

TEXTE 111/2017

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3714 12 101 0
UBA-FB 002576

MINT the gap – Umweltschutz als Motivation für technische Berufsbiographien?

Eine Bestandsaufnahme

von

Franziska Mohaupt, Ria Müller, Michael Kress
IÖW, Berlin


Bettina Liedtke, Astrid Gorsky
Technische Universität Berlin, Schulbüro, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin

Technische Universität Berlin
Schulbüro
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

Abschlussdatum:

September 2017

Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen,
nachhaltiger Konsum
Dr. Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Dezember 2017

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3714 12 101 0 finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Die vorliegende Studie fasst die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „MINT the gap“ zusammen, deren zentrale Fragestellung darauf zielt, ob Umweltschutz als Motiv ein Anknüpfungspunkt sein kann, um junge Menschen und insbesondere junge Frauen erfolgreicher für MINT-Berufe anzusprechen. Sie ist in erster Linie eine Bestandsaufnahme, in der aktuelle Akteure und Angebote erfasst, kategorisiert und analysiert wurden. Grundlage für die Analyse bildet eine Bestandsaufnahme von aktuellen Studien der Fachrichtungen Psychologie, Pädagogik, Techniksoziologie und Geschlechterforschung zu der Fragestellung, wie sich die Unterschiede der Berufswahlentscheidungen von jungen Männern und Frauen erklären lassen. Auf ihrer Basis wurden Erfolgsfaktoren von MINT-Angeboten und Handlungsempfehlungen für Politische Entscheidungsträger_innen, Pädagog_innen und Programmverantwortliche erarbeitet und mit Expertinnen und Experten in Fachgesprächen diskutiert.

Abstract

This report summarizes the results of the research project “MINT the gap”. The project’s main objective was to identify whether or not particular interest in environment and environmental protection can be a motive and driver for young people and especially young women, to decide on a STEM-career or -profession. Within this report three primary topics are addressed: (1) current state of research on the factors stimulating and influencing career choices; (2) state-of-the-art findings on didactic implementation and success factors of current activities and programs in Germany promoting the academic disciplines of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM¹) and (3) current network of German actors involved in designing, financing and conducting STEM-courses and -activities. The findings are based on a broad literature study and on an activity and stakeholder analysis. The related data allowed to name research gaps and was condensed to precise policy recommendations.

¹ The English acronym STEM stands for the academic disciplines (Natural and Computing) Sciences, Technology, Engineering (sciences) and Mathematics. The term is equivalent to the German acronym MINT which comprises the academic disciplines mathematics, informatics/ computing sciences, natural sciences and technical sciences/ technology.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	11
Summary.....	22
1 Einleitung und Fragestellung	33
2 Forschungsdesign	36
2.1 Literaturanalyse.....	36
2.2 Auswahl und Analyse von Maßnahmen	37
2.3 Interviews.....	39
2.4 Fachgespräche.....	41
2.5 Visuelle Vermittlung von zentralen Inhalten über Infografiken	41
3 Ergebnisse	43
3.1 Fachdiskurs zur Berufswahlentscheidung	44
3.2 Zentrale Einflussfaktoren auf die Berufsorientierung	46
3.2.1 Perspektive: Individuum	47
3.2.2 Perspektive: Persönliches Umfeld.....	50
3.2.3 Perspektive: Gesellschaftliches Umfeld.....	52
3.2.4 Visualisierung der Wirkfaktoren.....	53
3.3 Die Akteurslandschaft (in) der MINT-Förderung.....	55
3.3.1 Das Akteursspektrum.....	55
3.3.2 Köpfcchen und Kapital: Wer finanziert MINT-Maßnahmen?	60
3.3.3 Übergreifende Strukturen: Wer kooperiert in welchen Netzwerken?.....	62
3.3.4 Organisationsstrukturen und Kompetenzen: Charakteristika (potenziell) erfolgreicher Akteure	69
3.3.5 Zwischenfazit Akteursanalyse	70
3.4 Maßnahmenanalyse	72
3.4.1 Überblick über die untersuchten Maßnahmen.....	72
3.4.2 Bewertung der Maßnahmen	81
3.4.3 Stärken und Schwächen von Maßnahmen	86
3.4.4 Umwelt als Thema in MINT-Angeboten.....	89
3.4.5 Zwischenfazit Maßnahmenanalyse	89

4	Integrierte Ergebnisinterpretation.....	95
4.1	MINT-Angebot: vom Flickenteppich zum Gesamtkonzept.....	95
4.2	Genderkompetenzen sind nicht selbstverständlich.....	99
4.3	Motivationsfaktor Umweltschutz noch unzureichend ausgelotet.....	100
4.4	Zentrale Ansatzpunkte für die Verbesserung des MINT-Angebots.....	102
5	Visualisierung: Infografiken und Schaubilder	104
5.1	Das macht Kinder MINT-stark!	104
5.2	Lehr- und Erziehungspersonal: Schlüssel für eine wirksame MINT-Förderung.....	107
5.3	MINT-Förderung – Das macht Angebote erfolgreich.....	109
5.4	MINT-Förderung und Bildung für nachhaltige Entwicklung zusammendenken	111
5.5	Gender-Kompetenz: Individuell beraten.....	113
5.6	Warum (nicht) MINT – Wirkgeflecht der Einflussfaktoren auf Ausbildungs- und Berufsorientierung	114
5.7	MINT-Kompetenzprofil: Übergänge gestalten	117
6	Quellenverzeichnis	119
7	Anhang	124
7.1	Tabellarische Übersicht der analysierten Maßnahmen	124
7.2	Übersicht der Fördermittelgeber: Unternehmen, Verbände und Vereine.....	130
7.3	Übersicht der MINT-fördernden Stiftungen	133
7.4	Übersicht der Befragten.....	134
7.5	Vorlage Maßnahmensteckbrief.....	135

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Warum (nicht) MINT? Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl.....	12
Graph 2:	Why (not) STEM? Influencing factors on vocational orientation and career choices.....	24
Abbildung 3:	Überblick über untersuchte Maßnahmen	37
Abbildung 4:	Warum (nicht) MINT? Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl.....	54
Abbildung 5	Anbieterseitige Akteurslandschaft zur Förderung von MINT.....	56
Abbildung 6:	Auswahl von in der MINT-Förderung engagierten Unternehmen, Wirtschaftsverbänden und Vereinen.....	57
Abbildung 7:	Die untersuchten MINT-Maßnahmen fördernde und/ oder initiiierende öffentliche Einrichtungen.....	58
Abbildung 8:	Identifizierte Netzwerke zur Förderung von MINT; alphabetisch	59
Abbildung 9:	Finanzierende Akteure der untersuchten 53 MINT-Maßnahmen	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Systematik und Schwerpunkte von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette.....	17
Table 2:	Identified system and foci of STEM-offers along the educational path.....	29
Tabelle 3:	Auswahlkriterien für Maßnahmen	38
Tabelle 4:	Übersicht geführte Interviews	40
Tabelle 5:	Reichweite von Stiftungen mit MINT-Förderung	62
Tabelle 6:	MINT-Maßnahmen im Überblick	73
Tabelle 7:	Kategorisierung von Schüler_innenlaboren	77
Tabelle 8:	Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (I)	83
Tabelle 9:	Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (II)	83
Tabelle 10:	Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (III)	84
Tabelle 11:	Ansprache von Kindern und Jugendlichen differenziert nach Geschlecht	85
Tabelle 12:	Inhaltliche und pädagogische Ansätze von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette	91
Tabelle 13:	Zusammenfassung der Charakteristika von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette	92

Abkürzungsverzeichnis

ANU	Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e.V.
AWNET	Aus- und Weiterbildungsnetzwerk für die Mikrosystemtechnik
BBW	Bildungswerk der Wirtschaft in Berlin und Brandenburg
BDA	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände e.V.
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMSFSJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (seit Dez. 2013)
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
DAB	deutscher Akademikerinnenbund e.V.
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
DIB	Deutsche Ingenieurinnenbund e.V.
DRL	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ESF	Europäischer Sozialfonds
EU	Europäische Union
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
IHK	Industrie- und Handelskammer
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
MINT	eine zusammenfassende Bezeichnung von Unterrichts- und Studienfächern beziehungsweise Berufen aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
NRW	Nordrhein-Westfalen
UBA	Umweltbundesamt
VCI	Verband der chemischen Industrie
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
ZDI	Zukunft durch Innovation

Zusammenfassung

Projekthintergrund, -ziele und der Weg dahin

Die Umweltwirtschaft wächst. Die ihr zugehörigen Branchen sind längst keine Nischenbranchen mehr, vielmehr sind Umwelt(schutz)-bezogene Arbeitsplätze in allen Wirtschaftszweigen zu finden. Die Umweltwirtschaft ist zu einem bedeutenden Segment der deutschen Ökonomie geworden (UBA 2015). Sie gewinnt auch international stetig an Bedeutung, insbesondere im Dienstleistungsbereich (UBA 2016). Zentrale Arbeitsfelder wie Energie- und Ressourceneffizienz, Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft haben dabei unter anderem eines gemeinsam: sie verlangen Fachkräfte, die größtenteils eine Ausbildung in den Fachrichtungen Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften haben, sogenannte MINT-Berufe. Bisherige Anstrengungen, die Anzahl derer zu erhöhen, die entsprechende Berufsausbildungen oder Studiengänge wählen und MINT-Berufe ausüben, reichen nicht aus, um den Bedarf zu decken. So meldet der Ingenieurmonitor im ersten Quartal 2016 „deutlich mehr als zwei offene Stellen auf eine arbeitslos gemeldete Person“ (VDI 2016). Außerdem sind es bislang überwiegend Männer, die sich für eine entsprechende Ausbildung oder ein Studium entscheiden und auch in diesen Berufen verbleiben.

In diesem Zusammenhang haben Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt die vorliegende Studie in Auftrag gegeben, deren zentrale Fragestellung darauf zielt, ob Interesse an Umweltschutz ein Motiv oder ein Anknüpfungspunkt sein kann, um junge Menschen und insbesondere junge Frauen erfolgreicher anzusprechen, eine Ausbildung oder ein Studium im MINT-Bereich aufzunehmen. In diesem Zusammenhang wurden die Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl untersucht, Erfolgsfaktoren für Bildungsangebote und Forschungsbedarfe identifiziert.

In den letzten Jahren wurden viele Ideen entwickelt und Angebote geschaffen, die darauf abzielen mehr junge Menschen für das Ergreifen eines MINT-Berufs zu begeistern. Zur konkreten Fragestellung das Umwelt(schutz)-Interesse Jugendlicher betreffend liegen aber noch kaum Untersuchungen vor. Deshalb erfasst und beschreibt diese Studie den „state of the art“ sowohl in Bezug auf den Forschungsstand zu Einflussfaktoren der Berufswahlentscheidung, als auch mit Blick auf MINT-Angebote und die an ihrer Entwicklung, Finanzierung und Durchführung beteiligten Akteur_innen und ihre Erfahrungen.

Das Projekt setzte sich aus vier Teilen zusammen:

- A) **Literaturanalyse und Expert_inneninterviews:** Zur Identifikation von Faktoren, die die Berufswahlentscheidung maßgeblich beeinflussen, wurde über die Sichtung aktueller Literatur bestehendes Wissen der Disziplinen Pädagogik, Psychologie, Genderforschung und Techniksoziologie ausgewertet. Ergänzend wurden Expertinnen und Experten befragt. Die Ergebnisse wurden in ein Modell überführt, das die zentralen Einflussfaktoren abbildet und damit als Basis für die Kategorisierung und Bewertung von Maßnahmen dient sowie zur Ableitung von Wirkungszusammenhängen genutzt werden kann.
- B) **Bestandsaufnahme, Kategorisierung und Analyse von MINT-Angeboten und der Akteurslandschaft:** Die Bestandsaufnahme liefert einen Überblick über die Angebots- und Akteursvielfalt. Über eine Dokumentenauswertung und Interviews mit Programmverantwortlichen und Betreuer_innen von MINT-Angeboten wurden Faktoren identifiziert, die ein Angebot erfolgreich machen.

- C) **Fachgespräche: In drei Fachgesprächen wurden Ergebnisse des Projektes vorgestellt, diskutiert und validiert.** Handlungsempfehlungen wurden abgeleitet und Forschungslücken definiert.
- D) **Grafische Aufbereitung zentraler Ergebnisse in sieben Infografiken.**

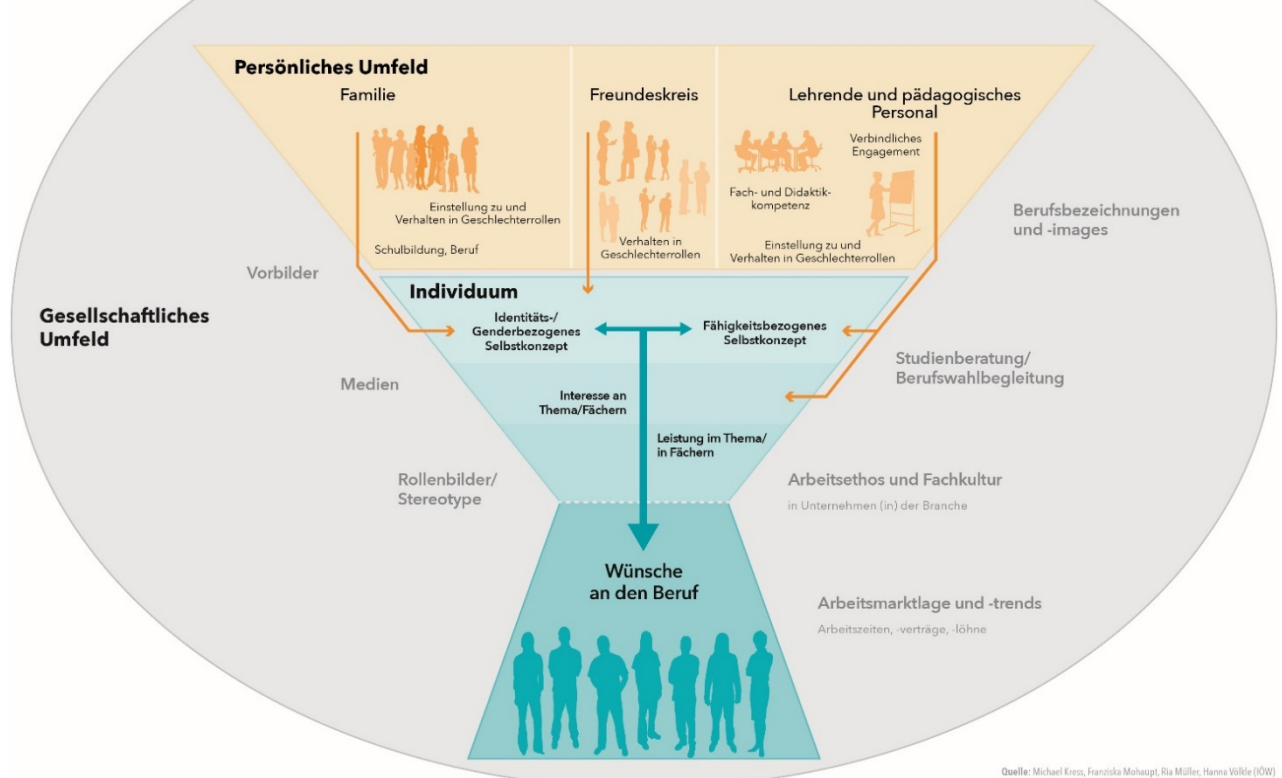
Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl aus Sicht der Autor_innen

Kinder und Jugendliche agieren nicht im luftleeren Raum. Die Auswertung aktueller Studien zur Berufswahlentscheidung unterstreicht die These, dass die Entscheidung das Ergebnis eines Prozesses ist, der spätestens mit dem Eintritt in den Kindergarten beginnt. Eltern, Erzieher_innen und Lehrer_innen, der Freundeskreis, die Medien prägen die Entwicklung junger Menschen. Die folgende Abbildung fasst die zentralen Wirkzusammenhänge hinsichtlich der Berufswahlentscheidung zusammen:

Abbildung 1: Warum (nicht) MINT? Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl.

Warum (nicht) MINT?

Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufsorientierung



Autor_Innen: Michael Kress, Franziska Mohaupt, Ria Müller, Hanna Völkle (IÖW); Darstellung: Dieter Duneka

Die Analysen zeigen übergreifend: Einstellungen, Fähigkeiten und Interessen sind, zumindest zu einem großen Teil, sozialisations- und kulturbedingt – und somit auch prinzipiell veränderbar. MINT-

Förderung, richtig konzipiert, hat also Potenzial. Sie ist eine Daueraufgabe. Angebote müssen entlang des gesamten Bildungsweges wirken, um das Selbstkonzept von Kindern und Jugendlichen hinsichtlich ihrer MINT-Kompetenzen optimal zu stärken.

Zentrale Ansatzpunkte für die Verbesserung des MINT-Angebots

1. Eine Entscheidung für einen MINT-Beruf ist das Ergebnis des Zusammenwirkens vieler Faktoren über die gesamte Bildungslaufbahn hinweg. Um einmal geweckte Neugier in Wissensdurst und schließlich hin zu MINT-Kompetenzen zu entwickeln, werden inhaltlich aufeinander abgestimmte und systematisch aufeinander aufbauende Angebote benötigt.
2. Ein solches kontinuierliches Angebot sollte auf ein übergreifendes Konzept aufbauen, das die gesamte Bildungskette im Blick hat, Übergänge definiert und Qualitätskriterien liefert. Es bietet eine rahmengebende Orientierung für die Entwicklung und Einbettung einzelner MINT-Angebote und macht diese gegenseitig anschlussfähig – und für alle Beteiligten transparent.
3. Sowohl der MINT-Ansatz als auch der Ansatz einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zielen im Kern auf die Vermittlung von Kompetenzen, die zu großen Teilen deckungsgleich sind. Gleichzeitig werden aktuell viele Angebote parallel entwickelt und angeboten, kennen und vernetzen sich Akteure bisher nicht oder kaum und finden nur vereinzelt kombinierte Aktivitäten statt. Es bietet sich deshalb an, MINT- und BNE-Aktivitäten in Zukunft stärker miteinander zu verknüpfen – sowohl in Bezug auf Akteur_innen, Förderung und Institutionalisierung von Angeboten als auch auf deren inhaltliche Ausgestaltung. Der BNE-Ansatz verfügt über gut ausgearbeitete und erprobte pädagogische Konzepte zur Vermittlung von Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsinhalten, die sich auf den MINT-Bereich übertragen lassen.
4. Die MINT-Förderung steht im Kontext der Debatte um neue Lehr- und Lernkonzepte. In der Analyse der Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl arbeiteten die Autor_innen heraus, dass durch pädagogische Ansätze, die das Individuum in den Mittelpunkt stellen und das Selbstkonzept stärken und auch durch das experimentelle und lösungsorientierte Lernen die Wünsche an den Beruf auf einer realistischeren Basis fußen. Auch wenn pädagogisches Herangehen bzw. Fachdidaktik den Fachinhalten vermeintlich nachgeordnet ist: die Analyseergebnisse geben Grund zu der Annahme, dass die stärkere Anwendung der genannten pädagogischen Ansätze in der schulischen und in der außerschulischen Vermittlung von MINT-Kompetenzen sehr wahrscheinlich das MINT-Interesse bei Jugendlichen steigert.
5. Die Passung von schulischen und außerschulischen Angeboten wird u.a. aus zeitlichen Gründen immer schwieriger. Eine inhaltliche Anknüpfung gelingt besser, wenn die finanzielle, räumliche und personelle Ausstattung an den Schulen ausreichend gut gewährleistet ist. Dabei sollten „on-top-Angebote“ (fakultative Aktivitäten wie z.B. Schulausflug ins Technikmuseum oder Arbeitsgemeinschaften im Nachmittagsbereich) in Grenzen gehalten und eine Anknüpfung an die Schulcurricula gewährleistet werden. Gleichzeitig sind MINT-Angebote für den privaten Freizeitbereich ein wichtiger Baustein der MINT-Förderung, weil sie in einem flexibleren, bewertungsunabhängigeren Rahmen stattfinden und Ansätze zum selbstgesteuerten Experimentieren und Lernen besser umsetzen können.

