängen – nationale und internationale Beispiele guter Praxis. Handbuch für den Wiener Fachhochschul-Sektor. Wien, 3s Unternehmensberatung GmbH im Auftrag der MA27 EU-Strategie und Wirtschaftsentwicklung der Stadt Wien.

ausreichendem Maße berücksichtigt werden. So zeigt ein Bericht des Schweizerischen Bundesrates, dass die maßgebende Lebensphase für das Wecken von Interessen für die MINT-Thematik zwischen den ersten Lebensjahren und dem 15. Lebensjahr liegt.²⁴ Wichtig scheint in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit für Jugendliche, selbst Eindrücke zu sammeln, um Technik „erleben“ zu können.

— Einbindung des „Umfelds“ der Zielgruppe: Das jeweilige Umfeld der Zielgruppe (also LehrerInnen, Eltern) muss ebenfalls berücksichtigt werden. LehrerInnen und Eltern sind die wichtigsten Peer Groups in der Beeinflussung von Bildungsentscheidungen. Insbesondere LehrerInnen können hier auch gut erreicht werden, wie das Beispiel MINT-Schule.at zeigt. Andererseits können Unterrichtsmängel in naturwissenschaftlichen Fächern dazu führen, dass benachteiligte Lernende und Mädchen das Interesse und das Selbstkonzept untergraben, und damit den Kompetenzaufbau negativ beeinflussen²⁵, was häufig zu einem Interessensverlust an bzw. einer Abwendung von MINT führt.

— Interdisziplinarität von MINT und anderen Wissenschaften: MINT-Fächer haben nicht nur den Ruf „schwer“ (im Sinne von schwer zu verstehen und zu studieren) zu sein, sondern werden häufig auch als „vom Alltag fern“ betrachtet und interpretiert. Um die damit verbundene Entwicklung von „Nerds“ zu unterbinden, ist eine interdisziplinäre Vermittlung von technischen und naturwissenschaftlichen Inhalten zu empfehlen. Dazu könnten beispielsweise in der Schule ausgewählte Themen aufgegriffen werden und fächerübergreifend vermittelt werden.

²⁴ Akademien der Wissenschaften Schweiz (2013): Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung in der Reihe „Zukunft Bildung Schweiz“ vom 23. und 24. Oktober 2012.

²⁵ Akademien der Wissenschaften Schweiz (2013): Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung in der Reihe „Zukunft Bildung Schweiz“ vom 23. und 24. Oktober 2012.

Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich

Langversion der Studie

2 Einleitung

Die 3s Unternehmensberatung GmbH wurde von der MA23 im Dezember 2016 mit der Studie „Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich“ beauftragt. Im Rahmen dieser Studie sollen die relevanten Fakten zu MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) in Wien und in den wichtigsten Konkurrenzregionen Wiens erhoben und anschaulich dargestellt werden. Auf dieser Basis sollen konkrete Empfehlungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Wien entwickelt werden.

Die Studie setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen, wobei sich der vorliegende Bericht in seinen Hauptkapiteln an dieser Struktur orientiert:

- ___ Darstellung und differenzierte Diskussion des Indikators MINT-AbsolventInnen (Kapitel 3)
- ___ Darstellung der von der internationalen Berufsbildungsforschung erwarteten Entwicklung der Qualifikationsanforderungen an MINT-AbsolventInnen in den nächsten zehn Jahren (Kapitel 4)
- ___ Darstellung, welche MINT-Fachkräfte derzeit und in zehn Jahren in Wien benötigt werden (Kapitel 5)
- ___ Sekundäranalyse und Darstellung der MINT-Situation in Wien sowie im Vergleich zu ausgewählten Konkurrenzregionen Wiens (Kapitel 6)
- ___ Executive Summary, Conclusio und Empfehlungen für eine strategische Weiterentwicklung des Forschungs- und Technologiestandorts Wien (Kapitel 1)

3 Darstellung und differenzierte Diskussion des Indikators MINT-AbsolventInnen

3.1 Begriffsklärung MINT/STEM

Eine Analyse der Situation rund um „MINT“ und des damit verbundenen Fachkräftebedarfs und -angebots setzt voraus, dass ein eindeutiges und von allen relevanten Stakeholdern geteiltes Verständnis dieses Begriffs vorliegt: Das Akronym „MINT“ setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der Begriffe „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik“ zusammen. Die Entstehung und verbreitete Nutzung von MINT legen nahe, dass die angesprochenen Themenfelder als zusammengehöriger Themenkomplex verstanden werden, der sowohl auf dem Arbeitsmarkt als auch im Bereich der Bildung und Ausbildung eine gewisse Resonanz hervorruft und sich dabei auch zum Gegenstand wissenschaftlicher Reflexion eignet. Der exakte Zusammenhang der einzelnen Elemente von MINT lässt sich aus dem Begriff selbst nicht erkennen.

In der Praxis ergeben sich in der Verwendung von MINT einige Unklarheiten und Widersprüche, die eine klare Festlegung einer Arbeitsdefinition erschweren. Häufig gebrauchte Wortzusammensetzungen unter Verwendung von MINT sind auf mehr oder weniger unterschiedlichen Ebenen angesiedelt: „MINT-Fachkräfte“ sind im Arbeitsmarkt stehende Personen mit einem bestimmten Qualifikationsprofil, während sich der Begriff „MINT-AbsolventInnen“ auf einen erworbenen Bildungsabschluss bezieht.²⁶ Somit sind Erstere am ehesten über eine Auswahl von arbeitsmarktbezogenen Kategorien wie „MINT-Berufen“ bzw. „MINT-Qualifikationen“ zu definieren, während Letztere über Kategorien des Bildungswesens, wie z.B. „MINT-Disziplinen“ oder „MINT-Fächer“, eingegrenzt werden können. Sowohl für den Arbeitsmarkt als auch für lernergebnisorientierte Bildungsangebote lassen sich jeweils „MINT-Kompetenzen“ definieren, die da wie dort eingefordert werden.

Noch viel stärker fällt ins Gewicht, dass selbst innerhalb der Arbeitswelt bzw. innerhalb des Bildungs- und Ausbildungsbereichs kein eindeutiger Kanon vorliegt, was nun als MINT-Fachkraft, -Qualifikation, -Fach, -Studiengang, -AbsolventIn usw. zu bezeichnen ist. Trotz der Fülle von Studien und Initiativen zu MINT-Themen im deutschsprachigen Raum stehen Begriffsklärungen nur selten im Fokus der Aufmerksamkeit. Im Bildungsbereich werden oft die naturwissenschaftlichen und technischen Fächer unter MINT subsummiert oder es wird MINT mit „Naturwissenschaft“ gleichgesetzt (vgl. Mauk, 2016). Bildungseinrichtungen bieten unterschiedliche Auflistungen von MINT-Fächern an: Die Student-Point-Seite²⁷ der Universität Wien verweist auf die Studienfächer Mathematik, Informatik, Wirtschaftsinformatik, Chemie, Physik, Astronomie, Erdwissenschaften und Meteorologie. Das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft fasst unter der Überschrift „Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik“ folgende Studienrichtungen zusammen: Astronomie; Bioinformatik; Biologie; Biomedizin und Biotechnologie; Chemie; Computational Logic; Computational Sciences (auslaufend); Erdwissenschaften; Ernährungswissenschaften; Geografie; Geo-Spatial-Technologies; Geo- und Atmosphärenwissenschaften; Informatik; Informatikmanagement (TU Graz); Mathematik; Materialwissenschaften (Universität Innsbruck); Meteorologie und Geophysik; Molekulare Biologie; Physik; Statistik; Technische Mathematik; Technische Physik; Telematik; Vermessung und Geoinformation (TU Graz); Versicherungsmathematik (auslaufend); Weltraumwissenschaften; Wirtschaftsinformatik. Eine ebenso umfangreiche und dabei leicht abweichende

²⁶ Der Komplexitätsgrad kann abermals erhöht werden, wenn man eine zeitliche Dimension einführt. Dabei müsste insbesondere geklärt werden, wie weit zurück ein entsprechender Bildungsabschluss liegen kann, um noch als MINT zu gelten: Ist jemand, der bereits Jahrzehnte in einem bestimmten Beruf tätig ist, eine MINT-Fachkraft bzw. einE MINT-AbsolventIn? Eine solche Betrachtung übersteigt allerdings die Ressourcen und die Zielsetzung der vorliegenden Studie.

²⁷ Vgl. <http://studentpoint.univie.ac.at/vor-dem-studium/mint/> (31.01.2017).

Aufzählung von zu MINT gehörenden Studienfächern bietet die Seite der deutschen Initiative „komm mach MINT“.²⁸

Die Unschärfen in den deutschsprachigen Definitionsversuchen legen einen Blick auf den internationalen Diskurs nahe – zumal die vorliegende Studie explizit einen internationalen Datenvergleich beinhaltet. International wird mit dem englischsprachigen Pendant STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics – operiert. Auch hier ist eine größere Bandbreite an konkreten Definitions- und Eingrenzungsversuchen zu finden. Auch wenn über den Kernbereich von STEM, die „Core-STEMS“, zumeist Einigkeit herrscht – sie umfassen im Bildungsbereich üblicherweise die Fächer Mathematik, Chemie, Computerwissenschaften, Biologie, Physik, Elektronik, Kommunikation, Mechanik und chemisches Ingenieurwesen²⁹ –, so sind Bereiche wie Medizin, Bautechnik, Architektur oder Sportwissenschaft manchmal berücksichtigt, manchmal aber auch nicht.

Als hilfreiche Ausgangsbasis für Definitionsversuche auf internationaler Ebene können die Ansätze von Cedefop, dem Europäischen Zentrum für die Förderung der Berufsbildung³⁰, angesehen werden. Deren Vorzüge liegen einerseits in ihrer europäischen Dimension und damit einer gewissen supranationalen Verbindlichkeit, andererseits weisen sie ein hohes Maß an wissenschaftlicher Fundierung auf.

3.2 Arbeitsdefinition von MINT für diese Studie

Will man eine Arbeitsdefinition von MINT bzw. STEM für die vorliegende Studie erreichen, so muss diese zum einen eine begründete Auswahl aus der Vielzahl von verfügbaren Indikatoren und Ausprägungen treffen. Zum anderen muss sie Anschlussfähigkeit gegenüber den verschiedenen zu untersuchenden Feldern (und dabei insbesondere der Arbeitswelt und dem Bildungs- und Ausbildungsbereich) gewährleisten.

In Hinblick auf den Bildungsbereich wird die Arbeitsdefinition auf der Studie „Does the EU need more STEM graduates“ (European Commission, 2015) aufbauen, die die Zurechnungen von Studienfächern zu STEM in den europäischen Mitgliedstaaten vergleicht. Daraus wird eine Auswahl von Studienfächern erstellt, die als „Core STEM fields of study“ identifiziert werden (vgl. European Commission, 2015).³¹

- Life science
- Physical science
- Mathematics and statistics
- Computing
- Engineering and engineering trades
- Manufacturing and processing

MINT im Bildungsbereich sind in der vorliegenden Studie daher Bildungsangebote, bei denen die soeben aufgezählten Fächer ein dominantes Element des Curriculums (ca. mehr als 60% der Unterrichtszeit) beschreiben. Obwohl sich die Aufzählung in der Studie auf den tertiären Bildungsbereich bezieht, lassen sich damit auch Angebote auf Sekundarniveau beschreiben und voneinander unterscheiden.

²⁸ Vgl.: <http://www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten/Das-zaehlt-zum-MINT-Bereich> (31.01.2017).

²⁹ Ibd.

³⁰ Vgl. <http://www.cedefop.europa.eu/de> (31.01.2017).

³¹ Die darauf basierende Definition bezieht sich auf die „Classification of Fields of Education and Training“ durch Eurostat: <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm> (15.02.2017).

Die von Cedefop getroffene Definition von „Core STEM occupations“, also Kern-MINT-Berufen, soll als Basis für eine Arbeitsdefinition von MINT in der vorliegenden Studie herangezogen werden, wenn die Arbeitswelt in den Blickpunkt rückt.³² Folgende „STEM Occupations“ werden dabei angeführt:

- Science and engineering professionals
- Information and communication technology professionals
- Science and engineering associate professionals
- Information and communications technicians

Auch hier bezieht sich Cedefop verstärkt auf Personen mit einem tertiären Bildungsabschluss und trifft Differenzierungen,³³ die für die vorliegende Studie nicht vollumfänglich übernommen werden müssen. Die oben genannte Berufsauswahl ermöglicht aber eine relative klare Identifizierung von MINT-Berufen auf verschiedenen Qualifikationsniveaus.

Trotz der somit getroffenen Auswahl an Bildungsangeboten und Berufen treten im Zuge des empirischen Erhebungsprozesses „Grenzfälle“ auf, die nicht zweifelsfrei als (nicht) MINT-relevant klassifiziert werden können. In diesen Fällen wird ein genauerer Blick auf die Kompetenzen geworfen werden, die für das Absolvieren eines bestimmten Bildungsangebots bzw. das Ausüben eines bestimmten Berufes beschrieben werden. Als MINT-relevant werden demnach Berufe und Bildungsangebote erachtet, die das folgende Kompetenzprofil beinhalten:

„These skills include numeracy and the ability to generate, understand and analyse empirical data including critical analysis; an understanding of scientific and mathematical principles; the ability to apply a systematic and critical assessment of complex problems with an emphasis on solving them and applying the theoretical knowledge of the subject to practical problems; the ability to communicate scientific issues to stakeholders and others; ingenuity, logical reasoning and practical intelligence.“ (Cedefop, 2014)

Etwaige weiterhin bestehende Zweifel an der MINT-Zugehörigkeit bestimmter Bildungsangebote und Berufe werden in weiterer Folge explizit angesprochen und ggf. zur Diskussion gestellt.

3.3 Kritische Diskussion des Indikators MINT-AbsolventInnen

Eine entscheidende Frage für die Studie und ihre Aussagekraft ist, ob und inwieweit verfügbare Quantitäten (z.B. AbsolventInnenzahlen, Fachkräftezahlen) und Qualitäten (z.B. Kompetenzprofile, Ausbildungslevels) von MINT-Fachkräften als Maßstab für die Wettbewerbsfähigkeit oder die wirtschaftliche Prosperität eines Wirtschaftsraums herangezogen werden können. Solche Zusammenhänge herzustellen setzt klar umrissene Bezugsgrößen voraus. Ist schon das Verständnis von MINT über die verschiedenen europäischen Regionen und politischen Aktivitätsfelder hinweg nicht kohärent und eindeutig, so könnte Ähnliches auch für die Frage der Wettbewerbsfähigkeit oder des nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolgs dargestellt werden. Eine breite Diskussion oder sogar Klärung so weitreichender Fragen ist im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

³² Diese basiert auf der Berufsklassifikation „ISCO-08“, der „International Standard Classification of Occupations“: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_172572.pdf (15.02.2017).

³³ Ein „STEM professional“ hat üblicherweise einen Master- oder Doktorsabschluss, ein „associate professional“ besitzt normalerweise einen universitären Bachelorabschluss oder eine gleichwertige tertiäre Qualifikation.

Daher werden im Folgenden einerseits die Herausforderungen beschrieben, mit denen eine Gegenüberstellung der MINT-spezifischen Situation und der Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung einer Region konfrontiert ist; andererseits werden internationale Ansätze dargestellt, die diesen Herausforderungen zu begegnen versuchen. Die weitere Studie nimmt vor allem bei der Datenanalyse auf diese Aspekte Bezug, indem sowohl auf zu bedenkende Einschränkungen in der Interpretation als auch auf die bestehenden Möglichkeiten entsprechender Szenarienbildung hingewiesen wird.

3.3.1 Aus der Perspektive des Arbeitsmarktes

Eine weithin geteilte Argumentationslinie lautet, dass hochentwickelte Volkswirtschaften stärker von Forschung und Entwicklung und damit von hoch qualifizierten Fachkräften abhängig sind und dass dieser Bedarf aktuell stark auf die sogenannten MINT-Fächer zu beziehen ist.³⁴ Dabei wird für die nächsten Jahre aus demografischen Gründen auch von einer hohen Ersatzrate ausgegangen. In vielen Ländern scheint der somit bestehende Bedarf an MINT-Fachkräften durch das Angebot des Arbeitsmarktes nicht gedeckt zu werden („Fachkräftemangel“).

Die öffentliche Diskussion rund um MINT-Bedarfe ist dabei generell stark von arbeitgeberInnen- und industrienahen Stakeholdern bestimmt: In Österreich ist dieses Thema z.B. verstärkt von der Industriellenvereinigung besetzt.³⁵ Für Deutschland kann der Verein „MINT Zukunft schaffen“ der deutschen ArbeitgeberInnen genannt werden. Ein solcher Blickwinkel beinhaltet das Interesse, einen hohen Fachkräftebedarf zu artikulieren und damit in weiterer Folge ein großes und breitgefächertes Angebot an Fachkräften zur Verfügung zu haben. Ein genereller MINT-Fachkräftemangel wird hier somit durchwegs vorausgesetzt.

Auch vor diesem interessenpolitischen Hintergrund entstanden bereits hilfreiche Ansätze dazu, Quantitäten und Qualitäten des MINT-Bedarfs näher beleuchten zu können. Zu diesen Versuchen zählen Instrumente wieder der bereits 2008 von „MINT Zukunft schaffen“ ins Leben gerufene und bis heute angewendete „MINT-Meter“. Dieses Tool setzt sich aus sieben Einzelindikatoren (u.a. MINT-Ersatzquote, d.h. die Relation der Zahl an MINT-ErstabsolventInnen zur Zahl an Erwerbstätigen; der Anteil der Frauen unter ErstabsolventInnen des MINT-Bereichs; Wechsel- und Abbruchquoten, differenziert nach drei Segmenten: MINT-ExpertInnentätigkeiten (i.d.R. AkademikerInnen), MINT-SpezialistInnentätigkeiten (i.d.R. MeisterInnen und TechnikerInnen) und MINT-Fachkräfte (i.d.R. Ausbildungsberufe) zusammen (vgl. IW Köln, 2016). Ähnliche Ansätze werden auch außerhalb Europas verfolgt, wie z.B. der STEM-Index in den USA.³⁶

Der hierbei vorherrschenden generellen Annahme eines MINT-Fachkräftemangels stehen in vielen Regionen im historischen Vergleich hohe Raten an Arbeitslosigkeit gegenüber und dies zum Teil auch bei als MINT-AbsolventInnen klassifizierten Arbeitskräften. Es ist also nicht von einem reinen Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, sondern vielmehr von einer Nichtübereinstimmung von Arbeitskräfteangebot und -nachfrage zu sprechen. In der Wissenschaft und im politischen Diskurs hat sich für solche Phänomene der Begriff des „skill mismatch“³⁷ etabliert. Ein solcher kann verschiedenste Formen annehmen, wie z.B. Über- und Unterqualifizierung, die nicht vollständige Nutzung vorhandener Kompetenzen, das Fehlen oder der Überschuss von Kompetenzen, Lücken in bestehenden Kompetenzprofilen oder deren Veraltung usw.; entsprechend vielfältig sind auch die

³⁴ Erdmann, V./Koppel, O. (2010): Demografische Herausforderung: MINT-Akademiker, Köln. Online: http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/58063/storage/master/file/460381/download/trends04_10_6.pdf (15.02.2017).

³⁵ Vgl. z.B. das Unterrichtskonzept 'MINT 2020'. Online: <https://www.schule.at/portale/werke-technisch/rahmenbedingungen/fachkonzepte/detail/iv-unterrichtsrahmenkonzept-mint-2020-der-unterricht-von-morgen.html>

³⁶ <http://www.usnews.com/news/stem-index> (15.02.2017).

³⁷ Wortwörtlich, aber dadurch sprachlich unschön übersetzt: die Nicht-Übereinstimmung von Fertigkeiten.

in diesem Zusammenhang diskutieren politischen Aktionsmöglichkeiten: die Schaffung neuer Weiterbildungsangebote für Arbeitslose und Erwerbstätige; Initiativen, das Ausbildungsangebot dem Arbeitsmarktbedarf anzupassen; Angebote der Bildungs- und Berufsberatung usw. (vgl. Cedefop, 2015b). Für den Erfolg solcher Maßnahmen stellt der Forschungsbereich immer ausgefeiltere Vorhersageinstrumente zu Kompetenzanforderungen zur Verfügung.³⁸

Eine Folge, die sich aus der Verwendung von „skill mismatch“ als leitgebender Kategorie ergibt, ist der Ansatz, bei den tatsächlich nachgefragten MINT-Kompetenzen und -Qualifikationen stärker zu differenzieren. Nicht nur die Wissenschaft, sondern auch politische AkteurInnen versuchen bereits, dazu Ansätze zu entwickeln: Das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat z.B. festgestellt, dass sich innerhalb des Gesamtspektrums an Fachkräften „seltene“ und daher verstärkt nachgefragte MINT-ExpertInnen identifizieren lassen. Darunter befinden sich – bei aller Zurückhaltung bezüglich der genauen Festlegung – z.B. Berufe rund um die Gestaltung von Produktionssystemen oder Virtual Engineering (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2014). Derart konkrete Aussagen zu tatsächlich nachgefragten MINT-Berufen sind allerdings dünn gesät.

3.3.2 Aus der Perspektive des Bildungsbereichs

Orientierten sich die bisherigen Ausführungen an der Perspektive des Arbeitsmarktes, so hat der Bildungsbereich, der wesentlich zur Bereitstellung des benötigten MINT-Fachkräftepotenzials beitragen soll, nochmals seine eigenen zu bedenkenden Charakteristika und nationalen Spezifika.³⁹ Während die bisherigen Diskussionsstränge rund um MINT, STEM und „skill mismatch“ in erster Linie auf das Hochschul- bzw. tertiäre Niveau abzielen, ist besonders für Österreich auch das Sekundarniveau zu berücksichtigen. Österreich stellt auf diesem Level ein Angebot bereit, das hinsichtlich der Lehre höchstens mit Deutschland und der Schweiz vergleichbar ist.⁴⁰ Das System der berufsbildenden höheren Schulen mit Berufsabschluss und Reifeprüfung hat europaweit überhaupt kein vollständiges Äquivalent. In arbeitsmarktbezogenen Bedarfsstudien wird immer wieder Bedarf an auf diesem Niveau qualifizierten Arbeitskräften artikuliert.⁴¹ Unter MINT-Fachkräften wird daher im Rahmen dieser Studie ein Qualifikationslevel verstanden, das von LehrabsolventInnen (ISCED-Level 3b) bis zu AkademikerInnen zumindest auf Master-Niveau (ISCED 4a) reicht.

Ein weiterer mit dem Bildungsbereich verbundener Effekt ist jener der zeitlichen Verzögerung: Wenn sich aufgrund des durch die Wirtschaft artikulierten Fachkräftemangels stetig wachsende Anteile von Bildungskohorten für MINT-Fächer entscheiden, kann infrage gestellt werden, ob der Arbeitsmarkt die damit auch ständig steigenden Zahlen an AbsolventInnen wirklich dauerhaft aufnehmen kann. Denn aufgrund der mehrjährigen Dauer von Ausbildungen kann der Bildungsmarkt nicht unmittelbar auf an sich schon schwer vorhersagbare technische Innovationen bzw. die daraus resultierende Nachfrage des Arbeitsmarktes reagieren (Problem der „Schweinezyklen“). Dass auch fortgeschrittene Monitoring-Systeme diese Dynamik nicht leicht in den Griff bekommen, zeigt die kontroverse Diskussion in Deutschland. Während das Institut für Wirtschaftsforschung eine Sättigung

³⁸ Vgl. Cedefop (2010); Cedefop (2012); als Beispiel für Österreich das AMS Qualifikationsbarometer, <http://bis.ams.or.at/qualibarometer/>.

³⁹ Vgl. erste Ergebnisse des von 3s koordinierten laufenden Cedefop-Projekts ‚The changing nature and role of vocational education and training in Europe‘. Online: <http://3s.co.at/de/node/1563>.

⁴⁰ Vgl. erste Ergebnisse des von 3s koordinierten laufenden Cedefop-Projekts ‚Cross-country overview of apprenticeships‘. Online: <http://www.cedefop.europa.eu/en/about-cedefop/public-procurement/apprenticeships-cross-national-overview>.

⁴¹ Vgl. zahlreiche von 3s durchgeführte Bedarfs- und Akzeptanzanalysen zu Fachhochschul-Studienangeboten.

des Arbeitsmarktes hinsichtlich MINT-AbsolventInnen bereits erkennen will⁴², geht das IW Köln von einem weiter ansteigenden Bedarf aus.

Die Verfügbarkeit von MINT-AbsolventInnen als Indikator für den wirtschaftlichen Erfolg einer Region heranzuziehen, ist daher nur unter der Berücksichtigung bestimmter Voraussetzungen sinnvoll: Erstens muss eine differenzierte Perspektive innerhalb des Spektrums von MINT eingenommen werden. „Seltene MINT-Fachkräfte“ zu identifizieren und daher verstärkt nach Subdisziplinen zu unterscheiden, ist ein Ansatz dafür. Darüber hinaus muss aber auch nach Funktionen innerhalb des MINT-Bereichs und den damit zusammenhängenden Qualifikationsniveaus gefragt werden: Ein funktionierender MINT-Bereich setzt die Abdeckung von auf unterschiedlichen Niveaus angesiedelten Anforderungen voraus.⁴³ Außerdem kann MINT als Indikator, selbst bei einem hohen Grad an Differenziertheit, aber nur dann valide Aussagen liefern, wenn genügend Ressourcen für die Weiterentwicklung wissenschaftlich fundierter Prognoseinstrumente zur Verfügung stehen.

Die Problematik der zeitlichen Verzögerung des durch den Bildungssektor bereitgestellten Fachkräfteangebots ist selbst dann nicht gänzlich zu überwinden. Technologische oder damit zusammenhängende soziale Entwicklungen lassen sich per definitionem nicht vollständig vorhersagen. Damit ist sowohl dem Arbeitsmarkt (Unternehmen und Arbeitskräften) als auch dem Bildungsbereich (Bildungssystem und Studierenden) eine gewisse Flexibilität abzuverlangen. Die dafür notwendige Weiterbildungs- und Weiterbildungsbereitschaft aufseiten der Individuen muss allerdings schon im Zuge der Erstausbildung grundgelegt werden, indem entsprechende soziale Kompetenzen und ein entsprechendes Berufsverständnis grundgelegt werden.

