



Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich

Executive Summary



Wiener MINT-Fachkräfte im internationalen Vergleich

Executive Summary

Erstelldatum
04. Oktober 2018

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

Projektleitung
Mag.^a Dr.ⁱⁿ Sigrid Mannsberger-Nindl, Dr. Stefan Humpl

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

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 schwer prognostizierbar ist, wird davon ausgegangen, dass eine ausreichende Versorgung mit entsprechenden Fachkräften Standorte attraktiver erscheinen lässt. Wenn

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.

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

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-

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

³ Industriellenvereinigung (2016)

⁴ Eurostat (2015)

⁵ ABA – Invest in Austria nach BMWFV (2014)

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 Konjunkturentwicklung 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
Biowissenschaften	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.

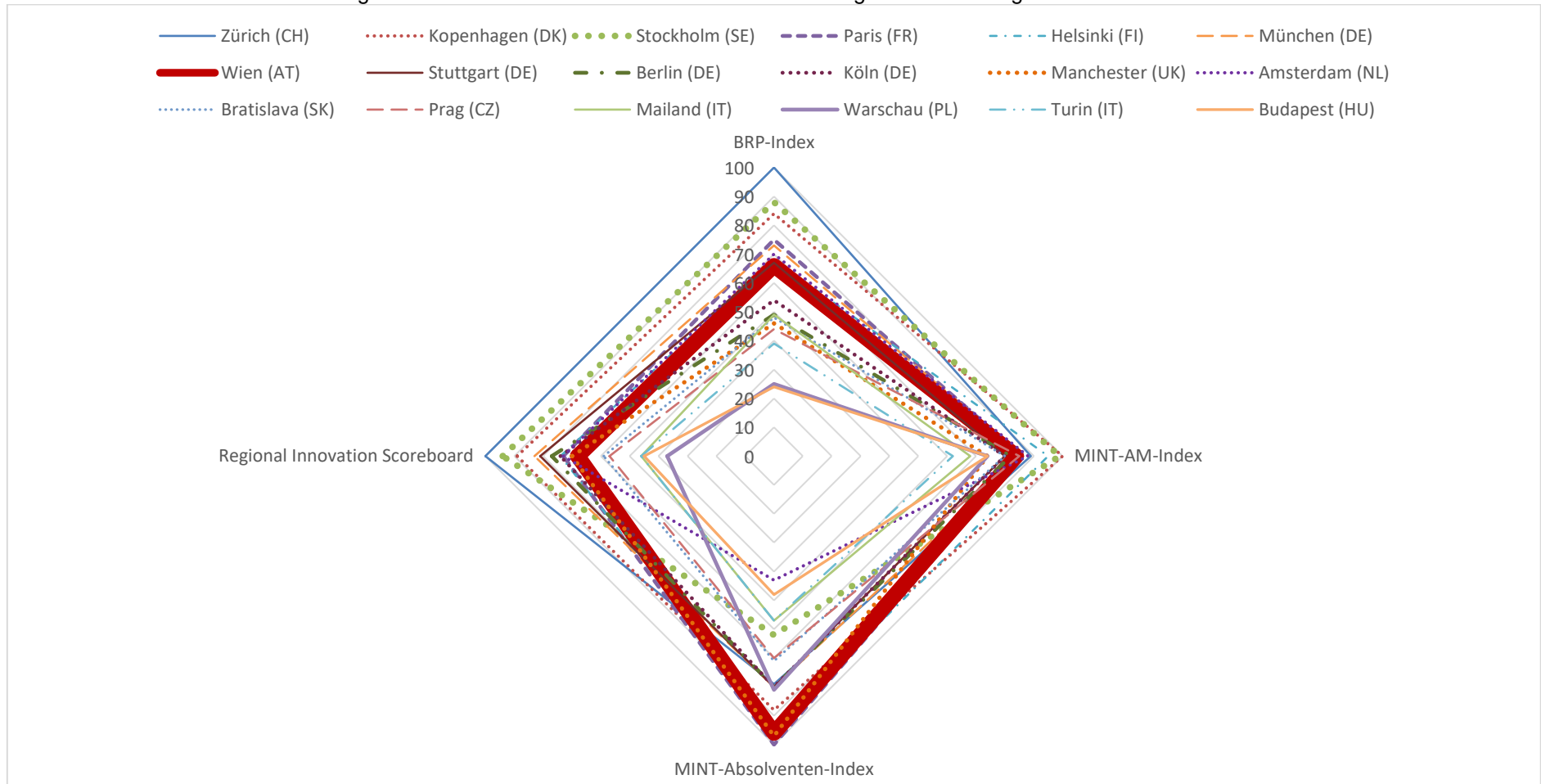
Table 1.2
Index-Vergleich der Regionen

	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).