6. Der Begriff „Talentförderung“ ist in Zusammenhang mit der Entwicklung von MINT-Kompetenzen unpassend. Zielführender als mit der Kategorie „Talent“ zu arbeiten ist der Ansatz der Kompetenzförderung. Denn „Talente“ bekommen Kinder in die Wiege gelegt, MINT-Kompetenzen hingegen sind stark interessengeleitet, sie können gefördert und in Lernprozessen von allen erworben werden. Daher sollte hier von einer „Interessenförderung“ anstelle von „Talentförderung“ gesprochen werden. Um eine ausreichend große Gruppe mit „grundlegenden MINT-Fähigkeiten“ zu haben, aus denen dann die Interessiertesten und Begabten identifiziert werden können, wird eine Breitenförderung im Sinne der o.g. „Interessenförderung“ bis zur Sekundarstufe II benötigt.

7. Die Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen sollte verpflichtender Bestandteil der Fachdidaktik in allen Fächern und Disziplinen sein, auch in MINT. Ohne forschungsbasierte Genderkompetenzen werden Lehrkräfte und Erzieher_innen weiterhin (unbewusst) ihre eigenen geschlechterstereotypen Vorstellungen – auch in Bezug auf die Entwicklung von MINT-Kompetenzen – weitergeben. „Forschungsbasiert“ steht für die stetige Rückkopplung pädagogischer Ansätze mit den Erkenntnissen aus den Gender Studies, um den jeweils neuesten Forschungsstand integrieren zu können. Dabei ist „Gender“ eines von mehreren persönlichen Merkmalen, das im gemeinsamen Miteinander und auch in der Didaktik neben z.B. ethnischer Zugehörigkeit, Religion bzw. Weltanschauung, Alter oder sexueller Orientierung berücksichtigt und unabhängig von der konkreten Ausprägung gleichberechtigt behandelt werden sollte (vgl. Mauss (2017)).

8. Soziologische Untersuchungen zeigen: Einfluss auf die Berufswahl hat weiterhin vor allem das Elternhaus. Daher ist die Einbeziehung insbesondere der Eltern in MINT-Angebote ein möglicher Ansatz. Dagegen spricht, dass von solchen Angeboten diejenigen Kinder profitieren, deren Eltern sich überdurchschnittlich um die Entwicklung ihrer Kinder kümmern. Die Verantwortung für die Berufswahl sollte deshalb stärker in die Institution Schule verlagert und dort konkret entsprechende Beratungskompetenzen und –kapazitäten aufgebaut werden. Dann können Kinder und Jugendliche weiterhin direkt von Angeboten profitieren.

9. MINT-Förderung muss in einen gesamtgesellschaftlichen Kontext gestellt werden, damit nicht wichtige fördernde und hemmende Faktoren übersehen werden: Vorbilder müssen präsenter sein, Unternehmen müssen stärker in die Angebote eingebunden werden, um nach wie vor in den Unternehmen bestehende Vorbehalte gegenüber Frauen in MINT-Berufen auszuräumen. Unternehmenskulturen, etablierte Strukturen, Netzwerke und Führungskräfte sind weitere Anknüpfungspunkte auf dem Weg zu einer höheren Anzahl von Frauen, die MINT-Berufe auch tatsächlich ausüben.

Hier ist ein Paradigmenwechsel notwendig, denn Lebensentwürfe und damit auch die Entscheidung für einen Beruf sind derzeit noch sehr von geschlechterstereotypen Vorstellungen geprägt, die nicht allein durch Angebote für junge Frauen verändert werden können.

Die Projektergebnisse im Detail

Was beeinflusst die Berufswahlentscheidung?

Kinder und Jugendliche orientieren sich bei der Wahl ihrer Ausbildung oder ihres Studiums sehr an ihren Eltern; deren Status, Bildungshintergrund und Beruf gelten weiterhin als eine der wichtigsten Determinanten der Berufswahl. Aber auch die Peergroups spielen gerade in der Pubertät eine wichtige Rolle. Das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept, also die eigene Vorstellung davon, welche Fähigkeiten man hat, wo die Stärken und Schwächen sind, ist ein in der pädagogischen Psychologie anerkanntes Modell, dessen Ausprägung grundlegenden Einfluss auf die Berufswahl hat. Hier steuern Haltung und Feedbackkultur des pädagogischen Personals das Selbstbild und die Lern- und Leistungsbereitschaft von Kindern und Jugendlichen: Lehrer_innen schätzen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fähigkeiten von Jungen eher höher ein als die von Mädchen. Mädchen schätzen sich entsprechend – bei gleichen Kompetenzen – besonders in den MINT-Domänen systematisch schlechter ein als Jungen. Weiterhin beeinflussen Medien die Ausprägung des Selbstkonzeptes ebenso wie Rollenbilder und –stereotype, die insbesondere in der Pubertät ein wichtiger Einflussfaktor sind. Mit Blick auf die Wünsche an das Berufsbild lassen sich in Deutschland zurzeit statistische Unterschiede zwischen männlichen (eher: gutes Einkommen, Erfolg) und weiblichen (eher: Sinn stiftend, sozial) Jugendlichen feststellen. Denn junge Menschen fragen sich bei der Berufswahl: „Welcher Beruf passt zu meinem Selbstbild?“, „Was macht mir Spaß?“ und „Was kann ich gut?“. Entsprechend können positiv konnotierte Vorbilder das Selbstbild und damit den Berufswunsch beeinflussen. An männlichen Rollenvorbildern mangelt es mit Blick auf technisch- naturwissenschaftlich ausgerichtete Berufe nicht, vielmehr sind sie die implizite Norm. Um auch Mädchen bzw. jungen Frauen die Möglichkeit zu geben, entsprechend ihrem Selbstbild einen technisch-naturwissenschaftlichen Beruf zu wählen, braucht es demnach auch weibliche Vorbilder.

„MINT-Dschungel“: Äußerst diverses Akteursspektrum

Die Zahl der in der MINT-Förderung involvierten Institutionen in Deutschland ist groß, die Landschaft der fördermittelgebenden und durchführenden Einrichtungen, der Initiator_innen und Multiplikator_innen für MINT sehr heterogen. Die MINT-Landschaft gleicht einem Flickenteppich: Das gesamte Akteursspektrum reicht von Einzelpersonen bis zu obersten Bundesbehörden, von Einzelunternehmen bis zu Branchen- und Stifterverbänden und umfasst neben vorrangig strategisch-politisch agierenden Netzwerken auch Anbieter_innen- und Multiplikatoren-Netzwerke. Angeboten werden Aktivitäten in allen Bildungsbereichen in vielfältigen Formaten. Die seit Anfang der 2000er Jahre gewachsene Angebotslandschaft weist als Charakteristikum eine eher zufällige Verteilung geografisch als auch entlang der Bildungskette gesehen auf. Die daraus entstehenden regionalen bzw. altersbezogenen Überangebote oder Lücken verhindern die volle Wirkungsentfaltung der jeweiligen Einzelmaßnahmen, da die Berufs-, Ausbildungs- oder Studienwahlentscheidung dann nachweislich besser unterstützt werden kann, wenn aufeinander aufbauende Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette vorhanden sind.

Im Feld der MINT-Förderung konstatieren viele Interviewteilnehmende ein Überangebot an einzelnen MINT-Bildungsanbieter_innen und -Aktivitäten, das von der Nachfrageseite (Hauptzielgruppe/ Nutzer_innen: Schulen, Pädagog_innen, Lehrende, Schüler_innen) als „Dschungel“ wahrgenommen werde. Auf nahezu allen föderalen Ebenen (Bund, Land, Kommune und im Fall von Berlin auch Stadt-

bezirk) tummeln sich in unterschiedlichen zeitlichen, regionalen wie auch institutionellen Konstellationen und Kooperationen allein in den untersuchten Maßnahmen über 3400 Organisationen² aus Politik, Wirtschaft, Bildung und Forschung. Die Anbieter_innenseite betont, dass ein gewisses Maß an Vielfalt erforderlich und wichtig ist, um der Individualität der verschiedenen Nutzer_innen bzw. Teilnehmenden gerecht zu werden. Dies hat jedoch den Nachteil, auf die nachfrageseitigen Zielgruppen (Einrichtungen und Einzelpersonen) als „Angebots-Dschungel“ zu wirken.

Netzwerke: bestehende stärken statt neue aufbauen

Die Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass sowohl auf regionaler wie auf nationaler Ebene in Deutschland ausreichend funktionierende Netzwerke vorhanden sind. Aus Nutzer_innensicht hilfreich wären Projektbüros bzw. MINT-Koordinierungsstellen in den einzelnen Regionen über die sowohl Teilnehmer_innen-Recruiting als auch Veranstaltungsmanagement und –marketing abgewickelt werden - unabhängig vom einzelnen Schüler_innenlabor, MINT-Museumstag oder Science-Café. Dort sollten Angestellte, als Profis für genau diese koordinierenden Tätigkeiten, für den konstanten und langfristigen Kontakt zu und guten Informationsfluss zwischen Schulen, Bildungsträgern, Unternehmen und politischen Entscheidungsträger_innen etc. im Einzugsbereich sorgen. Die Autor_innen dieses Berichts plädieren für eine Konsolidierungsphase in diese Richtung, für die die mittlerweile 80 MINT-Regionen³ ein wichtiger Schritt sind. MINT-Regionen sind regionale Netzwerke für die MINT-Bildung und werden von der Körber-Stiftung als „wesentliche[r] Schlüssel zur Verbesserung der MINT-Bildung in Deutschland“ bezeichnet (Körber-Stiftung 2014, 3).

Finanzierung: vielfältig und oft zeitlich begrenzt

Die Verankerung und Finanzierung von MINT-Angeboten sind so vielfältig wie die Akteur_innen selbst. Geldgeber_innen sind neben den staatlichen Fördertöpfen (in erster Linie BMBF) auf nationaler und kommunaler Ebene vor allem Stiftungen, Unternehmen und Verbände. Die meisten Angebote haben keine dauerhafte Finanzierung, da sie in Projekte eingebettet sind, deren Förderung zeitlich begrenzt ist. Die Förderlogik schließt oft eine Anschlussfinanzierung für dasselbe Angebot aus, da die Förderfähigkeit in der Regel an einen innovativen Charakter gekoppelt ist.

Das aktuelle MINT-Angebot – eine Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme zielte darauf ab, ein breites Spektrum von MINT-Maßnahmen abzubilden. Rund 60 Angebote entlang des gesamten Bildungsweges wurden erfasst und analysiert. Diese verdeutlichen zunächst eine große Heterogenität mit Blick auf Konzepte, Angebotstypen, Kosten und Dauer. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Ziele, Ansätze und Inhalte. Die untersuchten MINT-Angebote wurden hierfür den drei Kategorien Kindergarten und Grundschule, Sekundarstufe I und II und Übergang Schule – Beruf zugeordnet. Wichtig ist, dass die Übergänge sowohl in Bezug auf Ziele als auch auf Ansätze fließend sind, was durch die gestrichelten Linien in der folgenden Tabelle angedeutet ist.

² In dieser Zahl sind aufsummiert: 150 Organisationen und Institutionen, die an den Maßnahmen von der Programmentwicklung über die Finanzierung bis zur Durchführung beteiligt waren. Dahinter verbergen sich zusätzlich noch die mehr als 3000 Partner_innen-Unternehmen der zdi-zentren, die 200 Partner_innen im Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen sowie diverse einzelne Schüler_innen-Labore im LernortLabor e.V..

³ Stand 05/2015 lt. Körber-Stiftung 2015, 3.

Tabelle 1: Systematik und Schwerpunkte von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette⁴

Phase	Kindergarten / Grundschule	Sekundarstufe I und II	Übergang Schule – Beruf
Alter	1-12 Jahre	10-16 Jahre	14-20 Jahre
Schwerpunkt	Neugier an MINT spielerisch wecken, Selbstkonzept stärken	Fachdidaktik, Selbstkonzept stärken	Konkrete Berufsorientierung: Vorbilder, Berufsbilder vermitteln
Hauptzielgruppe(n)	Pädagogisches Personal	Pädagogisches Personal, Kinder/Jugendliche	Jugendliche
Ansätze	Fortbildungen des pädagogischen Personals / der Lehrkräfte; Begeisterung für MINT kann nur schaffen, wer selbst begeistert ist: Vorbehalte zu eigenen MINT-Fähigkeiten abbauen; Ideen und Material liefern	Fachdidaktik und Austausch der Lehrkräfte fördern; Angebotsvielfalt (Sommerschulen/Ferien camps, Schüler_innenkongresse, Projektstage, Schüler_innenlabore)	Identifikation und Authentizität durch Vorbilder schaffen; Praxisbezug herstellen (→ Berufsalltag, Anforderungsprofile)
Hauptinhalte	Alltagsnahe Phänomene erkunden; Umwelt entdecken; Forschergeist wecken	Neue Technologien kennenlernen und ausprobieren; Verknüpfung von Lehrplan mit außerschulischen Aktivitäten	Berufe und Ausbildungsbeschreibungen verbessern; Genderkompetente Berufsberatung anbieten; Selbstwahrnehmung in Bezug auf die eigenen Kompetenzen verbessern
Verknüpfung	Kita → Grundschule	Grundschule → weiterführende Schule, schulisch → außerschulisch → Unternehmen	Schule → Ausbildung → Beruf, Unternehmen
Beispielhafte Maßnahmen	Miniphänomenta, Forscher_innen ⁵	Schüler_innenlabore, -forschungszentren; Fachunterricht	girls day, Mentoring, Messen/Kongresse/ Informationsangebote, „Universitäts-Luft“ schnuppern, Duales Studium, Netzwerke

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

⁴ Viele Angebote richten sich an ein breiteres Altersspektrum (z.B. für Kinder bis 14 Jahre oder von 10-18 Jahre), so dass die Zuordnung einer Altersstufe nicht immer passgenau ist. Dies wurde in der übergreifenden Auswertung berücksichtigt.

⁵ Die gemeinte BMBF-Maßnahme heißt „Haus der kleinen Forscher“. Dass im Titel nur die männliche Form steht, wurde vielfach kritisiert. Trotz auch interner Diskussionen dazu wurde der Titel bisher nicht geändert.

Trotz der Vielfalt an Angeboten herrschen keine offensichtlichen Widersprüche hinsichtlich der Frage, was eine Maßnahme erfolgreich macht. Allerdings unterscheiden sich die Maßnahmen erheblich mit Blick auf Ausstattung, Dauer, Weiterentwicklung, Qualität und Datenverfügbarkeit. Je näher das Ende der Schulzeit und die konkrete Berufswahlentscheidung rücken, desto größer, exklusiver und vielfältiger wird das Angebot. Gerade, weil bisher so wenige Frauen in MINT-Berufen arbeiten, gibt es besonders viele Angebote für weibliche Jugendliche. Gleichzeitig stellt sich das MINT-Angebot größtenteils als eine Fülle an Einzelmaßnahmen dar, die wenig Bezug zueinander haben (vgl. Tabelle 1).

Eine neue Lernkultur bereits im Kindergarten

Kleine Experimente mit alltäglichen Materialien im Kindergarten, die Vermittlung von Technik anhand von Alltagsphänomenen im Grundschulalter, die Entwicklung und Erforschung eigener Fragestellungen in der Sekundarstufe – das Kind mit seinen individuellen Bedürfnissen steht im Mittelpunkt pädagogischer Ansätze. Das Lernen direkt am Objekt macht neugierig und motiviert Mädchen und Jungen gleichermaßen. Die Maßnahmen sprechen eine „neue Lernkultur“ an, die – wie es durch die Initiative „Haus der kleinen Forscher_innen“ formuliert wird – „die Entwicklungsbegleitung des einzelnen Kindes ins Zentrum stellt“.

Die untersuchten pädagogischen Konzepte bieten weit mehr als einen verbesserten Zugang zu MINT-Themen. Nahezu alle untersuchten Maßnahmen im Grundschulbereich beispielsweise haben sich mit grundsätzlichen Missständen im Schulbereich auseinandergesetzt und setzen ihr Konzept in einen breiteren Kontext, indem sie versuchen, insbesondere die Eltern als weitere wichtige Zielgruppe mit einzubeziehen. Auch die Auswertung von Angeboten für ältere Kinder und Jugendliche ergab, dass es nicht ausreicht, naturwissenschaftlich-technische Themen allein auf die Tagesordnung zu bringen, um langanhaltende Effekte zu erzielen. Kinder lernen insbesondere, indem sie Wissen aktiv anwenden und weitergeben („Transfer“ des erlernten Wissens). Daher werden kommunikative und Teamkompetenzen ebenso von den Projekten vermittelt und deren Bedeutung für die langfristige Wirkung betont. Über kreative Elemente werden von den Kindern Sprachfähigkeit, Teamfähigkeit und Selbstbewusstsein entwickelt. Hier werden Kompetenzen benannt, die sich so auch im BNE-Ansatz wiederfinden und auf eine große Schnittmenge dieser Ansätze hinweisen.

Das pädagogische Personal hat eine Schlüsselrolle

Die Ergebnisse der Literaturanalyse deuten darauf hin, dass die Weichen für die Ausprägung des Selbstkonzepts und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten sehr früh gestellt werden. Daher nimmt das pädagogische Personal in Kindergärten und Grundschulen eine Schlüsselrolle in der MINT-Förderung ein. Allerdings gehört die Vermittlung von naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen bisher nicht direkt zur pädagogischen Ausbildung. Das Selbstkonzept des Erziehungspersonals ist in der Tendenz weniger technisch-naturwissenschaftlich geprägt – ein Grund dafür, dass das Thema „Technik“ in vielen Kindergärten und Grundschulen kaum vorkommt. Der Abbau von Vorbehalten gegenüber technisch-naturwissenschaftlichen Themen bei Erzieher_innen und Lehrer_innen ist also eine wichtige und notwendige Drehschraube in der MINT-Förderung.

Für Schulkinder teilen sich die MINT-Angebote in schulische und außerschulische Angebote auf, die sich idealerweise ergänzen. MINT-Förderung in der Schule findet natürlich vor allem im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht statt. Die Gewährleistung von fachlich gut ausgebildetem Lehrpersonal ist demnach der Hauptansatzpunkt. Dabei ist eine gute Fachdidaktik immer auch gendersensibel. Insbesondere muss die in der Literatur zurzeit nachgewiesene unterschiedliche Selbsteinschätzung von Mädchen und Jungen in Bezug auf ihre Leistungen im MINT-Bereich integriert werden.

Berufsorientierung als Daueraufgabe

Berufsorientierung wird zwar von vielen Akteur_innen als Prozess wahrgenommen, der deutlich vor der Wahl von Leistungskursen beginnt; die meisten Maßnahmen, die die Berufswahlentscheidung adressieren, finden jedoch am Ende der Schulzeit statt. In dieser Orientierungsphase können sowohl bei den speziell für die MINT-Berufe ins Leben gerufenen Maßnahmen als auch bei der allgemeinen Berufsberatung MINT-Interessen gefördert oder gehemmt werden – je nach (Gender)Kompetenz der beratenden Person. Das Bewusstsein der Beratenden über eigene Vorurteile und Prägungen und eine gendergerechte Herangehensweise sind zentrale Bausteine für eine kompetente Berufsberatung, die zum Ziel haben sollte, MINT-Berufe anhand ihrer Tätigkeiten und Anforderungsprofile verständlich zu machen und ggf. auf Seiten der Schüler_innen bestehende Vorurteile abzubauen. Die Forschungsergebnisse zeigen außerdem, dass Berufsorientierung bereits indirekt viel früher beginnt und es verschiedene Beratungssituationen gibt: Beispielsweise geben Lehrer_innen Empfehlungen für eine weiterführende Schule und haben durch Vorschläge für die Leistungskurswahl und ihr Herangehen an das Thema Berufe im Schulunterricht erheblichen Einfluss.

Eltern sind wichtig – eine Konsequenz daraus jedoch schwierig abzuleiten

Der Einfluss der Eltern ist laut Literaturanalyse generell sehr prägend. Entsprechend werden sie von vielen als eine wichtige Akteursgruppe gesehen und direkt mit einbezogen. Dieser Aspekt ist im ersten Abschnitt des Bildungsweges deutlich stärker ausgeprägt als bei Maßnahmen für ältere Kinder. Dass in einigen Maßnahmen darauf eingegangen wird, dass Stereotype auch bei Eltern abgebaut werden konnten (und diese also dort ebenso bestehen), zeigt, wie breit ein umfassender Ansatz sein müsste. Gleichzeitig wird die Einbeziehung von Eltern als eine Herausforderung beschrieben. Die Konzepte basieren stark auf der aktiven Teilnahme der Eltern und es wird als besonderer Erfolg gewertet, wenn das Thema dann auch zuhause weitergeführt wird. Hier besteht die Gefahr, dass dies vor allem in Haushalten geschieht, die sowieso engagiert sind und wo den Eltern die Bildung ihrer Kinder wichtig ist. Dies kann bestehende Bildungsunterschiede in dem Maße vergrößern, in dem auf die aktive Teilnahme von Eltern und das Aufgreifen der Themen zuhause gesetzt wird. Weiterhin schließt die Notwendigkeit einer Teilnahme von Eltern viele aus, die diese Zeit, z.B. aufgrund von Berufstätigkeit nicht aufbringen können.