⁴² Während das Institut für Wirtschaftsforschung eine solche Sättigung bereits erkennen will (https://www.diw.de/de/diw_01.c.519977.de/themen_nachrichten/arbeitslosigkeit_unter_ingenieuren_und_naturwissenschaftlern_nimmt_zu.html), geht das IW Köln von einem weiter ansteigenden Bedarf aus.

⁴³ Selbst jene AkteurInnen, die generell einen „Fachkräftemangel“ propagieren, beantworten diesen Bedarf an einer differenzierteren Sichtweise (so. z.B. die Qualifikationsbedarfserhebung der österreichischen Industriellenvereinigung 2016, online: http://www.ibw.at/components/com_redshop/assets/document/product/1477053342_fb185.pdf).

4 Entwicklung der Qualifikationsanforderungen an MINT-AbsolventInnen in den nächsten zehn Jahren

4.1 Ausgangssituation im Bereich MINT-Fachkräfte in der EU und in Österreich

Das Thema MINT-Fachkräfte bzw. „MINT-Fachkräftemangel“ hat in der Europäischen Union einen hohen Stellenwert und in den letzten zehn Jahren zu hohen Erwartungshaltungen in Bezug auf MINT-Qualifikationsanforderungen geführt: hoch spezialisierte MINT-Kompetenzen gelten als Voraussetzung für technische Innovation und Fortschritt in einer wissensorientierten Gesellschaft, bzw. für die Erhöhung der Produktivität in High-Tech-Sektoren oder im Bereich IKT⁴⁴-Dienstleistungen.

Aufgrund der demografischen Entwicklung wird innerhalb der EU in den kommenden Jahren häufig mit einem hohen Bedarf an entsprechenden Fachkräften in MINT-relevanten Berufen („STEM-related occupations“) gerechnet.⁴⁵ Dies hat wiederum Befürchtungen genährt, Europa werde nicht genügend MINT-Fachkräfte zur Verfügung haben, um seine wirtschaftliche Zukunft absichern zu können. Im Vergleich zu anderen Ländern zieht Europa tatsächlich relativ wenige MINT-Fachkräfte an (in den USA stammen 16% der WissenschaftlerInnen aus dem Ausland, in Europa kommen nur 3% aus Nicht-EU-Ländern).⁴⁶

Während es viele Diskussionen bezüglich Quantität und Qualität von MINT-AbsolventInnen gibt, ist der entsprechende Anteil von Frauen in den meisten Mitgliedsstaaten trotz intensiver Bemühungen um einen Erhöhung des Frauenanteils weiterhin sehr niedrig, insbesondere im Bereich der Ingenieurwissenschaften.⁴⁷ MINT-„Engpässe“ („skills shortages“) sind innerhalb der EU aber nicht gleichmäßig verteilt, sondern betreffen eher Regionen mit hohen Konzentrationen an Hochtechnologie- und wissensintensiven Unternehmen (inkl. IKT-Dienstleistungen). Der Bedarf an MINT-AbsolventInnen konzentriert sich innerhalb des breiten MINT-Feldes auf spezielle Qualifikationsbereiche; trotz der generellen Nachfrage nach MINT-Kompetenzen funktioniert der Übergang vom Bildungssystem in den Arbeitsmarkt nicht für alle MINT-AbsolventInnen reibungslos, und viele finden keine adäquate Beschäftigung in technologieintensiven Branchen.

4.2 EU-Daten zum Thema MINT/STEM (Auswahl)

Die aktuellsten Daten zu MINT-AbsolventInnen mit Hochschulabschluss innerhalb der EU ergeben ein heterogenes Bild: Während zwischen 2007 und 2012 der Prozentsatz an MINT-AbsolventInnen insgesamt relativ stabil war (18-19% aller Hochschul-AbsolventInnen), gab es innerhalb der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten erhebliche Schwankungen: 2012 hatte Deutschland den höchsten Anteil an MINT-AbsolventInnen (28%), gefolgt von Schweden, Griechenland und Finnland (jeweils über 22%). Am anderen Ende des Spektrums fanden sich die Niederlande und Luxemburg mit einem MINT-AbsolventInnenanteil von jeweils rund 10%.⁴⁸ Die höchsten Steigerungsraten bei MINT-AbsolventInnen verzeichnete Irland (Anstieg von 9,4% im Jahr 2007 auf 19,8% im Jahr 2012), während in

⁴⁴ Informations- und Kommunikationstechnologie

⁴⁵ Vgl. European Commission (2015).

⁴⁶ Ibd.

⁴⁷ „... the supply of STEM skills (...) will not match the increasing demands of businesses in the coming years, while the declining rate of women participating in those subjects has not been properly addressed“. Vgl. Europaparlament 2014, online: <http://www.europarl.europa.eu/sides/get-Doc.do?type=REPORT&reference=A7-2014-0101&language=EN>

⁴⁸ Vgl. European Commission (2015) basierend auf Eurostat (educ_grad5); auf die unterschiedliche Zuweisung von Studienrichtungen zu STEM sei an dieser Stelle aber verwiesen.

Österreich der Anteil von 27,6% im Jahr 2007 auf 20,9% im Jahr 2012 sank.⁴⁹ Zwischen 2007 und 2012 stieg die Anzahl der MINT-AbsolventInnen in der EU um durchschnittlich 3,8% pro Jahr bzw. insgesamt um rund 21% (von 755.000 auf 910.000 Personen jährlich).⁵⁰

Obwohl mehr Frauen in der EU ein Hochschulstudium absolvieren als Männer, ist der Frauenanteil bei MINT-Studien deutlich unterrepräsentiert. Trotz der zahlreichen auf EU-Ebene und in den jeweiligen Mitgliedsstaaten diesbezüglich gesetzten Maßnahmen bleiben die Anteile von Frauen in MINT-Fächern in den meisten Ländern der EU weiterhin wesentlich niedriger als die von Männern. 2012 waren 59% aller HochschulabsolventInnen in der EU Frauen, aber nur 32% der MINT-AbsolventInnen. Während 31% aller männlichen Hochschulabsolventen eine MINT-Ausbildung abschlossen, taten das nur 10% der weiblichen Hochschulabsolventinnen. Die MINT-Fachbereiche Informatik („Computing“) und Ingenieurwissenschaften („Engineering and engineering trades“) verzeichneten 2012 bei den AbsolventInnen die mit Abstand höchsten Männeranteile (jeweils über 80%). Der Fachbereich Biowissenschaft („Life Science“) ist innerhalb der MINT-Studienbereiche jedoch frauendominiert (über 60% der AbsolventInnen sind weiblich). Die restlichen MINT-Disziplinen („Physical Science“, „Mathematics and statistics“, „Manufacturing and processing“) zeigten ein relativ ausgewogenes Geschlechterverhältnis.⁵¹

Die europäische Hochschulentwicklung zeigt sich auch in der Studierendenmobilität deutlich, die grenzüberschreitende Mobilität von Studierenden spielt bei der Entwicklung von MINT-Qualifikationen eine wichtige Rolle. Im Jahr 2012 entschieden sich 35% aller Studierenden ausländischer Herkunft in der EU für den Studienbereich Sozialwissenschaften, Wirtschaft und Recht, 21% entschieden sich für MINT-Fächer. Die bevorzugte EU-Destination für Studierende von MINT-Fächern (die in einem Land studierten, dessen Nationalität sie nicht besaßen) war 2012 das Vereinigte Königreich, nahezu 32% aller im Ausland MINT-Studierenden in der EU taten das im Vereinigten Königreich, gefolgt von Deutschland (über 20%) und Frankreich (rund 17%).⁵² Ein relativ neues Phänomen rückt dabei verstärkt in den Mittelpunkt: viele der ausländischen MINT-AbsolventInnen landen in Jobs, für die sie eigentlich überqualifiziert sind.⁵³

In Bezug auf die Verteilung der verschiedenen Altersgruppen von MINT-Fachkräften⁵⁴ bestehen EU-weit große Unterschiede. Ein auffälliger Trend ist die allgemeine Überalterung des Sektors, was schon heute und innerhalb der nächsten Jahre zu einem erhöhten Bedarf an MINT-Fachkräften führt, wenn die Nachfrage weiter anhält bzw. ansteigt (wie von Cedefop prognostiziert⁵⁵). 2013 hatten 20,7 Mio. Arbeitskräfte im Alter zwischen 25 und 64 Jahren einen STEM-Abschluss, davon waren 8,7 Mio. Personen (42%) zwischen 45 und 64 Jahre alt. Dieser Anteil älterer MINT-Fachkräfte ist zwischen 2008 und 2013 in 19 EU-Staaten gestiegen (EU-weit um durchschnittlich 2,2%). Deutschland und Estland hatten den höchsten Zuwachs an älteren MINT-Fachkräften, wobei Deutschland mit 21% auch den vergleichsweise niedrigsten Anteil an jungen MINT-Fachkräften (25 bis 34

⁴⁹ Einige Staaten verzeichneten aufgrund des Bolognaprozesses und der damit verbundenen Harmonisierung der Hochschulsysteme bzw. der allgemeinen Tendenz zur Verkürzung der Ausbildungsdauer hohe Zuwächse an MINT-AbsolventInnen (Doppelzählungen inbegriffen).

⁵⁰ Neben der Umstellung der Hochschulsysteme ist hier auch auf die wechselnden Zuordnungen von einzelnen Studienrichtungen und Ausbildungsinstitutionen zum Bereich MINT bzw. STEM zu verweisen. Dennoch scheint die Zahl aus der Kommissionsstudie durchaus vergleichbar mit einer globalen Entwicklung (das entsprechende Wachstum in den USA lag bei 15% im Vergleichszeitraum).

⁵¹ European Commission (2015).

⁵² Hierzu ist anzumerken, dass Einwanderer mit einer anderen Nationalität, die im Land der Einwanderung studieren, in manchen EU-Ländern zu den ausländischen Studierenden gerechnet werden, was die Zahlen in Ländern mit vielen Einwanderern in die Höhe treibt.

⁵³ European Commission (2015).

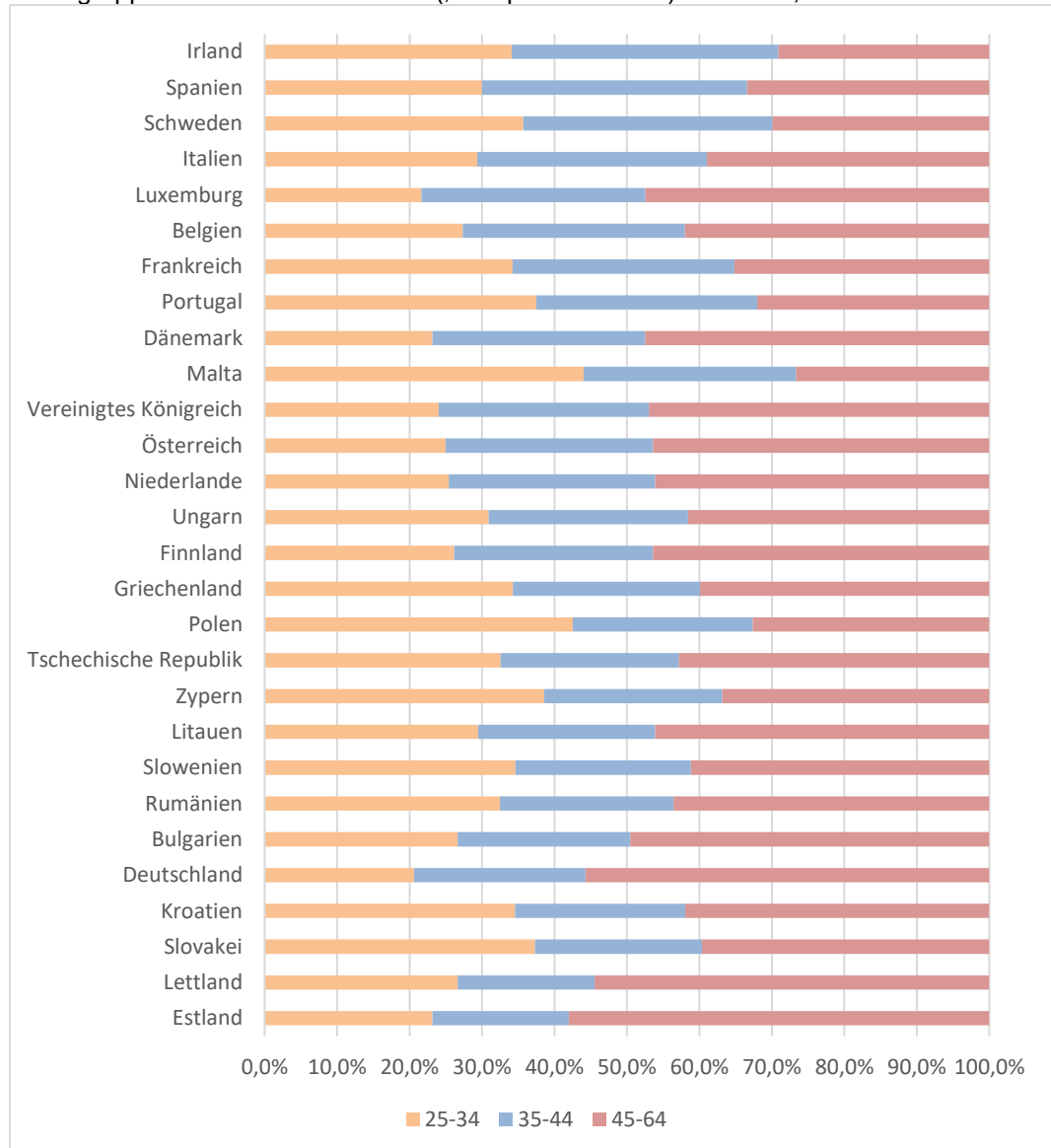
⁵⁴ Eurostat versteht unter „STEM professionals“ Personen mit einem tertiären Bildungsabschluss in den STEM-Disziplinen (Science, Mathematics, Computing, Engineering, Manufacturing and Construction)

⁵⁵ European Commission (2015).

Jahre) aufwies. Bei der Altersgruppe der 45- bis 64-Jährigen MINT-Fachkräften liegt Österreich EU-weit an 8. Stelle.

Abbildung 4.1

Altersgruppe von MINT-Fachkräften („mint professionals“) in der EU, 2013⁵⁶



Quelle: Eurostat (hrst_st_nfeage) und eigene Kalkulation, Daten gespeichert am 11. Juli 2017.

Beachte: Daten für Vereinigtes Königreich beziehen sich auf 2010 und nicht auf 2013. „STEM professionals“ sind Personen mit einem Hochschulabschluss in Science, Mathematics, Computing, Engineering, Manufacturing and Construction (EF4_5).

Innerhalb der EU hat die hohe Arbeitslosigkeit in Spanien und die Verschlechterung der dortigen Arbeitsbedingungen in den letzten Jahren z.B. dazu geführt, dass viele SpanierInnen mit einem Hochschul- bzw. PhD-Abschluss in anderen EU-Ländern Beschäftigung gesucht haben, insbesondere in Deutschland und im Vereinigten Königreich. In polnischen und bulgarischen Fallstudien wird ebenfalls davon berichtet, dass MINT-Fachkräfte das Land verlassen haben. Als einer der Gründe für den „Brain Drain“ innerhalb der EU wurden die unterschiedlichen Lohnniveaus und Arbeitsbedingungen beschrieben. Zwischen 2008 und 2013 stieg der Anteil von Personen mit einem tertiären Bildungsabschluss, die innerhalb der EU in einem anderen Land ihrer Arbeit nachgehen, von 27% auf 41%.

⁵⁶ Vgl. European Commission (2015).

4.3 Schätzungen zum zukünftigen Bedarf an MINT-Arbeitskräften in der EU und in Österreich

Zwischen 2000 und 2013 stieg die Beschäftigtenzahl von MINT-Fachkräften innerhalb der EU um 13%. 2013 waren 6,6% aller Beschäftigten in spezifischen MINT-Sektoren tätig, was in Summe fast 15 Mio. Personen ergibt, von denen rund 3 Mio. (21%) in der Hochtechnologie-Industrie und 12 Mio. (79%) in anderen Industriesektoren („non-high-tech industries“) tätig waren.⁵⁷ Die Arbeitslosenrate von MINT-Fachkräften innerhalb der EU ist im Vergleich zur allgemeinen Arbeitslosenrate in den letzten Jahren niedrig geblieben. Zwischen 2000 und 2010 lag sie konstant unter 4%, 2015 bei nur 2%.⁵⁸ Wenn man sich das Jobangebot im MINT-Bereich ansieht, dann gab es zwischen 2008 und 2011 in der EU den höchsten Beschäftigtenzuwachs bei Computerfachleuten („computing professionals“) und zwischen 2011 und 2013 bei IKT-Fachleuten („ICT specialists“). MINT-Fachkräfte verdienen im Durchschnitt mehr als andere Berufsgruppen.⁵⁹

Obwohl mit einer weiterhin steigenden Nachfrage nach MINT-Qualifikationen gerechnet wird, deuten einzelne Schätzungen darauf hin, dass sich Angebot und Nachfrage auf aggregierter EU-Ebene die Waage halten werden⁶⁰, es könnte u.U. sogar zu einem regionalen Überangebot kommen. In Bezug auf den zukünftigen quantitativen und qualitativen Bedarf an MINT-Fachkräften und Fachkräften in verwandten Bereichen bestehen einige Unsicherheiten. Der qualitative Bedarf hängt insbesondere von Faktoren wie der fortschreitenden Automatisierung und Digitalisierung der Wirtschaft ab. In einzelnen MINT-Studienbereichen, -Berufsgruppen und -Regionen könnten aber sehr wohl Engpässe bzw. Mismatches auftreten. Cedefop rechnet zwischen 2013 und 2025 EU-weit mit 3,4 Mio. offenen Stellen für MINT-Fachkräfte. Diese Zahl enthält sowohl zusätzlich neu geschaffene Jobs (über 1 Mio.) als auch den Ersatz für Personen, die in Alterspension gehen oder ihren MINT-Beruf aus anderen Gründen verlassen. Laut Cedefop wird die Zahl dieser Stellenangebote in allen EU-28-Staaten steigen. In absoluten Zahlen werden die meisten offenen Stellen für Deutschland (19%), Frankreich (16%), Italien (12%) und Spanien (8%) prognostiziert. In einigen kleineren Ländern (Slowenien, Malta, Österreich, Ungarn, Finnland und Luxemburg) werden die höchsten Zuwachsraten erwartet (zwischen 5% und 9%).

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass bis 2025 die Mehrheit der offenen Stellen höhere Qualifikationsebenen betreffen werden, während gleichzeitig die Anzahl von Jobs für niedrig-qualifizierte Personen zurückgehen wird (-9,3 Mio.) – dies immer unter der Annahme, dass die derzeitigen strukturellen Veränderungen in der Wirtschaft zusätzliche hochqualifizierte Jobs in Spitzentechnologiesektoren und wissensintensiven Sektoren entstehen lassen werden. Der zukünftige Arbeitskräftebedarf von MINT-Fachkräften im Spitzentechnologie- oder IKT-Bereich ist schwer prognostizierbar, da so viele unterschiedliche Faktoren sowohl den quantitativen als auch den qualitativen Bedarf beeinflussen. Weitere Unsicherheiten bestehen in der Studienwahl zukünftiger MaturantInnen bzw. der Wahl der beruflichen Karriere oder wie attraktiv und chancenreich die traditionellen MINT-Kernbereiche in Zukunft sein werden.

Laut Cedefop wird der MINT-Arbeitsmarkt bis 2025 um 12,1% expandieren, ein deutlich höherer Prozentsatz als in vielen anderen Berufsbereichen. Trotz des von den Unternehmen kolportierten Mangels an Personen mit MINT-Qualifikationen („STEM skills gap“)

⁵⁷ European Commission (2015).

⁵⁸ Ibd.

⁵⁹ Ibd.

⁶⁰ Ibd.

und der daraus resultierenden Angst vor MINT-Qualifikationsengpässen, sind die AutorInnen der Studie „Does the EU need more STEM graduates“⁶¹ der Ansicht, dass es keine klaren Anzeichen für einen generellen Mangel an MINT-AbsolventInnen in der EU gibt.

„However, when comparing quantitative STEM skill supply and demand ... there are no clear indications of an overall shortage of STEM graduates in the EU at present or in the medium- to long-term future“. ... Projected developments in the aggregate supply and demand do not imply that there won't be an under-supply of graduates with particular STEM profiles or shortages in some EU countries and regions of Europe, for example due to the high level of specialisation in many STEM-intensive professions.“⁶²

4.4 Relevante Trends und ihre Auswirkungen auf MINT-Qualifikationsanforderungen

Wenn es um die Frage geht, was den Bedarf an zukünftigen MINT-Qualifikationen von MINT-Fachkräften und Fachkräften verwandter Bereiche beeinflusst, so gibt es eine Vielzahl von gesellschaftlichen, technologischen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren, die Vorhersagen in diesem Bereich relativ schwierig gestalten.

Einige wichtige zu erwähnende Trends sind u.a. die technologische Konvergenz⁶³, also die Verschmelzung unterschiedlicher Technologien, insbesondere der Bereiche Nanotechnologie, Werkstofftechnologie und mikroelektronische Sensortechnologie bzw. Photonik, die völlig neue Produkte bzw. technische Dienstleistungen und Funktionalitäten ermöglichen. Technologiekonvergenz stellt an zukünftige MINT-Fachkräfte die Anforderung, mit SpezialistInnen unterschiedlichster wissenschaftlicher und technischer Gebiete zusammenarbeiten zu können und gilt als entscheidende Voraussetzung für technologische Innovation (Stichwort interdisziplinäre/transdisziplinäre Kompetenzen).

Ein zweiter vielzitatierter Trend ist das Thema Big Data bzw. die Digitalisierung des Produktions- und Dienstleistungssektors. Cloud-Computing und das Internet der Dinge ermöglichen eine umfassende und integrierte Nutzung digitaler Technologien bei fortgeschrittenen Fertigungssystemen (Industrie 4.0) und im Dienstleistungssektor. Dadurch werden sich F&E-Aktivitäten auf immer mehr Daten stützen und in Teams ablaufen, die mithilfe von IKT an unterschiedlichen Orten der Welt arbeiten. Dies erfordert von MINT-Fachkräften einen höheren Grad an modernem technischen Know-how, um z.B. in der Lage zu sein, Sensortechnologien in neuen Produkten besser einsetzen zu können. Weiters werden auch Design- und Innovationsfähigkeiten benötigt, um neue Marktchancen erkennen und bewerten zu können. Derzeit steigt die weltweite Nachfrage nach DatenanalytistInnen und Datenvisualisierungs-ExpertInnen mit Kompetenzen im Bereich Statistik, Mathematik und Informatik in Verbindung mit BWL- und Innovations-Know-how.

Die steigende Nachfrage nach MINT-Fachkräften, die über verschiedene Disziplinen hinweg interdisziplinär zusammenarbeiten können, wird nicht nur von der Technologiekonvergenz angetrieben, sondern auch von globalen Spezialisierungstrends im Bereich Forschung & Entwicklung (F&E) und davon, dass Innovationsprozesse immer schneller ablaufen müssen, wofür Teams erforderlich sind, die über organisatorische, geographische und kulturelle Grenzen hinweg unter Einsatz von offenen Innovationsmodellen zu-

⁶¹ European Commission (2015).

⁶² Ibd. Es wird insbesondere darauf hingewiesen, dass bessere und einheitlichere Daten in Bezug auf Angebot und Nachfrage zu MINT-Qualifikationen vonnöten sind sowie eine einheitlicheres Verständnis des Begriffs MINT bzw. STEM.

⁶³ Convergence of key enabling technologies (KETs). Vgl. European Commission (2015).

sammenarbeiten. Neben Transdisziplinarität werden in diesem Zusammenhang auch Design-Thinking, Kreativität und unternehmerisches Denken als wichtige Kompetenzanforderungen an zukünftige MINT-Fachkräfte genannt.

Weitere Trends, die die Nachfrage nach MINT-Qualifikationen beeinflussen, sind die fortschreitende Robotik und Automatisierung und die starke Zunahme des Einsatzes elektronischer Systeme (etwa in Transportfahrzeugen, Maschinen und hochkomplexen Technologien), die in den Bereichen Elektronik/Elektrotechnik, Maschinenbau, Hydraulik oder Informatik neue Dynamiken beim Qualifikationsbedarf erzeugen werden. Auch in der Baubranche und in der Architektur entstehen neue Kompetenzanforderungen (insbesondere in Bezug auf Hardware- und Softwarekenntnisse bzw. Projektmanagement-Know-how), wenn man an die Entwicklungen in den Bereichen Gebäudeautomation, Smart-Homes, Internet der Dinge, erneuerbare Stadtentwicklung oder an neue Planungs- und Konstruktionstechnologien denkt (Stichwort „Building Information Modeling“ - BIM⁶⁴ - als Anforderung bei öffentlichen Bauprojekten).

In einer Studie der europäischen chemischen Industrie zu persönlichen Qualifikationsanforderungen an MINT-Fachkräfte in der Wissenschaft, stand kreatives Denken an erster Stelle, gefolgt von Kommunikationskompetenz, Teamworkingfähigkeiten und Networking-Know-how.⁶⁵ Bei den persönlichen Qualifikationsanforderungen an MINT-Fachkräfte im Bereich IngenieurInnenwesen waren kommunikative Fähigkeiten am wichtigsten, gefolgt von Problemlösungskompetenz und ebenfalls Teamworkingfähigkeiten sowie analytischem Denken.