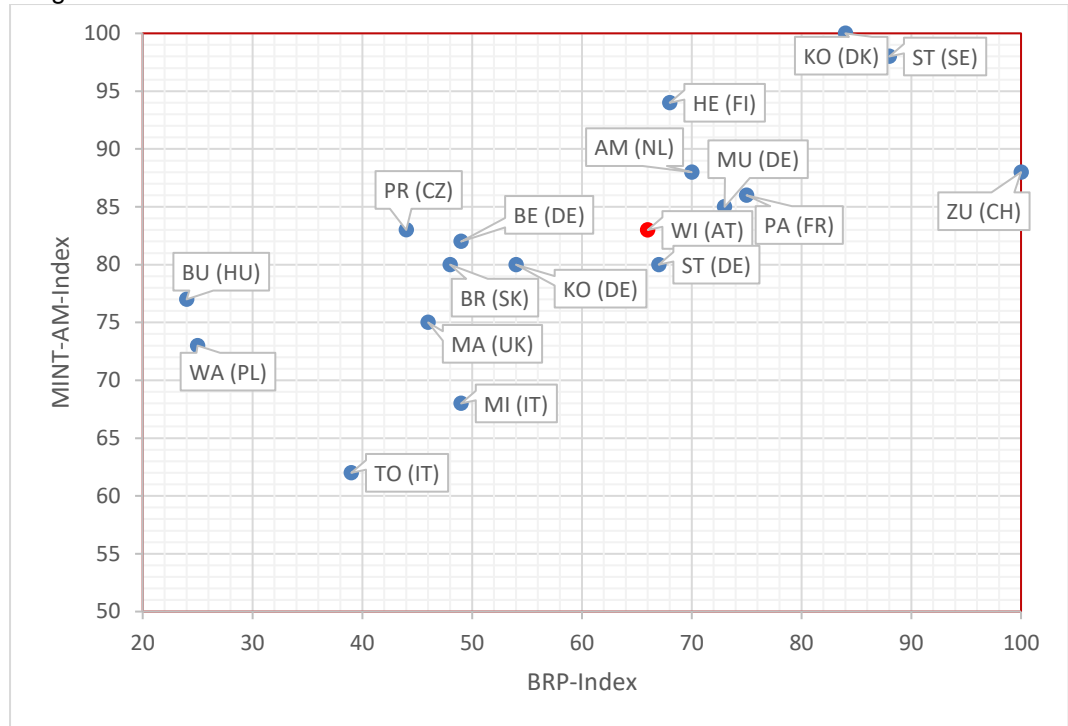
Der Faktor MINT-AbsolventInnen gilt zwar gemeinhin als wesentlicher Einflussfaktor für die Zukunft (weil die MINT-AbsolventInnen ja erst am Arbeitsmarkt Fuß fassen müssen), zeigt jedoch nur geringe Zusammenhänge mit den anderen Faktoren. Daraus könnte abgeleitet werden, dass zwischen dem Faktor MINT-AbsolventInnen 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/personen-einkommen/jaehrliche_personen_einkommen/019352.html