Das MINT-Angebot aus der Genderperspektive

Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht darin, wie viel Interesse sie haben, sondern darin, auf welchem Vorwissen und welchen Prägungen ihrer bisherigen naturwissenschaftlichen Grundausbildung aufgebaut werden kann. Generell ist der Selbstkonzeptbezug bei den untersuchten Maßnahmen wenig ausgeprägt und sollte in den pädagogischen Ansätzen stärker adressiert werden. Dabei ist die Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen an das MINT-Fachpersonal ein zentraler Ansatzpunkt. Verortet werden sollte das in der Fachdidaktik. Trotz guter Beispiele für eine genderkompetente Vermittlung von MINT-Themen und einen gendersensiblen Fachunterricht gilt jedoch: Genderkompetenzen sind bisher selten expliziter Bestandteil der Lehrkräfteaus- und -weiterbildung und der in der Maßnahmenanalyse untersuchten didaktischen Konzepte. Ohne genderkompetente MINT-Angebote wird das Ziel, insbesondere junge Frauen in MINT-Berufe zu bringen, deutlich schlechter erreicht werden.

Wirkfaktor Umweltschutz unzureichend ausgelotet

Die Frage, ob ein Interesse an Umweltschutz- oder Nachhaltigkeitsthemen ein Einstieg sein kann, um sich für einen MINT-Beruf zu entscheiden, ist eine Kernfrage dieses Forschungsprojektes. Auf Basis

der Ergebnisse der Bestandsaufnahmen im wissenschaftlichen Diskurs (Literaturanalyse), der Angebots- (Maßnahmenanalyse) und Akteurslandschaft lässt sich festhalten, dass Umweltaspekte selten im Zentrum von MINT-Angeboten stehen und Umwelthemen eher nicht gezielt in MINT-Angebote integriert wurden. Die Ansätze, die sich explizit über Umweltthemen definieren, stellten die Minderheit der untersuchten Maßnahmen dar. Jedoch bestehen viele weniger explizite Bezüge zu Nachhaltigkeitsthemen, z.B. bei MINT-Angeboten im Bereich Erneuerbarer Energien oder Zukunftstechnologien. Ob jedoch umweltbezogene Themen junge Menschen und insbesondere Frauen eher ansprechen als andere Themen im MINT-Bereich, konnte im Rahmen der Studie nicht erschöpfend ermittelt werden. Insbesondere der Zusammenhang zwischen Umweltschutzthemen und Berufswahlentscheidung lässt sich schwer auf Basis der Maßnahmenanalyse beantworten. Das Potenzial wurde zwar in der Literatur anhand von Indikatoren sowie von vielen der im Projekt als Expert_innen teilnehmenden als hoch eingeschätzt, jedoch bedarf es hier weiterer Forschung. Dennoch kann jetzt schon empfohlen werden, Umweltaspekte in Schüler_innenprojekte zu integrieren.

Identifizierte Forschungsbedarfe

Die im Rahmen des Projektes identifizierten Forschungsbedarfe sind zusammenfassend in acht Themenstränge gruppiert und dort jeweils ausformuliert worden. Sie betreffen:

1. Relation und Zusammenhänge der Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahlentscheidung im gesamten Lebensweg
2. Kompetenzen „Berufswahl-begleitender Personen“
3. Wirkungs-/ Wirksamkeitsmessung
4. Zielgruppenansprache der Bezugs-/ Vorbildpersonen im persönlichen Umfeld sowie die
5. Wirkfaktoren:
 - a. Kulturelle Einflüsse auf die Segregation der Geschlechter am Arbeitsmarkt,
 - b. Interesse an Umwelt(schutz)/ Sinnstiftung als Motiv,
 - c. Einfluss des persönlichen Umfelds,
 - d. Lehrkraft-Biographie und
 - e. Genderkompetenz von Lehrkräften und die Wirkung von Defiziten.

Die Autor_innen haben jeweils, wo möglich, herausgearbeitet ob/in welcher Form Metaanalysen und/oder empirische Forschung als geeignet eingeschätzt werden.

Ausblick

Welche Maßnahmen tragen dazu bei, dass mehr junge Menschen und insbesondere Frauen sich für einen MINT-Beruf entscheiden? Da diese Entscheidung auf Eindrücken entlang des gesamten Bildungsweges basiert, ist ersichtlich, dass es nicht das eine Angebot geben kann. Vielmehr wird eine Angebotsvielfalt benötigt mit idealerweise aufeinander aufbauenden und sich aufeinander beziehenden Konzepten, die Menschen ab dem Kindergartenalter wahrnehmen können. Ob bei dem Motiv Umweltschutz angesetzt kann, um insbesondere junge Frauen für MINT-Berufe zu begeistern, konnte nicht abschließend ermittelt werden; das Potenzial sehen jedoch viele Expertinnen und Experten. Die Aufgabe „mehr Frauen in MINT-Berufe“ kann nicht allein dadurch gelöst werden, Maßnahmen zur direkten Förderung von Frauen und Mädchen anzubieten. Es muss auch der Frage, warum Frauen in entsprechenden Berufen bisher unterrepräsentiert sind, in all ihren Konsequenzen Rechnung getragen werden. Dann wird aus der MINT-Förderung eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe mit deutlich

mehr Facetten, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht erschöpfend beleuchtet werden konnten. Für mehr Frauen in MINT muss man z.B. auch Unternehmens- und Ausbildungskulturen ändern, die Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen in die Lehramts- und Erzieher_innenausbildung sowie in fortlaufend angebotenen Weiterbildungsprogrammen auch für die Projekt anbietenden integrieren, Rollenstereotype von Lehrer_innen und Unternehmensvertreter_innen aufzeigen und hinterfragen und die gesellschaftliche Debatte für mehr Gleichberechtigung im Beruf konsequent weiterführen.

Summary

Project background, objectives and methodological approach

The environmental economy is “a cross-sectional industry” (UBA 2016). This growing industry has developed into an important segment of the German economy (UBA 2015). It has long overcome its niche status and is gaining importance on an international scale, in particular within the service sector (UBA 2016). Core professional fields, such as energy and resource efficiency, climate protection and circular economy, all rely on specialists trained in disciplines such as (Natural and Computing) Sciences, Technology, Engineering (sciences) and Mathematics, so called STEM⁶-professions. Past efforts aiming to increase the number of people who choose respective vocational trainings or study programmes remained insufficient to adequately meet industry’s needs. Concerning the first quarter of the year 2016, the branch analysis “Ingenieurmonitor” reported „significantly more than two job vacancies versus one person registered unemployed“ (VDI 2016). To date, predominately men chose and choose such an apprenticeship or study programme, continue working in the field and decide to pursue a STEM-profession.

Against this background, the Bundesumweltministerium (German Federal Environment Ministry) and the Umweltbundesamt (Federal Environment Agency) commissioned the study at hand.⁷ Its key objective was to identify whether or not particular interest in environment and environmental protection can be a motive and driver for young people and especially young women to decide on a STEM-career or -profession. In recent years, a variety of programs, activities and course offers were designed aiming at inspiring teenagers and young adults to opt for a STEM-career. Yet, to date only few studies addressed this question with a focus on teenager’s interest in the environment and environmental protection. The authors of this study present three kinds of results: a description of the current state of research on the factors stimulating and influencing career choices, they offer a state-of-the-art analysis on didactic implementation and success factors of current German programs and activities promoting the academic disciplines of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) to children, teenagers and young adults and they deliver a description of the current network of German actors involved in the design, financing and conduction of STEM-courses and -activities.

The study commissioned by the Federal Environment Ministry and the Federal Environment Agency comprises of four main parts:

- A) **Literature review and expert interviews:** The factors significantly stimulating and influencing career choices were identified. For this purpose, the authors, undertook a broad literature review evaluating over 200 recent academic articles in the disciplines educational studies, psychology, gender studies and sociological technology studies. Complementarily, experts were interviewed. As a result, a model was developed that depicts the core factors influencing career choices and causal relations summarizing the respective findings. The model serves as a basis to categorize and assess STEM advancement programs and courses.
- B) **Inventory, categorization and analysis of**

⁶ The English acronym STEM stands for the academic disciplines (Natural and Computing) Sciences, Technology, Engineering (sciences) and Mathematics. The term is equivalent to the German acronym MINT which comprises the academic disciplines mathematics, (computing science &) informatics, natural sciences and technology.

⁷ The respective research project hold the title “MINT the gap. Umweltbildung in der beruflichen Bildung – eine Bestands- und Bedarfsanalyse”. See <https://www.ioew.de/projekt/umweltbildung-in-der-beruflichen-bildung-eine-bestands-und-bedarfsanalyse/>, letzter Zugriff am 27.07.2017

- **programs, activities and course offers (STEM-courses and –activities), designed to inspire young people to opt for a STEM-career,**
 - **the German STEM-actors’ network:** An overview of the broad spectrum of STEM–actors in Germany was gained by conducting a document analysis and interviews with persons in charge of STEM-programs and supervisors of STEM-activities. As a result, a stakeholder inventory as well as a description of main characteristics and success factors of current German STEM-courses and activities were identified.
- C) **Expert Discussions: Three expert discussion were held to ensure the validation of the project findings by experts in the field(s).** Recommendations for actions were derived, and research gaps identified.
- D) **Graphic processing of core results in seven infographics.**

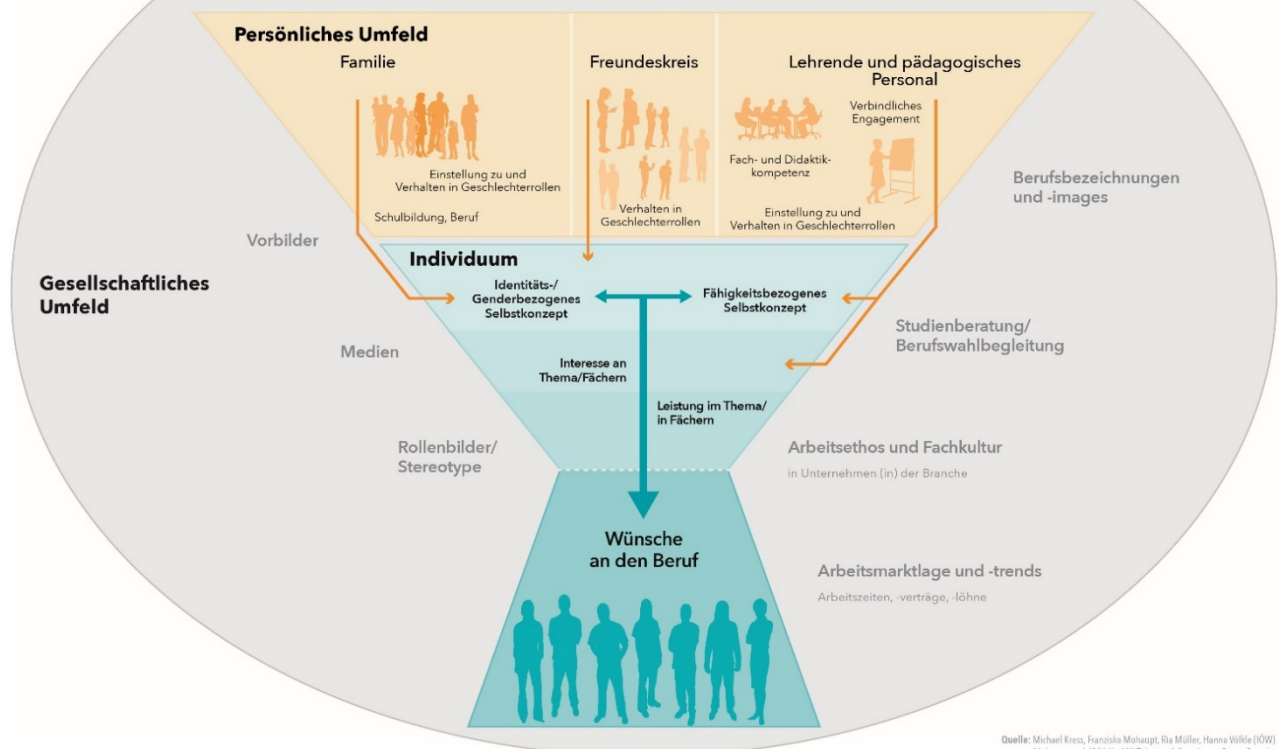
Influencing factors on education and career choices from the point of view of the authors

While growing up, children, teenagers and young adults are influenced by their surrounding environment. The authors’ evaluation of current studies underlines the thesis that career choices are the result of a process commencing when a child starts kindergarten and pre-school, at the latest. Parents, pedagogical and educational staff, friends/ peers and the media have a decisive impact on childhood and adolescence. The following figure illustrates the main influencing factors on vocational orientation, career choices and correlations identified.

Graph 2: Why (not) STEM? Influencing factors on vocational orientation and career choices.

Warum (nicht) MINT?

Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufsorientierung



Quelle: Michael Kress, Franziska Mohaupt, Ria Müller, Hanna Völkle (IOEW) in: Mohaupt et al. (2016), „MINT the gap“, Gestaltung: Dieter Duneka

Authors: Michael Kress, Franziska Mohaupt, Ria Müller, Hanna Völkle (IOEW);
Graphics: Dieter Duneka

The comprehensive analyses show: Attitudes, competences and interests depend to a high extent on socialization and culture. Consequently, they are modifiable. Therefore, a potential is seen in STEM-advancement programs, activities and courses, if those are designed appropriately. This in turn is a continuous challenge and commitment. In order to optimally strengthen children's and teenager's self-concept regarding STEM-competences, STEM-related offers should operate along and affect the entire educational path.

Major approaches to improve STEM-advancement programs and activities

1. The decision to pursue a STEM-profession is the result of interrelations between various factors over the entire course of an educational path. STEM advancement programs and courses aim at gradually transforming childlike curiosity into a desire for continuous learning which, in turn, can develop into solid STEM-competences. Achieving this objective requires STEM-course offers and –activities to systematically build up on one another and to be fully complementary content wise.

2. Such a continuous offer ideally builds up upon a comprehensive concept framing the entire educational path, defining transition stages between the several phases of this path and providing quality

criteria for advancement courses and activities. Such a concept can be seen as an important point of reference for designing and embedding upcoming STEM-activities. It allows for compatibility between different activities and can be perceived transparent by all stakeholders concerned.

3. There exist approaches with large potential to advance STEM-competences, such as the concept of *education for sustainable development* (ESD). It is the authors' perception that both approaches aim to convey largely congruent competences. Yet, specific offers are designed and run in parallel. Established contacts and networking activities between different actors hardly exist and only few joined course offers have been established, yet. As a response to this, STEM- and ESD-activities should forge closer ties in the future – with regard to actors, promotion and institutionalization of course offers, and their content-related design. The ESD-approach disposes of elaborate and validated pedagogical concepts to address environmental and sustainability issues. These concepts can also be of use within the STEM-segment.

4. STEM advancement programs and courses are connected to the debate regarding new teaching and learning concepts. The analysis of the influencing factors on education and career choices showed that teaching approaches which place the individual at the center of attention, which strengthen the self-concept and promote experimental and solution-oriented learning, support that the young adults' expectations and desires towards prospective vocational orientation and career choices become more realistic. Despite the supposedly subordinate importance of the teaching and didactics compared to the content, the results of the authors' analysis lead to the assumption that a stronger integration of the didactics described above will most likely promote teenagers' interest in STEM, independent from the eventual location (in or outside a classroom).

5. Combining scholastic and extracurricular STEM-related course offers becomes more and more difficult, for instance, due to a lack of spare time. Linking both fields contentwise is more likely to succeed if the school holds sufficient financial, spatial and personnel resources. Mandatory activities (school trips to the technical museum or afternoon working groups) should be limited and a link to the school curricula should be ensured. At the same time, STEM-activities designed as free time activities constitute an important component of the STEM - advancement programs and courses, as they allow to gain specific expertise in a more flexible setting with self-regulated experimenting and learning approaches instead of e.g. examinations or a discipline-specific work program.

6. The term "talent promotion" is inappropriate in the context of advancing STEM-competences as "talents" are given by birth. More expedient than aiming for talents through excellence funding at a very early stage seems an approach promoting STEM-competences. Because "competences" are guided by interest. They can be encouraged, supported, and, in a learning process, be acquired by everybody. For this reason, the authors of this study pledge for funding and didactics focusing on "interest promotion" instead of "talent promotion". The difference and objective consists in the expectation that this way a critical mass of teenagers and young adults can acquire "basic STEM abilities", which subsequently can be subject to excellence funding of the "best talents". A general promotion of STEM in the sense of "interest promotion" until secondary level II is essential and seems promising.

7. Research based gender competences should become a mandatory part of teaching and didactics classes throughout all subjects and disciplines, including the STEM disciplines. Without research based gender competences, teachers and educational staff will (unconsciously) continue to pass on their personal gender-stereotyped perceptions – also in relation to STEM-competences. Gender competences should be "research based", as this ensures the continuous link between teaching approaches and gender studies and thus, the integration of the latest scientific findings. "Gender" is

one of diverse personal features such as ethnic origin, religion or ideology, age and sexual orientation and thus in social interactions and in didactics should be treated on an equal footing (e.g. Mauss 2017).

8. Sociological studies show that it is mainly the parental home which influences occupational choices. Thus, involving parents in STEM advancement programs and courses is one possible approach. The fact that children profiting from this approach are those only whose parents are outstandingly interested in their development, speaks against it. For this reason, the responsibility for vocational orientation and career choices should be shifted to the schools themselves, where respective consulting capacities and services need to be established guaranteeing children's immediate access.

9. STEM advancement programs and courses must be seen in an overall societal context in order to avoid that supporting and inhibiting factors are neglected: role models must become more present and companies more involved, so that remaining prejudices against women in STEM-occupations can be overcome. Corporate cultures, existing structures, networks and executive managers are further leverage points which influence the number of women pursuing a STEM-career. A paradigm shift is necessary as life plans and thus, career choices, still depend on gender based stereotypes which cannot merely be altered by creating offers for young women.

Project outcomes in detail

What influences career choices?

When it comes to educational choices, the most important point of reference for children and teenagers remain parents: their status, educational background and profession continue to be the key determinant for vocational orientation and career choices. During adolescence, peer groups play an important role as well. The capability based self-concept, that is the perception of one's own strengths and weaknesses, is a psychological model within which personal, specific manifestations influence thinking and acting and thus vocational orientation and career choices. Attitude and feedback culture of teachers steer the self-concept, willingness to learn and commitment of children and teenagers: teachers tend to assume that boys have higher mathematical and scientific abilities than girls. Accordingly, girls, despite having the same level of competence, presume to have lower capabilities. Furthermore, the media influence self-concept, role models and role stereotypes. This influence is of particular importance during adolescence. Statistically, female and male teenagers have different aspirations regarding their occupational profile – while *respectable income & success* tend to be male preferences, *meaningfulness & social* tend to be female preferences. When choosing a career path, young people ask themselves: “which job matches my self-concept?”, “What do I like?” and “What am I good at?” Role models can also shape the self-concept and thus, career aspirations. There are sufficient male role models pursuing a technical, scientific career. They represent the implicit norm. Female role models are needed to encourage girls and young women to shape their self-concept according to such models.

STEM-“Jungle”: an immensely diverse range of actors

The number of institutions involved in STEM advancement programs and courses in Germany is significant. The STEM network consists of a wide range of diverse funding and executive bodies, initiators and multipliers. The network thus resembles a patchwork rug: The actors involved range from single persons to federal authorities, from individual enterprises to trade and donor associations -

among strategic political networks also provider networks and networks of multipliers are involved. STEM-related offers include various formats of activities in all areas of education. Since the beginning of the new millennium, the number of programs and activities has been expanding. It shows a rather random distribution along each of the two factors “geography” and “educational path”. The resulting regional and age related surplus or shortage in STEM-related offers inhibits the realization of the full potential of specific measures. This is because educational and career choices can be supported more effectively if measures that build up on each other are available over the whole educational path.