Um die relevanten Fähigkeiten, Kenntnisse und Kompetenzen von zukünftigen MINT-Fachkräften weiterzuentwickeln, ob für den Einsatz in der Wissenschaft oder im Engineering, wird empfohlen, die derzeitigen Hochschulausbildungen zu reformieren, damit zukünftige MINT-Fachkräfte in die Lage versetzt werden, in multidisziplinären/transdisziplinären Teams zu arbeiten und insbesondere ausgezeichnete technische Fähigkeiten, Projektmanagement-Kenntnisse und betriebswirtschaftliches Know-how zu erwerben.

Das Europäische Cedefop „Skills Panorama“⁶⁶ beschreibt die folgenden fünf Schlüsselqualifikationsanforderungen an zukünftige Fachkräfte im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften: Problemlösungskompetenz, berufsspezifische Qualifikationen, Lernbereitschaft, IKT-Grundkenntnisse und Teamworking-Fähigkeiten.

„The five key skills required for science and engineering professionals are problem solving, job-specific skills, learning, moderate ICT skills and teamwork.“⁶⁷

Cloud-Technologien sind auch der Treiber für neue Formen von digitalen Plattformen und Dienstleistungen, wie man schon heute am Beispiel „Airbnb“, „Uber“ oder „Upwork“ sehen kann (Stichwort: Sharing Economy). Das Portal Upwork gilt als weltweit größter Marktplatz für die Onlinesuche nach qualifizierten freiberuflichen Fachkräften und bietet Unternehmen bzw. AuftraggeberInnen z.B. die Möglichkeit, weltweit nach ganz bestimmten Qualifikationen für einen bestimmten Job zu suchen und mithilfe eines Ratings die

⁶⁴ Der Begriff „Building Information Modeling“ kurz: BIM; deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mit Hilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Vgl. online: https://de.wikipedia.org/wiki/Building_Information_Modeling (15.06.2017).

⁶⁵ European Commission (2015).

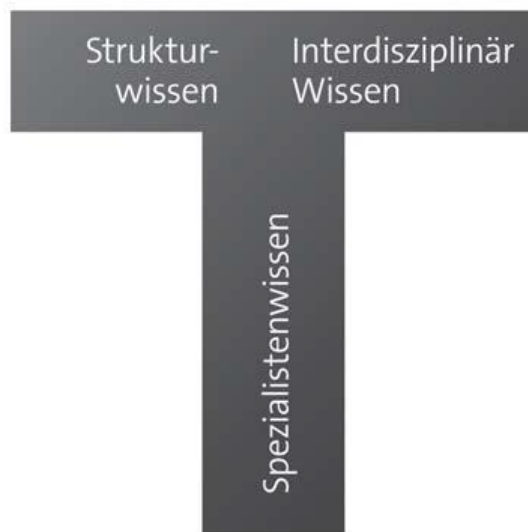
⁶⁶ Das Cedefop Skills Panorama der Europäischen Kommission stellt EU-weite Arbeitsmarktdaten und insbesondere Informationen zu aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen zu unterschiedlichen Berufsgruppen zur Verfügung. Vgl. Skills Panorama 12/2016, online: http://skills Panorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-professionals-skills-opportunities-and-challenges (15.02.2017).

⁶⁷ Ibd.

„beste“ Person dafür zu finden. Die Plattform ermöglicht es AuftraggeberInnen, KandidatInnen weltweit zu kontaktieren, zu interviewen und zu engagieren, wodurch die Mobilität von MINT-Fachkräften steigen dürfte. Die neue „Platform Economy“ wird einerseits begrüßt, weil man sich erwartet, dass dadurch Überangebote bzw. Engpässe vermieden werden können. Andererseits besteht aber die Befürchtung, dass die Platform-Economy einen äußerst negativen Einfluss auf die zukünftigen Arbeitsbedingungen haben wird (Stichwort: Preisdumping durch hohen Konkurrenzdruck zwischen den KandidatInnen und Ausbreitung des FreiberuflerInnenentums ohne soziale Absicherung).

Eine Möglichkeit zur Darstellung neuer Qualifikationsanforderungen für MINT-Fachkräfte sind die sogenannten „T-shaped skills“.

Abbildung 4.2
T-shaped skills



Quelle: 3s-Darstellung des T-shaped skills model, aktuell wieder verwendet bei: Simmons (2017).
Denise Simmons (2017): *Developing T-Shaped Civil Engineers Through Involvement in Out-of-Class Activities*. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, pp 173-177.

Das Spezialwissen von MINT-Fachkräfte muss unterstützt werden durch Strukturwissen und interdisziplinärem Wissen. Strukturwissen ist notwendig, um über den eigenen Tellerand als „Experte / Expertin“ hinauszusehen und Zusammenhänge über das eigene Fachgebiet hinaus verstehen zu können (z.B. wirtschaftliche Zusammenhänge, die von TechnikerInnen verstanden und berücksichtigt werden können). „T-shaped people“ weisen berufliche Tiefe UND Breite auf, sie sind SpezialistInnen UND GeneralistInnen zugleich. Und in der Regel sind sie dort gefragt, wo die Arbeit in interdisziplinären Teams erfolgsentscheidend ist.

4.5 Conclusio

Das Thema MINT und MINT-Qualifikationsanforderungen wird auch in Zukunft ein wichtiges Thema auf der politischen Agenda der EU bleiben, denn MINT-Qualifikationen bzw. MINT-Fachkräfte sind für Wachstum und Innovation in der Europäischen Union von entscheidender Bedeutung. MINT-Qualifikationen werden nicht nur in Hochtechnologie-Sektoren benötigt, ihre Bedeutung nimmt auch in anderen Branchen zu, wie etwa im IKT-Sektor oder in den Knowledge Services.

Länderspezifische MINT-Qualifikationsengpässe gibt es vor allem in speziellen Ingenieursdisziplinen und in IKT-Studienfächern. Akute Engpässe in spezifischen Berufsbereichen können auch damit zusammenhängen, dass Investitionen in die interne Weiterbildung von MINT-Fachkräften nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 von den Unternehmen zurückgefahren wurden. Mehrere Faktoren sind dafür verantwortlich, dass

häufig von einem Mangel an Fachkräften mit MINT-Qualifikationen berichtet wird, obwohl auf aggregierter EU-Ebene kein beobachtbarer quantitativer Mangel besteht. Dazu gehören Einstiegshürden für MINT-AbsolventInnen ohne Berufserfahrung, ein Risiko für ausländische MINT-AbsolventInnen, nur Jobs zu finden, für die sie überqualifiziert sind, Berufsberatungssysteme, die auf eine Karriere im öffentlichen Dienst und in großen Unternehmen ausgerichtet sind, und dass es kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) nicht schaffen, MINT-AbsolventInnen produktiv einzusetzen und daher für diese nicht attraktiv genug erscheinen.⁶⁸

Aktuelle Engpässe bei MINT-Fachkräften sind u.a. auch darauf zurückzuführen, dass ArbeitgeberInnen ihre Qualifikationserwartungen immer höher schrauben und von BerufseinsteigerInnen erwarten, vom ersten Tag an voll produktiv sein zu können und ein hohes Maß an Fachwissen inkl. Berufserfahrung mitzubringen. Die Erhöhung der Mobilitätsbereitschaft von MINT-AbsolventInnen kann geografische Engpässe zwar mindern, allerdings spricht vieles dafür, dass viele Unternehmen in der EU den Qualifikationen von ausländischen MINT-Fachkräften (aus Ländern der EU oder von außerhalb) noch nicht wirklich vertrauen. Ein interessanter weiterer Faktor, warum viele MINT-AbsolventInnen nicht in den Schlüsselbranchen des MINT-Sektors landen, scheint auch zu sein, dass viele AbsolventInnen zu wenig über ihre beruflichen Karrieremöglichkeiten Bescheid wissen, was wiederum einen Einfluss darauf hat, ob sie überhaupt in den sog. „Core STEM Sectors“ eine Arbeitsstelle suchen.

Die wirtschaftliche Entwicklung in der EU wird hauptsächlich von KMUs getragen, die auch im Bereich der Technologie eine immer wichtigere Rolle spielen. Daher müssen sich zukünftige AbsolventInnen auch zunehmend in Richtung KMUs orientieren. Doch vieles spricht dafür, dass kleine und mittlere Unternehmen in den traditionellen Wirtschaftssektoren es nicht schaffen, die steigende Anzahl von HochschulabsolventInnen zu absorbieren, was wiederum für die Notwendigkeit eines vertikal ausdifferenzierten Ausbildungssystems spricht. Rund ein Fünftel der österreichischen Industriebetriebe gibt an, Erfahrungen in der internationalen Rekrutierung von meist hoch-qualifizierten Fachkräften im Bereich Technik und Ingenieurwissenschaften zu haben und diese internationale Rekrutierungsstrategie weiterhin zu verfolgen.⁶⁹

Das Cedefop Skills Panorama⁷⁰ gibt u.a. eine Empfehlung ab, wie die Herausforderungen in Bezug auf neue Qualifikationsanforderungen an zukünftige Fachkräfte im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften gemeistert werden könnten:

- Ein wichtiger Ansatz wird hier im Bereich „Inhouse-Trainings“ durch die Unternehmen selbst gesehen, um sowohl berufsspezifische als auch transversale Kompetenzen weiterzuentwickeln wie z.B. im Bereich Leadership, Management-Know-how oder unternehmerisches Denken. Hierbei könnten auch nationale Behörden das Qualifikationsniveau von unternehmensinternen Weiterbildungen heben, indem sie besonders innovative Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Kompetenzentwicklung fördern.
- Ein weiterer Punkt sind Partnerschaften bzw. gemeinsame Maßnahmen zwischen Behörden, Sozialpartnern, Unternehmen und anderen interessierten Gruppen, um Qualifikationsengpässe schneller zu überwinden und/oder geeignete Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen schneller in die Wege zu leiten, vor allem wenn es um relativ junge Wirtschaftszweige geht, für die ganz spezifische neue Fähigkeiten und Kennt-

⁶⁸ European Commission (2015), S. 60ff.

⁶⁹ Schmid K., Winkler B., Gruber B. (2016): Skills for Today. Aktueller Qualifizierungsbedarf und Rekrutierungsschwierigkeiten. Analysen und Befunde auf Basis der IV-Qualifikationsbedarfserhebung 2016. Wien, IBW (Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft), ibw-Forschungsbericht Nr. 185.

⁷⁰ Vgl. online: http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-professionals-skills-opportunities-and-challenges (15.06.2017).

nisse benötigt werden. Partnerschaften sollten auch „außerhalb des Klassenzimmers“ gefördert werden (z.B. im Bereich Studienaufenthalte oder Praktika in Unternehmen/Organisationen).

Ein anderes wichtiges Thema ist die Attraktivitätssteigerung von MINT-Fächern im Bereich der primären, sekundären und tertiären Bildung. Um MINT-Themen attraktiver zu machen, wird empfohlen, auch LehrerInnen und AusbilderInnen miteinzubeziehen. LehrerInnen sollten durch ihre Ausbildung in die Lage versetzt werden, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Themen mit aktuellen Entwicklungen, Trends und Fragestellungen zu verbinden (Stichwort Klimawandel, Nachhaltigkeit, Umwelttechnologien etc.) und spannend zu gestalten. Diese Anstrengungen sollten gleichzeitig mit innovativen bzw. effektiveren Berufsberatungsmaßnahmen Hand in Hand gehen.⁷¹

Einige Länder in der EU setzen inzwischen besondere Initiativen, wenn es darum geht, die Attraktivität von MINT-Berufen für Frauen zu steigern, um die Diversität und Teilhabe von Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften zu erhöhen. Auch die Europäische Kommission unternimmt einige Anstrengungen in diesem Bereich (vgl. z.B. das Onlineportal „GenPORT“⁷²). Es könnten aber auch weitere Zielgruppen, die derzeit im Bereich der MINT-Fachkräfte unterrepräsentiert sind, noch verstärkt angesprochen werden (z.B. bildungsaffine Gruppen von Personen mit Migrationshintergrund).

⁷¹ Vgl. online: <http://skillspanorama.cedefop.europa.eu> (15.06.2017).

⁷² GenPORT is a developing online community of practitioners, served by an internet portal and made up of organisations and individuals working across the globe for gender equality and excellence in science, technology or innovation. GenPORT covers all science (natural and social sciences, and humanities). GenPORT offers an arena for organisations and individuals to showcase and access the world's best research resources, practical materials, policy briefings, experiences, and much more. Vgl. online: <http://www.genderportal.eu> (15.06.2017).

5 Bedarf an MINT-Fachkräften derzeit und in zehn Jahren in Wien

5.1 Die Bedeutung von MINT-Qualifikationen für die österreichische Industrie

Im Sommer 2015 wurde im Auftrag der Industriellenvereinigung eine Umfrage unter großen österreichischen Unternehmen zur Rekrutierungssituation im MINT-Bereich durchgeführt.⁷³ Dabei zeigte sich, dass MINT-Qualifikationen für die innovative Industrie eine hohe strategische Bedeutung haben und die Unternehmen gerade in diesem Sektor mit den größten Rekrutierungsproblemen kämpften (8 von 10 Industrieleitbetrieben berichteten von Rekrutierungsproblemen in Zukunftsbereichen, und zwar von der Fachkraft bis zum/zur AkademikerIn). Mehr als jedes vierte Unternehmen mit MINT-Nachfrage gab an, man hätte noch zusätzliche MINT-Jobs vergeben können, wäre aber an zu wenig geeigneten BewerberInnen gescheitert. Zwischen 2009 und 2015 stagnierte allerdings der Anteil der Unternehmen, die MINT-Rekrutierungsprobleme auf hohem Niveau angaben und auch die Intensität der Rekrutierungsprobleme stieg nicht weiter an und war in manchen Betätigungsfeldern sogar rückläufig.

Als wichtigste tertiäre MINT-Ausbildungen wurden 2015 von den Unternehmen folgende Studienbereiche eingestuft:

- ___ (1) Maschinenbau
- ___ (2) Wirtschaftsingenieurwesen
- ___ (3) Elektrotechnik/Elektronik
- ___ (4) Betriebswirtschaft/Wirtschaftswissenschaften (zählt nicht zu den MINT-Fächern in der Definition der vorliegenden Studie)
- ___ (5) Verfahrenstechnik
- ___ (6) Mechatronik, Telematik, Nachrichtentechnik
- ___ (7) Informatik/Wirtschaftsinformatik

Die größten MINT-Rekrutierungsprobleme bestanden bei „Hochqualifizierten im Bereich Forschung und Entwicklung“, bei „Hochqualifizierten im Bereich Technik und Produktion“ und bei „Fachkräften im Bereich Technik und Produktion“.⁷⁴ Hinsichtlich der zukünftigen Personalnachfrage wurde festgestellt, dass die Bedeutung von Qualifikationen im Bereich MINT-Fachkräfte und -Hochqualifizierte auch in Zukunft hoch bleiben werde. Für die nächsten drei Jahre (2016-2018) wurde der größte Personalbedarf in den gleichen Beschäftigungsbereichen erwartet, die auch 2015 angegeben wurden: „Technik & Produktion“ sowie „Forschung & Entwicklung“. MINT-AbsolventInnen mit höheren technischen Ausbildungen (HTL, technische Fachhochschule bzw. Universität) wurden auch in der Zukunft die besten Jobchancen zugesprochen.⁷⁵

Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft wird nach Ansicht der Industrie die Bedeutung von MINT-Qualifikationen weiter heben und den Fokus auf disziplinübergreifende Beschäftigungsfelder und Qualifikationen lenken. Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen (48%) sahen durch die digitale Transformation steigende Rekrutierungsprobleme auf sich zukommen. Zwei Drittel rechnete mit zunehmenden Problemen in den

⁷³ Industriellenvereinigung (2016). Der Schwerpunkt der Umfrage lag bei innovativen, großen Industrieunternehmen. Insgesamt nahmen 87 Leitbetriebe teil (Rücklaufquote 33%), wobei 88% der teilnehmenden Betriebe mehr als 250 MitarbeiterInnen hatten und 79% über eine eigene F&E-Abteilung verfügten.

⁷⁴ Ibd.

⁷⁵ Bis zu 56% der befragten Unternehmen planten in diesen Qualifikationen eine Erhöhung des Personalstandes.

Mangelfächern Maschinenbau und Elektrotechnik, ein Drittel mit einem Arbeitskräftemangel in Berufsfeldern mit zumeist integrierten IT-Skills wie z.B. „Smart Engineering“, „Vernetzung, Produktion und Distribution“ und „Digitales Datenmanagement“.

Beim Thema MINT spielt der HTL-Sektor⁷⁶ für die österreichische Industrie eine entscheidende Rolle: Knapp zwei Drittel des höher qualifizierten technischen Personals wurde an HTLs oder technischen Fachschulen ausgebildet. Über 90% der Unternehmen beurteilten den HTL-Sektor äußerst positiv und sahen ihn als eine tragende Säule des Innovationsstandortes Österreich. Die Mehrheit wünschte sich eine Intensivierung von Kooperationen zwischen HTLs, Hochschulen und Unternehmen in Form von gemeinsam genutzter Infrastruktur und eine stärkere Unterstützung von HTLs durch die Bildungspolitik, insbesondere durch eine Aufwertung der dort erworbenen Qualifikationen (HTL-Matura, Berufstitel IngenieurIn). Sehr skeptisch zeigte man sich in Bezug auf die Nachwuchssituation beim HTL-Lehrpersonal. Nur jedes dritte Unternehmen sah einen Quereinstieg von der Wirtschaft in die Schule für TechnikerspezialistInnen als eine beruflich attraktive Option. Nur 20% der Unternehmen waren der Meinung, dass der künftige Bedarf an Personen mit MINT-Qualifikationen überwiegend durch HochschulabsolventInnen zu decken sein wird, wodurch die wichtige Rolle der HTLs bei der Sicherung des Innovationsnachwuchses unterstrichen wurde.⁷⁷

5.2 Faktoren, die MINT-Fachkräftebedarf beeinflussen (2015–2025)⁷⁸

Rezente Entwicklungen

Eine umfassende Studie zur Zukunft der Beschäftigung in Wien der Forschungs- und Beratungsstelle (FORBA) stellt u.a. wichtige Trends vor, die die Zukunft von Arbeit und Beschäftigung in Wien beeinflussen und analysiert hierfür 12 Branchen, wobei allerdings nur indirekt auf den MINT-Sektor eingegangen wird.⁷⁹ Ausgangspunkt ist hierbei die Entwicklung und gegenwärtige Struktur des Wiener Arbeitsmarktes, der sich dadurch auszeichnet, dass es einen seit Jahrzehnten voranschreitenden Strukturwandel in Richtung wissensbasierter und technologieintensiver Dienstleistungsgesellschaft gibt. Inzwischen arbeiten rund 85% aller Beschäftigten in Wien im Dienstleistungssektor. Weiters gibt es eine signifikante Zunahme von Jobs in hochqualifizierten Angestelltenberufen und ein dynamisches Beschäftigungswachstum im Zuge des anhaltenden Bevölkerungswachstums (Anfang 2015 lebten über 1,8 Mio. Menschen in Wien, bis 2030 wird mit 2 Mio. gerechnet). Die wachsende Anzahl von Personen im Erwerbsalter zwischen 15 und 64 erfordert Wirtschaftswachstum zur Sicherung des Beschäftigungsstandortes bei hohem Einkommens- und Produktionsniveau.⁸⁰

In den Jahren 2004 bis 2013 hat der Anteil der Selbstständigen am Wiener Arbeitsmarkt um 29% zugenommen und der Anteil der weiblichen Erwerbstätigen um 21%. Wenn man die Erwerbstätigenstruktur in Wien nach Branchen⁸¹ betrachtet, so fällt eine Tertiärisierung der Wirtschaft auf: 83% aller Erwerbstätigen Wiens arbeiten im tertiären Sektor, nur

⁷⁶ HTL – höhere technische Lehranstalt

⁷⁷ Industriellenvereinigung (2016). Der Schwerpunkt der Umfrage lag bei innovativen, großen Industrieunternehmen. Insgesamt nahmen 87 Leitbetriebe teil (Rücklaufquote 33%), wobei 88% der teilnehmenden Betriebe mehr als 250 MitarbeiterInnen hatten und 79% über eine eigene F&E-Abteilung verfügten

⁷⁸ FORBA (2015).

⁷⁹ Eichmann, H./Nocker, M. (2015).

⁸⁰ Im Vergleich zu europäischen Hauptstädten ist zwischen 2004 und 2014 nur Brüssel (+18%), London (+15%), Stockholm (+12%) und Kopenhagen (+12%) noch schneller gewachsen als Wien. Ibd., S. 33.

⁸¹ Die FORBA-Studie von Eichmann und Nocker schlüsselt die Arbeitsmarktentwicklungen in Wien nach 12 „Branchendossiers“ auf: „Sachgüterproduktion“, „Bauwirtschaft“, „Handel“, „Verkehr und Lagerei“, „Beherbergung und Gastronomie – Fokus Tourismus“, „Information und Kommunikation“, „Finanz- und

17% im sekundären. Steigende Erwerbszahlen um mehr als jeweils 25% gab es in Branchen wie Beherbergung & Gastronomie, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, wissensintensive Unternehmensdienstleistungen, Erziehung und Unterricht oder Gesundheits- und Sozialwesen. Beschäftigungsrückgänge zeigten sich im Bereich Handel (insbes. Großhandel), die Anzahl der Beschäftigten in der Sachgütererzeugung blieb relativ stabil. Ein wichtiger sektoraler Strukturwandel des letzten Jahrzehnts war der massive Trend zur Nachfrage nach höher qualifizierten Tätigkeiten in Produktions- und Dienstleistungsbranchen, der Anteil der akademisch ausgebildeten Erwerbstätigen stieg von 15% auf 23% aller Beschäftigten von 2001 bis 2011. Rund 50% aller Beschäftigten am Wiener Arbeitsmarkt waren zwischen 2010 und 2012 in hochqualifizierten Angestelltenberufen auf zumindest Maturaniveau tätig, weitere 30% führten qualifizierte Büro- und Dienstleistungstätigkeiten aus und nur mehr 20% waren in Berufen mit einem manuellen Tätigkeitsschwerpunkt aktiv.⁸²

Zukünftige Entwicklungen

Laut einer WIFO-Prognose zur Entwicklung der unselbstständigen Beschäftigung⁸³ werden zwischen 2013 und 2020 in Wien 54.600 neue Jobs entstehen (+7%), wobei gleichzeitig mit einem Zuwachs bei Teilzeitbeschäftigungen und höheren Erwerbsquoten bei den 50- bis 64-Jährigen gerechnet wird. Dieses Beschäftigungswachstum wird den entstehenden Stellenbedarf am Wiener Arbeitsmarkt aber nicht decken können, was für das kommende Jahrzehnt für die Arbeitsmarktpolitik in Wien eine große Herausforderung bedeutet.

Beschäftigungszuwächse erwartet man in den nächsten Jahren vor allem im Dienstleistungssektor (Handel, Beherbergung, Gastronomie, Information & Kommunikation, freiberufliche & wissenschaftliche Dienstleistungen). Als wichtigste Wachstumsbranchen werden die Bereiche Erziehung & Unterricht sowie Gesundheits- und Sozialwesen beschrieben.

Die FORBA-Studie geht u.a. auch auf Megatrends ein, die sich auf die Zukunft der Arbeit in Wien auswirken werden und stellt dabei wichtige demografische, technologische, wirtschaftliche und ökologische Entwicklungen in den Mittelpunkt.⁸⁴ Dem anhaltenden Bevölkerungswachstum in Wien wird bei der Schaffung von zusätzlichen Jobs die meiste Bedeutung beigemessen, was eine steigende Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen der Grundversorgung sowie die Notwendigkeit des Ausbaus städtischer Infrastruktur und des öffentlichen Verkehrs zur Folge haben wird. Durch internationalen Zuzug steigt die Diversität, was zu heterogeneren Lebensstilen bzw. Konsumangeboten führen dürfte. Ein Garant für zusätzliche Arbeitsplätze im Gesundheitssystem ist die „Ageing Society“ infolge der steigenden Lebenserwartung. Durch Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel wird auch eine wachsende Anzahl an „Green Jobs“ erwartet.⁸⁵

Wien gilt seit den 90er Jahren als „Osteuropa-Hub“ sowie als internationales Hochschul- und Dienstleistungszentrum mit einer hohen Innovationsdynamik zur Schaffung neuer Jobs in zukunftsträchtigen Unternehmen, Branchen und Berufen. Die fortschreitende Digitalisierung von Arbeitsprozessen erfasst alle Branchen, von der industriellen Fertigung über den Online-Handel bis zu Routinejobs von Angestellten. Die größte Gefahr für die in Wien existierenden Arbeitsplätze wird allerdings in einem anhaltend geringen Wirtschaftswachstum gesehen, wobei ExpertInnen für die nächsten Jahre nicht mit hohen Wachstumsraten rechnen, was den Druck auf die öffentliche Hand erhöhen dürfte, die

Versicherungswesen“, „Wissensintensive Unternehmensdienstleistungen und Forschung & Entwicklung“, Öffentlicher Sektor“, „Erziehung und Unterricht“, „Gesundheit und Sozialwesen“ sowie „Kunst- und Kreativwirtschaft“.

⁸² FORBA (2015).

⁸³ WIFO (2014).

⁸⁴ Eichmann, H./Nocker, M. (2015). S.31. Sie entstammen einer Online-Erhebung mit 80 ExpertInnen, in denen 20 verschiedene Einflussfaktoren auf den Wiener Arbeitsmarkt für die nächsten 15 bis 20 Jahre beurteilt wurden.

⁸⁵ FORBA (2015).