¹² Vgl. Kapitel 10.1

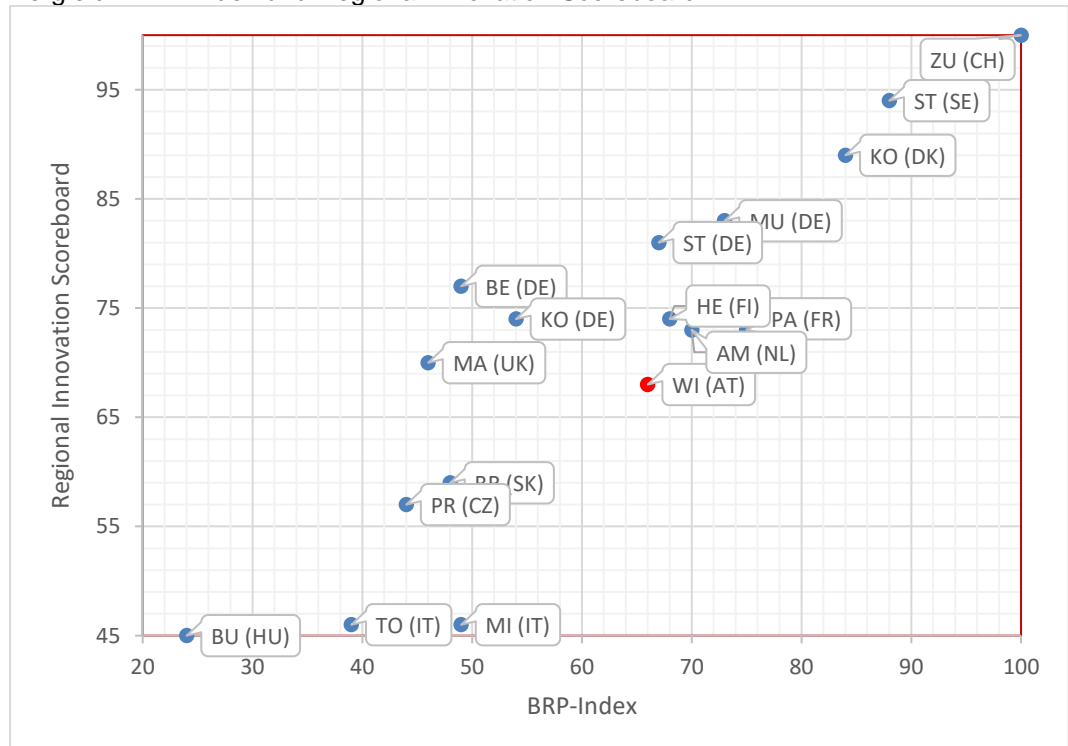
¹³ Industriellenvereinigung (2016)

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



Quelle: 3s-Darstellung.

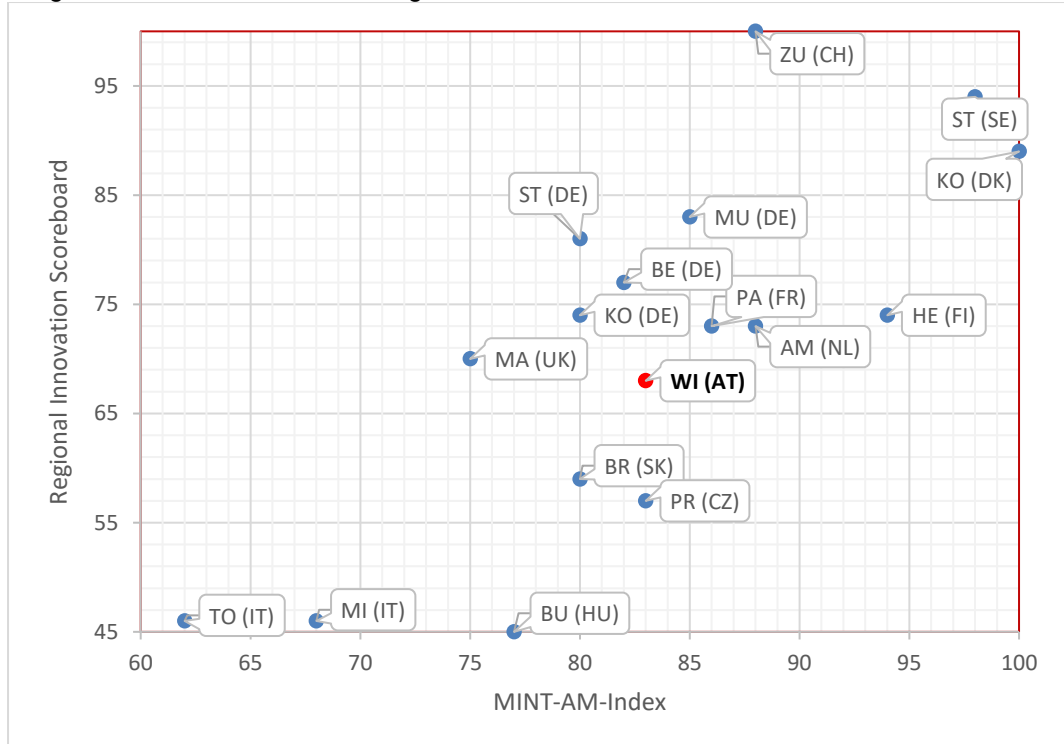
Abbildung 1.3
Vergleich BRP-Index und Regional Innovation Scoreboard



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 großteils 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 im Kapitel 10 sowie 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 gehandelt 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 ge-griffen 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.