Many interviewees stated that they perceive an oversupply of STEM offers and activities, which, from the demand-side perspective (main target groups /users: school, teachers, students), resembles a “jungle”. For the measures that this study took into account, more than 3400 political, educational, economic, and research organizations⁸ formed different cooperations on all federal levels (federal government, state, municipality and, in the case of Berlin, city districts), at different times, and in different regions. The STEM activity providers stress that a certain degree of diversity is necessary and important to acknowledge each user’s/ participant’s individuality.

Networks: Strengthening of existing networks instead of initiating new ones

The inventory showed that in Germany, on a national and regional level, sufficient functional networks are in place. From a user perspective it would be helpful to develop project offices or STEM coordination units in the individual regions. Their core activities could consist of event management and marketing – independent of student labs, STEM museums day or science cafés. Their staff should ensure a consistent information flow between schools, educational institutions, business companies, administration and political decision-makers in the long run. The authors recommend that a focus is set on measures which ensure the latter. The by now 80 MINT-regions⁹ can be considered as a best practice example and represent an important flagship project towards realizing this vision. STEM-regions are regional networks fostering STEM-education. The German Körber foundation, a think tank focused on social development issues, describes them as “the key to improve STEM-education in Germany” (Körber-Stiftung 2014, 3).

⁸ This number includes: 150 organizations and institutions, which have been involved in the development of measures ranging from program development to financing and implementation. The number conceals the more than 3000 partner companies of the zdi-centres, the 200 partners in the National Pact for Women in STEM Careers, as well as various student labs of the LernortLabor e.V..

⁹ 05/2015 see Körber-Stiftung 2015, 3.

Financing: diverse and often only temporarily

The impulses and funding sources for STEM-advancement programs and courses are as diverse as their wide range of actors. Besides the funding pools provided by the state (primarily from the German Federal Ministry of education and research), foundations, companies and associations finance STEM-advancement programs, courses and activities on a national and community level. Most offers cannot rely on permanent funding, as they are embedded in only temporarily funded projects. The funding logic often excludes a follow-up financing for the same offer because the attribution of the grant is usually conditioned to the innovative character of the offer.

Current STEM course offers – an inventory

The present inventory illustrates a wide range of STEM-measures. Along the whole educational path, about 60 course offers and activities were identified and analyzed. They depict a vast heterogeneity regarding concept, type of offer, costs and duration. The following table provides an overview of objectives, approaches, and content. The STEM-offers were assigned to three categories: Kindergarten and primary school, secondary level I and II, and the transition phase from school to apprenticeship or study program. Within the table, the dashed lines depict that transitions with regard to objectives and approaches are smooth.

Despite the diversity of offers, there are no obvious contradictions concerning success factors of a measure/ STEM course offer. However, the measures differ regarding equipment, duration, further development, quality and data availability. The more and more the end of schooling and the time to decide on a vocational orientation approach, the larger, the more diverse and exclusive becomes the range of STEM programs and courses, especially for female teenagers. At the same time, STEM-offers depict a variety of single measures with little correlation to one another (cf. Table 1).

Table 2: Identified system and foci of STEM-offers along the educational path.¹⁰

	Kindergarten and primary school	Secondary level I and II	Transition from school to work
Age	1-12 years	10-16 years	14-20 years
Focus	Playful arousal of curiosity directed at STEM related topics, strengthening of self-concept	Teaching methodology, strengthening of self-concept	Specific vocational orientation and guidance on career choices: role models, communication of occupational profiles
Main target group	Educational staff	Educational staff, children / teenagers	Teenagers, young adults
Approaches	Further training for the educational staff / teachers Inspiration for STEM can only be delivered by those who are inspired themselves: need to reflect prejudices about own STEM-capabilities; Provide ideas and teaching material	Exchange of teaching methodologies amongst teachers Plurality of offers (summer schools, vacation camps, pupils' conferences, project days, school labs)	Creating a feeling of identification and authenticity through role models; Provide practical relevance (→ every day working life, job profiles)
Main content	Exploring of phenomena close to daily life, discovering of the environment Playfully arouse and support drive for research and experiment of children	Getting to know and experimenting with new technologies Supporting the exchange of information / experiences among educational staff Linking the syllabus and extracurricular activities	Emphasis on the application-oriented aspects of STEM-subjects Providing better information about the actual occupational profiles and activities Providing gender competent career guidance with a practical orientation enhance self-perception regarding own competencies
Examples of measures	„Miniphänomena“, „Haus der kleinen Forscher_innen“ ¹¹	Student labs and research centers, specialized classes	Girls' Day, mentoring, faires, information offers, university visits, integrated degree program, networking

Source: table based on IOEW.

¹⁰ Many offers address a broad range of age (e.g. children up to 14 years or from 10-18 years). Thus, age categories are not always accurate. This was taken into account within the overlapping evaluation.

¹¹ The cited BMBF measure is originally called „Haus der kleinen Forscher“. The title only contains the masculine form, which has been strongly criticized. Despite internal discussions on the matter, this has not been altered to date.

A new culture of learning starting in kindergarten

Simple experiments with everyday materials in kindergarten, the transmission of basic technical knowledge based on everyday phenomena at primary-school age, the development and exploration of self-formulated questions during secondary school – the child with its individual needs is the focal point of educational approaches. Learning stimulated by directly accessible objects arouses curiosity and motivates both, girls and boys. The measures address a “new culture of learning”, in which – as phrased by the initiative “Haus der kleinen Forscher_innen” – “the support of each individual child’s development plays a central role.”

The educational concepts considered in this study provide more than an improved access to STEM - topics. For instance, almost all of the measures analyzed on a primary-school level dealt with fundamental deficiencies in the school sector. The measures are embedded in a broader context by also considering parents as an additional important target group. The evaluation of course offers that address teenagers shows that long-lasting effects on STEM competence building cannot sufficiently be achieved as long as children study scientific and technical issues at school solely. Children learn in particular by applying and passing on knowledge actively (“transfer” of acquired knowledge). For this reason, communicative and team competences are additionally trained within these projects and their importance in the long run is being stressed. By employing creative elements, children develop their linguistic abilities, collaborative skills and self-confidence. These competences are also reflected in the *Education for Sustainable Development (ESD)*-approach and indicate the existence of a major overlap across these approaches.

Educational staff play a key role

The findings of the broad literature review indicate that the course is set for the emergence of a self-concept and the assessment of the own capabilities during early childhood. Therefore, the educational staff in kindergarten and primary schools take on a key role in STEM-advancement. However, the imparting of natural scientific and technological phenomena is not directly implemented in the teacher training syllabuses. Additionally, the influence of science and technology on the self-concept of the educational staff tends to be relatively low. This may be one factor explaining why scientific and technological topics are rarely addressed in many kindergartens and primary schools. Thus, reducing the reservation of the educational staff about science and technology is crucial for the advancements in STEM fields.

For school children, ideally, scholastic STEM offers and extracurricular activities, should complement each other. STEM advancement at school primarily takes place in science and technology lessons. Hence, it is decisive to ensure that the teachers are professionally well-trained. In addition, the underlying didactics should be gender-sensitive in order to reduce the differences in the self-assessment of girls and boys regarding their performance in STEM subjects.

Vocational guidance as an ongoing task

Many participants of STEM advancement programmes, courses and activities understand vocational guidance as an ongoing process that starts before choosing upper secondary advanced courses. Still, currently most of the activities for occupational orientation take place in the final stages of school education. Furthermore, this vocational orientation is influenced substantially by the (gender) competence of the career advisor. The person’s awareness of her/hers own preferences and prejudices towards the STEM disciplines and a gender-sensitive approach are key elements for a competent advice. The aim of such a vocational guidance is transmitting a comprehensive understanding of

various professions in the field of STEM regarding the operational activities and requirements. Additionally, the analysis shows that vocational guidance unintentionally starts earlier as it implicitly occurs in various counselling situations, e.g. when teachers make recommendations on the secondary school type, when they advise teenagers in their choice of upper secondary advanced courses and even when they make professional occupations a subject of discussion during school lessons.

Parental influence is decisive – but deriving an implication is difficult

The literature review indicates that the parental influence is formative. Therefore, the child's and teenager's parents are important actors and should be involved directly. This aspect is of significantly higher importance in the early educational phase compared to measures designed for young adults.

Regarding the fact that some measures addressed parents stereotypes, the authors suggest to initiate a comprehensive and broad approach to support a gender-sensitive didactics of STEM. Most measures are based on an active participation of the parents and are described as particularly successful if communication on STEM-issues continues in family homes. But greater parental involvement is perceived a true challenge. There is a risk, however that parents only get involved in STEM in such families, in which they already play an active role in their children's education comparatively already spending more time and effort to reflect their parental influence. Thus, it is expected that stronger parental involvement would most likely lead to a reproduction of social differences and at the same time may exclude families with e.g. time constraints financial, educational or social boundaries or disadvantages.

STEM offers from the gender perspective

Boys and girls do not differ in the variety of their interests. The difference in their vocational choices can rather be explained by the character and profoundness of their education coupled with the level of knowledge in the fundamentals of natural sciences. With regard to the measures examined, the relation to the self-concept is generally relatively low and should be addressed more strongly in educational approaches. Providing research-based gender competencies to STEM personnel is a central starting point. It should be an integral part of methodical-didactic approaches. There exist good examples for gender-competent imparting of STEM issues as well as gender-sensitive specialized teaching. However, gender competencies have rarely been an integral part neither of teacher trainings nor of the analysed measures examined concerning their methodical-didactical approaches. Without gender-competent didactic mediation of STEM subject content in programs, course offers and activities, the aim of introducing young women to STEM-professions will be much more difficult to reach.

Interest in environment(al protection) and sustainability as a motive to choose STEM profession?

Based on a broad literature review, the analysis of STEM course offers and the actors involved, this report shows that environment related topics are not an integral part of current STEM course offers and activities. However, a rare number of them are explicitly and intentionally linked to environmental aspects. Additionally, STEM offers with a strong focus on sustainability are very rare. Still, there exist various references with a more implicit link to sustainability, e.g. within STEM course offers in the fields of renewable energy or future technology. Therefore, the authors of this analysis could not fully determine whether or not and to what extent young people especially women tend to be more interested in environment- or sustainability related issues compared to other STEM-related topics. In particular, the connection between a young person's interest in environmental and sustainability is-

sues and environmental protection and his/her decision for or against a STEM career remains difficult to answer. Even though the literature review as well as the expert discussions suggest a decisive influence, future research is required. Nevertheless, the integration of environmental aspects in the living environment of students is advisable.

Outlook

The central issue of this study aims at finding out whether an existing interest in environment and environmental protection and sustainability can be a connecting factor to reach out to young people and in particular to young women more successfully leading their interest to STEM-careers.

This main goal cannot be achieved by simply providing measures educating more women and girls in STEM disciplines and competences. What additionally needs to be taken into account is the various reasons and implications for women being underrepresented in relevant professions. These considerations lead to a debate on STEM advancement programs and courses as a task for the whole society with significantly more facets. A thorough examination of these was beyond the scope of this research project and analysis.

The authors draw the conclusion that changes in corporate cultures and the related vocational training supports the recruitment of more (female) STEM-experts. Additional, research based gender competences need to become a mandatory part of teacher training syllabuses and thus of teaching and didactics classes throughout all subjects and disciplines, including the STEM disciplines. Generally speaking, the authors advocate further progress in the public debate on equal (career) opportunities.

1 Einleitung und Fragestellung

Die Umweltwirtschaft ist mittlerweile zu einem bedeutenden Segment der deutschen Wirtschaft geworden (UBA 2015, UBA 2016). Dabei handelt es sich längst nicht mehr um Nischenbranchen, Umweltschwarzplätze sind vielmehr in allen Wirtschaftszweigen zu finden. Zentrale Arbeitsfelder wie Energie- und Ressourceneffizienz, Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft haben dabei unter anderem eines gemeinsam: sie verlangen Fachkräfte, die größtenteils eine Ausbildung in den Fachrichtungen Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften haben, sogenannte MINT-Berufe. Zwar konnte die Zahl derer, die eine entsprechende Berufsausbildung oder Studium wählen, in den letzten Jahren erhöht werden, dies reicht jedoch wahrscheinlich nicht aus, um den Bedarf zu decken. Auch sind es weiterhin in erster Linie Männer, die sich für eine entsprechende Ausbildung oder ein Studium entscheiden und später den erlernten Beruf auch ausüben. Daher hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, den Anteil junger Menschen in Ausbildungen und Studiengängen im MINT-Bereich und insbesondere den Frauenanteil langfristig anzugleichen (vgl. Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit 2015). Dieses politische Ziel ist nicht gleichzusetzen mit „mehr Frauen in die MINT-Berufe“ und wird auch nicht allein durch ein Mehr an Angeboten zur direkten Förderung von Frauen und Mädchen erreicht. Der Pool an zielführenden Lösungsoptionen vergrößert sich nur dann, wenn auch grundsätzlichere Fragen diskutiert und Ursachenbekämpfung betrieben wird. Konkret muss der Frage nachgegangen werden, warum Frauen in MINT-Berufen bisher unterrepräsentiert sind. MINT-Förderung stellt sich so als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe mit deutlich mehr Facetten dar, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht erschöpfend beleuchtet werden konnten. Um die Attraktivität von MINT-Berufen für mehr Jugendliche zu erhöhen, müssen u.a. Unternehmens- und Ausbildungskulturen geändert, die Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen (vgl. Mauss (2017)) in die Lehramts- und Erzieher_innenausbildung und Weiterbildung integriert, rollenstereotype Denkmuster und Verhaltensweisen im persönlichen, schulischen und betrieblichen Umfeld aufgezeigt und hinterfragt und in diesem Zusammenhang die gesellschaftliche Debatte von Inklusion bis Diversity konsequent weitergeführt werden.

Daher hat das BMUB das IÖW in einem ersten Schritt beauftragt, die zentralen Stellschrauben zu identifizieren, um zu diesem Ziel beizutragen. Eine zentrale Fragestellung ist dabei, ob Umweltschutz als Motiv ein Vehikel sein kann, um junge Menschen und insbesondere junge Frauen erfolgreicher anzusprechen. In diesem Zusammenhang sollen die Faktoren identifiziert werden, die die Berufswahl beeinflussen.

Entsprechend möchte das Vorhaben

- ▶ **Faktoren** identifizieren, die die Berufswahl junger Menschen beeinflussen, und dabei die Bedeutung des Umweltschutzes als Motiv ermitteln,
- ▶ **Maßnahmen** untersuchen, die mit dem Ziel aufgelegt wurden, die Ausbildungs- und Studierendenzahlen (und insbesondere den Frauenanteil) in technisch-orientierten Berufen zu erhöhen, deren **Erfolgs- und Misserfolgskriterien** identifizieren und die wirksamsten Maßnahmen (Komponenten und -bündel) ermitteln und
- ▶ **Forschungslücken** an der Schnittstelle Gender/ MINT-Ausbildungen/ (umwelt-)technische Berufe identifizieren.

Basis des Forschungsauftrags bildet die Bestandsaufnahme von Maßnahmen, von an ihrer Entwicklung, Finanzierung und Durchführung beteiligten Akteuren und ihren Erfahrungen und von dem Stand der Forschung zur Berufswahlentscheidung junger Menschen mit Berücksichtigung der Disziplinen

Pädagogik, Psychologie, Genderforschung und Techniksoziologie. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahmen werden aufbereitet und in Fachgesprächen reflektiert. Auf Basis einer integrierten Analyse der Ergebnisse der Literatur-, Akteurs- und Maßnahmenanalyse wird ein Kriterien-basierter Bewertungsrahmen zur Einstufung von Maßnahmen entwickelt. Dieser Rahmen soll dazu dienen, zukünftig Maßnahmen zur Erhöhung der Anzahl junger Menschen in MINT-Berufen systematischer zu identifizieren und zu bewerten, und richtet sich an die Zuwendungsgeber von MINT-Förderprogrammen wie Ministerien oder Stiftungen.

Die Fragestellung dieses Forschungsprojektes muss mit einem sehr großen und vielfältigen Fundus an praktischen Beispielen, Ansätzen, Akteuren und Handlungsfeldern umgehen und erfordert die Einbeziehung aller relevanten wissenschaftlichen Disziplinen. Um den Rahmen für Maßnahmen abstecken und deren Wirkmechanismen bestimmen zu können, braucht es in einem ersten Schritt einen Überblick darüber, wodurch die Berufswahl generell beeinflusst wird:

Frage 1: Welche Faktoren beeinflussen die Wahl der Ausbildungs- bzw. Studienrichtung, insbesondere bei jungen Mädchen und Frauen? Kann Umweltschutz dabei ein Motivationsfaktor sein und wenn ja, wo ist er zu verorten, wo setzt er an?

Es sollen zentrale Personen, Faktoren und Rahmenbedingungen, die in der Berufsorientierung allgemein und insbesondere für die Wahl der Ausbildungs- bzw. Studienrichtung maßgeblich sind, identifiziert werden. Weiterhin sollen die wichtigsten sozialen, kulturellen, genderspezifischen und ökonomischen Faktoren, die die Wahl der Ausbildungs- bzw. Studienrichtung beeinflussen, benannt werden. Daraus lassen sich Motivationshürden bzw. -katalysatoren von Jugendlichen gegen bzw. für eine MINT-/ technisch-orientierte Berufsausbildung oder Studium ableiten. Schließlich soll geprüft werden, inwiefern Umweltschutz für die Aufnahme einer Ausbildung/eines Studiums im MINT-Bereich motivieren kann.

Für die Bearbeitung dieser Frage wurde in erster Linie bestehendes Wissen zusammengetragen und zur Ableitung von Wirkungszusammenhängen genutzt. Auch für die Klassifikation von Maßnahmen ist die Identifizierung der wichtigsten Einflussfaktoren notwendig. Die Literatur gibt weiterhin Aufschluss darüber, was eine „gute“ und was eine „schlechte“ Maßnahme ausmacht¹². Da MINT-Angebote generell junge Menschen bei Entscheidungen begleiten und unterstützen sollen (z.B. Leistungskurs, Schulwahl, Praktikum, Berufswahl), kann ein gutes Angebot darüber definiert werden, dass es dazu beiträgt, „mehr richtige“ Entscheidungen, also nicht „mehr MINT“-Entscheidungen, herbeizuführen. Mit Hilfe der Wirkungszusammenhänge, die in der Literatur beschrieben werden, konnten die Programme und Maßnahmen analysiert und kategorisiert werden, die mit dem Ziel aufgelegt wurden, die Ausbildungs- und Studierendenzahlen (und insbesondere den Frauenanteil) in technisch-orientierten Berufen zu erhöhen:

Frage 2: Welche Aktivitäten (Beratung, Information, Förderung) zielen darauf ab, den Anteil junger Menschen und insbesondere Frauen zu erhöhen, die sich für eine Ausbildung im MINT-Bereich entscheiden?

Zunächst wird ein Überblick über vorhandene Maßnahmen geschaffen, die Akteurslandschaft skizziert und zentrale Zielgruppen erfasst. Weiterhin werden Faktoren für Erfolg und Scheitern identifiziert, die wirksamsten Maßnahmen(komponenten und -bündel) ermittelt und förderliche Rahmenbedingungen (z.B. Ressourcen, Einbettung, Zeitrahmen) abgeleitet:

¹² Der Begriff „Erfolg“ wird an dieser Stelle bewusst nicht verwendet, da seine Definition schwierig ist. Der Entscheidungsfindungsprozess ist komplex und Zusammenhänge sind kaum abbildbar. Entsprechend ist der Nachweis von kausalen Zusammenhängen, mit denen ein „Erfolg“ einer Maßnahme bewiesen werden könnte, nur sehr eingeschränkt möglich und sehr aufwendig.

Frage 3: Welche Ansätze sind warum vielversprechend und welche weniger? Wird Umweltschutz als Motivationsfaktor zielführend eingesetzt?