Konjunktur über öffentliche Investitionen zu beleben bzw. eine Verschärfung von Ungleichheiten über Sozialleistungen zu verhindern.⁸⁶

5.3 Einschätzung des MINT-Fachkräftebedarfs für sieben Ausbildungsfelder

Eine kürzlich erschienene MINT-Studie des Instituts für Höhere Studien (IHS) zum Thema „MINT an öffentlichen Universitäten, Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt“⁸⁷ gibt u.a. eine Einschätzung zum zukünftigen MINT-Arbeitskräftebedarf in Österreich ab, wobei darauf hingewiesen wird, dass sich die unterschiedlichen Datenquellen zu dieser Frage teilweise widersprechen und die Diskussionen zum Thema häufig von den Ergebnissen diverser Unternehmensbefragungen beeinflusst werden. Demnach diagnostizieren Unternehmen zumeist einen akuten Fachkräftemangel, wobei sie unter MINT-Fachkräften vornehmlich InformatikerInnen bzw. TechnikerInnen, aber seltener ArchitektInnen oder NaturwissenschaftlerInnen verstehen. Weiters kommen Unternehmensbefragungen oft zum Schluss, dass die Nachfrage nach TechnikerInnen wesentlich höher sei als die nach NaturwissenschaftlerInnen. Eine AMS-Studie ergab allerdings, dass insgesamt in Österreich „kaum“ MINT-Fachkräftemangel vorherrsche.⁸⁸

In den meisten Studien wird nicht bzw. wenig differenziert, ob MINT-AbsolventInnen mit einem Bachelor- oder Masterabschluss gesucht werden, es gibt aber Hinweise darauf, dass Bachelorabschlüsse eher als „unfertiger Zwischenabschluss“ angesehen werden, insbesondere von kleineren Unternehmen mit gering ausdifferenzierten Berufstätigkeiten. Das könnte – neben der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz – einer der Gründe für die relativ hohen Übertrittsraten in Masterstudiengänge sein. Die einzige Ausnahme ist hier das Fach Informatik, wo außer bei forschungsintensiven Stellen BachelorabsolventInnen ebenso gefragt sind wie AbsolventInnen mit einem Masterabschluss. Bei der Frage nach den Stärken und Schwächen von FH-AbsolventInnen im Vergleich zu UniversitätsabsolventInnen nennen PersonalvertreterInnen gerne die Praxisorientierung und Berufserfahrung von FachhochschulabsolventInnen als Vorteil und ein geringeres Maß an Selbstständigkeit bzw. verschultes Denken als Nachteil. UniversitätsabsolventInnen sagt man einen breiteren Bildungsstand und eine stärkere theoretische Basis nach, was im Bereich der Entwicklung von neuen Ideen und Konzepten hilfreich sei. Nur im Bereich Forschung & Entwicklung werden häufiger Positionen für UniversitätsabsolventInnen ausgeschrieben, ansonsten richten sich zwei Drittel aller Stellen sowohl an FH- als auch an UniversitätsabsolventInnen.

Laut der aktuellen IHS-Studie wird in den meisten Studien zum Thema MINT mit einem weiteren Anstieg des Bedarfs an MINT-HochschulabsolventInnen in Österreich gerechnet, Unternehmensbefragungen gehen von stark steigenden Beschäftigungszahlen aus. Eine WIFO-Prognose zum zukünftigen Fachkräftebedarf in unterschiedlichen akademischen Berufsgruppen prognostiziert einen Anstieg des Fachkräftebedarfs im Bereich Naturwissenschaften um 3,7% pro Jahr, bei IngenieurInnen um 3,0% pro Jahr und bei Informations- und KommunikationstechnikerInnen um 4,0% pro Jahr.⁸⁹ Aufgrund des demografischen Wandels wird mit stagnierenden Zahlen von MINT-HochschulabsolventInnen gerechnet, sodass der Bedarf nach akademischen MINT-Fachkräften nur bedingt gedeckt werden kann. Alle Prognosen unterliegen durch die erwarteten starken Veränderungen der Arbeitswelt großen Unsicherheiten. Zusammenfassend wird aber festgestellt,

⁸⁶ Eichmann, H./Nocker, M. (2015). S.31. Sie entstammen einer Online-Erhebung mit 80 ExpertInnen, in denen 20 verschiedene Einflussfaktoren auf den Wiener Arbeitsmarkt für die nächsten 15 bis 20 Jahre beurteilt wurden.

⁸⁷ Vgl. Binder, D. et al. (2017).

⁸⁸ Ibd.

⁸⁹ Ibd.

dass sowohl derzeit als auch in Zukunft MINT-HochschulabsolventInnen gute Arbeitsmarktchancen haben.⁹⁰

Im Folgenden wird der Arbeitskräftebedarf von MINT-Fachkräften nach sieben „MINT-Ausbildungsfeldern“ aufgeschlüsselt:⁹¹

Biowissenschaften

Der Fachbereich Biowissenschaften wird in Bedarfsstudien oft weniger detailliert untersucht als z.B. die Ingenieurwissenschaften. Gute Berufschancen werden MolekularbiologInnen, GenetikerInnen und MikrobiologInnen attestiert, da sie teilweise von der wachsenden Biotechnologie-, Lebensmittel-, oder Pharmaindustrie gesucht werden.

Schlechtere Arbeitsmarktchancen haben dagegen BotanikerInnen oder ZoologInnen, auch ErnährungswissenschaftlerInnen sagt man einen schwierigen Berufseinstieg nach, ebenso wie BiologInnen und AbsolventInnen der Umweltsystemwissenschaften. Es wird zwar insgesamt mit großen Beschäftigungszuwächsen im Sektor Naturwissenschaften gerechnet, es ist aber unklar, ob BiowissenschaftlerInnen stark am prognostizierten Ausbau der Umwelttechnologiebranche teilhaben werden, da in diesem Bereich zumeist technische Fachkräfte gesucht werden. Insgesamt wird für die nächsten Jahre der Arbeitsmarkt für BiowissenschaftlerInnen und BiotechnologInnen positiv bewertet, die Arbeitsmarktchancen für ErnährungswissenschaftlerInnen als gleichbleibend. Auch die Altersverteilung in relevanten Berufsgruppen deutet aufgrund des hohen Altersschnitts auf einen entsprechenden Bedarf hin.⁹²

Physik, Chemie und Geowissenschaften

Auch zu diesem Ausbildungsfeld gibt es relativ wenige Studien zur Arbeitsmarktnachfrage nach HochschulabsolventInnen. Man verweist daher auf ExpertInnenmeinungen, wobei PhysikerInnen durch die Zunahme der Beschäftigung im Bereich Produktentwicklung gute Beschäftigungschancen zu haben scheinen. Dagegen sieht es für klassische PhysikerInnen in Österreich nicht so gut aus, sie können aber in Zeiten des TechnikerInnenmangels in verwandten Berufen unterkommen. Im Vergleich zu hochqualifizierten TechnikerInnen in der Industrie sind sie allerdings im Nachteil. AstronomInnen haben weniger gute Beschäftigungsmöglichkeiten im Wissenschaftssektor, dafür bessere in benachbarten Fachgebieten. Die Arbeitsmarktperspektiven für ChemikerInnen werden durch viele Arbeitsplätze in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in der chemischen Industrie positiv bewertet, Geografinnen kommen noch am ehesten in den Bereichen Geoinformationssysteme und Geoinformatik unter. Weniger gute Chancen sieht man für ErdwissenschaftlerInnen (Paläontologie, Mineralogie, Petrologie), aber auch die Erdölbranche steht derzeit aufgrund des niedrigen Ölpreises unter Druck. Die Zukunftsaussichten für das gesamte Ausbildungsfeld Physik, Chemie und Geowissenschaften werden tendenziell aber als positiv eingestuft, insbesondere für technische PhysikerInnen. In diesem Feld wird der Anteil der über 50-Jährigen, die in Zukunft ersetzt werden müssen, als eher durchschnittlich beschrieben.⁹³

Mathematik und Statistik

MathematikerInnen und StatistikerInnen scheinen in Arbeitslosigkeitsstatistiken selten auf, was mit den relativ niedrigen AbsolventInnenzahlen und mit der vielseitigen Einsetzbarkeit in unterschiedlichsten Branchen zusammenhängen dürfte. Sie sind sowohl in der Industrie und in vielen Forschungszweigen gefragt, aber auch im Banken- und Versicherungsbereich, in der Unternehmensberatung oder in der Informations- und Kommunikati-

⁹⁰ Vgl. Binder, D. et al. (2017).

⁹¹ Die IHS-Studie von Binder et al. unterscheidet die Ausbildungsfelder „Biowissenschaften“, „Physik, Chemie und Geowissenschaften“, „Mathematik und Statistik“, „Informatik“, „Ingenieurwesen und Ingenieurberufe“, „Fertigung und Verarbeitung“ sowie „Architektur und Bauwesen“ nach ISCED-F-99 (2. Level, Definition des bmwfw), vgl. ibd. bzw. online: <http://www.bildungssystem.at/footer-boxen/isced-klassifikation/internationale-standardklassifikation-im-bildungswesen/> (20.06.2017).

⁹² Ibd.

⁹³ Ibd.

onstechnologie. Der zukünftige Arbeitsmarkt für MathematikerInnen wird u.a. auch aufgrund von „Big Data“ und der damit verbundenen steigenden Bedeutung von Kompetenzen im Umgang mit großen Datensätzen positiv eingeschätzt. Ein weiterer Stellenabbau im Bankensektor könnte aber negative Folgen auf die Arbeitsmarktchancen von MathematikerInnen und StatistikerInnen haben.⁹⁴

Informatik

Die Beschäftigungszahlen im Berufsfeld Informatik sind gestiegen und laut Unternehmensumfragen gehören InformatikerInnen zu den am Arbeitsmarkt begehrtesten Personen. Der Bedarf an IT-Fachkräften wird mehrheitlich als hoch eingeschätzt, womit auch in Zukunft zu rechnen ist. Es wird insbesondere von einem Mangel an Fachhochschul- und UniversitätsabsolventInnen im Bereich IT berichtet sowie von einem Mangel an HTL-AbsolventInnen mit IT-Schwerpunkt. Viele Unternehmen benennen insbesondere einen Fachkräftemangel im Bereich der „Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie“, was einen zentralen Teil der Informations- und Kommunikationsbranche einnimmt. Branchenzuwächse werden insbesondere in den Themenbereichen Sicherheitslösungen, Datenmanagement, Apps und mobile Anwendungen sowie Cloud Computing erwartet. Als Folge der steigenden Datenmengen wird mit einer steigenden Nachfrage nach DatenspezialistInnen gerechnet (vor allem im Handel). Fachhochschul- und UniversitätsabsolventInnen bescheinigt man gute Arbeitsmarktchancen in den Bereichen Informatik im Gesundheitswesen, IT-Security und Wirtschaftsinformatik, dafür weniger gute Chancen in der Software-Entwicklung. Auch SAP-ProgrammiererInnen und DatenbankspezialistInnen sind gefragt. Der Fachkräftemangel im Bereich Informatik ist nicht unumstritten, manche Studien berichten auch vom Gegenteil und verweisen auf eine vergleichsweise hohe Arbeitslosigkeit und geringe Einkommen bzw. Stundenlöhne. In Österreich wird das teilweise geringe Einkommensniveau von InformatikerInnen durch Unternehmen auch damit begründet, dass man durch die internationale Konkurrenz ansonsten Aufträge an billigere Anbieter im Ausland verlieren würde. Besonders nachgefragte SpezialistInnen hätten aber ausgezeichnete Einkommenschancen. Insgesamt werden die Arbeitsmarktchancen von InformatikerInnen großteils als positiv beschrieben, wobei bis 2025 eine besondere Steigerung der Nachfrage im IKT-Bereich prognostiziert wird. Als Folge von Industrie 4.0 könnten viele neue IT-Berufe entstehen, andererseits könnte das Wachstum wieder gedämpft werden, wenn IT- oder Informationsdienstleister in Billiglohnländer abwandern. Der Anteil der über 50-Jährigen ist bei den InformatikerInnen sehr niedrig, daher wird im Vergleich zu anderen Branchen mit weniger Stellennachbesetzungen gerechnet.⁹⁵

Ingenieurwesen und Ingenieurberufe

Der Großteil der Unternehmen versteht unter MINT-HochschulabsolventInnen Personen im Bereich IngenieurInnenwesen bzw. TechnikerInnen aus unterschiedlichsten Fachrichtungen. Viele Studien berichten von einem deutlichen Mangel an IngenieurInnen mit Fachhochschul- bzw. Universitätsabschluss, Arbeitsmarktdaten zeigen steigende Beschäftigungszahlen, auch bei der Gruppe der ArchitektInnen und DiplomingenieurInnen wird über Probleme beim Recruiting berichtet. AbsolventInnen der Bereiche Ingenieurwissenschaften und Technik zählen in Österreich zu den BestverdienerInnen (zumindest die männlichen). AbsolventInnen von Ingenieurberufen bzw. Berufen des Ingenieurwesens werden gute Arbeitsmarktchancen bescheinigt, ganz besonders gilt das für den Sektor Maschinenbau. Weitere Rekrutierungsprobleme gibt es im Bereich WirtschaftsingenieurInnenwesen und Elektronik/Elektrotechnik. In den nächsten Jahren wird insgesamt mit einer starken Steigerung der Nachfrage nach akademischen IngenieurInnen in Österreich gerechnet (außer im Bereich Kunststofftechnik und industrielle Chemie).

Fertigung und Verarbeitung

Im Ausbildungsfeld Fertigung und Verarbeitung gibt es in Österreich relativ wenige AbsolventInnen und geringe Arbeitslosenzahlen, was dafür spricht, dass die AbsolventInnen

⁹⁴ Vgl. Binder, D. et al. (2017).

⁹⁵ Ibd.

vom Arbeitsmarkt stark nachgefragt werden. Die Zahl der arbeitslosen Montanistik-AbsolventInnen ist z.B. niedrig und wenige Unternehmen aus den Bereichen Entsorgung, Energieerzeugung, Wasser oder Bergbau berichten von Fachkräftemangel. Aufgrund eines prognostizierten Beschäftigungswachstums in den Sektoren Bergbau, Stein- und Glaswaren bzw. Chemie- und Erdölverarbeitung und aufgrund des Trends zu Höherqualifizierung wird die zukünftige Nachfrageentwicklung für dieses Ausbildungsfeld positiv beschrieben, u.a. auch für den Bereich Erdöl- und Erdgasgewinnung. Einige ExpertInnen widersprechen letzterer Annahme allerdings und verweisen auf die sinkenden Investitionen aufgrund des sinkenden Ölpreises bzw. den Trend zum Ausstieg aus fossiler Energiegewinnung.

Architektur und Bauwesen

Für das Berufsfeld der akademischen ArchitektInnen und DiplomingenieurInnen sieht man in Österreich einen hohen Bedarf und berichtet von aktuellen Rekrutierungsproblemen, was allerdings eher die Ingenieurberufe betrifft und nicht die ArchitektInnen. Der Arbeitsmarkt für ArchitektInnen wird als stabil und im Vergleich zu anderen Berufsgruppen als relativ schlecht bzw. teilweise prekär beschrieben. Im Vergleich zu anderen Bereichen der Ingenieurwissenschaften gibt es bei ArchitektInnen für BerufsanfängerInnen weniger Stellenangebote. In Wien berichten Unternehmen sowohl von einem Über- als auch von einem Unterangebot bei ArchitektInnen und BauingenieurInnen. Wegen der nach wie vor restriktiven Personalpolitik der öffentlichen Hand werden nur wenige RaumplanerInnen oder BauingenieurInnen gesucht, was auch in Zukunft so bleiben dürfte. Hohe Nachfrage sieht man für AbsolventInnen im Bereich Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, eine stabile Nachfrage bei LandschaftsplanerInnen und LandschaftsarchitektInnen. Insgesamt wird der Gruppe der IngenieurInnen und ArchitektInnen ein hohes Wachstumspotenzial vorausgesagt, auch die wachsende Bedeutung im Bereich nachhaltiges Bauen dürfte die Branche positiv beeinflussen.

6 Sekundäranalyse und Darstellung der MINT-Situation in Wien sowie in ausgewählten europäischen Vergleichsregionen

Nachfolgend sind die Ergebnisse zur Sekundäranalyse und Darstellung der MINT-Situation in Wien sowie im Vergleich zu ausgewählten Vergleichsregionen Wiens dargestellt. Für den Vergleich wurden die folgenden Regionen ausgewählt: Amsterdam, Berlin, Bratislava, Budapest, Helsinki, Köln, Kopenhagen, Mailand, Manchester, München, Paris, Prag, Stockholm, Stuttgart, Turin, Warschau und Zürich. NUTS-Klassifikationen, welche für die folgenden Eurostat-Auswertungen und Gegenüberstellungen der untersuchten Regionen herangezogen wurden, sind dem Anhang (Tabelle 9.1 + 9.2) zu entnehmen.

6.1 Bevölkerung, Arbeitsmarkt und wirtschaftliche Entwicklung in den Vergleichsregionen

Tabelle 6.1 zeigt die Bevölkerungsdaten der Regionen (sowohl für die Metropolregionen als auch die – kleineren – NUTS-3-Regionen; in Wien entspricht letzteres der Stadt Wien ohne Umland). Unter den Metropolregionen hatte 2015 die Region Paris die meisten EinwohnerInnen (12 Mio.); Schlusslicht war Bratislava mit rund 625.000 EinwohnerInnen. Alle Regionen außer dem Großraum Paris (-394,3 EinwohnerInnen) verzeichneten eine Zunahme in Bezug auf die Einwohnerzahl pro km². Die größte absolute Veränderung im Zeitraum 2010-2015 wies Kopenhagen mit +361,9 Personen pro km² auf; die geringste Veränderung gab es in Turin mit nur +1,1 Personen. Den höchsten Frauenanteil wies die Region Warschau (54%) auf, den geringsten (50,3%) Stockholm. Das Medianalter der Regionen hat eine Spannweite von 13,1 Jahren, wobei Kopenhagen 2015 die durchschnittlich jüngste (34 Jahre) und Turin die im Vergleich älteste (47,1 Jahre) Bevölkerung hatte.

Tabelle 6.1
Bevölkerungsdaten der Regionen, 2015

	EinwohnerInnenzahl Metropolregionen	EinwohnerInnenzahl, NUTS-3 Regionen	EinwohnerInnen pro km ² (Veränderung zu 2010)*	Frauen total	Männer total	Frauenanteil in %	Anteil der 0- bis 29- Jährigen***
Paris	12.088.695	2.210.849	20.924 (-394,3)	1.170.229	1.040.620	52,9	37,7%
Berlin	5.066.361	3.469.849	3.918 (+46,5)	1.773.631	1.696.218	51,1	31,5%
Mailand	4.290.958	3.196.825	2.032 (+127,1)	1.651.704	1.545.121	51,7	27,8%
Warschau	3.327.400	1.731.247	3.471 (+203)	935.717	795.530	54,0	29,9%
Manchester	3.247.384	2.745.971	2.160 (+72,9)	1.384.106	1.361.865	50,4	33,7%
Budapest	2.983.733	1.757.618	3.350 (+60,1)	943.570	814.048	53,7	30,4%
München	2.804.001	1.429.584	4.630 (+311,2)	734.711	694.873	51,4	32,4%
Wien	2.717.459	1.794.799	4.598 (+308,7)	928.591	866.208	51,7	34,9%
Stuttgart	2.694.009	612.441	2.986 (+72,4)	308.819	303.622	50,4	33,4%
Amsterdam	2.683.130	1.320.301	1.858 (+101,8)	670.776	649.525	50,8	37,3%
Prag	2.574.378	1.259.079	2.605 (+69)	648.703	610.376	51,5	30,3%
Turin	2.291.719	2.291.719	335 (+1,1)	1.186.111	1.105.608	51,8	26,7%
Stockholm**	2.198.044	-	339 (+26,6)	1.105.440	1.092.604	50,3	37,8%
Kopenhagen	1.970.076	739.977	4.170 (+361,9)	376.590	363.387	50,9	42,1%
Köln	1.947.165	1.046.680	2.602 (+127,1)	537.889	508.791	51,4	32,6%
Helsinki**	1.603.388	-	177 (+9,4)	824.895	778.493	51,4	36,1%
Zürich**	1.446.354	-	877 (+58,2)	728.652	717.702	50,4	32,2%
Bratislava**	625.167	-	307 (+14,7)	328.848	296.319	52,6	31,3%

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat. *) In Klammer: absolute Veränderung der Einwohnerzahl pro km² im Zeitraum 2010-2015. **) Die EUROSTAT-Daten für die EinwohnerInnenzahl der Metropolregionen für Stockholm, Helsinki, Zürich und Bratislava decken sich mit den EinwohnerInnenzahlen der Regionen und werden daher nicht extra angeführt. ***) Bei Manchester: „Greater Manchester“

Im Zeitraum 2011-2015 gab es in der Region Piemonte den größten Anstieg der Arbeitslosenquote (+2,7%), gefolgt von Wien mit +2,6 Prozentpunkten; Mittelungarn verzeichnete mit -3,7 Prozentpunkten die größte Abnahme (siehe Tabelle 6.2). In absoluten Zahlen verfügte Masowien über die deutlichste Steigerung an Erwerbspersonen (+307.100) im Beobachtungszeitraum. Die meisten Erwerbspersonen im Jahr 2015 wies Île de France mit 5,8 Millionen auf; auch Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit gibt es in dieser Region am meisten (2,3 Mio.). Gemessen an allen Erwerbspersonen (15 bis 64 Jahre) gab es 2015 den geringsten Anteil an Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit in der Region Piemonte (29,4%) und den höchsten in Stockholm (52,1%). Den höchsten Anteil an Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit gemessen an der Gesamtbevölkerung verzeichnete ebenso Stockholm mit 38,4%, den niedrigsten Anteil hatte die Region Piemonte (17,9%).

Tabelle 6.2

Arbeitsmarktdaten der Regionen, NUTS-2, 2015

	Arbeitslosenquote (Veränderung zu 2011)*	Erwerbspersonen (Veränderung zu 2011)**	Pers. m. wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit***, Absolutwerte (Anteil an Erwerbspersonen)	Pers. m. wissenschaftl.-techn. Berufstätigkeit, % der Bevölkerung
Île de France (FR)	9,6% (+1,4%)	5.799.700 (+133.700)	2.349.900 (40,5%)	26,9%
Lombardia (IT)	7,9% (+2,2%)	4.530.800 (+179.300)	1.534.000 (33,9%)	20,5%
Oberbayern (DE)	2,7% (+/-0,0%)	2.424.500 (+154.600)	1.107.400 (45,7%)	32,0%
Masowien (PL)	6,4% (-1,5%)	2.873.800 (+307.100)	1.066.900 (37,1%)	24,3%
Köln (DE)	4,8% (-1,2%)	2.168.800 (+60.500)	877.900 (40,5%)	26,5%
Stuttgart (DE)	3,4% (-0,3%)	2.182.700 (+155.500)	867.900 (39,8%)	28,4%
Berlin (DE)	9,5% (-2,2%)	1.824.700 (+99.000)	799.300 (43,8%)	29,6%
Stockholm (SE)	7,0% (+0,4%)	1.221.000 (+87.000)	635.600 (52,1%)	38,4%
Noord-Holland (NL)	6,2% (+1,2%)	1.468.600 (+48.700)	624.000 (42,5%)	29,8%
Piemonte (IT)	10,3% (+2,7%)	1.996.700 (+17.300)	587.400 (29,4%)	17,9%
Mittelungarn (HU)	5,3% (-3,7%)	1.405.100 (+102.800)	559.000 (39,8%)	24,6%
Hovedstaden (DK)	6,7% (-1,4%)	953.600 (+34.400)	467.500 (49,0%)	34,5%
Greater Manchester (UK)	6,5% (-3,3%)	1.370.000 (+31.300)	460.900 (33,6%)	22,6%
Helsinki-Uusimaa (FI)	8,0% (+2,2%)	848.400 (+17.400)	425.700 (50,2%)	34,6%
Zürich (CH)	3,9% (+0,3%)	848.600 (+51.100)	412.100 (48,6%)	37,0%
Wien (AT)	10,6% (+2,6%)	885.300 (+56.000)	362.200 (40,9%)	26,0%
Prag (CZ)	2,8% (-0,8%)	646.200 (+3.100)	299.900 (46,4%)	30,8%
Bratislavský kraj (SK)	5,7% (-0,1%)	337.300 (+3.900)	141.900 (42,1%)	28,8%

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat. *) In Klammer: Veränderung der prozentuellen Arbeitslosenquote in Prozentpunkten zwischen 2011 und 2015. **) In Klammer: Veränderung der Anzahl der Erwerbspersonen, 15 bis 64 Jahre, zwischen 2011 und 2015. ***) Nach der Definition anhand des ausgeübten Berufs (HRSTO) sind den HRST (= Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie) Personen zuzurechnen, die als WissenschaftlerInnen oder TechnikerInnen und in gleichrangigen nichttechnischen Berufen auf Grundlage der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (ISCO-08) tätig sind.⁹⁶

Das Bruttoregionalprodukt beschreibt die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region. In Wien stieg das BRP zwischen 2008 und 2015 nur sehr moderat, was vor allem auf die Auswirkungen der Wirtschaftskrise in den Jahren 2011 bis 2015 zurückzuführen war. Aktuell gibt es wieder ein robustes Wachstum des BIP in Österreich, das auch die Ostregion betrifft. Das höchste BRP verzeichnet die Schweiz (für Zürich gibt es keine Regionaldaten), gefolgt von Stockholm und Kopenhagen sowie Paris. Bezogen auf die Kaufkraftparitäten führt Bratislava die Liste an, gefolgt von Prag, München und ebenfalls Paris.

⁹⁶ Nachzulesen unter: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_personnel/de (31.05.2017).

Tabelle 6.3

Bruttoregionalprodukt (BRP) zu laufenden Marktpreisen in EUR/EinwohnerInnen bzw. Kaufkraftparität (KKP) EUR/EinwohnerInnen 2008 und 2015, NUTS-2-Regionen

Region (NUTS-2)	BRP EUR/EinwohnerInnen		BRP KKP EUR/EinwohnerInnen		Index*
	2008	2015	2008	2015	
Zürich (CH)**	49.000,-	73.000,-	41.200,-	46.700,-	100
Stockholm (SE)	52.500,-	64.300,-	45.400,-	50.300,-	88
Hovedstaden (DK)	53.200,-	61.600,-	39.500,-	47.100,-	84
Île de France (FR)	50.900,-	54.600,-	45.600,-	50.900,-	75
Oberbayern (DE)	44.100,-	53.200,-	42.500,-	51.400,-	73
Noord-Holland (NL)	47.000,-	51.100,-	43.800,-	47.400,-	70
Helsinki-Uusimaa (FI)	48.800,-	50.200,-	42.300,-	41.500,-	68
Stuttgart (DE)	40.100,-	48.400,-	38.600,-	46.700,-	67
Wien (AT)	45.500,-	47.700,-	42.100,-	44.700,-	66
Köln (DE)	34.700,-	39.300,-	33.500,-	38.000,-	54
Lombardei (IT)	36.200,-	35.700,-	36.500,-	36.600,-	49
Berlin (DE)	30.400,-	35.600,-	29.300,-	34.400,-	49
Bratislavský kraj (SK)	28.300,-	35.400,-	43.100,-	54.400,-	48
Greater Manchester (UK)	27.000,-	33.500,-	24.200,-	26.300,-	46
Prag (CZ)	33.600,-	32.300,-	47.600,-	51.400,-	44
Piemonte (IT)	29.500,-	28.900,-	29.800,-	29.600,-	39
Masowien (PL)	14.700,-	17.800,-	22.100,-	31.600,-	25
Mittelungarn (HU)	17.800,-	17.200,-	27.000,-	30.400,-	24

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Der Index berechnet sich aus dem Vergleich BRP EUR/EinwohnerInnen 2015, wobei der Wert für die Schweiz (Zürich) als 100 indiziert wird.***) Für die Region Zürich gibt es keine regionalen Vergleiche, deshalb werden die Werte für die Schweiz herangezogen.

Im Technologiebereich (siehe Tabelle 6.4) ist für 2015 zu erkennen, dass die Lombardei sowohl in den Spitzentechnologiesektoren, im verarbeiteten Gewerbe als auch in den wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau die vordersten Ränge einnimmt. Wien hingegen gehört neben Bratislava und Greater Manchester zu den Regionen mit den geringsten Beschäftigungszahlen in diesen Sektoren. Gemessen an allen Erwerbspersonen (15 bis 64 Jahre) hat Helsinki mit 9,4% den höchsten und Greater Manchester den geringsten (2,1%) Anteil an Personen im Spitzentechnologiesektor. Im verarbeiteten Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie lag Stuttgart mit einem Anteil von 18,9% aller Erwerbspersonen an vorderster und Stockholm mit 2,3% an letzter Stelle. Im wissensintensiven Dienstleistungsbereich mit hohem Technologieniveau ist der Anteil an Erwerbspersonen in der Region Bratislava am höchsten (7,8%) und in Stuttgart am niedrigsten (2,1%).

Tabelle 6.4

Beschäftigungsdaten im Technologiebereich, NACE-Wirtschaftszweige, NUTS-2-Regionen, 2015

	Spitzentechnologie-Sektoren* (Anteil an Erwerbspers.)	Verarbeitendes Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie (Anteil an Erwerbspers.)	Wissensintensive Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau (Anteil an Erwerbspers.)
Helsinki-Uusimaa (FI)	79.900 (9,4%)	35.300 (4,2%)	65.500 (7,7%)
Hovedstaden (DK)	88.000 (9,2%)	41.400 (4,3%)	60.600 (6,4%)
Bratislavský kraj (SK)	29.200 (8,7%)	26.000 (7,7%)	26.300 (7,8%)
Prag (CZ)	54.500 (8,4%)	19.600 (3,0%)	48.100 (7,4%)
Mittelungarn (HU)	109.900 (7,8%)	87.200 (6,2%)	70.200 (5,0%)
Stockholm (DE)	93.300 (7,6%)	28.100 (2,3%)	82.100 (6,7%)
Oberbayern (DE)	170.800 (7,0%)	305.000 (12,6%)	105.900 (4,4%)
Zürich (CH)	59.600 (7,0%)	35.400 (4,2%)	44.700 (5,3%)
Île de France (FR)	379.800 (6,5%)	153.100 (2,6%)	323.900 (5,6%)
Berlin (DE)	109.500 (6,0%)	64.200 (3,5%)	87.200 (4,8%)
Masowien (PL)	168.800 (5,9%)	90.300 (3,1%)	133.100 (4,6%)
Wien (AT)	50.400 (5,7%)	23.900 (2,7%)	41.700 (4,7%)
Köln (DE)	104.900 (4,8%)	153.600 (7,1%)	72.500 (3,3%)
Lombardei (IT)	210.300 (4,6%)	399.300 (8,8%)	139.600 (3,1%)
Stuttgart (DE)	92.400 (4,2%)	411.600 (18,9%)	46.700 (2,1%)
Noord-Holland (NL)	62.000 (4,2%)	20.100 (1,4%)	57.300 (3,9%)
Piemonte (IT)	67.200 (3,4%)	199.900 (10,0%)	47.500 (2,4%)
Greater Manchester (UK)	29.200 (2,1%)	40.600 (3,0%)	42.100 (3,1%)

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Anzahl Beschäftigter im Gewerbe mit hohem Technologieniveau und wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau.⁹⁷

Der in der Folge dargestellte MINT-Arbeitsmarkt-Index (MINT-AM-Index) ist ein Produkt aus dem Prozentanteil der Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit an den Erwerbspersonen und dem Prozentanteil der 0- bis 29-Jährigen Wohnbevölkerung in einer Metropolregion. Diese Kombination wurde gewählt, um das zukünftige Arbeitsmarktpotenzial einer Region hinsichtlich MINT auf Basis der aktuellen MINT-Berufstätigkeit aufzeigen zu können. Dabei zeigt sich, dass die skandinavischen Vergleichsregionen bei beiden Datenaspekten gut liegen (hohe MINT-Arbeitskräfte-Durchdringung und hohes Nachwuchspotenzial), während die italienischen Vergleichsregionen aufgrund der Überalterung zurück liegen. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, dass in Deutschland, Finnland und Österreich auch der Anteil der MINT-StudienanfängerInnen an allen StudienanfängerInnen überdurchschnittlich hoch ist (vgl. Tab. 6.9).

⁹⁷ Definition der Spitzentechnologiesektoren: Zu den Spitzentechnologiesektoren zählen laut der Systematik der Wirtschaftszweige NACE der Spitzentechnologiesektor des Verarbeitenden Gewerbes sowie wissensintensive Dienstleistungen, die gemäß der Technologieintensität definiert sind. Zu beachten ist, dass die Statistiken über die Beschäftigung in den Spitzentechnologiesektoren alle Beschäftigten umfassen (einschließlich Hilfskräfte), die in diesen Unternehmen tätig sind. Somit wird die Zahl der hochqualifizierten Beschäftigten in diesen Sektoren zu hoch angegeben. Die Unterscheidung zwischen Verarbeitendem Gewerbe und Dienstleistungen erfolgt aufgrund der Verwendung zweier unterschiedlicher Methoden. Während im Verarbeitenden Gewerbe anhand der FuE-Intensität zwischen dem Spitzentechnologiesektor sowie den Sektoren mit mittlerem/hohem, mittlerem/niedrigem und niedrigem Technologieniveau unterschieden wird, erfolgt die Unterscheidung zwischen wissensintensiven und weniger wissensintensiven Dienstleistungen anhand des Anteils der Beschäftigten mit Tertiärabschluss. Der Spitzentechnologiesektor des Verarbeitenden Gewerbes umfasst die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen und von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen sowie den Luft- und Raumfahrzeugbau und zugehörige Maschinen. Zu den wissensintensiven Dienstleistungen, die Spitzentechnologie nutzen, gehören: Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen, Kinos, Tonstudios und das Verlegen von Musik, der Rundfunkbereich, die Telekommunikation, Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie, Informationsdienstleistungen sowie Forschung und Entwicklung. Weitere Informationen über die Aggregation der Daten für Spitzentechnologiesektoren und wissensintensive Dienstleistungen sind der Website von Eurostat zu entnehmen.

Tabelle 6.5

MINT-Arbeitsmarkt-Indikator (Prozentanteil der Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit an den Erwerbspersonen plus Anteil der 0- bis 29-Jährigen Wohnbevölkerung)

	Anteil der Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit an den Erwerbspersonen (Vergleichsindex)	Anteil der 0- bis 29-Jährigen Wohnbevölkerung (in der NUTS-3 Region der Metropole)	MINT-AM-Index* (Vergleichsindex gerundet**)
Hovedstaden (DK)	49,0 (94,0)	42,1 (100)	194,0 (100)
Stockholm (SE)	52,1 (100)	37,8 (89,8)	189,8 (98)
Helsinki (FI)	50,2 (96,4)	36,1 (85,7)	182,1 (94)
Noord-Holland (NL)	42,5 (81,6)	37,3 (88,6)	170,2 (88)
Zürich (CH)	48,6 (93,3)	32,2 (76,5)	169,8 (88)
Île de France (FR)	40,5 (77,7)	37,7 (89,5)	167,2 (86)
Oberbayern (DE)	45,7 (87,7)	32,4 (77,0)	164,7 (85)
Wien (AT)	40,9 (78,5)	34,9 (82,9)	161,4 (83)
Prag (CZ)	46,4 (89,1)	30,3 (72,0)	161,1 (83)
Berlin (DE)	43,8 (84,1)	31,5 (74,8)	158,9 (82)
Stuttgart (DE)	39,8 (76,4)	33,4 (79,3)	155,7 (80)
Köln (DE)	40,5 (77,7)	32,6 (77,4)	155,1 (80)
Bratislavský kraj (SK)	42,1 (80,8)	31,3 (74,3)	155,1 (80)
Mittelungarn (HU)	39,8 (76,4)	30,4 (72,2)	148,6 (77)
Greater Manchester (UK)	33,6 (64,5)	33,7 (80,0)	144,5 (75)
Masowien (PL)	37,1 (71,2)	29,9 (71,0)	142,2 (73)
Lombardei (IT)	33,9 (65,1)	27,8 (66,0)	131,1 (68)
Piemonte (IT)	29,4 (56,4)	26,7 (63,4)	119,8 (62)

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat;*) als Summe der normierten Werte aus den beiden Spalten davor;**) Für die Vergleichsindizes wurde der jeweils höchste Wert als 100 angegeben und die anderen Werte entsprechend normiert.

6.2 MINT-Studierende und MINT-AbsolventInnen in den Vergleichsregionen

Die meisten Studierenden im Tertiärbereich hatte 2015 Nordrhein-Westfalen (fast 740.000 Studierende; 4,2% Studierendenanteil an EinwohnerInnen), gefolgt von Île de France (629.000 Studierende; 5,2% Studierendenanteil) und Bayern (380.000 Studierende; 3% Studierendenanteil). Wien liegt im Mittelfeld und wies 2015 rund 193.000 Studierende, was einen Studierendenanteil gemessen an EinwohnerInnen von 10,7% bedeutet.

Pro 1.000 EinwohnerInnen gab es in Österreich im Vergleich der ausgewählten Länder die drittmeisten StudienabsolventInnen im Tertiärbereich „Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik, Ingenieurwesen, verarbeitetes Gewerbe und Baugewerbe“ (22,5 Personen – über dem EU-28 Schnitt), am geringsten war die Anzahl in den Niederlanden (9,9 Personen). Die meisten AbsolventInnen wiesen 2014 Frankreich und das Vereinigte Königreich auf. Die meisten BachelorabsolventInnen hatten ebenso das Vereinigte Königreich (14,7 pro 1.000 EinwohnerInnen) sowie Finnland (13,7) zu verzeichnen. Frankreich wiederum hatte die meisten AbsolventInnen in der kurzen tertiären Bildung und AbsolventInnen eines Masterstudiums, die Schweiz die meisten Promovierenden in MINT-Fächern.

Tabelle 6.6

Studierende im Tertiärbereich (Stufen 5-8)*, 2015

	Studierende im Tertiärbereich	Anteil an EinwohnerInnenzahl**
Nordrhein-Westfalen* (DE)	739.775	4,2%
Île de France* (FR)	628.822	5,2%
Bayern* (DE)	380.375	3,0%
Baden-Württemberg* (DE)	371.974	3,5%
Masowien (PL)	359.931	10,8%
Lombardei (IT)	271.828	8,5%
North West* (UK)	228.415	3,2%
Wien (AT)	192.816	10,7%
Berlin* (DE)	170.255	4,9%
Mittlungarn (HU)	164.231	9,3%
Noord-Holland (NL)	144.696	11,0%
Prag (CZ)	143.258	11,4%
Hovedstaden (DK)	132.000	17,8%
Piemonte (IT)	108.342	3,4%
Helsinki-Uusimaa (FI)	95.989	6,0%
Stockholm (SE)	92.717	4,2%
Zürich (CH)	83.827	5,8%
Bratislavský kraj (SK)	70.828	11,3%

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Stufen 5-8 nach ISCED11 umfassen den Bereich Höhere Bildung: nicht universitärer Tertiärbereich und universitärer Tertiärbereich (Bachelor, Master, Doktorat).*) Für diese Regionen wurde die NUTS-1 Ebene herangezogen. Alle weiteren Regionen beziehen sich auf die NUTS-2 Ebene.**) Diese Kennzahl bezieht sich jeweils auf die NUTS-1 bzw. NUTS-2 Ebenen, für die auch die Absolutzahlen angegeben sind.

Tabelle 6.7

StudienabsolventInnen im Tertiärbereich, „Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik, Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe“, pro 1.000 EinwohnerInnen zwischen 20 und 29 Jahren, 2014**

	MINT-StudienabsolventInnen (Tertiärbereich Stufen 5-8*) insgesamt	Kurze tertiäre Bildung**	Bachelor			Master		Promotion	
			Bachelor	Master	Promotion	Bachelor	Master	Promotion	
Frankreich	23,4	6,6	6,1	9,3	1,1				
Vereinigtes Königreich	22,8	2,3	14,7	5,3	1,3				
Österreich	22,5	8,7	6,8	5,8	0,9				
Finnland	21,9	-	13,7	7	1,2				
Dänemark	20,7	2,7	9,9	6,1	1,3				
EU-28	18,8	2,0	9,6	6,2	1,0				
Polen	19,1	0,0	12,2	6,7	0,8				
Deutschland	18,7	0,0	11,2	6,3	1,2				
Schweiz	18,4	0,1	11,7	5	1,6				
Slowakei	16,8	0,1	7,8	7,9	1				
Tschechische Republik	16,6	0,0	9	6,7	0,9				
Schweden	14,6	2,5	4,7	6,2	1,5				
Italien	13,6	-	7,2	5,5	0,7				
Ungarn	11,3	0,2	6,7	3,2	0,3				
Niederlande	9,9	0,1	6,3	2,8	0,7				

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Stufen 5-8 nach ISCED11 umfassen den Bereich Höhere Bildung: nicht universitärer Tertiärbereich und universitärer Tertiärbereich (Bachelor, Master, Doktorat).**) Die Kategorie „kurze tertiäre Bildung“ umfasst die zweijährige Fachschule; z.B. Ausbildung zum Meister oder zu FachwirtInnen, sowie (in Österreich) BHS und HTL.

Die oben dargestellten nationalen Werte können in einzelnen Vergleichsregionen auch für die Metropolen selbst errechnet werden. In Wien liegt der jeweilige Faktor (MINT-StudienabsolventInnen pro 1.000 EinwohnerInnen zwischen 20 und 29 Jahren) bei 33,0, in den Regionen Amsterdam liegt er jedoch bei 69,8, gefolgt von Bratislava mit 65,0, Stuttgart mit 59,6 und Warschau mit 40,8. Berlin mit 21,1 und Kopenhagen mit 14,2 liegen darunter. Letztlich sollten hier die nationalen Werte herangezogen werden, da die Regionalität von Ausbildungsmöglichkeiten hier die tatsächliche Verfügbarkeit von MINT-

AbsolventInnen so stark überlagert, dass keine sinnvollen Vergleiche mehr möglich sind. So ist der Wert in den Niederlanden am geringsten, in Amsterdam aber am höchsten (vgl. Tabelle 8.1 im Anhang).⁹⁸

Tabelle 6.8

Frauenanteil an StudienabsolventInnen im Tertiärbereich, „Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik, Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe“, pro 1.000 Frauen zwischen 20 und 29 Jahren, 2014

	MINT-StudienabsolventInnen (Tertiärbereich Stufen 5-8*) insgesamt	Kurze tertiäre Bildung**	Höhere Bildung		
			Bachelor	Master	Promotion
Vereinigtes Königreich	17,4	0,7	11,2	4,3	1,1
Polen	16,3	0,0	10	6,1	0,2
Dänemark	15,1	2,9	6,4	5	0,8
Frankreich	14,1	2,6	4,3	6,5	0,8
EU-28	12,8	0,8	6,5	4,8	0,7
Slowakei	12,6	0,0	5,9	5,8	0,9
Finnland	12,1	-	6,6	4,6	0,9
Österreich	11,6	2,9	4,5	3,7	0,6
Italien	11,1	0,1	5,7	4,7	0,7
Tschechische Republik	11,1	0,0	6,1	4,3	0,6
Deutschland	10,4	0,0	5,2	4,4	0,9
Schweden	10	1,2	3,6	4,4	0,9
Schweiz	7,8	0,0	3,9	2,8	1,1
Ungarn	6,7	0,4	3,9	2,2	0,3
Niederlande	5	0,0	2,8	1,7	0,4

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Stufen 5-8 nach ISCED11 umfassen den Bereich Höhere Bildung: nicht universitärer Tertiärbereich und universitärer Tertiärbereich (Bachelor, Master, Doktorat).**) Die Kategorie „kurze tertiäre Bildung“ umfasst die zweijährige Fachschule; z.B. Ausbildung zum Meister oder zu Fachwirtinnen.

Der Frauenanteil der AbsolventInnen in MINT-nahen Studienfächern (vgl. Tabelle 6.8) war mit 17,4 Personen pro 1.000 Frauen im Vereinigten Königreich am höchsten, gefolgt von Polen (16,3 Absolventinnen) und Dänemark (15,1 Absolventinnen). Österreich liegt bezüglich des Frauenanteils im Mittelfeld und unterhalb des EU-28 Durchschnitts. Österreich wies 2014 gemeinsam mit Dänemark die meisten Absolventinnen einer kurzen tertiären Bildung im MINT Bereich pro 1.000 EinwohnerInnen auf (2,9).⁹⁹

Ein weiterer wichtiger Indikator ist die Nachfrage nach MINT-Studien bei StudienanfängerInnen. Auch hier gibt es lediglich nationale Statistiken, aus denen hervorgeht, dass die MINT-Nachfrage bei den StudienanfängerInnen in Deutschland besonders hoch ist (38,5%), gefolgt von Finnland (33,2%) und Österreich (31,8% MINT-StudienanfängerInnen an allen StudienanfängerInnen). Ebenfalls Schlusslicht in dieser Statistik sind wiederum die Niederlande mit in Summe nur 18,2% MINT-StudienanfängerInnen an allen StudienanfängerInnen.

⁹⁸ Die Daten aus der Tabelle 6.7 berücksichtigen nicht den Anteil der AusländerInnen, die nach Hochschulabschluss in ihre Heimatländer zurückkehren; hohe Mobilität von Studierenden ist ein schwer greifbarer Einflussfaktor auf diese Vergleichszahl.

⁹⁹ Eine Analyse der AbsolventInnen in Wissenschaft und Technologie nach Geschlecht zeigt, dass Männer (der Altersgruppe 20- bis 29-Jährigen) häufiger ein Studium in diesen Bereichen abschließen als Frauen: Im Jahr 2014 verzeichneten die EU-28 24,5 Hochschulabsolventen in diesen Bereichen pro 1.000 Männer der Altersgruppe 20-29, aber nur 12,7 Hochschulabsolventinnen pro 1.000 Frauen in derselben Altersgruppe, was einem Unterschied von 11,8 pro 1.000 entspricht. Ein Geschlechtergefälle wurde 2014 in allen EU-Mitgliedstaaten beobachtet. Der Unterschied reichte von 3,0 pro 1.000 in Luxemburg bis 21,4 pro 1.000 in Österreich und 24,1 pro 1.000 in Irland. Quelle: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_personnel/de

Tabelle 6.9

Anteil der MINT-StudienanfängerInnen (Fächergruppen ICT, Natural Sciences, Mathematics and Statistics sowie Engineering, Manufacturing and Construction) an allen StudienanfängerInnen im Jahr 2015

	ICT	Natural Science, Mathematics and Statistics	Engineering, Manu- facturing and Con- struction	MINT-Summe
Deutschland	9,9%	6,3%	23,3%	38,5%
Finnland	4,8%	8,6%	19,8%	33,2%
Österreich	7,4%	4,4%	20,0%	31,8%
Tschechische Republik	6,5%	5,3%	17,8%	29,6%
Schweden	5,3%	4,8%	19,0%	29,1%
Vereinigtes Königreich	15,2%	5,9%	7,8%	28,9%
Polen	5,3%	4,7%	17,7%	27,7%
EU-22	6,6%	5,1%	15,4%	27,1%
Schweiz	7,7%	2,9%	15,5%	26,1%
Slowakei	6,1%	4,2%	14,3%	24,6%
Ungarn	4,3%	3,7%	15,5%	23,5%
Dänemark	5,4%	4,7%	10,1%	20,2%
Niederlande	6,0%	3,1%	9,1%	18,2%

Quelle: OECD (2017), *Bildung auf einen Blick*, S. 339. Keine Daten für Italien ausgewiesen!

6.3 Weitere innovationsrelevante Daten in den Vergleichsregionen

Île de France war 2013 mit 18,7 Mrd. Euro Spitzenreiter, was F&E-Ausgaben betrifft. Schlusslicht bildete Bratislava mit rund 347 Mio. Euro. WissenschaftlerInnen und IngenieurInnen machten zwischen 2,6% (Piemonte) und 9,7% (Zürich) der Bevölkerung aus. In Wien lag 2015 der Anteil bei 5,3%.

Tabelle 6.10

Sonstige Daten zu F&E, NUTS-2

	Innerbetriebliche F&E Ausgaben – alle Sektoren*, 2013	Innerbetriebliche F&E Ausgaben – Hochschul- sektor*, 2013	WissenschaftlerInnen und IngenieurInnen, 2015, % der Bevölkerung
Île de France (FR)	18.664.276	3.159.200	5,5%
Stuttgart (DE)	10.629.623	423.507	6,3%
Oberbayern (DE)	9.801.590	1.122.716	7,7%
Stockholm (SE)	5.244.293	1.186.500	9,4%
Hovedstaden (DK)	4.760.281	1.355.542	8,4%
Köln (DE)	4.658.460	1.295.773	5,0%
Lombardei (IT)	4.540.900	799.300	2,9%
Berlin (DE)	4.007.942	942.536	6,3%
Helsinki-Uusimaa (FI)	3.017.000	568.000	9,6%
Wien (AT)	2.938.696	1.206.505	5,3%
Piemonte (IT)	2.487.600	357.300	2,6%
Noord-Holland (NL)	2.293.429	k.A.	6,7%
Masowien (PL)	1.355.283	230.995	5,2%
Prag (CZ)	1.002.212	228.825	8,2%
Mittelungarn (HU)	863.439	88.682	5,6%
Greater Manchester (UK)	625.456	k.A.	7,0%
Bratislavský kraj (SK)	346.919	78.316	4,6%
Zürich (CH)	k.A.	k.A.	9,7%

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.*) Angaben in 1.000 Euro.

Für einen Vergleich der regionalen Innovationskraft kann das Regional Innovation Scoreboard herangezogen werden. Dieses berücksichtigt eine Vielzahl von Einflussfaktoren auf die Innovationskraft und deren Zusammenwirken, wobei diese Einflussfaktoren

nicht MINT-spezifisch sind. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind: human resources, attractive research systems, innovation-friendly environment, finance and support, firm investments, innovators, linkages, intellectual assets, employment impacts and sales impacts. Hier zählt Wien (respektive Ostösterreich) knapp nicht zu den als "Innovation Leaders" eingestufteten Regionen, sondern lediglich zu den „Strong Innovators“. Als Innovation Leaders in unserem Vergleich eingestuft werden die Regionen Zürich, Stockholm, Hovedstaden, Oberbayern, Stuttgart, Berlin, Köln, Helsinki-Uusimaa, Noord-Holland, Île de France und Manchester.

Tabelle 6.11

Regionaler Innovationsindex auf Basis des Regional Innovation Scoreboard 2017 (in Relation zum EU-28-Innovationsindex 2011 sowie originär)

Region	In Relation zum EU-28-Index 2011					Originärer Index
	2009	2011	2013	2015	2017	2017
EU-28	97,3	100,0	101,5	101,9	102,6	
Zürich (CH)	163,6	170,0	174,2	179,2	183,0	178,3
Stockholm (SE)	153,7	155,4	166,3	159,2	169,4	165,1
Hovedstaden (DK)	155,7	161,2	170,0	170,9	159,0	154,9
Oberbayern (DE)	144,8	145,4	154,4	149,5	146,9	146,3
Stuttgart (DE)	138,2	143,7	147,4	146,0	143,2	141,9
Berlin (DE)	120,2	134,4	142,1	145,2	142,7	134,2
Köln (DE)	126,7	127,6	134,0	130,1	132,2	128,8
Helsinki-Uusimaa (FI)	135,7	130,7	135,8	131,1	132,0	128,6
Noord-Holland (NL)	113,1	119,7	130,0	128,1	130,9	127,5
Île de France (FR)*	126,8	129,6	130,1	130,2	130,8	127,4
Manchester – North West (UK)*	112,5	121,0	120,7	124,6	126,2	123,0
Ostösterreich (AT)*	117,3	113,9	119,6	118,8	122,4	119,3
Bratislavský kraj (SK)	100,4	92,6	107,2	106,7	106,9	104,1
Prag (CZ)	103,7	108,3	105,6	100,8	101,6	99,0
Piemonte (IT)	79,4	81,3	86,6	84,2	81,9	79,8
Lombardei (IT)	77,2	82,5	85,2	83,3	81,6	79,6
Mittlungarn (HU)	81,1	83,3	80,5	80,2	79,6	77,6
Masowien (PL)	65,3	65,4	59,7	59,1	65,3	63,6

Quelle: 3s-Darstellung nach http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_de, Abfrage vom 23.08.2017. *) Für die Ländern Frankreich, Österreich und Vereinigtes Königreich wurden lediglich Aufstellungen auf NUTS-1-Ebene veröffentlicht.