Zentrale Aufgabe ist die Bewertung der Wirksamkeit und die Ermittlung von Wirkungsketten unter besonderer Berücksichtigung der Frage, ob Umweltschutz ein Motivationsfaktor sein kann. Als Basis für die Ermittlung von Erfolgs- und Misserfolgskriterien ist nicht die Erfassung aller durchgeführten Maßnahmen, sondern die Erfassung einer möglichst breiten Maßnahmenvielfalt wichtig. Da auch aus Maßnahmen, die verworfen, eingestellt oder als erfolglos deklariert wurden, viel über Wirkungszusammenhänge gelernt werden kann, sollen diese gezielt erfasst und analysiert werden. Weiter soll ein Überblick über die wichtigsten Akteure erstellt werden mit dem Ziel, Maßnahmentypen und geeignete Akteure / Handlungsebenen im Rahmen von Empfehlungen zusammenzubringen:

Frage 4: Welche Akteure auf Bundes- und Länderebene sind in das Design und die Umsetzung von Maßnahmen und Programmen zur Erhöhung des Anteils junger Menschen, insbesondere des Frauenanteils, in MINT-Berufen und -Berufsausbildungen einzubinden?

Der vorliegende Bericht ist eine Bestandsaufnahme, mit der einerseits ein Überblick über vorhandene Ansätze und deren Erfolg geschaffen werden soll, andererseits dient sie als Basis für die Formulierung weiteren Handlungs- und Forschungsbedarfs an der Schnittstelle Gender/ MINT-Ausbildungen/ (umwelt-)technische Berufe:

Frage 5: Welche Erkenntnislücken im Themenfeld sollten mittels gezielter Forschungsaktivitäten geschlossen werden?

Forschungsbedarf soll mit Blick auf Einflussfaktoren auf die Berufswahl, auf relevante Akteure bei der Maßnahmenkonzeption und die Ausgestaltung der Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils in technisch-orientierten Berufsausbildungen/ MINT-Studiengängen ermittelt werden.

2 Forschungsdesign

Das Projekt setzt sich aus vier Teilen zusammen:

- a) Literaturanalyse: Welche Faktoren beeinflussen maßgeblich die Berufswahl?
- b) Bestandsaufnahme, Kategorisierung und Analyse von Maßnahmen
- c) Handlungsempfehlungen und Forschungslücken
- d) Grafische Aufbereitung zentraler Ergebnisse

Die **Literaturanalyse** dient der Beantwortung der Frage, welche Faktoren die Berufswahl maßgeblich beeinflussen, und bildet damit die Basis für die Kategorisierung und Bewertung von Maßnahmen. Das Produkt stellt das sogenannte „Wirkgeflecht“ dar (vgl. Abschnitt 3.2). Für die **Bestandsaufnahme** werden aufbauend auf den Ergebnissen der Literatur Kriterien zur Auswahl, Kategorisierung und Analyse entwickelt. Im Rahmen der **Maßnahmenanalyse** werden 64 MINT-Angebote erfasst und bewertet. Methodisch bedient sich das Projekt der Auswertung wissenschaftlicher Literatur, einer Maßnahmenanalyse zur Erfassung von Ansätzen und Akteuren und Ermittlung von Erfolgsfaktoren und **Handlungsempfehlungen**, Experteninterviews zur Erfassung von Akteuren und relevanten MINT-Angeboten und drei Fachgesprächen zur Validierung und Gewichtung der Projektergebnisse. Die wichtigsten Ergebnisse werden in Form von **Infografiken und Schaubildern** grafisch aufbereitet.

2.1 Literaturanalyse

Die Literaturanalyse ist die Basis für:

- ▶ Die Darstellung der Einflussfaktoren auf die Berufswahl unter besonderer Berücksichtigung der Themen Gender und Umweltschutz,
- ▶ Die Entwicklung einer „Wirkungskette“, die die Einflussfaktoren der Berufswahl und etwaige Einfluss-/Steuerungsmöglichkeiten von außen zusammenfasst,
- ▶ Die Formulierung von Forschungsbedarfen entlang bestimmter Themen, Forschungsfragen und Wissenschaftsdisziplinen.

Die Literaturanalyse fokussiert auf die „individuellen, psychologischen“ Aspekte der Berufswahl im gesamten Lebens-/ bzw. Bildungsweg. Hierfür werden aktuelle Quellen ausgewertet, die sich aus Perspektive der Disziplinen Psychologie, Pädagogik, Bildungswissenschaft, Techniksoziologie und Genderforschung mit der Frage befassen, welche Faktoren die Berufswahl maßgeblich beeinflussen. Die Ergebnisse liefern mögliche Ansatzpunkte für Maßnahmen. Dabei wird eine objektorientierte Herangehensweise gewählt, da eine disziplinäre Verortung bei dieser interdisziplinären Fragestellung kaum möglich ist. Der Fokus lag dort auf deutschsprachiger Literatur, wo es aufgrund kultureller und rechtlicher Rahmenbedingungen der Berufsorientierung angebracht ist. Insgesamt wurden 214 Quellen gesichtet.

Zunächst (Literaturanalyse, Kapitel 2)¹³ wurde der aktuelle Stand der Forschung in Hinblick auf die zentralen Einflussfaktoren für die Berufswahl allgemein und im Speziellen für oder gegen die Wahl von MINT-Studienfächern und -ausbildungen dargestellt. Dabei wird neben der besonderen Berücksichtigung von Gender-Aspekten der Frage nachgegangen, inwieweit das Thema Umweltschutz eine positive Wirkung auf die Entscheidung für einen MINT-Beruf hat. Abschließend werden in diesem Kapitel die verschiedenen Einflussfaktoren in Form eines Wirkgeflechts zusammenfassend dargestellt.

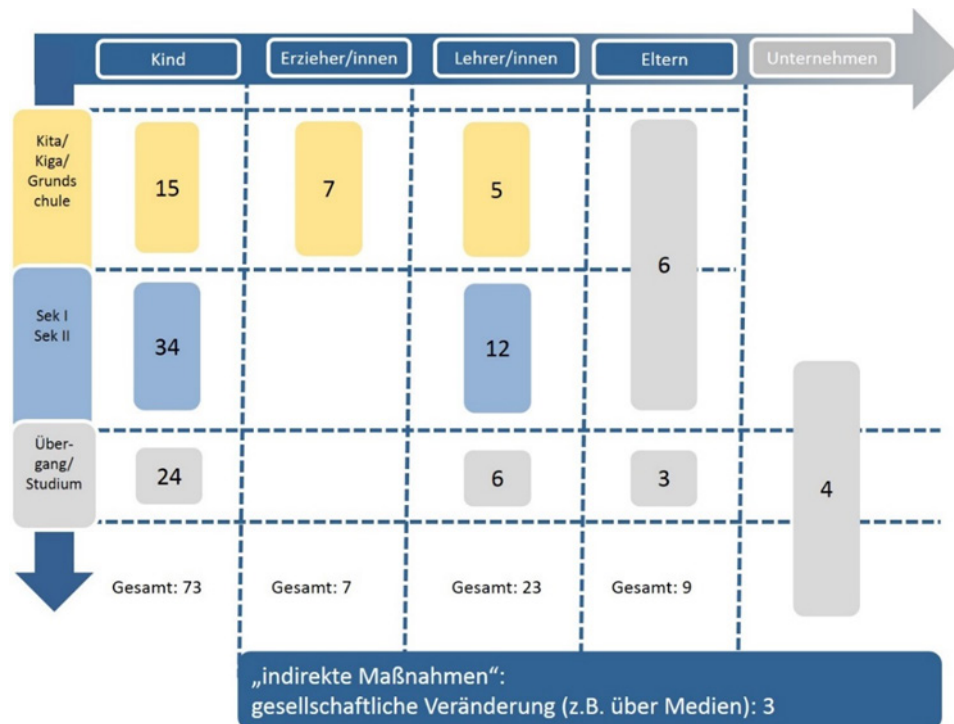
¹³ Die Ergebnisse der Literaturanalyse sind separat aufbereitet und für diesen Bericht zusammengefasst worden.

Innerhalb dieses Wirkgeflechts werden in Kapitel 3 Ansatzpunkte für Maßnahmen dargestellt, die die Bildungs-/Berufswahl beeinflussen und so zu einer Erhöhung des Frauenanteils im MINT-Bereich führen könnten. Basierend auf diesen Ansatzpunkten wird das Wirk- um ein Maßnahmengeflecht ergänzt. Zuletzt (Kapitel 4) werden Schlussfolgerungen aus den getätigten Untersuchungen sowie Forschungslücken und -bedarfe benannt. Die wichtigsten Zusammenhänge im Wirkgeflecht wurden gemeinsam mit den Kernthesen der Literaturlauswertung in Fachgesprächen zur Diskussion gestellt (siehe Abschnitt 3.2) und anschließend überarbeitet. Aufbauend auf dem Wirk- und Maßnahmengeflecht lassen sich MINT-Angebote kategorisieren und die wichtigsten Hebel identifizieren. Somit bilden die Ergebnisse der Literaturlauswertung die theoretische Grundlage für die Bewertung von Maßnahmen.

2.2 Auswahl und Analyse von Maßnahmen

Die Bestandsaufnahme zielt darauf, ein breites Spektrum von MINT-Maßnahmen abzubilden, und baut auf dem Wirk- und Maßnahmengeflecht auf. Entsprechend werden Angebote entlang des gesamten Bildungsweges gesucht und analysiert, die an den entscheidenden Stellen ansetzen. Abbildung 3 zeigt das Maßnahmenspektrum der untersuchten MINT-Angebote. Die Identifikation der Maßnahmen erfolgt über eine Desktop-Recherche. Da zu erwarten ist, dass die Dokumentation von Maßnahmen im Internet stark variiert und nicht immer Aussagen über Erfolg und Qualität von Maßnahmen zulassen, wird die Recherche durch Expert_inneninterviews ergänzt, die gezielt nach aus ihrer Sicht erfolgreichen und gescheiterten Maßnahmen gefragt werden (vgl. Abschnitt 2.3).

Abbildung 3: Überblick über untersuchte Maßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

Die meisten Maßnahmen decken mehrere der gewählten Kategorien ab und werden in der oberen Darstellung mehrfach verbucht. Die Anzahl der untersuchten MINT-Angebote beträgt 64.

Die MINT-Landschaft ist sehr heterogen. In der Datenbank „Komm mach MINT“¹⁴ sind derzeit über 1000 Projekte gelistet. Daher stützt sich die Auswahl der Maßnahmen für die Analyse neben der Nennung durch Expert_innen auf weitere Kriterien wie Laufzeit des Angebots, Zielsetzung, Nachhaltigkeits- / Umweltbezug und Datenverfügbarkeit. In der folgenden Tabelle sind die zugrunde gelegten Auswahlkriterien beschrieben.

Tabelle 3: Auswahlkriterien für Maßnahmen

Auswahlkriterium	Kita / Grundschule	Sek I / Sek II	Übergang
Nennung in Interviews	Die häufige Nennung einer Maßnahme durch verschiedene Expertinnen und Experten zeugt von einer gewissen Etablierung und Bekanntheit. Oft werden Bezüge zu anderen Maßnahmen hergestellt und erfolgreiche Ideen aufgegriffen. Alle bewerteten Maßnahmen werden in den Interviews genannt.		
Laufzeit	Kontinuität des Projektes und der Personen: es ist davon auszugehen, dass lange laufende Projekte mit vielen durchgeführten Zyklen interne Evaluierungen durchlaufen haben. Entsprechend ist die Wahrscheinlichkeit größer, Aussagen zu Wirkmechanismen zu erhalten.		
Beabsichtigte Wirkung auf Kinder/Jugendliche	Neugier und Interesse wecken, Vielfalt zeigen, zum Mitmachen anregen	Interesse wachhalten, MINT-Fähigkeiten stärken	Orientierung durch Vorbilder geben, Berufsfelder und Tätigkeiten vermitteln
Nachhaltigkeits-/Umweltbezug	Natur- und Technikphänomene selbst entdecken	MINT-Fächer im Vordergrund	Nachhaltige Berufe
Einbettung und Datenverfügbarkeit	Grundsätzlich wurden solche Maßnahmen ausgewählt, bei denen Daten im Internet verfügbar waren.		

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

¹⁴ <http://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Projektlandkarte>, letzter Zugriff am 27.07.2017

Erfassung der Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden nach einem einheitlichen Steckbrief beschrieben. Dabei stützte sich das Projektteam zunächst auf verfügbare Informationen aus dem Internet inklusive Evaluationen, Berichte und Studien über die Maßnahmen. Der Steckbrief ist im Anhang angefügt. Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt anhand dieser Informationen. Für Maßnahmen, die sich bereits etabliert haben, lange laufen oder oft in Interviews genannt werden, werden ergänzende Interviews geführt, um mehr über das zugrundeliegende Konzept und die Wirkmechanismen zu erfahren.

2.3 Interviews

Im Rahmen von 22 Interviews mit Expertinnen und Experten werden die Akteurs- und Maßnahmenlandschaft sondiert, ausgewählte Maßnahmen ausführlich beschrieben und das „Wirkgeflecht der Einflussfaktoren auf Ausbildungs- und Berufsorientierung“ reflektiert. Weiterhin wird über die Interviews das vorhandene Datenmaterial ergänzt und beurteilt. Der besondere Anspruch besteht darin:

- I. **Strukturierung der umfangreichen Maßnahmen- und Akteurslandschaft im Bereich der MINT-Förderung, 4 Interviews im November 2014:** Eine Vielzahl an bewertbaren Maßnahmen sollen identifiziert werden, die in annähernd repräsentativer Weise die Maßnahmenlandschaft über den gesamten Bildungsweg hinweg abbilden. Hierzu wurde in den Interviews mit zentralen Akteuren (Programmverantwortliche in Ministerien und Landesbehörden, Vertreter_innen bundesweit aktiver (Frauen-in-) MINT-Netzwerke und MINT-Fördermittelgeber) die MINT-Landschaft sowohl maßnahmen- als auch akteursbezogen sondiert.
- II. **Ermittlung von Erfolgs- und Misserfolgskriterien, 10 Interviews im März / April 2015:** In den Interviews soll erfasst werden, aufbauend auf welchen Annahmen und Rahmenbedingungen die jeweilige Maßnahme konzipiert wurde und wie die Maßnahmen aus Sicht der Expert_innen wirken (sollen). Weiterhin sollen Grenzen und mögliche Fehleinschätzungen abgefragt werden, da Informationen zu gescheiterten und abgelehnte Maßnahmen via Internet- und Literaturrecherche nicht zugänglich sind. Hierzu wurden sowohl Netzwerk-Vertreter_innen als auch durchführende Einrichtungen allgemein wie auch zu Einzelmaßnahmen befragt. Die Informationen flossen in die Erstellung/ Fertigstellung einzelner Maßnahmensteckbriefe ein, insbesondere im Hinblick auf Stärken, Schwächen und Verbesserungspotenziale der Maßnahmen. Weiter wurde gefragt, welche und warum einzelne Maßnahmen(-Ideen) noch nicht umgesetzt wurden oder beabsichtigte Erfolge sich nicht einstellten.
- III. **Feedback zum Wirkgeflecht, Diskussion von Erfolgsfaktoren, 8 Interviews im Juli / August 2015:** In 5 Interviews mit Wissenschaftler_innen der Gender- und Diversity-Forschung wird der Entwurf des Wirkgeflechts diskutiert. Darüber hinaus wurden in 3 Interviews ergänzende Hinweise auf Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Maßnahmen und Akteurskonstellationen eingeholt.

Tabelle 4: Übersicht geführte Interviews

Akteur_innen-Gruppe	Anzahl Interviews
Behörde (Land, Bund)	4
Initiator_innen/ Maßnahmenkonzeption	2
Netzwerk	7
Programmverantwortliche/ -durchführende Institution	4
Wissenschaft/ Forschung	5
Summe	22

Quelle: Eigene Darstellung (Ria Müller; IÖW).

Alle Interviews der Phasen zwei und drei wurden mithilfe eines **modularen Interviewleitfadens** geführt. Dieser wurde einem Pretest mit 5 Teilnehmenden unterzogen und überarbeitet. Die sechs Leitfaden-Module betreffen

Modul 1: Blick aufs große Ganze – Erfolge & Hemmnisse aus der Vogelperspektive

Anerkannt erfolgreiche Maßnahmen, übergeordnete Hemmnisse, nicht umgesetzte Maßnahmen

Modul 2: Konkretes Involvement

Maßnahmen, an denen die befragte Institution beteiligt war, Einbindung/ Rolle des/der Interviewten innerhalb einer konkreten Maßnahme

Modul 3: Beschreibung und Bewertung einzelner Maßnahmen

allgemeine Maßnahmenbeschreibung, Design, Dokumentation, Bewertung

Modul 4: Reflexionen zum Wirkgeflecht

Zentrale biografische Abschnitte, psychologische Einflussfaktoren & Rahmenbedingungen und zusammenfassende Einschätzungen

Modul 5: Meta-Sicht auf Erfolgsfaktoren und Hemmnisse

Übergeordnete / bekannte Hemmnisse und Erfolgsfaktoren

Modul 6: Verantwortlichkeiten Interviewpartner_innen

Zuständigkeiten, betreute Themengebiete und Aufgabenbereiche des/der Interviewten innerhalb der Organisation

Die Befragung erfolgte vorrangig telefonisch und dauerte zwischen 25 und 90 Minuten. Die Dokumentation erfolgte per Gedächtnisprotokoll, die Querauswertung aller Interviews durch qualitative Inhaltsanalyse. Die Kontaktliste der interviewten Personen ist diesem Bericht im Anhang beigefügt.

Der finale (hochkarätig besetzte) Kreis der Interviewteilnehmenden zeugt von dem hohen Interesse sowohl bei den wissenschaftlichen als auch den Expert_innen aus der Praxis, das dem Forschungsprojekt entgegengebracht wird. Die Anwendung des modularen Leitfadens wird als für die Untersuchungen sehr gut geeignete Befragungsmethode bewertet. Die Interviewteilnehmenden beschrieben

transparent und ausführlich Stärken und Schwächen der zentral von ihnen betreuten Maßnahmen bzw. gaben hilfreiche Empfehlungen für zentrale Akteure oder MINT-Maßnahmen. Sie konnten darüber hinaus allgemeine, strukturelle Probleme dafür benennen, warum einige MINT-Maßnahmen scheitern und sie gaben begründete Hinweise auf bislang nicht umgesetzte Maßnahmen.

2.4 Fachgespräche

Innerhalb des Vorhabens wurden drei Fachgespräche durchgeführt, um die zentralen Projektergebnisse aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive zu reflektieren und zu validieren, Handlungsempfehlungen zuzuspitzen, das Wirkgeflecht zu schärfen und den Forschungsbedarf zu konkretisieren. Die Fachgespräche bauten thematisch aufeinander auf und bezogen die Ergebnisse des jeweils vorherigen Fachgesprächs mit ein.

Im ersten Gespräch wurden die Faktoren, die die Berufswahlentscheidung im Laufe des Bildungsweges beeinflussen, zur Diskussion gestellt und darauf aufbauend sinnvolle Anknüpfungspunkte für Maßnahmen identifiziert. Die Ergebnisse griff das zweite Gespräch auf, das sowohl eine Reflexions- als auch eine Workshop-Phase beinhaltete. Weiter wurden in den ersten beiden Fachgesprächen Ansätze für Forschungsbedarf und Handlungsempfehlungen formuliert und vom Forschungsteam für das dritte Fachgespräch aufbereitet. Sie wurden dort mit dem Ziel diskutiert, sie zu konkretisieren, zu clustern und herauszuarbeiten, wer unter welchen Rahmenbedingungen was umsetzen kann.

Die Teilnehmenden erhielten im Vorfeld der Fachgespräche jeweils ein Thesenpapier mit den wesentlichen Ergebnissen und Fragestellungen. Das Projektteam brachte einen inhaltlichen Input zu Beginn und übernahm die Moderation. Ein zentrales Anliegen war, dass die Teilnehmenden in den Fachgesprächen ihre Argumente austauschen würden, daher wurde die Anzahl der Teilnehmenden auf 10 Personen begrenzt. Der Diskussionsverlauf wurde auf Flipchart und Metaplan visualisiert. Die Ergebnisse der drei Fachgespräche flossen in Form konkretisierter Handlungsempfehlungen, Forschungsbedarfe und Hypothesen in das Gesamtprojekt ein.

2.5 Visuelle Vermittlung von zentralen Inhalten über Infografiken

Zentrale Ergebnisse von MINT the gap wurden in Form von Infografiken für bestimmte Zielgruppen aufbereitet. Die Infografiken fokussieren die erarbeiteten komplexen Wirk-Zusammenhänge auf jeweils eine zentrale Botschaft. Ziel war es, die große Vielfalt an Maßnahmen und Akteuren wie auch die Komplexität des Wirkgeflechts über grafische Bereitstellung von Informationen verständlich zu vermitteln. Dabei sind zielgruppengerechte Aufbereitung, optische Erfassung zentraler Ergebnisse auf einen Blick und Komplexitätsreduktion wesentliche Ansatzpunkte. Die Grafiken sollen in Präsentationen oder als illustrierende Infografik in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden können.

Jede Grafik wird als digitale Bilddatei zur Verfügung gestellt, die einzeln eingesetzt werden kann, etwa in Präsentationen oder als illustrierende Infografik in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Für jede Infografik wird vor der grafischen Umsetzung ein Steckbrief erstellt, der die wesentlichen konzeptionellen Aspekte zusammenfasst:

- ▶ Kommunikationsziele und Zielgruppe(n)
- ▶ Ausgabemedium, Format, Farben

- ▶ Zusammenstellung und Hierarchisierung der Inhalte: Überschrift, Datenwerte, Mengendarstellungen, Beschriftungen und Texte, Quellenangaben, Autoren, ggf. Logos
- ▶ Skribble für grafische Umsetzung: Infografik-Typ, Informationshierarchie (tragende, ergänzende, dekorative Elemente); logische Struktur der Infografik

Inhalte der Grafiken

Die für die Berufswahlentscheidung maßgeblichen Wirkzusammenhänge stehen im Zentrum eines ersten grafisch aufzubereitenden Bereichs. Zielgruppe hierfür sind Entscheidungsträger_innen aus dem Bereich der Fördermittelgebenden, zudem für Berufs- und Studienwahlberatende sowie Akademisches Personal verschiedener Disziplinen (Pädagogik, Gender Studies, etc.).

Ein weiterer Bereich stellt unter dem Motto „das macht Kinder MINT-stark“ die fördernden Faktoren auf dem Entscheidungsweg zur Berufswahl dar.

Ein dritter Bereich arbeitet die Empfehlungen des Berichts für die Zielgruppe politischer Entscheidungsträger_innen grafisch auf.

3 Ergebnisse

Mit der Literaturanalyse wurden die in der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur benannten wesentlichen Einflussfaktoren auf die Berufswahl ermittelt und anhand dieser Faktoren herausgearbeitet, aus welchen Gründen sich immer noch wenige junge Frauen für MINT-Berufe entscheiden. Somit entstand ein Überblick über verschiedene Faktoren, die einen Einfluss auf die Ausbildungs- und Berufswahl junger Menschen haben. Es wurde zum einen versucht, die verschiedenen Einflüsse entlang der Bildungsbiographie zu identifizieren, zum anderen, übergreifende Faktoren, bspw. im Bereich des persönlichen und gesellschaftlichen Umfeldes, auszumachen. Ergänzend wurde untersucht, inwieweit vorhandenes Umweltbewusstsein/ Umwelt(schutz)interesse die Berufswahlentscheidung beeinflusst.

Mit der Literaturanalyse sollte ein Beitrag zur Beantwortung folgender Forschungsfragen geleistet werden:

Frage 1: Welche Faktoren beeinflussen die Wahl der Ausbildungs- bzw. Studienrichtung, insbesondere bei jungen Frauen? Kann Umweltschutz dabei ein Motivationsfaktor sein und wenn ja, wo ist er zu verorten, wo setzt er an?

Frage 2: Welche Erkenntnislücken im Themenfeld sollten mittels gezielter Forschungsaktivitäten geschlossen werden?

Grundlage der Literaturanalyse waren mehr als 200 Texte aus unterschiedlichen Disziplinen wie Pädagogik/Bildungswissenschaft, Psychologie, Umweltpsychologie und Genderforschung. Die Auswertung erfolgte entlang der oben aufgezeigten Fragestellungen sowie nach einem Fachgespräch mit wissenschaftlichen Expert_innen. Eine Trennung nach Disziplinen fand nicht statt, da die disziplinäre Verortung bei dieser interdisziplinären Fragestellung nicht zielführend und kaum möglich war. Bei der Auswahl der Quellen lag der Fokus aufgrund der Relevanz kultureller, bildungspolitischer und rechtlicher Rahmenbedingungen der Berufsorientierung auf deutschsprachiger Literatur. Eine Ausnahme bildeten die Gender Studies, bei denen (nach Auffassung der Autor_innen dieser Studie) viele der wichtigsten Beiträge zum Thema Frauen und Berufswahl dem englischsprachigen Raum entstammen. Die vollständigen Ergebnisse der Literaturanalyse werden in einer separaten Publikation des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) veröffentlicht.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Literaturanalyse, Expert_innen-Interviews und des Fachgesprächs I zusammengefasst (Abschnitt 3.1), die zentralen Einflussfaktoren auf die Berufsorientierung benannt und als graphische Übersicht „Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl“ dargestellt (Abschnitt 3.2).

In den Abschnitten 3.3 (Akteursanalyse) und 3.4 (Maßnahmenanalyse) wird die aktuelle Praxis der MINT-Förderung dargestellt. Während die Akteursanalyse finanzierende, durchführende und koordinierende Organisationen differenziert, dient die Maßnahmenanalyse der Systematisierung derzeitiger Angebote zur MINT-Förderung.

3.1 Fachdiskurs zur Berufswahlentscheidung

Ausgangslage: Unausgewogene Geschlechterverhältnisse in den MINT-Fächern und –Berufen

In den meisten MINT-Studienfächern, MINT-Ausbildungsbereichen und MINT-Berufsbildern sind Frauen, trotz steigender absoluter Zahlen, weiterhin in der Minderheit. Bei jungen Männern ist die Hälfte der beliebtesten zwanzig Studiengänge dem MINT-Bereich zuzurechnen – bei jungen Frauen finden sich fünf MINT-Fächer unter den zwanzig am häufigsten gewählten Fächern (DGB 2013). 70% der MINT-Studierenden waren 2009 männlich und 30% weiblich, wobei die beliebtesten MINT-Fächer von Frauen mit jeweils 50%-Anteil an der Gesamtstudierendenzahl Biologie und Mathematik sind (Tschuschke 2009). Im Fach Chemie ist das Geschlechterverhältnis zwar ebenfalls ausgeglichen (Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit 2011), doch wird das Studium die meisten Studentinnen nicht in klassische MINT-Berufe führen, da sie vorwiegend auf Lehramt studieren (Ivanova & Stein 2013). Im Jahr 2012 wurden von 551.272 neu abgeschlossenen betrieblichen Ausbildungsverträgen über alle Berufsfelder hinweg 59% mit jungen Männern und 41% mit jungen Frauen geschlossen (BMBF 2013b). Zu den am häufigsten von Frauen besetzten Berufen zählten dabei Verkäuferin, Kauffrau im Einzelhandel, Bürokauffrau, Medizinische Fachangestellte und Friseurin (ebd.). Bei den jungen Männern lag Kraftfahrzeugmechatroniker weit in Führung, gefolgt von Industriemechaniker, Kaufmann im Einzelhandel und Elektroniker.

Internationale Vergleiche zeigen, dass sich dieses Gender-Gap nicht in allen Nationen wiederfindet.¹⁵ Vielmehr bilden in einzelnen Regionen/ Ländern (wie bspw. Indien) Frauen sogar die Mehrheit in MINT-Fächern. Eine Studie, die sich mit der Beteiligung von Frauen und Männern in den Natur- und Ingenieurwissenschaften in den USA, der Europäischen Union, Südafrika, Südkorea, Indonesien, Indien und Brasilien befasst, weist Indien mit einem Verhältnis von ca. 65% Frauen zu 35% Männern als Land mit dem höchsten Anteil an Studentinnen in MINT-Fächern auf (Huyer & Halfkin 2013). Wohl aufgrund der guten Einkommensmöglichkeiten in der späteren Berufsausübung sprechen u.a. in Indien Ingenieursstudiengänge beide Geschlechter an (ebd.: 19). In Biologie und Medizin liegt dort der Anteil weiblicher Studierender an der Gesamtstudierendenanzahl bei 80%. 2007 waren 64% der Physik-Studierenden in Indien männlich und 36% weiblich. Der Blick in historische und biographische Studien zeigt, dass in Deutschland zu Beginn des 20. Jahrhunderts das Physikstudium ein beliebtes Studienfach für Frauen war, da naturwissenschaftliche Fächer „gute Berufsaussichten für akademisch gebildete Frauen eröffnete[n]“ (Götschel 2011: 29). Ein Blick auf den Frauenanteil nach Herkunftsland zeigt, dass in Deutschland Migrantinnen eine im Vergleich zu deutsch-stämmigen Frauen höhere Affinität zu MINT-Fächern aufweisen: Im Studienjahr 2007/08 waren 27% der Studierenden der Ingenieurwissenschaften deutscher Herkunft weiblich, während es bei den Studierenden nichtdeutscher Herkunft knapp 30% waren (Ihsen 2010: 12). Der Unterschied war noch deutlicher in den Bereichen Maschinenbau, Informatik und Elektrotechnik zu erkennen, wo der Frauenanteil bei ausländischen Studierenden um 10% höher war als bei deutschen Studierenden. Diese Zahlen deuten laut Ihsen (2010: 12) darauf hin, dass die Ingenieurwissenschaften besonders für Frauen interessant sind, deren Herkunftskultur MINT-Berufe nicht als männlich konnotiert versteht. Das

¹⁵ Es gibt nur wenig Literatur, die sich schwerpunktmäßig mit kulturellen Unterschieden bezüglich der Berufswahl befasst. Auch sind die Vergleichskategorien oft nicht klar definiert, denn der Begriff „interkulturell“ kann sich auf berufliche Selbstkonzepte in unterschiedlichen Nationalstaaten, Ethnizitäten, Schichten oder politischen Systemen beziehen. Verschiedene Erhebungen lassen jedoch Unterschiede erkennen, die auf kulturelle Ursachen schließen lassen. Dabei müssen zahlreiche Faktoren berücksichtigt werden: organisatorisch-institutionelle Rahmenbedingungen inklusive Bildungssystem, die ökonomische Situation des Landes und individuelle Merkmale wie soziale und ethnische Herkunft (Quaiser-Pohl 2012: 18).

kann als Hinweis dafür gewertet werden, dass es in der Bestätigung der Geschlechtsidentität durch die Berufswahl kulturelle Unterschiede gibt.

In der Universität Stuttgart und der Technischen Universität München haben MINT-Studiengänge mit relativ gleichen Inhalten bzw. Fächern eine höhere Frauenbeteiligung, sobald sie Umweltthemen explizit aufgreifen. So gibt es an der Universität Stuttgart im Sommersemester 2015 in der Lehreinheit Bauingenieurwesen 34% Frauen, die den gleichnamigen Bachelorstudiengang studieren, jedoch 48% Frauen, die einen Bachelor in Umweltschutztechnik anstreben. In der Lehreinheit Elektrotechnik und Informationstechnik kann der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik eine Frauenbeteiligung von 14% aufweisen, wohingegen der weibliche Studierendenanteil im Master „Nachhaltige Elektrische Energieversorgung“ bei 20% liegt. Die Bachelorstudiengänge „Maschinenbau“ und „Erneuerbare Energien“ sind beide in derselben Lehreinheit angesiedelt, unterscheiden sich in der relativen Häufigkeit von weiblichen Studierenden jedoch signifikant. Zwar studieren nach absoluten Zahlen fast doppelt so viele Frauen Maschinenbau (123 Maschinenbau, 67 Erneuerbare Energien), aber der Anteil der Frauen an der Gesamtzahl der Studierenden ist bei den „Erneuerbaren Energien“ fast doppelt so hoch wie beim „Maschinenbau“. Noch größer fällt der Unterschied in Bezug auf den Frauenanteil an Technik-Studiengängen mit und ohne Umweltbezug an der TU München aus: Die Fakultät „Maschinenbau“ weist einen Frauenanteil von gut 14% auf, während die Fakultät „Bau Geo Umwelt“ 34% Frauen unter den Studierenden zu verzeichnen hat. Somit kann in den aufgeführten Fällen das höhere Interesse von Frauen an technischen Studiengängen mit den explizit behandelten umweltrelevanten Inhalten begründet werden.

Noch mangelt es an tiefergehender empirischer Forschung, die genauere Hinweise auf Generation, Staatsbürgerschaft und Herkunft der jeweiligen Frauen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften gibt. Dennoch stützt die Studie von Ihsen (2010) die Annahme, dass MINT-Fächer im deutschen Kontext stärker als männlich konnotiert wahrgenommen werden als in anderen Kulturen (Quaiser-Pohl 2012: 19).

Berufsentscheidung wird von vielen Faktoren entlang des gesamten Lebens- und Bildungsweges beeinflusst

Dies lässt vermuten: Einstellungen, Fähigkeiten und Interessen zwischen den Geschlechtern sind, zumindest zu einem großen Teil, sozialisations- und kulturbedingt – und somit auch veränderbar. Die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens erfolgte integrative Auswertung von Studien aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen hat bestätigt, dass die Berufsentscheidung das Ergebnis von einer Vielzahl sich überlagernder und interdependenter Einflüsse und Prozesse ist. Darüber hinaus kann die Berufswahl selbst als Prozess aufgefasst werden, der zur Identitätsfindung junger Menschen beiträgt und schon im Kleinkindalter beginnt. Bereits in der Vorschule und später in der Grundschule werden die Grundlagen zukünftiger Interessen-, Leistungs- und somit Chancenunterschiede gelegt.

Interessen und Leistungen in MINT-bezogenen Themenfeldern haben einen großen Einfluss auf die spätere Ausbildungs- und Berufswahl – und sind nicht „angeboren“, sondern werden schon ab dem Vorschulalter von zahlreichen externen Faktoren (z.B. Feedback von Vorbildern, Werbung der Spielzeug- und Kleidungsindustrie) beeinflusst. Es wurde beobachtet, dass das Interesse an MINT-Fächern bei Mädchen im Lauf der Schulzeit (u.a. aufgrund der Anpassung an bestehende Geschlechtsrollenstereotype) sinkt und in der Pubertät den niedrigsten Stand erreicht (Turja & Paas 2011).

Interessen und Leistungen werden von außen beeinflusst und sind relevant für die Wahl des Berufes

Studien zeigen, dass Frauen und Männer nachweislich divergierende Wünsche an das Berufsbild haben.

Den vorliegenden Studien ist zu entnehmen, dass eine hohe Vereinbarkeit von Privatleben/ Familie und Beruf besonders von Frauen und Mädchen priorisiert wird (Deutsche Shell 2010, DGB 2013, Hochschule Aalen 2008, Ivanova & Stein 2013, Jansen & Pascher 2013 u.a.). Berufe, die als männlich wahrgenommen werden und zum Beispiel technische Komponenten beinhalten, sind für Frauen mit einem eigenen „weiblichen“ Selbstbild¹⁶ nur schwer vereinbar (vgl.- Abschnitt 3.2.1). Zugleich sind Frauen häufiger in den schlechter entlohnten, als „typische Frauenberufe“ geltenden, Berufen wie Friseurin, Verkäuferin oder Krankenschwester tätig. Frauen ist die „Sinnhaftigkeit“ ihres Berufes wichtiger als Männern (bei denen externe Attribute wie z.B. Gehalt häufig eine größere Bedeutung besitzen).

Die Ergebnisse mehrerer Studien deuten darauf hin, dass Unterschiede bestehen in Bezug auf das Interesse von Mädchen und Jungen an MINT-Themen, ihre Selbsteinschätzung hinsichtlich ihres Könnens in diesem Zusammenhang (siehe Kap 3.2.1 Abschnitt „Interesse und Leistungen in MINT-bezogenen Themenfeldern ...“ S. 47ff.) und in der Behandlung und Beurteilung von Mädchen und Jungen durch Erzieher_innen und Lehrkräfte. Trotz der zahlreichen Studien zu einzelnen Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufsentscheidung im gesamten Lebensweg bestehen Forschungslücken bezüglich einzelner Lebensphasen wie dem Kleinkind- und Vorschulalter und den darin dominierenden Faktoren (z.B. Einfluss der Erziehung, gesellschaftlicher Normen oder des Umfeldes, vgl. den folgenden Abschnitt 3.2) sowie dem Zusammenspiel der einzelnen und der Wirkmächtigkeit der Vielzahl an Faktoren. Unter anderem fehlen Daten zur Wirkkraft einzelner Einflussfaktoren in einzelnen Lebensphasen, zur Rolle stereotyper Denkmuster und Verhaltensweisen des Vaters / der Mutter und weiterer Bezugs-/ Vorbildpersonen, zu den geschlechterstereotypen Denk- und Verhaltensweisen zugrunde liegenden Mechanismen, zum Einfluss der eigenen Sozialisation von Lehrenden auf die Begleitung (zur Berufswahl) junger Menschen und anderen.

Wissenslücken in Bezug auf das Zusammenwirken der Einflüsse

3.2 Zentrale Einflussfaktoren auf die Berufsorientierung

Die Analysen zeigen übergreifend: Einstellungen, Fähigkeiten und Interessen zwischen den Geschlechtern sind sozialisations- und kulturbedingt – und somit auch prinzipiell veränderbar. Die Frage, inwieweit Geschlechterunterschiede angeboren oder anerzogen sind, wird in der Wissenschaft kontrovers diskutiert. Nach dem Verständnis des Geschlechtskonstruktivismus ist Geschlecht nicht essentieller Kern der Persönlichkeit, sondern wird erst durch die Handlungsweisen einer Person von Geburt an in Interaktionen mit dem persönlichen, gesellschaftlich-kulturellen und natürlichen Umfeld konstituiert. Unbestritten ist, dass das gesellschaftliche Umfeld und die Erziehung im persönlichen Umfeld Rollenstereotype etablieren, die in jedem Lebensbereich massiv wirken, also auch die Berufswahl betreffen und die Möglichkeit für verändernde Maßnahmen bieten.

Welche Faktoren beeinflussen in welchem Maße die Wünsche an das Berufsbild und den Orientierungsprozess zur Ausbildung und zum Beruf? Das Projektteam identifizierte verschiedene Einflüsse entlang der Bildungsbiographie und auch übergreifende Faktoren, bspw. im Bereich des persönlichen und gesellschaftlichen Umfeldes. Zusammenfassend werden die Einflussfaktoren in einem

¹⁶ In der psychologischen und pädagogischen Fachliteratur wird hierfür der Begriff „Selbstkonzept“ genutzt, der „als kognitive Struktur zu begreifen [ist], die alle Wahrnehmungen und Bewertungen in Bezug auf die eigene Person umfasst“ (Vincent & Janneck 2012, S. 55).

Wirkgeflecht dargestellt (Abbildung 4) und in drei übergeordnete Felder strukturiert, die eng miteinander verknüpft sind:

- ▶ Individuum: „psychologische“, d. h. intra-individuelle Einflussfaktoren:
 - ▶ Identitäts-/ Genderbezogenes Selbstkonzept
 - ▶ Fähigkeitsbezogenes Selbstkonzept
 - ▶ Interesse an Thema/ Fächern
 - ▶ Leistung im Thema/ in Fächern
- ▶ Persönliches Umfeld: „externe“ (direkte und intermediäre) Einflussfaktoren im persönlichen Umfeld des Individuums:
 - ▶ Familie (Einstellung zu und Verhalten in Geschlechterrollen; Schulbildung, Beruf)
 - ▶ Freundeskreis (Einstellung zu und Verhalten in Geschlechterrollen)
 - ▶ Lehrende und pädagogisches Personal (fachliche und didaktische Kompetenz; verbindliches Engagement; Einstellung zu und Verhalten in Geschlechterrollen)
- ▶ Gesellschaftliches Umfeld: „externe“ (direkte und intermediäre) Einflussfaktoren im gesamtgesellschaftlichen Kontext, in den und dessen Normen das Individuum eingebettet ist:
 - ▶ Vorbilder
 - ▶ Medien
 - ▶ Rollenbilder/ Stereotype
 - ▶ Berufsbezeichnungen und –images
 - ▶ Studienberatung/ Berufswahlbegleitung
 - ▶ Arbeitsethos und Fachkultur in Unternehmen (in) der Branche
 - ▶ Arbeitsmarktlage und –trends (Arbeitszeiten, -verträge, -löhne)

Das Wirkgeflecht fasst beeinflussbare individuelle Dispositionen und Einflussfaktoren aus dem persönlichen und gesellschaftlichen Umfeld junger Menschen zusammen. Die integrative Auswertung von Studien aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen hat bestätigt, dass die Berufsent-scheidung das Ergebnis einer Vielzahl sich überlagernder und interdependenter Einflüsse und Prozesse ist. Darüber hinaus kann die Berufswahl selbst als Prozess aufgefasst werden, der zur Identitätsfindung junger Menschen beiträgt und schon im Kleinkindalter beginnt. Bereits in der Vorschule und später Grundschule werden die Grundlagen zukünftiger Interessen-, Leistungs- und somit Chancenunterschiede gelegt.