6.4 Standortvergleich Wien zu anderen europäischen Metropolregionen

Beim Versuch einer Gegenüberstellung (mit all den weiter unten erwähnten Einschränkungen) verschiedener relevanter Indizes der gewählten europäischen Vergleichsregionen kann der Standort Wien hinsichtlich Innovationskraft und Verfügbarkeit von MINT-Fachkräften in den meisten Aspekten recht gut mithalten. Ein Vergleich der Regionen wurde anhand der folgenden vier Hauptfaktoren durchgeführt:

- ___ Das Bruttoregionalprodukt pro EinwohnerIn als Ausdruck der generellen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Region
- ___ Der Anteil der MINT-Fachkräfte an den Erwerbstätigen kombiniert mit dem Medianalter einer Metropolregion – das Alter wurde vor allem deshalb in die Betrachtung einbezogen, um aus diesem Indikator auch ein zukünftiges Potenzial anhand der Demographie ablesen zu können
- ___ Die Anzahl von MINT-AbsolventInnen im Tertiärbereich bezogen auf 1.000 Einwohner in der Altersklasse der 20- bis 29-Jährigen in den Vergleichsregionen

Der Innovationsindex des Regional Innovation Scoreboard, der eine Vielzahl weiterer Innovationsfaktoren berücksichtigt, die deutlich breiter sind als die o.g. MINT-spezifischen Faktoren

Die Vergleichbarkeit dieser verschiedenen Faktoren ist nur eingeschränkt möglich, weil manche nicht auf eine Metropolregion bezogen sind (sondern auf NUTS-2 oder NUTS-1 Ebene), manche davon sind sogar nur auf nationaler Ebene verfügbar. Deshalb soll die folgende Übersicht auch nicht als „Ranking“ verstanden werden, sondern als Orientierung.

Tabelle 6.12

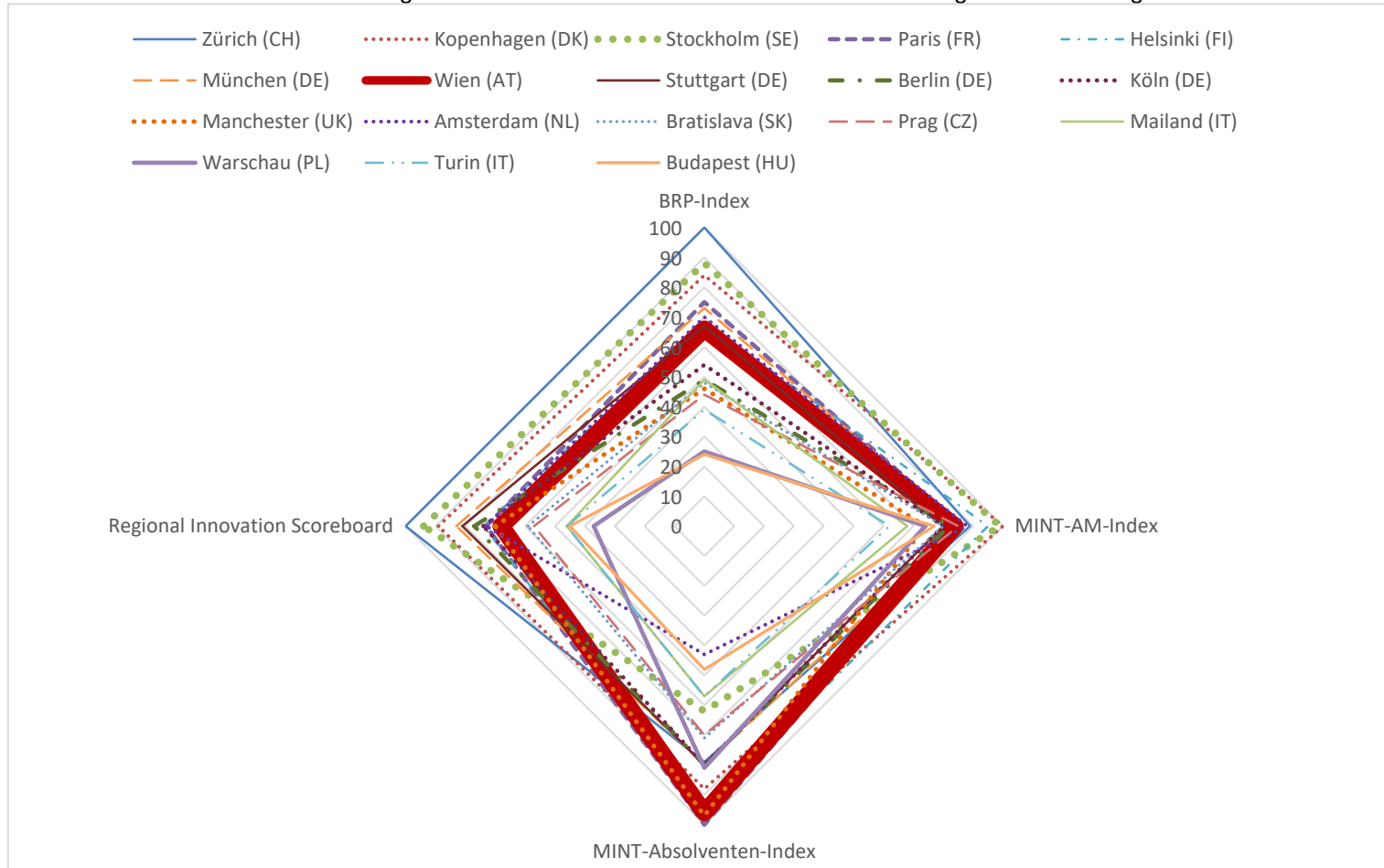
Index-Vergleich der Regionen

	BRP-Index*	MINT-AM-Index**	(MINT-Abs. / 1000) ***	Regional Innovation Scoreboard****	Summe
Zürich (CH)	100	89	79	100	368
Kopenhagen (DK)	84	100	88	89	361
Stockholm (SE)	88	99	62	94	343
Paris (FR)	75	86	100	73	334
Helsinki (FI)	68	95	94	74	331
München (DE)	73	86	80	83	322
Wien (AT)	66	84	96	68	314
Stuttgart (DE)	67	80	80	81	308
Berlin (DE)	49	82	80	77	288
Köln (DE)	54	80	80	74	288
Manchester (UK)	46	74	97	70	287
Amsterdam (NL)	70	88	43	73	274
Bratislava (SK)	48	80	71	59	258
Prag (CZ)	44	85	70	57	256
Mailand (IT)	49	68	57	46	220
Warschau (PL)	25	74	81	37	217
Turin (IT)	39	62	57	46	204
Budapest (HU)	24	77	48	45	194

Quelle: 3s-Darstellung nach verschiedenen Datenquellen. *) BRP-Index vgl. Tabelle 6.3. **) MINT-AM-Index vgl. Tabelle 6.5. ***) MINT-Abs.-Index vgl. Tabelle 6.7. ****) Regional Innovation Scoreboard nach Tabelle 6.10. Alle Indizes am jeweils höchsten Wert mit 100 normiert.

Abbildung 6.1

Standortstatus Wien hinsichtlich ausgewählter Faktoren für MINT und Innovation im Vergleich zu 17 ausgewählten Städten



Quelle: 3s-Darstellung.

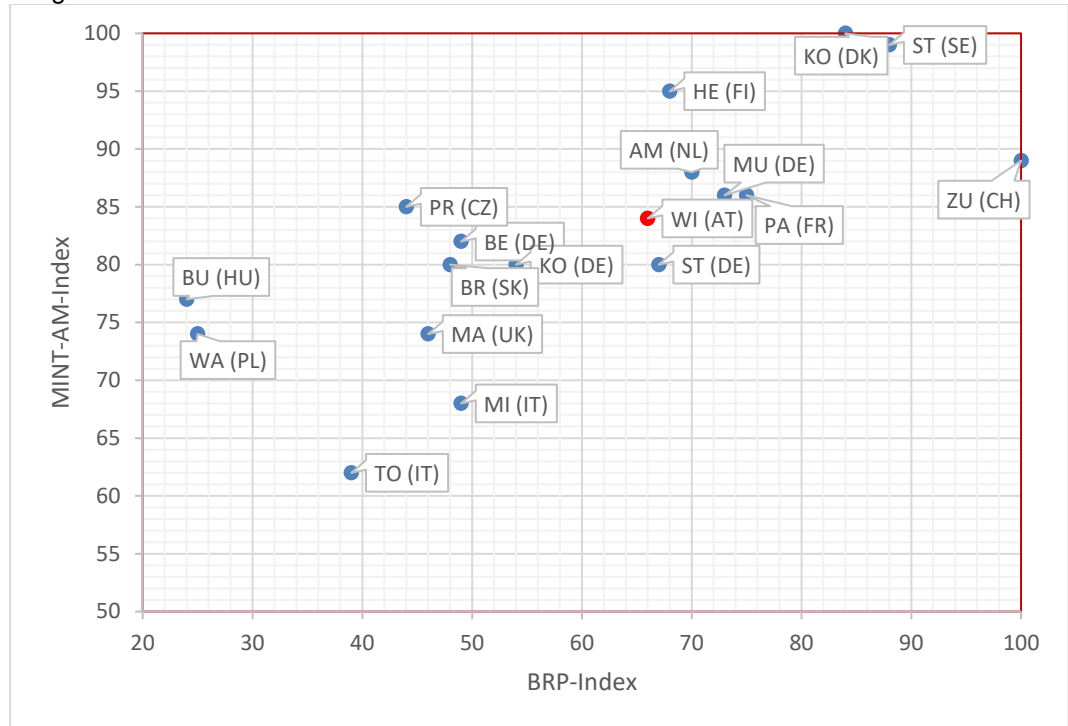
Die voranstehende Abbildung zeigt, dass der Standort Wien insbesondere mit dem Standort-Faktor „MINT- AbsolventInnen“ punkten kann, allerdings ist auch der Faktor der MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich gut ausgeprägt. Im Regional Innovation Scoreboard liegen zwar einige westeuropäische Metropolen vor Wien, die Arbeitskosten in Wien sind jedoch nicht so hoch wie in anderen Metropolen; trotz im Österreich-Vergleich hohem Bruttoregionalprodukt ist aber das Einkommensniveau in Wien moderat (vgl. Statistik Austria¹⁰⁰).

Wie bereits angesprochen war zu erwarten, dass es Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren gibt. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die gegenseitige Abhängigkeit von jeweils zwei der vier genannten Hauptindizes an den Vergleichsstandorten. Letztlich handelt es sich bei diesen Vergleichen um die Darstellung von Kausalitäten, es kann nicht von Korrelationen gesprochen werden. Dennoch ist interessant, wo entsprechende Kausalitäten bestehen: Daraus wird deutlich, dass das Bruttoregionalprodukt, der Anteil der MINT-Fachkräfte an den Beschäftigten sowie die Innovationskraft einer Region positive Interdependenzen zeigen. Traditionelle volkswirtschaftliche Erklärungsmuster legen hier auch einen engen Zusammenhang nahe: Ein hohes Bruttoregionalprodukt kann nur erwirtschaftet werden, wenn in der Region eine hohe Innovationskraft vorhanden ist, welche letztlich auch von den am Arbeitsmarkt verfügbaren Fachkräften abhängt (vgl. Abbildungen 6.2, 6.4 und 6.6).

Der Faktor MINT-AbsolventInnen gilt zwar gemeinhin als wesentlicher Einflussfaktor für die Zukunft (weil die MINT-AbsolventInnen ja erst am Arbeitsmarkt Fuß fassen müssen), zeigt jedoch nur geringe Zusammenhänge mit den anderen Faktoren. Daraus könnte abgeleitet werden, dass zwischen dem Faktor MINT-AbsolventInnen und den anderen Faktoren möglicherweise eine zeitliche Verschiebung liegt, d.h., dass sich der Faktor MINT-AbsolventInnen erst längerfristig auf die anderen Faktoren auswirken wird. Unter dieser Prämisse würde sich die Standortqualität Wiens hinsichtlich der MINT-Faktoren in Zukunft noch weiter verbessern, insbesondere dann, wenn es in Wien auch langfristig gelingt, die begonnene positive Entwicklung hinsichtlich der Studienwahl (mehr MINT-StudentInnen in den vergangenen Jahren) und des verbesserten Studienangebots (mehr MINT-Studienangebote in den vergangenen Jahren) weiter zu verfolgen. Die Nachfrage nach MINT-Studien kann in Österreich als gut bezeichnet werden (rund ein Drittel aller StudienanfängerInnen wählt ein MINT-Studium), sodass auch die zukünftige Durchdringung mit MINT-Fachkräften gesichert scheint.

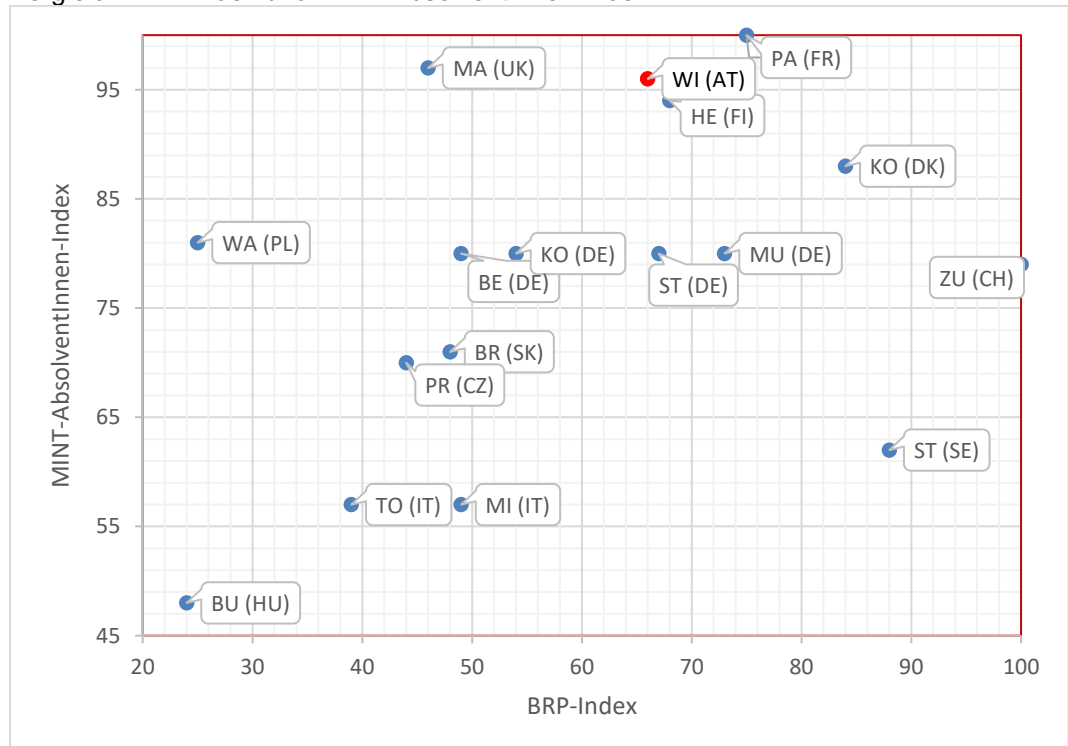
¹⁰⁰ http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/personen-einkommen/jaehrliche_personen_einkommen/019352.html

Abbildung 6.2
Vergleich BRP-Index und MINT-AM-Index



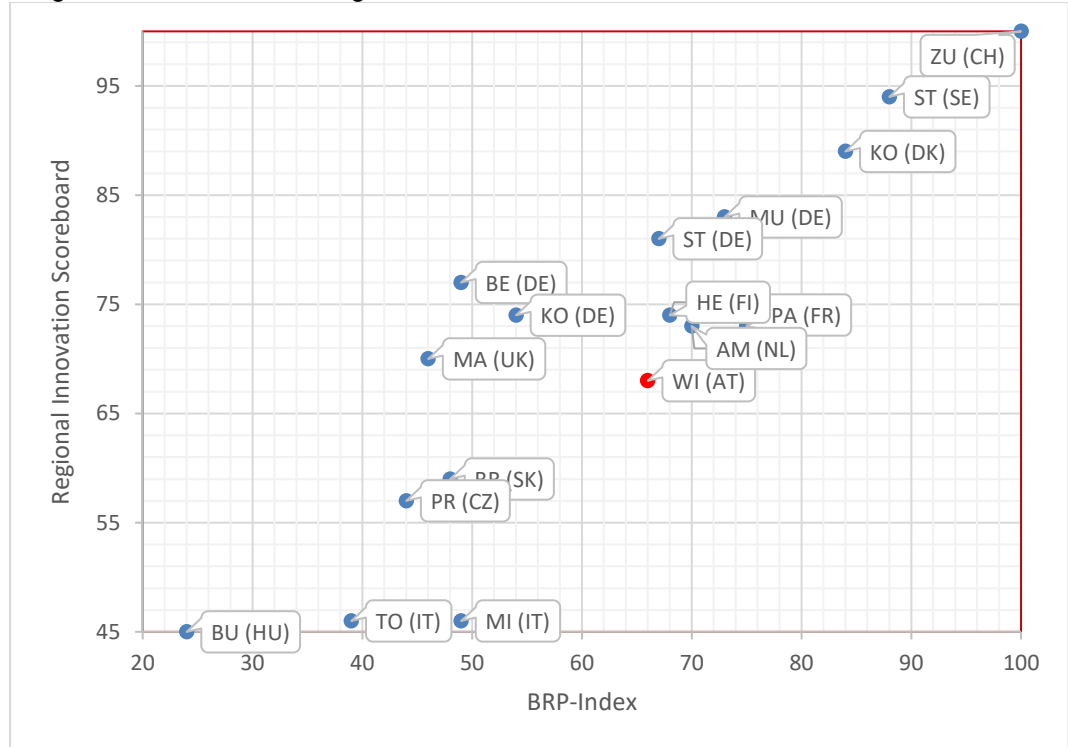
Quelle: 3s-Darstellung.

Abbildung 6.3
Vergleich BRP-Index und MINT-AbsolventInnen-Index



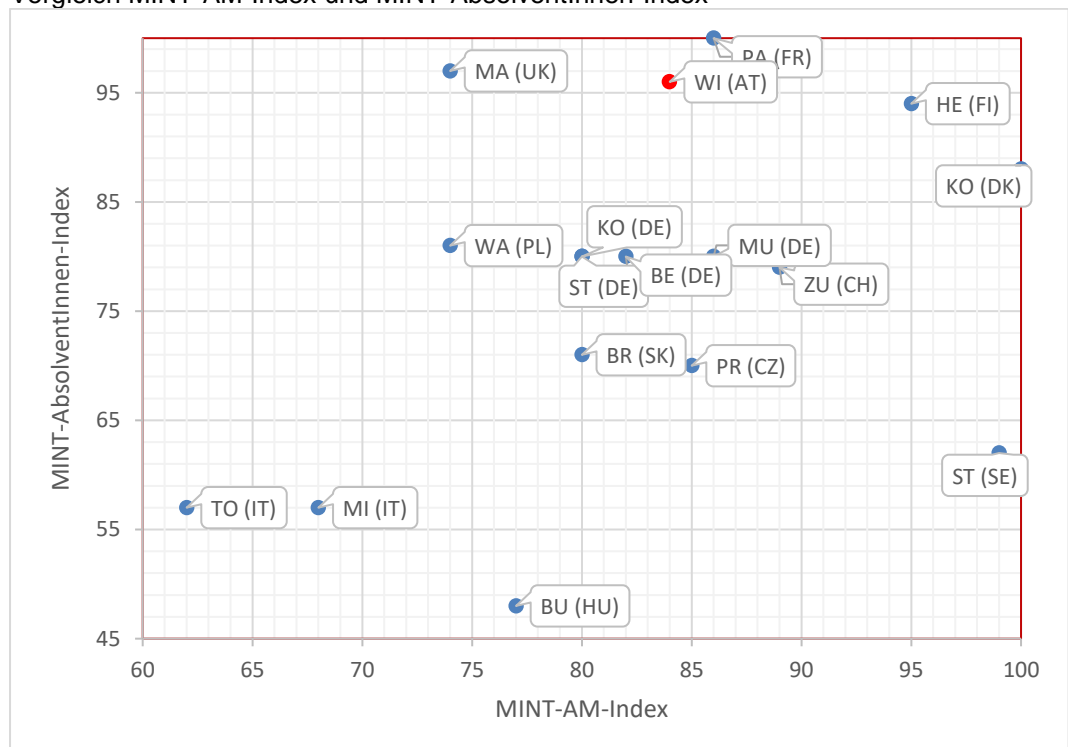
Quelle: 3s-Darstellung.

Abbildung 6.4
Vergleich BRP-Index und Regional Innovation Scoreboard



Quelle: 3s-Darstellung.

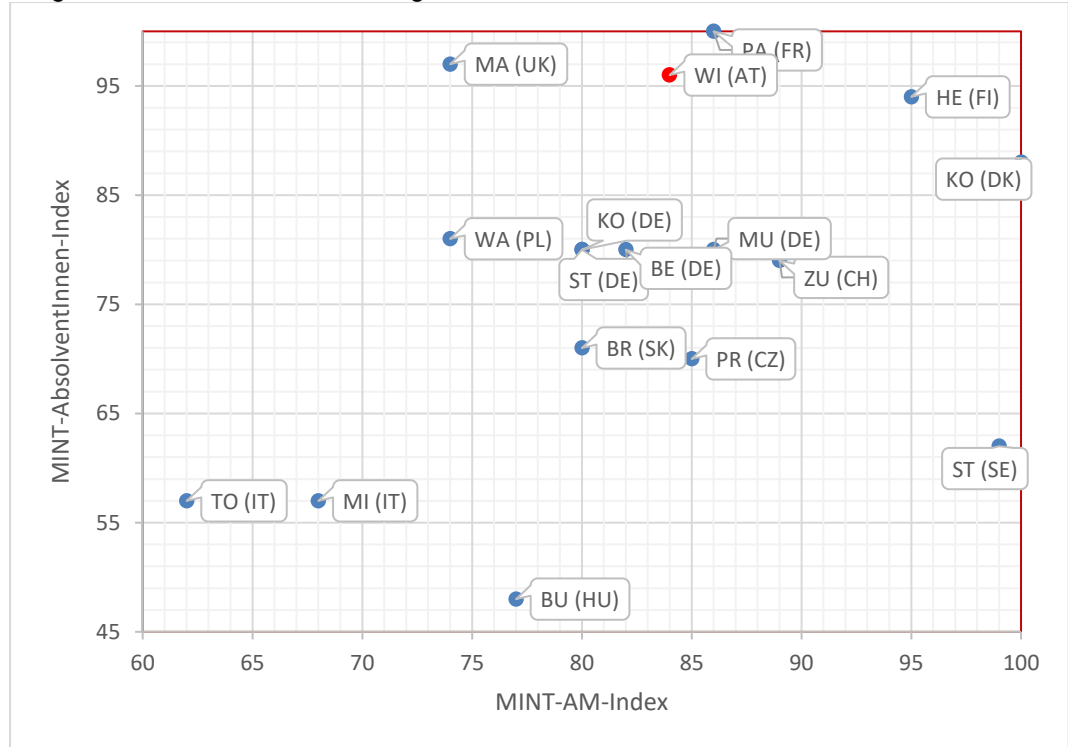
Abbildung 6.5
Vergleich MINT-AM-Index und MINT-AbsolventInnen-Index



Quelle: 3s-Darstellung.

Abbildung 6.6

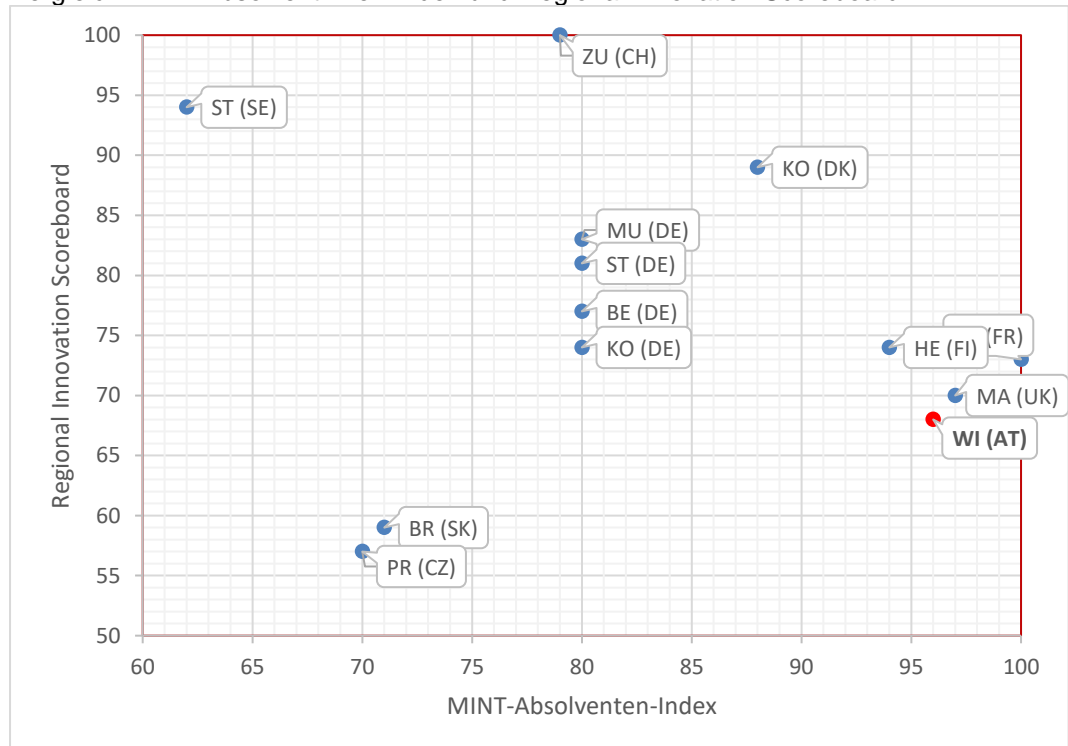
Vergleich MINT-AM-Index und Regional Innovation Scoreboard



Quelle: 3s-Darstellung.

Abbildung 6.7

Vergleich MINT-AbsolventInnen-Index und Regional Innovation Scoreboard



Quelle: 3s-Darstellung.

Die Entwicklung der Kaufkraft hat in Wien in den letzten Jahren wieder deutlich angezogen, auch die aktuelle positive Wirtschaftsentwicklung in Österreich und der Ostregion lassen eine weitere positive Entwicklung der Kaufkraft erwarten. Im Frühjahr 2017 lag in Österreich die BIP-Zunahme bei 0,7% (nach 0,6% im vierten Quartal 2016). Der private und öffentliche Konsum stellen ein robustes Grundgerüst für diese Entwicklung, aber erstmals seit 2014 lieferte auch der Export wieder einen positiven Wachstumsbeitrag. Insbesondere die Sachgütererzeugung steuert mit einem Plus von 2,2% im ersten Quartal 2017 einen wesentlichen Wachstumsanteil bei. Die Anlageinvestitionen wurden ebenfalls um 1,0% ausgeweitet, was auf einen nachhaltigen Wachstumsschub hoffen lässt.¹⁰¹

Bezogen auf Arbeitsmarkt- und Beschäftigungsdaten im europäischen Regionenvergleich zeigen die Wiener Zahlen eine positive Entwicklung insbesondere im Technologiesektor. Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit nahmen in den vergangenen Jahren stark zu. Auch die Verfügbarkeit zentralisierter Wissenschafts- und Technologiestandorte (wie dem Tech Gate Vienna) sowie das Vorhandensein von rund 300 internationalen Unternehmens-Headquarters sind ein deutliches Zeichen einer positiven Wirtschaftskultur in Wien. Allein der Anteil an Beschäftigten im Technologiebereich an den Erwerbspersonen ist im Regionenvergleich in Wien eher gering; hier gibt es noch deutliches Steigerungspotenzial für Beschäftigte im Spitzentechnologiesektor und in der Hochtechnologie.

Im Bereich der MINT-Ausbildungen und der Hochschuleinrichtungen für den MINT-Bereich sind in Wien insbesondere die steigende Zahl an Personen in relevanten Ausbildungseinrichtungen zu nennen und die entsprechende Erhöhung der Anzahl der AbsolventInnen in MINT-Fächern. Dabei liegt eine Stärke sicher im differenzierten MINT-Ausbildungssystem, in dem HTL-, Fachhochschul-, Universitäts- und Doktorats-AbsolventInnen spezifische Beschäftigungssektoren besetzen und sich gut ergänzen. Bei der Einbindung von Frauen in MINT-Studienrichtungen zeigt sich in Wien noch ein deutliches Steigerungspotenzial.

In internationalen Hochschulrankings landeten Wiens Hochschulen in der Gruppe der 200 besten Hochschulen, beispielsweise belegte die Technische Universität Wien im QS Ranking 2016 den 183. Rang (um 14 Plätze besser als im Jahr zuvor). Verbessert hat sich die Technische Universität Wien in den Bereichen Forschungsleistungen, „Employer Reputation“ (Befragung zum Arbeitgeberansehen) und „Citations per Faculty“. Im Vergleich zu anderen Hochschulen weltweit gibt es Steigerungspotenzial was die Anzahl an internationalem Forschungs- und Lehrpersonal betrifft. Ebenso ist die „academic reputation“ (eine Kennzahl, die sich aus der Befragung von WissenschaftlerInnen und deren Nennung der TOP Universitäten im jeweiligen Fachbereich ergibt) ausbauwürdig.¹⁰²

Wien bzw. die österreichische Ostregion sind hinsichtlich der generellen Innovationsfähigkeit am Weg „Innovation Leaders“ zu werden. Derzeit wird die Ostregion noch als „Strong Innovator“ eingeschätzt, die Entwicklung in den vergangenen Jahren ist jedoch – mit einer „Entwicklungsdelle“ 2015 – positiv. Besonders positiv wird die Situation im Bereich der Humanressourcen eingeschätzt, wo durch die verstärkte Akademisierung in Österreich – die deutlich später als in anderen innovativen Regionen eingesetzt hat – eine starke Veränderung am Arbeitsmarkt zu greifen begonnen hat. Auch die Entwicklung der F&E-Investitionen von Unternehmen zeigt eine deutlich positive Entwicklung, was nicht zuletzt auch auf eine Attraktivitätssteigerung des gesamten Forschungssystems zurückzuführen ist. Optimierungspotenzial wird im Bereich des innovationsfreundlichen Umfelds gesehen, wo das Gründungsumfeld in Wien im Vergleich zu anderen Regionen noch deutlich verbessert werden könnte. Auch im Bereich der intellektuellen Vermögenswerte

¹⁰¹ IHS (2017): Prognose der österreichischen Wirtschaft 2017-2018 – Robuster Aufschwung in Österreich. Wien, IHS. Anmerkung: Das BIP/Kopf beschreibt gleichermaßen einen Wohlstandsindikator, wohingegen die Kaufkraft auch von den regionalen Preisen abhängig ist. Das BIP-Wachstum lag über der Inflationsrate, was auf einen Kaufkraft-Zugewinn schließen lässt.

¹⁰² <https://www.topuniversities.com/university-rankings> (24.08.2017)

(Patente, Trademarks etc.) gibt es noch Verbesserungspotenzial im Vergleich zu anderen Regionen.¹⁰³

SWOT-Analyse: Wien im Vergleich zu wichtigen MINT-Regionen

Die folgende Tabelle stellt im Überblick eine SWOT-Analyse für den MINT-Standort Wien dar, wobei die einzelnen Teile der SWOT-Analyse insbesondere auf einem Vergleich mit den vier stärksten MINT-Regionen im Vergleich (Zürich, Stockholm, Kopenhagen und München) basiert.

Tabelle 6.13

SWOT-Analyse für den MINT-Standort Wien

Stärken	Schwächen
<p>hohe anteilmäßige Zunahme an Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit, viele Beschäftigte im Technologiesektor und gute Infrastruktur; steigende Studierendenzahl in MINT-Fachrichtungen (2005-2016); Anstieg der Abschlüsse an technischen Hochschulen (2005-2015) Differenziertes MINT-Qualifikationsprofil, HTLs als wichtiger Bestandteil des Bildungswesens, wodurch auch „Hands-on“-Qualifikationen vermittelt werden; innovative KMU-Struktur, weniger hohe Abhängigkeit von einzelnen „MINT-Treibern“ (großen Unternehmen)</p>	<p>geringer Frauenanteil bei Abschlüssen an technisch gewerblich höheren Schulen (38%); geringe Patentdichte; im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen unterdurchschnittlich innovationsfreundliches Umfeld¹⁰⁴; in einigen Feldern der Spitzentechnologie / Hochtechnologie geringe Zahl an Spitzen-Fachkräften;</p>
<p>Wirtschaftspolitik der Stadt Wien versucht für technologie- und forschungsintensive Unternehmen attraktive Umfeldbedingungen zu schaffen; Einbindung unterrepräsentierter Gruppen in Technikausbildung/Marketing für Technikberufe (z.B. Frauen); MINT-Weiterbildungsbeteiligung ist im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen eher gering (vgl. dazu Tab. 8.2 und Abbildung 8.1), generell ist der Bereich Lebenslanges Lernen in den ausgewählten Vergleichsregionen großteils besser ausdifferenziert, wobei Österreich in puncto MINT-Weiterbildung bereits einen sehr guten Stellenwert einnimmt (vgl. Tab. 6.14).</p>	<p>steigende Arbeitslosenquote (2011-2015 um +2,6%); weitere Arbeitsmarktherausforderungen trotz Wirtschaftswachstum sind zu erwarten; Herausforderung regionaler Headquarters (Wien) als Sog - TechnikerInnen nehmen Managementpositionen ein (damit noch höherer Bedarf an MINT-Nachwuchs)</p>
Chancen	Gefahren/Risiko

Quelle: 3s-Darstellung.

Um die SWOT-Analyse im Vergleich auch noch zu verdeutlichen, sollen die wichtigsten Stärkefelder für die vier MINT-Standorte im Vergleich ebenfalls zusammengefasst dargestellt werden¹⁰⁵:

___ Zürich: Extrem innovationsfreundliches Umfeld, die ETH Zürich zählt zu den Top Five der europäischen Universitäten. Zürich verfügt weiters über ein MINT-Gymnasium und führte einen Lehrplan für Kindergarten und Primarstufe mit höherer Bedeutung von MINT-Fächern ein. Auch im Bereich Lebenslanges Lernen ist die Situation in Zürich vorbildhaft.

___ Kopenhagen: Die dänische Hauptstadt hat einen hohen Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Bildung, die Technische Universität Dänemarks (DTU) zählt zu den besten technischen Universitäten weltweit, wobei eine spezifische Würdigung von MINT-Lehrkräften hervorzuheben ist. Traditionell gibt es in Kopenhagen gute Bedingungen für lebensbegleitendes Lernen und entsprechende Aktualität von Kompetenzen.

¹⁰³ European Innovation Scoreboard 2017, vgl. <http://ec.europa.eu/docsroom/documents/23910>

¹⁰⁴ Regional Innovation Index 2017 (in Klammer Veränderung zu 2011): Ostösterreich: 0.542 (+8.5); Zürich: 0.810 (+13.0); Hovedstaden: 0.703 (-2.2); Stockholm: 0.749 (+14.0); Oberbayern: 0.650 (+1.5)

¹⁰⁵ Unterstützendes Datenmaterial findet sich im Anhang in Tabelle 8.2

___ Stockholm: Im europäischen Städtevergleich hat Stockholm 2016 die meisten Start-ups. Es gelingt, MINT-Fächer auch für Bevölkerungsgruppen zu öffnen, die in anderen Ländern nur schwer Zugang finden (z.B. hoher Frauenanteil). Traditionell ist das schwedische System für lebensbegleitendes Lernen hervorragend entwickelt und trägt zu hoher Aktualität der Kompetenzen bei. Der Bevölkerungsanteil mit tertiärer Bildung ist in Stockholm hoch.

___ München: In München wird die MINT-Entwicklung insbesondere durch große, exportintensive Unternehmen determiniert, die als Anziehungspole für Zuwanderung von MINT-Fachkräften gelten. Die in München angesiedelten MINT-Bildungseinrichtungen werden durch „MINT-ManagerInnen“ und die „MINT-Region Bayern“ spezifisch unterstützt und gefördert. Trotz weltweiter Wirtschaftskrise blieb die Arbeitslosenquote im Zeitraum 2011 bis 2015 konstant.

Als Verdeutlichung der Weiterbildungsaktivitäten im Bereich MINT kann die Auswertung des Adult Education Survey von 2011 herangezogen werden, aus der hervorgeht, dass die Anteile der MINT-Sachgebiete an nicht-formaler Bildung / Weiterbildung auf einem hohen Niveau liegen. Allerdings ist die generelle Weiterbildungsbeteiligung in den skandinavischen Ländern deutlich höher.

Tabelle 6.14

Anteil der Sachgebiete in berufsbezogener nicht-formaler Bildung / Weiterbildung, in Prozent, 2011

	Österreich	Dänemark	Schweden	Deutschland	Schweiz
Naturwissenschaften	12.8	15.1	14.6	12.1	15.0
Informatik	1.6	2.6	3.6	5.5	3.0
Computerbedienung	10.1	8.4	9.5	5.8	10.3
Ingenieurwesen, verarbeit. Gewerbe und Baugewerbe	9.1	4.7	8.1	8.1	8.8
Summe MINT	33,6	30,8	35,8	31,5	37,1

Quelle: 3s Darstellung nach Eurostat.

Anhang

**Literatur, ergänzende Vergleichsdaten,
NUTS-Klassifikationen, Regionenprofil
Wien**

7 Literaturverzeichnis

Akademien der Wissenschaften Schweiz (2013): Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung der Reihe „Zukunft Bildung Schweiz“ vom 23. Und 24. Oktober 2012.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2017): StudienanfängerInnen nach Hochschulen in München. <https://www.statistik.bayern.de/> (16.02.2017).

BFS (2016): Bundesamt für Statistik. Schweizerische Eidgenossenschaft. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home.html> (20.06.2017).

Bildungsmonitoring (2016): Kommunale Bildungsdatenbank. Statistische Ämter des Bundes und der Länder. <https://www.bildungsmonitoring.de/bildung/online/> (01.09.2017).

Binder, D. et al. (2017): MINT an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt – Eine Bestandsaufnahme. Institut für Höhere Studien, Wien. Online: <http://irihs.ihs.ac.at/4284/1/2017-ihs-report-binder-mint-universitaeten-fachhochschulen.pdf> (20.06.2017).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin. Online: <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/zukunft-der-arbeit-in-industrie-4-0.html> (16.02.2017).

Caprile, M./Palmen, R./Sanz, P./Dente, G. (2015): Encouraging STEM studies for the Labour Market. European Parliament. Online: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU\(2015\)542199_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf) (16.02.2017).

Cedefop (2010): Skills supply and demand in Europe. Medium-term forecast up to 2020. Luxembourg: Publications Office; Cedefop (2012). Building on skills forecasts – comparing methods and applications. Conference proceedings. Luxembourg: Publications. Research paper; No. 18.

Cedefop (2014): EU Skills Panorama: Analytical Highlights – Focus on science, technology, engineering and mathematics (STEM) skills. Thessaloniki.

Cedefop (2015a): Austria: Skills forecast up to 2025. Online: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/country-reports/austria-skills-forecasts-2025> (17.02.2017).

Cedefop (2015b): Tackling unemployment while addressing skill mismatch: lessons from policy and practice in European Union countries. Luxembourg: Publications Office. Cedefop research paper; No 46. DOI: <http://dx.doi.org/10.2801/648140>. (16.02.2017).

CZSO (2016): Czech statistical office <https://www.czso.cz/csu/czso/home> (15.08.2017).

Danmarks Statistik (2016): Danmarks Statistik <http://www.statistikbanken.dk/BY1> (16.02.2017).

DG Research (2009): Women in Science. European Commission. Online: https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_gender_equality/wist2_sustainable-careers-report_en.pdf (18.02.2017).

Eichmann, H./Nocker, M. (2015): Die Zukunft der Beschäftigung in Wien – Trendanalysen auf Branchenebene. FORBA. Online: <https://www.wien.gv.at/wirtschaft/standort/pdf/beschaeftigung-trendanalysen-branchen.pdf> (19.02.2017).

EQUIHS (2017): MINT an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt – Eine Bestandsaufnahme (unveröffentlicht, Veröffentlichung geplant für März 2017).

ESR (2015): Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/> (16.02.2017).

Erdmann, V./Koppel, O. (2010): Demografische Herausforderung: MINT-Akademiker, Köln. Online: http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/58063/storage/master/file/460381/download/trends04_10_6.pdf (16.02.2017).

European Commission (2015): Does the EU need more STEM graduates. Final Report. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Online: <http://bookshop.europa.eu/en/does-the-eu-need-more-stem-graduates--pbNC0416008/> (16.02.2017).

European Commission (2016): EU Skills Panorama. <http://www.cedefop.europa.eu/de/events-and-projects/projects/eu-skills-panorama> (16.02.2017).

European Schoolnet (2014): Skills mismatch in Science, Technology, Engineering, Mathematics. Online: <http://www.bcpro.de/wp-content/uploads/2014/12/Stem-Skills-Mismatch-Research.pdf> (16.02.2017).

EU Skills Panorama (2015): Future employment growth (in %) in Austria in 2015-2025. Online: http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/occupations/science-engineering-professionals?field_countries_tid=4&edit-submit-businessservices=Apply (18.02.2017).

Gruber, B., Winkler, B., Schmidt, K. (2017): Skills for Today – Skills for the Future (Folienvortrag). IV-Qualifikationserhebung 2016. Online: <http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/> (19.02.2017).

GUS (2016): Central Statistical Office of Poland. Regional Statistics. <http://stat.gov.pl/en/regional-statistics/> (15.08.2017).

Henriksen, K. E./Dillon, J./Ryder, J. (Hg.) (2015): Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education. Springer.

HESA (2015): Experts in UK higher education data and analysis. <https://www.hesa.ac.uk/> (15.08.2017).

Hungarian Central Statistical Office (2016): Hungarian Central Statistical Office. <https://www.ksh.hu/?lang=en> (15.08.2017).

IBW (2016): Skills for Today. Aktueller Qualifizierungsbedarf und Rekrutierungsschwierigkeiten Analysen und Befunde auf Basis der IV-Qualifikationsbedarfserhebung 2016.

Industriellenvereinigung (2013a): Der Unterricht von morgen – Auf dem Weg zu mehr Zukunftsqualifikationen für Österreich. AMS-Forschungsnetzwerk. Vgl.: <http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/> (18.02.2017).

Industriellenvereinigung (2013b): MINT-2020 – Zahlen, Daten & Fakten. Vgl.: http://www.vol.at/2013/02/MINT2020_zahlen.pdf (18.02.2017).

Industriellenvereinigung (2016): MINT-Umfrage 2015/16. Vgl.: https://www.iv-net.at/media/filer_public/fe/a8/fea8beae-c45f-4f8a-b417-0c208804a3f4/file_693.pdf (18.02.2017).

ISTAT (2012): Italian National Institute of Statistics <http://www.istat.it/en/> (18.02.2017).

IT NRW (2014): Information und Technik Nordrhein-Westfalen. Persönliche Abfrage durch 3s Unternehmensberatung.

IW Köln (2016): MINT-Frühjahrsreport 2016. Herausforderungen der Digitalisierung. Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln.

Land Oberösterreich (2007): TEequality – Technik.Gender.Equality – Das Technikstudium aus der Sicht von Frauen und Männern. (Für den Inhalt verantwortlich Gabriella Hauch, Institut für Frauen- und Geschlechterforschung der Johannes Kepler Universität Linz).

Magistrat der Stadt Wien: Innovatives Wien 2020 – Strategie für Forschung, Technologie und Innovation. Online: <https://innovation2020.wien.gv.at/site/> (18.02.2017).

Magistrat der Stadt Wien – MA23 (2016): Wien in Zahlen 2016. Vgl.: <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/wieninzahlen.pdf> (18.02.2017).

Magistrat der Stadt Wien: Qualifikationsplan Wien 2020. Online: <https://www.wien.gv.at/arbeitswirtschaft/qualifikationsplan.html> (18.02.2017).

Magistrat der Stadt Wien: Rahmenstrategie 2050 – SmartCityWien. Online: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/rahmenstrategie.html> (18.02.2017).

Magistrat der Stadt Wien: Statistisches Jahrbuch 2016. Online:
<https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/wirtschaft-2016.pdf> (18.02.2017).

Mauk, V. (2016): Einflussfaktoren der Studienwahl und des Studienverbleibs in MINT-Studienrichtungen an österreichischen Universitäten. Dissertation, Universität Bremen.

Schmid, K./Winkler, B./Gruber, B. (2016): Skills for Today: Aktueller Qualifizierungsbedarf und Rekrutierungsschwierigkeiten. ibw-Forschungsbericht Nr. 185. Vgl.: <http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/> (19.02.2017).

Stadt Zürich (2015): Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich. <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen-angebote/publikationen/Jahrbuch.html> (18.02.2017).

Statistical Office of the Slovak Republic (2017): Statistical Yearbook of the Slovak Republic. <https://slovak.statistics.sk/> (18.02.2017).

Statistics Sweden (2016): Statistiksa centralbyran. <http://www.scb.se/en/> (18.02.2017).

Statistik Austria (2016): Bereich Wissenschaft, Technologie, Bildung. Hochschulstatistik Studienjahr 2015/16. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/index.html

Tilastokeskus (2015): Statistics Finland. http://www.stat.fi/index_en.html (18.02.2017).

Unidata (2017): BMWFW: Unidata – Zahlen und Daten auf Knopfdruck. Studierende von MINT-Fachrichtungen an Wiens Universitäten und Fachhochschulen. Auswertung durch 3s Unternehmensberatung. <https://oravm13.noc-science.at/apex/f?p=103:36:0::NO::> (15.08.2017)

VSNU (2017): Association of universities in the Netherlands. http://www.vsnu.nl/en_GB/index.html (15.08.2017).

WIFO (2014): Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen 2013 bis 2020. Online:
file:///S:/MitarbeiterInnen/schwenk_sabine/aktuell/MINT-Studie_MA23/Studie_J%C3%A4hner2017/Austria/AMS_Besch%C3%A4ftigprognos%202013-2020_Wifo_2014.pdf

Links

<http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm> (24.01.2017).

http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tertiary_education_statistics (17.02.2017).

http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/occupations/science-engineering-professionals?field_countries_tid=4&edit-submit-businessservices=Apply (18.02.2017).

<http://studentpoint.univie.ac.at/vor-dem-studium/mint/> (28.01.2017).

<http://www.cedefop.europa.eu/de> (31.01.2017).

<http://www.gruenderszene.de/datenbank/unternehmen/mint-manager.de> (06.03.2018)

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_172572.pdf (24.01.2017).

<http://www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten/Das-zaehlt-zum-MINT-Bereich> (28.01.2017).

http://www.statistik.gv.at/web_de/menschen_und_gesellschaft/soziales/personen-einkommen/jaehrliche_personen_einkommen/index.html (06.03.2018)

<http://www.usnews.com/news/stem-index> (24.01.2017).

<https://www.digitaleagenda.wien/das-nervensystem-der-smarten-stadt.html> (26.09.2017)

https://www.diw.de/de/diw_01.c.519977.de/themen_nachrichten/arbeitslosigkeit_unter_ingenieuren_und_naturwissenschaftlern_nimmt_zu.html (24.01.2017).

8 Ergänzende Vergleichstabellen

Tabelle 8.1

Ergänzungen zu MINT-Studienabschlüssen bzw. MINT-Abschlussprüfungen, 2014/15

NUTS-3-Regionen	EinwohnerInnenzahl NUTS-3, 2014	20-29 Jährige, 2014	Studienabschlüsse bzw. Abschluss- prüfungen MINT 2014/15 gesamt
Paris	2.220.445	402.199	539.800*
Berlin	3.421.829	495.470	10.479
Mailand	3.176.180	289.331	n.v.
Warschau	1.719.692	222.198	9.069
Manchester	n.v.	n.v.	82.380**
Budapest	1.744.665	229.173	n.v.
München	1.407.836	221.237	27.961***
Wien	1.765.575	269.733	6.458
Stuttgart	604.297	97.597	5.819
Amsterdam	1.305.307	203.543	14.209
Prag	1.243.201	156.906	n.v.
Turin	2.297.917	216.458	n.v.****
Stockholm	2.163.042	300.878	n.v.
Kopenhagen	728.243	161.939	2.299
Köln	1.034.175	154.697	2.829*****
Helsinki	1.585.473	218.583	n.v.
Zürich	1.425.538	181.033	n.v.
Bratislava	618.380	79.840	5.187

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat und jeweilige regionale Datenbanken. *) Studienabschlüsse beziehen sich auf ganz Frankreich. **) Studienabschlüsse beziehen sich auf ganz GB. ***) Studienabschlüsse beziehen sich auf ganz Bayern. ****) Daten für Studienabschlüsse sind nur bis 2011/12 vorhanden. *****) Bezieht sich auf bestandene MINT-Prüfungen im WS 2013/14 und SS 2014.

Tabelle 8.2

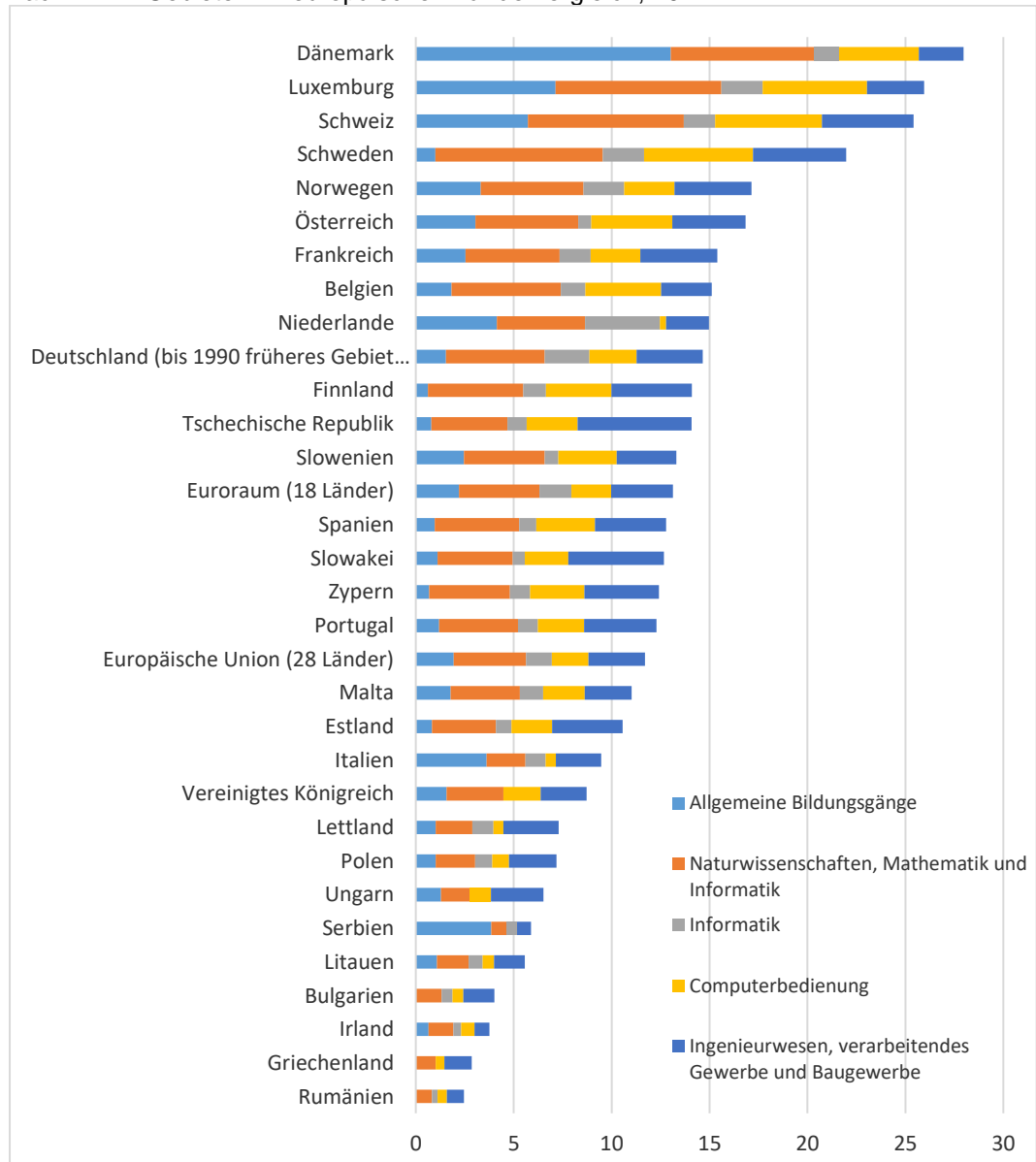
Ausgewählte Indikatoren des European Innovation Scoreboards 2017, Ostösterreich im Vergleich zu Zürich, Hovedstaden, Stockholm und Oberbayern

	Ostösterreich	Zürich (CH)	Hovedstaden (DK)	Stockholm (SE)	Oberbayern (DE)
Bevölkerung mit tertiärer Bildung	0,661	0,931	0,964	0,919	0,659
Lebenslanges Lernen	0,609	0,998	0,985	0,920	0,405
Marketing o. organisation. Innovatoren	0,566	0,896	0,442	0,505	0,633
Innovative KMUs	0,636	0,467	0,427	0,350	0,289
Exporte in mittel u. Hightechfertigungsindustrie	0,600	0,746	0,648	0,753	0,993

Quelle: 3s-Darstellung nach European Innovation Scoreboard (2017).