3.2.1 Perspektive: Individuum

In diese Ebene fallen intra-individuelle Einflussfaktoren, die psychologische Dispositionen, Einstellungen, Fähigkeiten und Kompetenzen umfassen.

Einer der grundlegenden Einflussfaktoren auf spätere Ausbildungs- und Berufsent-scheidungen ist das Selbstbild. Dem Selbstbild kommt eine wichtige psychologische Bedeutung zu, da es das Verhalten einer Person wesentlich mitbestimmt (Vincent & Janneck 2012: 55). In der psychologischen und pädagogischen Fachliteratur wird in diesem Zusammenhang der Begriff „Selbstkonzept“ genutzt,

der „als kognitive Struktur zu begreifen [ist], die alle Wahrnehmungen und Bewertungen in Bezug auf die eigene Person umfasst.“ (ebd.). Dazu werden auch Neigungen, Interessen und Verhaltensweisen gezählt (Lohaus et al. 2010), die letztendlich die Fach- und Berufswahl beeinflussen (Heilemann et al. 2012: 79f.). Das Selbstkonzept wird als zentraler, u.a. auf Geschlechtsstereotypen basierender Einflussfaktor sowie die geschlechtsstereotype Konnotation verschiedener Berufsbilder skizziert.

Der Begriff „**fähigkeitsbezogenes Selbstkonzept**“ beschreibt fachspezifische Fähigkeitseinschätzungen, die durch Kompetenzerfahrungen erworben werden (Möller und Köller 2004). Es handelt sich also um die Einschätzung der eigenen fachlichen Fähigkeiten und im Kontext der MINT-Berufswahl um das Selbstbild von den MINT-Kompetenzen. Auch die empfundene Fremdwahrnehmung nimmt Einfluss auf das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept, indem das Selbstbild aus den Handlungen und Reaktionen der anderen konstruiert wird (Kessels 2012). Dies erklärt unter anderem

Das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept hat grundlegenden Einfluss auf die Berufswahl.

den großen Einfluss, den Bezugspersonen auf das Selbstkonzept und somit die eigene Einschätzung der Fähigkeiten besitzen. Das Selbstbild bzw. fähigkeitsbezogene Selbstkonzept ist einer der grundlegenden Einflussfaktoren auf spätere Ausbildungs- und Berufsentscheidungen. Es ist wiederum durch Rollenstereotype und deren Übertragung bspw. durch externe Bezugspersonen stark beeinflussbar.

Das **identitäts-/genderbezogene Selbstkonzept**, d.h. die Wahrnehmung der eigenen Persönlichkeit und Verhaltensweisen in Bezug auf Geschlecht/ Selbstbild von der Gender-Zugehörigkeit, wird aufgrund des steigenden Einflusses der Rollenbilder/ -stereotype ab der Pubertät ab Beginn der Bildungsphase der weiterführenden Schule immer wichtiger.

Mädchen schätzen sich – bei gleichen Kompetenzen – besonders in den MINT-Domänen systematisch schlechter ein als Jungen.

Interessen und Leistungen in MINT-bezogenen Themenfeldern haben einen großen Einfluss auf die spätere Ausbildungs- und Berufswahl. Sie sind nicht „angeboren“, sondern werden schon ab dem Vorschulalter von zahlreichen externen Faktoren (z.B. Feedback des pädagogischen Personals) beeinflusst. Die Basis für das Interesse an MINT-Themen, insbesondere an Technik, wird bereits in der frühkindlichen Bildungsphase gelegt (Fadjukoff 2011: 4). Im

Alter von sechs Jahren verfügen Jungen in der Regel über klare Vorstellungen davon, was der Begriff Technik beinhaltet, bei gleichaltrigen Mädchen hat dagegen kaum die Hälfte eine Idee, was Technik bedeutet (Turja et al. 2011: 17). Das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept spielt eine wichtige Rolle für Leistungen und Kurswahlen, da es die Erfolgserwartungen beeinflusst (Kessels 2012). Dabei ist ein hohes Fähigkeitsselbstbild eine wichtige Bedingung für die Aufnahme von Leistungshandlungen und fördert ihre Fortsetzung bei auftretenden Schwierigkeiten (Weinert und Helmke 1997 in Kessels 2012). Geringe Leistungseinschätzungen und -bewertungen können letztendlich sogar zu schlechteren Leistungen führen (Heilemann et al. 2012; Quaiser-Pohl 2012: 29f.). Dies bestätigen Ergebnisse der PISA-Studie: Geschlechterunterschiede in den Mathematik-Ergebnissen verschwinden in den Ländern, in denen Jungen und Mädchen eher gleichberechtigt sind (Rohe und Quaiser-Pohl 2010).

Mädchen schätzen sich – bei gleichen Kompetenzen – besonders in den MINT-Domänen systematisch schlechter ein als Jungen. Das kann sich in niedrigeren Erfolgserwartungen, Leistungsängsten und erlernter Hilflosigkeit äußern. Wesentliche Gründe für diese Unterschiede bei den Geschlechtern liegen nach Ansicht der hier zitierten Autorinnen zur frühkindlichen Erziehung zum einen im vorgelebten Rollenverhalten im Elternhaus, zum anderen in den Erziehungseinrichtungen und dem gesellschaftlichen Umfeld (z.B. Rollenstereotype in Fernsehen, Internet und Werbung, u.a. der Spielzeug-

und Textilindustrie). Noch gibt es unter Lehrenden wenig Bewusstsein dafür, dass es bei bestimmten Themen Geschlechtervoreingenommenheit gibt (Turja et al. 2011: 26). In der Schulzeit und insbesondere in der Adoleszenz bilden sich Interessen und Vorlieben weiter heraus, entstehen Selbstbewusstsein und Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten bzw. Zweifel daran. Fremdwahrnehmung wird zunehmend stärker erlebt, insbesondere durch die Benotung der Lehrkräfte und die Anerkennung der Peergroups, was sich wiederum auf die Eigenwahrnehmung und das Selbstbild auswirkt. Aktuell ist zu beobachten, dass das Interesse an MINT-Fächern bei Mädchen im Laufe der Schulzeit in der Bundesrepublik (u.a. aufgrund der Anpassung an bestehende Geschlechtsrollenstereotype) sinkt und im Lauf der Pubertät den niedrigsten Stand erreicht (Blossfeld et al 2009; Beller/ Gafni 1996; Frome/ Eccless et al 1998). Zu den möglichen Ursachen gibt es zahlreiche Studien, die eine Vielzahl unterschiedlicher Gründe anführen. Besonderes Augenmerk liegt auf vier Erklärungskomplexen: Begabungsunterschiede, selbstbezogene Kognitionen, Interessen und Ziele sowie Umwelteinflüsse (Ziegler et al 2010: 9). Während der erste Grund mehrheitlich ausgeschlossen wird (Hattie 2013: 66ff), wird den anderen jeweils hohe Bedeutung zugemessen (Ziegler et al 2010: 9). Danach unterschätzen in der Bundesrepublik Mädchen regelmäßig ihre eigenen Fähigkeiten in Bezug auf MINT-Fächer (Prenzel et al 2007), und ihre Ziele und Interessen in Bezug auf MINT sind deutlich geringer ausgeprägt als bei Jungen (Davies et al 2002: 9).

Die Tätigkeitsbilder und Fachkulturen von MINT-Berufen sind vielfach unbekannt: ein Grund dafür, dass hier Frauen von der Ausbildung bis zum Arbeitsmarkt unterrepräsentiert sind. Die herangezogenen Studien zur Untersuchung der **Wünsche an das Berufsbild** zeigen, dass (junge) Frauen mehr Wert auf die Vereinbarkeit von Privatleben/ Familie und Beruf legen als (junge) Männer (Albert et al. 2010; Jansen & Pascher 2013; Ivanova et al. 2013). Berufe, die als männlich wahrgenommen werden und zum Beispiel technische Komponenten beinhalten, sind für Frauen mit einem eigenen „weiblichen“ Selbstbild (genderbezogenes Selbstkonzept) nur schwer vereinbar (Heilemann et al. 2012: 78; Quaiser-Pohl 2012: 19f.): Sowohl bei den Geschlechtsrollen als auch bei den MINT-Berufen handelt es sich um stereotype Bilder /Images. Das weibliche Selbstkonzept hängt u.a. von den gesellschaftlich konstruierten, geschlechtsrollenstereotypen Bildern ab. Es wird über (auch fehlende weibliche) Rollenvorbilder (z.B. als Führungskräfte oder im Kollegium) und laut Heilemann et al. (2012: 92) vor allem über die Darstellung von Mädchen und Frauen in den Medien geprägt. Beide (Medien und Vorbilder) erzeugen Bilder von dem, was in unserer Gesellschaft als „typisch weiblich“ gilt. Merkmale und Fähigkeiten, die üblicherweise Frauen zugeschrieben werden sind dabei z.B. Emotionalität, Sensibilität und fehlende technische Begabung. Männer werden dagegen als rational, kompetent und technisch begabt gezeichnet (Quaiser-Pohl 2012: 28). Diese Stereotype beeinflussen gleichsam die eigenen Leistungseinschätzungen und –bewertungen („stereotype threat“) (Ibid: 29f).

Ebenso werden Berufe als typisch weiblich oder typisch männlich eingestuft (Heilemann et al. 2012: 78). Technische Berufe etwa sind mit scheinbar männlichen Eigenschaften und Werten wie Objektivität, Rationalität und Abstraktion konnotiert. (Quaiser-Pohl 2012: 28f.)

Da diese Eigenschaften nicht mit dem gesellschaftlich konstruierten und vermittelten Bild der „typisch weiblichen“ Eigenschaften übereinstimmen, werden Frauen oft als weniger geeignet für technische Berufe dargestellt. Das hat zur Folge, dass auch der Entsprechungsgrad zwischen weiblichem Selbstbild und „typisch männlichen“ Berufsbildern wie den MINT- Berufen gering ist. (Quaiser-Pohl 2012: 19).

Weiterhin ist Frauen die Sinnhaftigkeit und Ganzheitlichkeit ihres Berufes wichtiger als externe Attribute wie etwa die Gehaltshöhe (Institut für Demoskopie Allensbach 2014: 24; Becker 2009).

3.2.2 Perspektive: Persönliches Umfeld

In diese Ebene fallen direkte und intermediäre Einflussfaktoren, mit denen das Individuum im unmittelbaren Umfeld konfrontiert ist.

Über alle Lebensphasen hinweg nehmen externe Bezugspersonen wie Eltern, Freunde, Freundinnen und andere Vorbilder (engl. Peers, peer-groups) sehr stark Einfluss auf das Selbstbild und somit auch auf die Berufswahl. Welcher Beruf gewählt wird, hängt stark von ihnen, d.h. dem sozialen Umfeld und externen Bezugspersonen ab. Je nach Lebensphase unterscheidet sich dabei, welche Bezugspersonen besonders starke Bedeutung haben: Während Eltern vor allem bis zur Pubertät wichtige Bezugspersonen sind und bis dahin auch Klassenbewusstsein und andere Faktoren transportiert haben, sind Freund_innen und andere Peers während der Adoleszenz wichtigste Sozialisationsinstanzen (Seavey/ Katz/ Salk 1975; Quaiser-Pohl 2012: 26ff.). Ob ihr Einfluss ein mögliches Hindernis für Mädchen zur Ergreifung eines MINT Berufes ist oder nicht, wird kontrovers diskutiert.

Elterneinfluss: deren Einstellung, Bildung und Beruf sind wichtigste Determinanten der Berufswahl

Der Elterneinfluss wird als eine der wichtigsten Determinanten der Berufswahl gesehen (Hentrich 2011: 41). Dies geschieht sowohl über konkret artikuliertete Erwartungshaltungen und konkrete Ratschläge (Maschetzke 2009) als auch durch die vorgelebten Rollenvorbilder. Zumeist unbewusst wird die Berufsorientierung von der Beziehung der Jugendlichen zu ihren **Eltern** beeinflusst. Besonders in konservativen Elternhäusern mit rollentragenden Vorstellungen werden den Söhnen generell mehr Fähigkeiten zugeschrieben, wodurch Töchter vor allem im Fach Mathematik über ein geringes Fähigkeitskonzept verfügen (Dresel et al 2001: 197; Frome/ Eccles 1998; Meece et al 2006: 197; McClure et al 2011: 196; Frieze et al 1982: 196). Langfristige Sozialisationserfahrungen und die Vermittlung eines positiven Bildes von Technik im Rahmen der Familie sind besonders relevant für die (MINT)-Berufswahl (Wächter 2003: 80). Die hohe Abhängigkeit der Bildungschancen von der sozialen Herkunft zeigen Untersuchungen von Hentrich (2011: 41) und auch die Zahlen des Deutschen Bundesministeriums für Arbeit und Soziales:

So hatten im Jahr 2012 etwa die Hälfte aller Studierenden Eltern, die einen Hochschulabschluss vorweisen konnten (50%). In mehr als einem Drittel (36%) der Herkunftsfamilien war der höchste Abschluss eine Universität. Fast jeder Sechste (14%) kam aus einem Elternhaus, in dem ein Fachhochschulabschluss die höchste akademische Qualifikation war. Diese Werte haben sich im Vergleich zu den Jahren 2009 und 2006 kaum verändert. (BMBF 2013a: 76)

Rolle und Verhalten des Freundeskreises: Peers prägen das Spielverhalten und unterbinden im Jugendalter „geschlechtsuntypisches“ Verhalten (Quaiser-Pohl 2012: 26ff). Ob ihr Einfluss ein mögliches Hindernis für Mädchen zur Ergreifung eines MINT-Berufes ist oder nicht, wird kontrovers diskutiert.

Haltung und Feedback-Kultur des pädagogischen Personals steuern über das Selbstkonzept die Lern- und Leistungsbereitschaft

Weitere zentrale Bezugspersonen sind, wie bereits erwähnt, Pädagogisches Personal (Lehrkräfte, Erzieherinnen und Erzieher) in **Kindergarten, Schule und Berufs- oder Hochschule**. Dass die Art der Attributionen Einfluss auf die Lern- und Leistungsbereitschaft einer Person hat, ist mehrfach nachgewiesen worden (Weinert 2010). Unter Attributionen verstehen Psychologen subjektive Ursachenerklärungen für eigenes und fremdes Verhalten sowie für die daraus folgenden Ergebnisse. Die gute Zensur in der Mathematik-Klausur

lässt sich beispielsweise entweder durch die eigene Begabung oder durch besonders leichte Aufgaben erklären. Vor allem in den MINT-Fächern erklären Mädchen Erfolge seltener mit ihrer Begabung, sondern mit Anstrengung und guter Vorbereitung oder mit externalen Ursachen wie Glück oder leichten Aufgaben (Fensterwald et al. 2012: 196). Hauptursachen für diesen „dysfunktionalen Attributionsstil“ bei Mädchen sind Studien zufolge neben dem Verhalten der Eltern, die Einstellungen und Feedback-Kultur der Lehrkräfte (Meece et al. 2006: 197). Erzieher_innen und Lehrkräfte können durch eine pädagogisch sinnvolle und motivierende Leistungseinschätzung und –beurteilung positiven Einfluss auf das Selbstkonzept junger Menschen nehmen. Hierzu gehört auch ein Abbau des „dysfunktionalen Attributionsstils“ und des „paradoxen Lobes“. Findet eine solche positive und reflektierte Auseinandersetzung der Erzieher_innen und Lehrkräfte mit Geschlechterstereotypen nicht statt, manifestieren sich bei den Kindern und Jugendlichen möglicherweise Stereotype und negative fähigkeitsbezogene Selbstkonzepte unbewusst oder bewusst und geben geschlechterspezifischen, einseitigen Interessen Raum.

3.2.3 Perspektive: Gesellschaftliches Umfeld

In diese Ebene fallen direkte und intermediäre Einflussfaktoren im gesamtgesellschaftlichen Umfeld des Individuums. Sie gelten kurz- und mittelfristig als nicht veränderbar.

Rollenbilder/
-stereotype
als wichtiger
Einflussfaktor v.a.
in der Pubertät

Gesellschaftlich dominierende (**Geschlechts-)** Rollenbilder bzw. -stereotypen beeinflussen über verschiedene intermediäre Faktoren (z.B. über Lehrer_innen, das Selbstkonzept oder Medien), d.h. mittelbar, die Wünsche, Interessen und somit auch späteren Entscheidungen junger Menschen. Die Wirkungen von vorherrschenden Rollenstereotypen sind der Genderforschung zufolge vielfältig. Sie beeinflussen das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und damit die Entwicklung des individuellen Selbstbildes, die kontinuierlich durch die Interaktion mit der sozialen Umwelt sowie durch den Abgleich mit vorhandenen Vorstellungen stattfindet (Götz 2013: 11f.). Neben den Eltern wird Lehrkräften und den Medien eine hohe Bedeutung beim Transport von Rollenbildern zugeschrieben. Der Einfluss der Rollenbilder/ -stereotype steigt insbesondere ab der Pubertät. Das identitäts-/ genderbezogene Selbstkonzept wird somit ab Beginn der Bildungsphase der weiterführenden Schule immer wichtiger.

Über den gesamten Entwicklungsprozess eines Menschen hinweg, und besonders in der Kindheit, haben **Medien** eine hohe Bedeutung bezüglich der Ausprägung des Selbstkonzeptes. Vorstellungen, was „typisch Mädchen“ oder „typisch Junge“ ist, werden an Kinder und Jugendliche über ihre Bezugspersonen herangetragen und in den Medien bestätigt (Götz 2013: 12). Medien (als Vielfalt der Kommunikationsmittel wie Film, Fernsehen, Internet und soziale Netzwerke, Presse, Werbung) wirken sowohl über Vermittlung und Verstärkung von Geschlechtsrollenstereotypen als auch über (fehlende) Rollenbilder auf Jugendliche und deren Interessen sowie auch auf die konkrete Ausbildungs-/Berufswahl ein. Geschlechterspezifische Charakterdarstellungen sowie eine generelle Unterrepräsentation entsprechender Rollen erschweren die Bildung eines Selbstkonzeptes außerhalb des stereotypen Rollenmodells.

Medien beeinflussen
bedeutend die
Ausprägung des
Selbstkonzeptes

3.2.4 Visualisierung der Wirkfaktoren

Die Visualisierung der Wirkfaktoren auf die Berufsorientierung beruhen im Wesentlichen auf dem in der Literaturanalyse zusammengetragenen Stand der Forschung und auf den Ergebnissen des Fachgesprächs I¹⁷, in dem Anpassungsbedarfe mit Blick auf Vollständigkeit, Komplexität und einer möglichen Fokussierung kritisch reflektiert wurden.

Grundsätzlich waren sich alle Expert_innen einig, dass die Einflussfaktoren und -mechanismen der Berufswahlentscheidung nicht linear verknüpft, sondern die Zusammenhänge komplexer seien und die einzelnen Faktoren sich gegenseitig hemmen oder stärken können.

In einem ersten Entwurf wurde versucht die Wirkweisen und Wechselwirkungen der Einflussfaktoren in einem Wirkgeflecht darzustellen und dafür die „textile Konnotationen“ eines Geflechts gewählt.

Weitere Einschätzungen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Das Schaubild zum Wirkgeflecht sei sehr anspruchsvoll, reduziere gleichzeitig die Komplexität der Einflussfaktoren angemessen und stelle die wesentlichen Zusammenhänge hinreichend dar. Es wurde bestätigt, dass angesichts der Komplexität des Themenfeldes keine Vollständigkeit realisierbar sei. Besonders positiv wahrgenommen wurde die Differenzierung in persönliches Umfeld/ Individuum/ gesamtgesellschaftliches Umfeld und, dass das Ineinandewirken verschiedener Faktoren deutlich wird.