Abbildung 8.1

Verteilung der berufsbezogenen non-formalen Bildungs- und Weiterbildungsaktivitäten nach MINT-Gebieten im europäischen Ländervergleich, 2011



Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat.

9 NUTS-Klassifikationen

Tabelle 9.1

Übersichtstabelle über NUTS-Klassifikationen* und deren Definition¹⁰⁶

	Metropolregionen	NUTS-1	NUTS-2	NUTS-3
Wien	AT001MC Wien	AT1 Ostösterreich Burgenland, Niederösterreich, Wien	AT13 Wien Wien	AT130 Wien
Amsterdam	NL002MC Amsterdam	NL West-Nederland Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland	NL32 Noord-Holland Kop van Noord-Holland, Alkmaar en omgeving, IJmond, Agglomeratie Haarlem, Zaanstreek, Groot-Amsterdam, Het Gooi en Vechtstreek	NL326 Groot-Amsterdam
Budapest	HU001MC Budapest	HU1 Mittelungarn / Közép-Magyarország Mittelungarn	HU10 Mittelungarn / Közép-Magyarország Budapest, Pest	HU101 Budapest
Helsinki	FI001MC Helsinki	FI1 Manner-Suomi Länsi-Suomi, Helsinki-Uusimaa, Etelä-Suomi, Pohjois-jältä-Suomi	FI1B Helsinki-Uusimaa Helsinki-Uusimaa	FI1B1 Helsinki-Uusimaa
Kopenhagen	DK001MC København	DK0 Dänemark Hovedstaden, Sjælland, Syddanmark, Midtjylland, Nordjylland	DK01 Hovedstaden Byen København, Kopenhavns omegn, Nordsjælland, Bornholm	DK011 Byen København
Mailand	IT002M Milano	ITC Nord-Ovest Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia	ITC4 Lombardia (Lombardien) Varese, Como, Lecco, Sondrio, Milano, Bergamo, Brescia, Pavia, Lodi, Cremona, Mantova	ITC45 Milano
München	DE003M München	DE2 Bayern Oberbayern, Niederbayern, Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken, Schwaben	DE21 Oberbayern Ingolstadt, München, Rosenheim, Altötting, Berchtesgadener Land, Bad Tölz-Wolfratshausen, Dachau, Ebersberg, Eichstätt, Erding, Freising, Fürstenfeldbruck, Garmisch-Partenkirchen, Landsberg a. Lech, Miesbach, Mühldorf a. Inn, München Landkreis, Neuburg-Schrobenhausen, Pfaffenhofen a. D. Ilm, Rosenheim Landkreis,	DE212 München München, kreisfreie Stadt

¹⁰⁶ <http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/nuts/nuts-maps-.pdf>

			Starnberg, Traunstein, Weilheim-Schongau	
Prag	CZ001MC Praha	CZO Česká Republika Praha, Střední Čechy, Jihozápad, Severozápad, Severovýchod, Jihovýchod, Střední Morava, Moravskoslezsko	CZ01 Praha (Prag) Hlavní město Praha	CZ010 Hlavní město Praha
Stockholm	SE001MC Stockholm	SE1 Östra Sverige Stockholm, Östra Mellansverige	SE11 Stockholm Stockholms län	SE110 Stockholms län
Warschau	PL001MC Warszawa	PL1 Region Centralny Łódzkie, Mazowieckie	PL12 Mazowieckie (Mazowien) Ciechanowsko-płocki, Ostrołęcko-siedlecki, Miasto Warszawa, Radomski, Warszawski-wschodni, Warszawski-zachodni	PL127 Miasto Warszawa
Zürich	-	CHO Schweiz Genferseeregion, Espace Mittelland, Grossregion Nordwestschweiz, Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz, Tessin	CH04 Zürich Zürich	CH040 Zürich

Quelle: 3s-Darstellung.*) Die Tabelle bietet eine Übersicht über die Zuordnung zu einzelnen NUTS-Klassifikationen. Die EU-ROSTAT-Datenbank verfügt oftmals nicht über NUTS-3 Auswertungen, weshalb folglich auf Daten der Metropolregionen, NUTS-1 oder NUTS-2-Ebene zurückgegriffen wurde, um die jeweilige Region zu beschreiben.

Tabelle 9.2

Übersichtstabelle über sieben weitere NUTS-Klassifikationen* und deren Definition¹⁰⁷

	Metropolregionen	NUTS-1	NUTS-2	NUTS-3
Berlin	DE001MC Berlin	DE3 Berlin Berlin	DE30 Berlin Berlin	DE300 Berlin
Bratislava	SK001MC Bratislava	SKO Slovensko Bratislavský kraj, Západné Slovensko, Stredné Slovensko, Východné Slovensko	SK01 Bratislavský kraj Bratislavský kraj	SK011 Bratislavský kraj
Köln	DE004M Köln	DEA Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, Köln, Münster, Detmold, Arnsberg	DEA2 Köln Bonn kreisfreie Stadt, Köln kreisfreie Stadt, Leverkusen kreisfreie Stadt, Düren, Rhein-Erft-Kreis, Euskirchen, Heinsberg, Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Rhein-Sieg-Kreis, Städteregion Aachen	DEA23 Köln, kreisfreie Stadt
Manchester	UK008M Manchester	UKD North West, England Cumbria, Cheshire, Greater Manchester, Lancashire, Merseyside	UKD3 Greater Manchester Greater Manchester South, Greater Manchester North	UKD31 Greater Manchester South Manchester, Salford, Stockport, Tameside, Trafford
Paris	FR001MC Paris	FR1 Ile-de-France	FR10 Ile-de-France Paris, Seine-et-Marne, Yvelines, Essonne, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Val-d'Oise	FR101 Paris
Stuttgart	DE007M Stuttgart	DE1 Baden-Württemberg Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Tübingen	DE11 Stuttgart Stuttgart Stadtkreis, Böblingen, Esslingen, Göppingen, Ludwigsburg, Rems-Murr-Kreis, Heilbronn Stadtkreis, Heilbronn Landkreis, Hohenlohekreis, Schwäbisch Hall, Main-Tauber-Kreis, Heidenheim, Ostalbkreis	DE111 Stuttgart, Stadtkreis
Turin	IT004M Torino	ITC Nord-Ovest Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia	ITC1 Piemonte Torino, Vercelli, Biella, Verbano-Cusio-Ossola, Novara, Cuneo, Asti, Alessandria	ITC11 Torino

Quelle: 3s-Darstellung.* Die Tabelle bietet eine Übersicht über die Zuordnung zu einzelnen NUTS-Klassifikationen. Die EU-ROSTAT-Datenbank verfügt oftmals nicht über NUTS-3 Auswertungen, weshalb folglich auf Daten der Metropolregionen, NUTS-1 oder NUTS-2-Ebene zurückgegriffen wurde, um die jeweilige Region zu beschreiben.

¹⁰⁷ <http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/nuts/nuts-maps-.pdf>

10 Regionenprofil Wien¹⁰⁸

Die Bevölkerung der Stadt Wien zeigt einen deutlichen Anstieg im Zeitraum 2005 bis 2013 um 6,7%. Im Großraum Wien lebt in etwa ein Viertel der österreichischen Bevölkerung (entspricht 2,6 Millionen Personen). Der Frauenanteil hat sich kaum verändert (rund 52%).

Tabelle 10.1

Bevölkerungsentwicklung Wien Stadt, 2005-2013

	2005	2007	2009	2011*	2013
Gesamt	1.632.569	1.661.246	1.687.271	-	1.741.246
Frauenanteil	52,3%	52,2%	52,2%	-	52,0%

Quelle: 3s-Darstellung nach Urban Audit, Eurostat (2014).*) Daten für 2010-2012 nicht verfügbar.

Die Arbeitslosenquote stieg von 2011 auf 2015 um 2,6 Prozentpunkte, wobei die Anzahl an Erwerbspersonen zwischen 15 und 64 Jahren im Beobachtungszeitraum um rund 56.000 Personen zunahm. Die Anzahl von Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit nahm 2008 bis 2015 um 4,0 Prozentpunkte zu (+79.500 Personen). Im Spitzentechnologiesektor, im verarbeitenden Gewerbe und in wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau gab es eine positive Beschäftigungsentwicklung. Darüber hinaus arbeitete der größte Anteil der Beschäftigten 2015 im tertiären Sektor (86,7%), gefolgt vom industriellen (13,2%) und landwirtschaftlichen Sektor (0,1%). Ein österreichweiter Vergleich (70,2%, 25,2% und 4,6%) zeigt, dass Wien eine serviceorientierte Region ist.

Tabelle 10.2

Arbeitsmarkt- und Wirtschaftsdaten Wiens, 2015

Arbeitslosenquote (Veränderung zu 2011)*	Erwerbspersonen (Veränderung zu 2011)**	Beschäftigte alle NACE-Wirtschaftszweige (Veränderung zu 2008)	Pers. mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit, absolut
10,6% (+2,6%)	885.300 (+56.000)	804.600 (+50.500)	362.200 (+79.500)
Beschäftigte in Spitzentechnologiesektoren*** (Veränderung zu 2008)	Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe in der Spitzen- und mittleren Hochtechnologie (Veränderung zu 2008)	Beschäftigte in wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau (Veränderung zu 2008)	Pers. mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit, % der Bevölkerung insg. (Veränderung zu 2008)
50.400 (+7.700)	23.900 (+1.600)	41.700 (+7.400)	26% (+4,0%)

Quelle: 3s-Darstellung nach Eurostat (2015).*) In Klammer: Veränderung der prozentuellen Arbeitslosenquote zwischen 2011 und 2015. NUTS-2-Ebene.***) In Klammer: Veränderung der Anzahl der Erwerbspersonen, 15 bis 64 Jahre, zwischen 2011 und 2015. NUTS-2-Ebene.***) Gewerbe mit hohem Technologieniveau und wissensintensiven Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau.

Rund 300 internationale Unternehmens-Headquarters sind in Wien angesiedelt. Wichtige in Wien ansässige Unternehmen sind u.a. STRABAG AG (73.000 Beschäftigte) OMV AG (37.000 Beschäftigte), Siemens AG Österreich (30.000 Beschäftigte), ÖBB Holding AG (43.000 Beschäftigte), Mondi AG (30.000 Beschäftigte), Telekom Austria AG (18.000 Beschäftigte) oder A-TEC Industries AG (14.000 Beschäftigte).

Statistische Daten zu Bildung und Ausbildung

¹⁰⁸ Um den internationalen Vergleich zu ermöglichen, werden beim Regionenprofil für Wien – soweit möglich – Daten von Eurostat verwendet.

2015 gab es in Wien 2.277 Abschlüsse an technisch gewerblich höhere Schulen (österreichweit: 10.829). Der Frauenanteil lag in Österreich bei 30%, in Wien war er etwas höher mit 38%. Außerdem schlossen 2015 164 Personen (davon 5% Frauen) eine HTL für Berufstätige in Wien und 663 in Österreich (Frauenanteil 3%) ab. Der Anteil aller Schultypen an rein technischen Schulen beträgt österreichweit 26,2%. In Wien ist dieser Anteil mit 25,8% etwas geringer.

Tabelle 10.3

Bestandene Reifeprüfungen in Wien und Österreich, nach Frauenanteil, Jahrgang 2015

	Österreich	Wien
Technisch gewerbliche höhere Schule	10.829	2.277
Frauenanteil Technisch gew. höhere Schulen	30%	38%
HTL für Berufstätige	663	164
Frauenanteil HTL für Berufstätige	3%	5%
Schultypen gesamt	43.857	9.465
Frauenanteil Schultypen gesamt	58%	57%
Anteil an technischen Abschlüssen an gesamt	26,2%	25,8%

Quelle: 3s-Darstellung nach Statistik Austria.

Rund 176.000 Personen studierten 2015/16 an Wiens Universitäten. In MINT-relevanten Fachrichtungen nahmen die Studierendenzahlen sowohl an den Wiener Fachhochschulen als auch an den Universitäten im Zeitraum Wintersemester 2010 bis 2016 zu; mit Ausnahme der Doktoratsstudien (rund 500 Doktoratsstudien weniger). Die größte absolute Veränderung gab es in universitären Bachelorstudiengängen (Zuwachs von rund 11.000 Studierenden).

Tabelle 10.4

Studierende bzw. laufende Studien von MINT-Fachrichtungen an Wiens Universitäten und Fachhochschulen, WS 2010 bis WS 2016

	2010	2012	2014	2016	absolute Veränderung 2010-2016
Uni-Bachelor*	32.824	38.484	40.535	43.823	+10.999
Uni-Master*	7.212	10.970	13.456	15.342	+8.130
Doktorat*	5.515	5.201	5.086	5.012	-503
Fachhochschule**	4.293	4.937	5.691	6.274	+1.981

Quelle: 3s-Darstellung nach Unidata. *) Die Auswertungen nach Universitäten beinhalten die Studiengruppen „Ingenieurwissenschaftliche Studien“ und „Naturwissenschaftliche Studien“. Die Zahlen beziehen sich auf laufende Studien (ohne Erweiterungsstudien). **) Die Auswertungen nach Studierenden an Fachhochschulen beinhalten die Ausbildungsbereiche „Technik, Ingenieurwissenschaften“ und „Naturwissenschaften“. Eine Auswertung nach Studienlehrgangsart ist nicht möglich. Die Zahlen beziehen sich auf ordentliche Studierende.

Die größte Forschungs- und Bildungseinrichtung Österreichs im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ist mit rund 29.000 Studierenden die Technische Universität Wien (Frauenanteil: 28,2%), an der im Studienjahr 2015/16 rund 3.100 Personen ein Studium absolvierten (um beinahe mehr als 1.000 AbsolventInnen seit 2009/10). FH-Studierende in Wien lagen 2015/16 bei rund 14.800 Personen (österreichweit: 50.000); davon schlossen rund 3.800 Personen eine Fachhochschule in Wien ab, was einem Plus von fast 1.400 AbsolventInnen seit 2009/10 entspricht. Die größte absolute Steigerung im Beobachtungszeitraum wies die Universität Wien mit fast 2.700 AbsolventInnen auf. Die größte Veränderung innerhalb aller Wiener Fachhochschulen hatte die FH der Wiener Wirtschaft mit einem Plus von 550 AbsolventInnen seit 2009/10.

Tabelle 10.5

Studienabschlüsse an allen Hochschulen Wiens, Studienjahre 2009/10 bis 2015/16

	2009/10	2011/12	2013/14	2015/16	Absolute Veränderung 2009/10- 2015/16
Universitäten					
Technische Universität Wien	2.155	2.322	2.617	3.104	+949
Universität Wien	7.494	10.550	9.740	10.176	+2.682
Medizinische Universität Wien	961	827	842	770	-191
Universität für Bodenkultur	1.050	1.447	1.572	1.617	+567
Veterinärmedizinische Universität	255	278	211	255	+/-0
Wirtschaftsuniversität Wien	2.055	2.908	2.322	2.913	+858
Univ. für angewandte Kunst	192	167	197	229	+37
Univ. F. Musik u. darstellende Kunst	355	326	362	359	+4
Akademie der bildenden Künste	111	143	145	161	+50
Universitäten Wien Gesamt	14.628	18.968	18.008	19.584	+4.956
Fachhochschulen					
FH Technikum Wien	816	918	948	1.098	+282
FH Campus Wien	1.002	987	1.162	1.297	+295
FH des bfi Wien	334	512	542	526	+192
FH der Wiener Wirtschaft	308	1.004	759	858	+550
Lauder Business School	32	63	91	70	+38
FH des BM f. Landesverteidigung u. Sport	-	-	24	-	-
Fachhochschulen Wien Gesamt	2.492	3.484	3.526	3.849	+1.357
Hochschulen Gesamt	17.120	22.452	21.534	23.433	+6.313

Quelle: 3s-Darstellung nach Unidata.

Bildungseinrichtungen in Wien, die MINT-Ausbildungen anbieten, sind neben den Universitäten und Fachhochschulen auch technisch gewerbliche höhere Schulen und HTLs für Berufstätige. Die meisten Abschlüsse wiesen 2015/16 die TU Wien (rund 3.000) und technisch, gewerbliche höhere Schulen auf. Die wenigsten Abschlüsse gab es an HTLs für Berufstätige.

Tabelle 10.6

Abschlüsse an Bildungseinrichtungen in Wien mit MINT-Lehrangebot, 2009/10 bis 2015/16*

	2009/10	2011/12	2013/14	2015/16	Absolute Veränderung 2009/10- 2015/16
Technische Universität Wien**	2.052	2.280	2.572	3.032	+980
Universität Wien***	1.099	1.486	1.703	1.654	+555
Universität für Bodenkultur**	597	769	827	841	+244
FH Technikum Wien**	816	918	948	1.098	+282
FH Campus Wien**	388	352	401	462	+74
Technisch gewerbliche höhere Schulen****	2.049	2.075	2.248	-	-
Gesamt	7.001	7.880	8.699	7.087	+86

Quelle: 3s-Darstellung nach Unidata und Statistik Austria.*) Für Hochschulen: ordentliche Studienabschlüsse nach internationalen Gruppen von Studien; für Schulen: bestandene Reife- und Diplomprüfungen nach Ausbildungsformen.**) Beinhaltet die Gruppen: „Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik“ und „Ingenieurwesen, Herstellung und Baugewerbe“.***) Beinhaltet 2009/10 und 2011/12 die Gruppe „Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik“ und in den Jahren 2013/14 und 2015/16 zusätzlich die Gruppe „Ingenieurwesen, Herstellung und Baugewerbe“ (2 bzw. 3 Abschlüsse).****) Beinhaltet: Höhere Lehranstalten (Normalform), HTL für Berufstätige, Kollegs und Aufbaulehrgänge. Daten für 2015/16 nicht vorhanden. 2014/15 gibt es 2.277 Abschlüsse an techn. gewerb. höheren Schulen.

Strategien zur Verbesserung der MINT-Situation

Die Initiative MINT-Schule.at¹⁰⁹ wurde vom Bundesministerium für Bildung, von der Industriellen Vereinigung, von der Pädagogischen Hochschule Wien und der Wissensfabrik ins Leben gerufen. Dieses Projekt zeichnet Schulen, die verschiedene Maßnahmen im Bereich MINT setzen und dabei vielfältige Zugänge für SchülerInnen entwickeln, mit einem MINT Gütesiegel aus.

Die Maßnahme „Generation Innovation“¹¹⁰ des Bundesministeriums für Bildung konzentriert sich auf die heimische Nachwuchsförderung, besonders von Mädchen und jungen Frauen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Vom Kindergarten bis zum Schulabschluss entwickelte die Initiative attraktive Angebote im MINT-Bereich („Praktika für SchülerInnen – vier Wochen Technik und Naturwissenschaft“ und „Talente regional – Kinder, Unternehmen und die Welt der Forschung“).

Zur Verbesserung der MINT-Situation in Wien bietet das BMWFW spezielle Programme in der Nachwuchsförderung an, wie z.B. das Kooperationsprojekt „Sparkling Science“¹¹¹ zwischen Forschungseinrichtungen und Schulen. Seit 2007 wurden insgesamt 260 Projekte gefördert, davon 29% in Naturwissenschaften (entspricht 76 Projekten) und 13% in der Technik (entspricht 33 Projekten). 111 Wiener Schulen waren an diesen Programmen beteiligt (Stand Juli 2016).

Das AMS Österreich unterstützt mit der Initiative „FiT – Frauen in Handwerk und Technik“¹¹² Unternehmen, die auf die Kompetenz von Frauen setzen, und fördert Ausbildungen, die mit einem Lehr-, Schul- oder Studienabschluss enden. Im Rahmen des „FiT-Programms“ werden von der FH Campus Wien seit 2010 Vorqualifizierungskurse des AMS angeboten, mit welchen sich Frauen speziell auf ein technisches Studium vorbereiten können. Auch die FH Technikum Wien führt Aktivitäten durch um Mädchen und Frauen für Technik zu begeistern und bewerben ihr Studienangebot im Rahmen von Präsentationen verstärkt an Schulen mit hohem Frauenanteil¹¹³.

Mit der „Smart City Rahmenstrategie“ möchte die Stadt Wien zukünftigen Herausforderungen im MINT-Bereich begegnen. Um die Ziele der „digitalen Agenda“¹¹⁴ zu erreichen, fördert die Stadt Wien zurzeit (Stand 2017) acht Leuchtturmprojekte die sich mit den Themen Digitalisierung von Infrastrukturen, Organisationen und Lebenswelten auseinandersetzen.

Außerdem führt das Magistrat der Stadt Wien regelmäßige Veranstaltungen zu Technik, Naturwissenschaften, IT und Handwerk durch, so z.B. fand 2017 ein „Töchertag“¹¹⁵ statt, an dem 160 Unternehmen rund 3.000 interessierten jungen Frauen Karrieremöglichkeiten im MINT-Bereich aufzeigten. Im Rahmen der Wiener Fachhochschul-Förderung werden regelmäßig MINT-Projekte an den Wiener Fachhochschulen gefördert.¹¹⁶

¹⁰⁹ <http://www.mintschule.at/> (24.08.2017).

¹¹⁰ <https://www.bmb.gv.at/schulen/pwi/pa/generationinnovation.html> (24.08.2017).

¹¹¹ <https://www.sparklingscience.at/> (31.05.2017).

¹¹² <http://www.ams.at/service-arbeitsuchende/angebote-frauen/frauen-handwerk-technik> (31.05.2017).

¹¹³ <https://www.technikum-wien.at/ueber-uns/gender-diversity/frauenfoerderung-fuer-mehr-frauen-der-technik/> (01.10.2017).

¹¹⁴ <https://www.digitaleagenda.wien/das-nervensystem-der-smarten-stadt.html> (01.10.2017).

¹¹⁵ <https://www.toechertag.at/> (31.05.2017).

¹¹⁶ <https://www.wien.gv.at/forschung/institutionen/fh.html> (09.04.2018).

Tabelle 10.7

SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<p>hohe anteilmäßige Zunahme an Personen mit wissenschaftlich-technischer Berufstätigkeit, viele Beschäftigte im Technologiesektor und gute Infrastruktur; steigende Studierendenzahl in MINT-Fachrichtungen (2005-2016); Anstieg der Abschlüsse an technischen Hochschulen (2005-2015) Differenziertes MINT-Qualifikationsprofil, HTLs als wichtiger Bestandteil des Bildungswesens, wodurch auch „Hands-on“-Qualifikationen vermittelt werden; innovative KMU-Struktur, weniger hohe Abhängigkeit von einzelnen „MINT-Treibern“ (großen Unternehmen)</p>	<p>geringer Frauenanteil bei Abschlüssen an technisch gewerblich höheren Schulen (38%); geringe Patendichte; im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen unterdurchschnittlich innovationsfreundliches Umfeld¹¹⁷; in einigen Feldern der Spitzentechnologie / Hochtechnologie geringe Zahl an Spitzen-Fachkräften;</p>
<p>Wirtschaftspolitik der Stadt Wien versucht für technologie- und forschungsintensive Unternehmen attraktive Umfeldbedingungen zu schaffen; Einbindung unterrepräsentierter Gruppen in Technikausbildung/Marketing für Technikberufe (z.B. Frauen); MINT-Weiterbildungsbeteiligung ist im Vergleich zu ausgewählten europäischen Spitzenregionen eher gering (vgl. dazu Tab. 8.2 und Abbildung 8.1), generell ist der Bereich lebenslanges Lernen in den ausgewählten Vergleichsregionen größtenteils besser ausdifferenziert, wobei Österreich in puncto MINT-Weiterbildung bereits einen sehr guten Stellenwert einnimmt (vgl. Tab. 6.14).</p>	<p>steigende Arbeitslosenquote (2011-2015 um +2,6%); weitere Arbeitsmarktherausforderungen trotz Wirtschaftswachstum sind zu erwarten; Herausbildung regionaler Headquarters (Wien) als Sog - TechnikerInnen nehmen Managementpositionen ein (damit noch höherer Bedarf an MINT-Nachwuchs)</p>
Chancen	Gefahren/Risiko

Quelle: 3s-Darstellung.

¹¹⁷ Regional Innovation Index 2017 (in Klammer Veränderung zu 2011): Ostösterreich: 0.542 (+8.5); Zürich: 0.810 (+13.0); Hovedstaden: 0.703 (-2.2); Stockholm: 0.749 (+14.0); Oberbayern: 0.650 (+1.5)