Abbildung 4 stellt – auf Basis der ausgewerteten Literatur – das finale Schaubild der Einflussfaktoren auf die Wünsche an das Berufsbild bzw. auf die Ausbildungs- und Berufswahl und deren Interdependenzen dar. Das trichterförmige Modell, innerhalb einer Ellipse platziert, vermittelt die komplexen Inhalte und Zusammenhänge übersichtlich und macht sie auf diese Weise schneller erfassbar. Hier sind die wichtigsten, belegbaren Wirkzusammenhänge verortet. Einschränkend gilt, dass eine solche Darstellung die komplexen Zusammenhänge im tatsächlichen Entscheidungsfindungsprozess nur stark vereinfacht wiedergeben kann. Eine ausführliche Erläuterung der Abbildung befindet sich in Abschnitt 5.6).

Primäre Zielgruppen der Grafik sind:

- ▶ Angestellte in Ministerien des Bundes oder der Länder, deren Aufgaben darin bestehen, Förderlinien und –programme für MINT zu entwickeln, zu betreuen und/oder die Erhöhung des Frauenanteils in technischen Berufen voranzutreiben und/ oder Gendergerechtigkeit in Ausbildungsberufen und Studiengängen zu unterstützen und
- ▶ wissenschaftliches Personal/ Forschende in Disziplinen wie Erziehungswissenschaften, Gender-Studies und (Entwicklungs-)psychologie.

¹⁷ Die Veranstaltung mit dem Titel „Wirkgeflecht der Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl von Frauen“ fand am 24. September 2015 als Fachgespräch I im IÖW Berlin statt (Konzeption siehe Abschnitt 2.4.). In diesem wurde ausgelotet, wie und aufgrund welcher Einflüsse sich Technikinteresse und -fähigkeiten junger Mädchen im Zeitverlauf und mit welchen Konsequenzen für die Berufswahl verändern. Ergänzend wurden die Forschungslücken zu den Einflussfaktoren auf die Berufswahl zusammengetragen und Handlungsbedarfe zur wirksamen Förderung von Frauen in technisch-orientierten Ausbildungen und Studiengängen identifiziert. Die zentralen Fragestellungen, die im Fachgespräch diskutiert wurden, waren: Welches sind die zentralen Wirkmechanismen, aufgrund derer junge Menschen und insbesondere Frauen sich für einen MINT-Beruf entscheiden? (Wie) lassen sich Wirkweisen und Wechselwirkungen besser visualisieren? Teilnehmende an der Veranstaltung waren Expert_innen aus der Erziehungswissenschaft, Genderforschung und Psychologie, aus Politik und Verbandswesen mit Vertreter_innen des Umweltbundesamtes (UBA) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ).

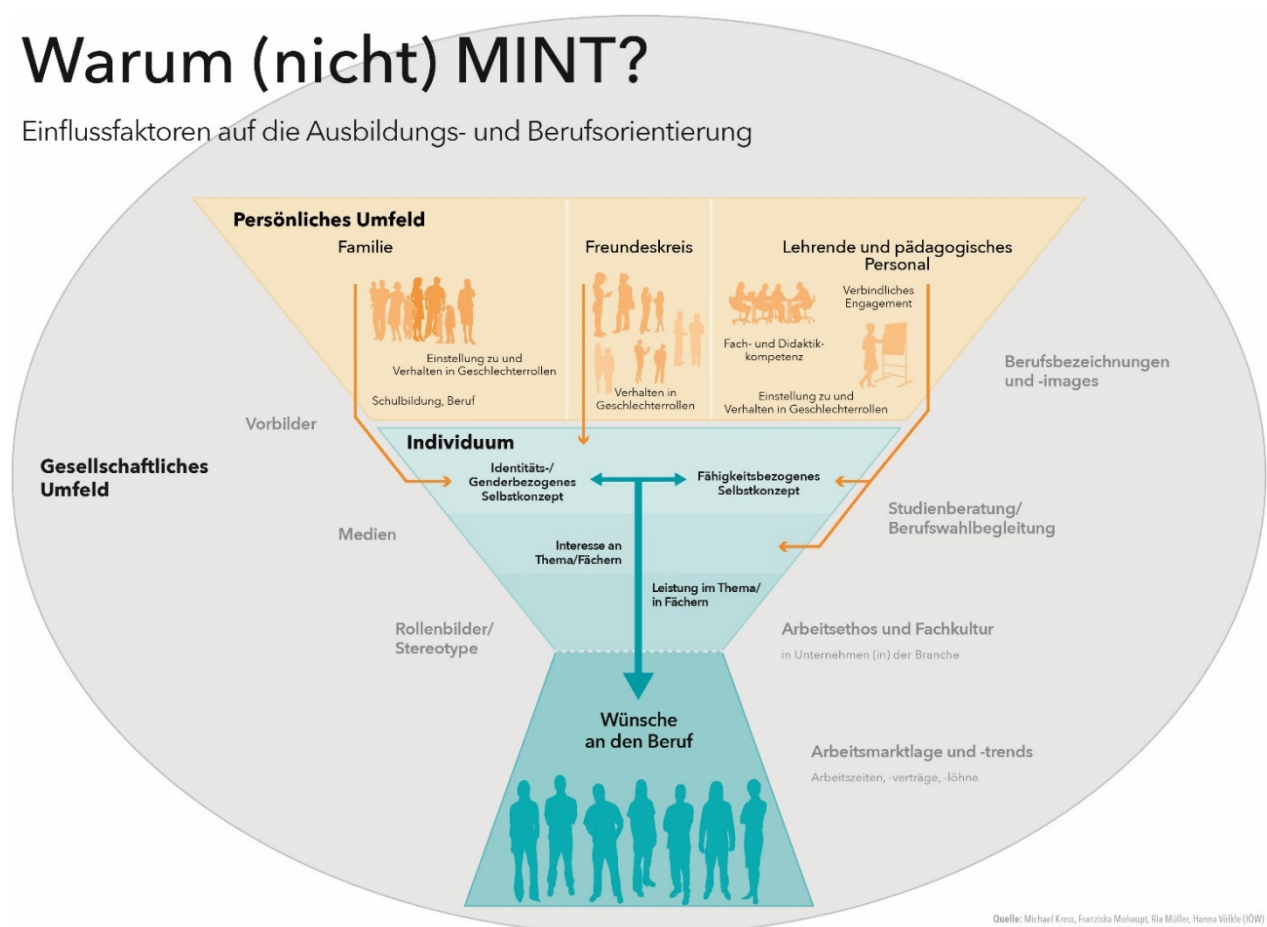
Für diese Zielgruppe liegt der Mehrwert darin, die zentralen Hebel bei der Ausbildungs- und Berufswahl zu kennen. Dieses Wissen sollte systematisch in die Konzeptionsprozesse von MINT-Förderlinien einfließen (Politik), unterstützt bei der Verortung der eigenen Forschungsarbeiten und bei der Argumentation für weitere Forschungsbedarfe (Wissenschaft).

Der an den Einflussfaktoren für die Berufsorientierung interessierte Personenkreis ist ggf. größer. Als weitere, sekundäre Zielgruppen für die Visualisierung des Wirkgeflechts kommen deshalb alle **Berufswahlbegleitenden** in Frage. Darunter werden einerseits Berater_innen in Schulen, den Berufsinformationszentren (BIZ) der Agentur für Arbeit und Sozialarbeiter_innen/ pädagogisches Personal in soziokulturellen Einrichtungen (Jugendklubs, Kirchgemeinden, etc.) gefasst, deren Aufgaben darin bestehen, Berufsbilder zu erklären, persönliche Neigungen, Interessen und Fähigkeiten abzufragen, um das Spektrum an Berufen und Informations- und Vorbereitungsmöglichkeiten zum bzw. auf den Ausbildungs-, Studien- und Berufsalltag aufzuzeigen. Zum anderen begleitet Personal in den Studienberatungen der Universitäten, Fachhochschulen und anderen Ausbildungszentren (bspw. für Duale Studiengänge) die Berufswahl junger Menschen. Deren Aufgaben bestehen darin, Zugangsvoraussetzungen und Inhalte der Studiengänge zu erläutern, potenzielle(s) Berufsbild(er) vorzustellen und (ggf.) die Interessen, Neigungen und Leistungen zu prüfen/ abzufragen. Die Grafik kann in Fortbildungen vorgestellt und erörtert werden und im beratenden Tagesgeschäft die/den Einzelne(n) an eine gendergerechte und differenzierende Herangehensweise erinnern.

Abbildung 4: Warum (nicht) MINT? Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl

Warum (nicht) MINT?

Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufsorientierung



Autor_innen: Michael Kress, Franziska Mohaupt, Ria Müller, Hanna Völkle (IÖW); Darstellung: Dieter Duneka

3.3 Die Akteurslandschaft (in) der MINT-Förderung

Wer betreibt und unterstützt MINT-Förderung in Deutschland? Welches sind die zentralen Akteure: Wer entwickelt und initiiert, wer finanziert MINT-Maßnahmen? Welche übergreifenden Strukturen bestehen in strategisch-politischer Sicht wie auch unter den Multiplikatoren und Anbietern? Und: welche Organisationsstrukturen, Kompetenzen und Netzwerkkonstellationen scheinen erfolgreich bzw. erfolgsfördernd? In der Akteursanalyse wurde versucht, diese Fragen aus Perspektive eines potenziellen Fördermittelgebers zu beantworten. Dafür ist einerseits ein schneller Überblick über das gesamte Spektrum der Akteure notwendig. Andererseits bedarf es aufgrund der Vielzahl an Akteuren und Handlungsebenen einer „Strukturierungshilfe“. Einzelakteure, Netzwerke und Kooperationen sind aus diesem Grund – wo sinnvoll und möglich – zusammengefasst und in ihren Rollen und teilweise überlappenden Handlungsfeldern sichtbar gemacht. Auf dieser Basis werden die zu formulierenden Handlungsempfehlungen für das BMUB der Komplexität gerecht und zugleich Herr.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Akteursanalyse detailliert aufbereitet. Datengrundlage sind zehn Interviews mit MINT-Expert_innen. Den Interviewaussagen wurden Hinweise auf zentrale Akteure und Akteurskonstellationen, Einschätzungen zur Heterogenität der MINT-Akteurslandschaft sowie Optimierungsvorschläge entnommen. Auch berücksichtigt wurden die angefertigten Maßnahmensteckbriefe in Bezug auf initiiierende, finanzierende und durchführende Institutionen sowie ergänzende Internetrecherchen und Dokumentenanalysen.¹⁸

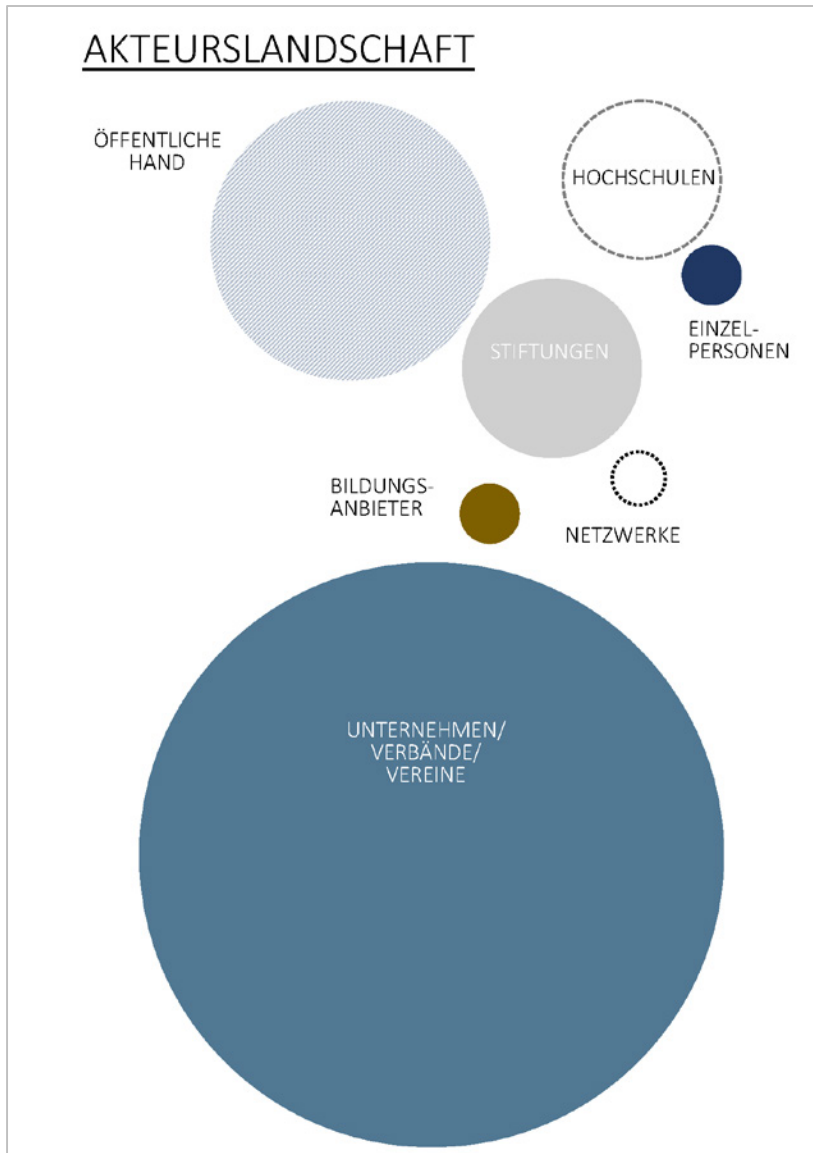
3.3.1 Das Akteursspektrum

Die Zahl der in der MINT-Förderung involvierten Institutionen in Deutschland ist groß, die Landschaft der fördermittelgebenden und durchführenden Einrichtungen, der Initiator_innen und Multiplikator_innen für MINT sehr heterogen. Das gesamte Akteursspektrum reicht von Einzelpersonen bis zu obersten Bundesbehörden, von Einzelunternehmen bis zu Branchen- und Stifterverbänden und umfasst neben vorrangig strategisch-politisch agierenden Netzwerken auch Anbieter- und Multiplikatoren-Netzwerke. Im Feld der MINT-Förderung konstatieren viele Interviewteilnehmende ein **Überangebot an einzelnen MINT-Bildungsanbietern und -Aktivitäten**, das ihrer Erfahrung nach von der Nachfrageseite (Hauptzielgruppe/ Nutzer_innen: Schulen, Pädagog_innen, Lehrende, Schüler_innen) als „Dschungel“ wahrgenommen würde. Auf nahezu allen föderalen Ebenen (Bund, Land, Kommune und im Fall von Berlin auch Stadtbezirk) tummeln sich in unterschiedlichen zeitlichen, regionalen wie auch institutionellen Konstellationen und Kooperationen allein in den untersuchten 53 Maßnahmen über 3400 Organisationen¹⁹ aus Politik, Wirtschaft, Bildung und Forschung.

¹⁸ Vor dem Hintergrund dieser verhältnismäßig kleinen Datenbasis wird auf die Grenzen der Aussagekraft hingewiesen: weder Angebote noch Initiatoren, Anbieter und Geldgeber sind vollumfänglich berücksichtigt.

¹⁹ In dieser Zahl sind aufsummiert: 150 Organisationen und Institutionen, die an 53 von insgesamt 64 Maßnahmen von der Programmentwicklung über die Finanzierung bis zur Durchführung beteiligt waren. Dahinter verbergen sich zusätzlich noch die mehr als 3000 Partner-Unternehmen der zdi-zentren, die 200 Partner im Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen sowie diverse einzelne Schüler-Labore im LernortLabor e.V.. Im Rahmen der Akteursanalyse wurden nur 53 statt 64 Maßnahmen und Projekte untersucht. Dies liegt darin begründet, dass zu diesem Zeitpunkt die Maßnahmenanalyse noch nicht abgeschlossen war und nicht alle Maßnahmensteckbriefe verfügbar waren.

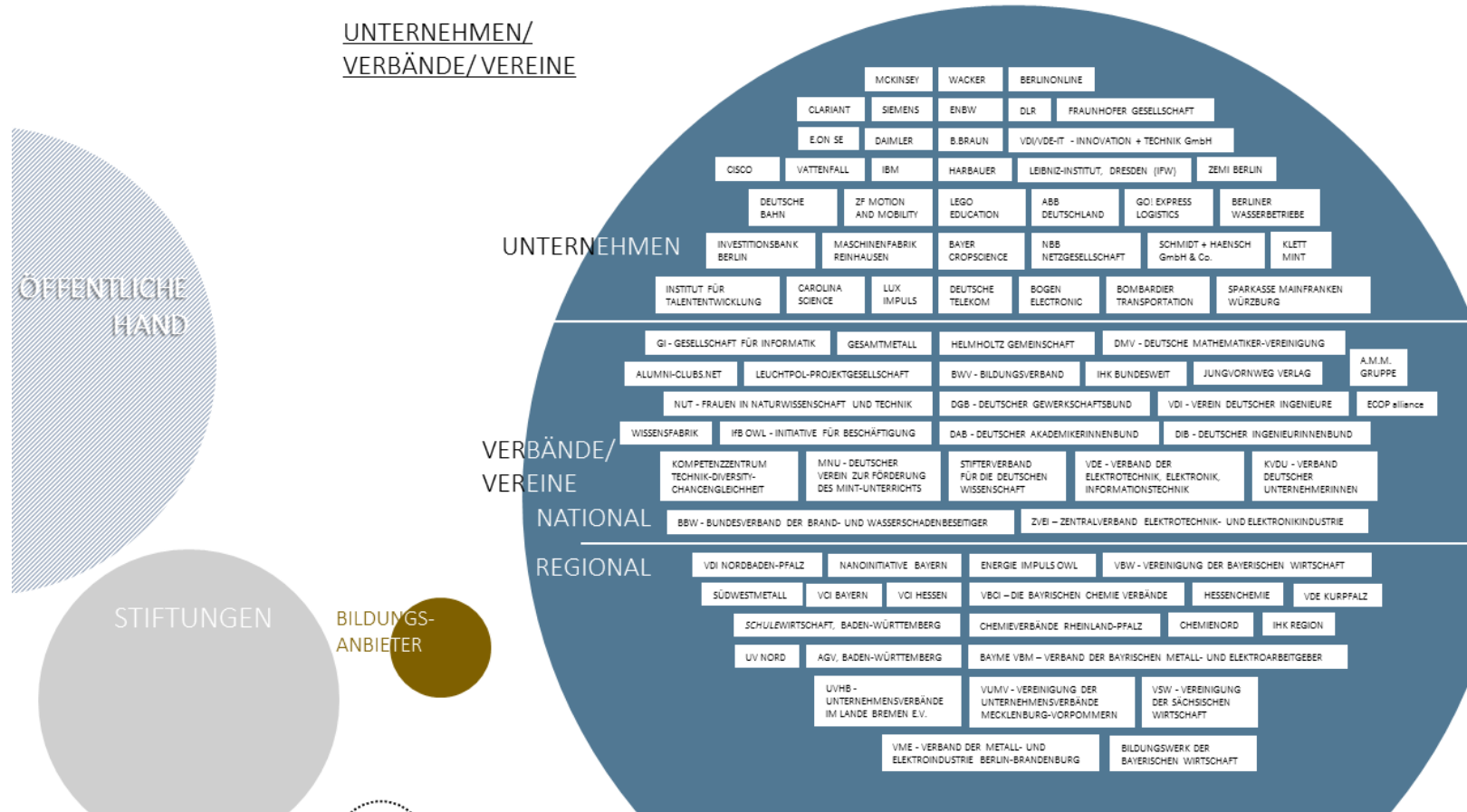
Abbildung 5 Anbieterseitige Akteurslandschaft zur Förderung von MINT



Quelle: IÖW

Dass aktuelle MINT-Angebote auf die örtlichen Gegebenheiten in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft eingehen, zeigt die größtenteils regionale Verankerung der Anbieter-Institutionen mit stark lokal fokussierten Aktivitäten. Institutionen verschiedenster Rechts- und Organisationsformen, Personal- und Kostenstruktur sind hier aktiv und sorgen so für ein heterogenes Feld. In diesem werden Maßnahmen sowohl auf staatliche Initiative und Unterstützung hin initiiert, von Hochschulen, Stiftungen, Netzwerken und Brancheninitiativen als auch aus „Eigeninitiative“ von Privatpersonen, Unternehmen oder Bildungseinrichtungen aufgesetzt. Abbildung zeigt, welche Akteure in wie starkem Maß in der Förderung (initiiierend, finanzierend als auch durchführend) von Frauen in MINT-Disziplinen aktiv sind – bezogen auf die 53 untersuchten Maßnahmen.

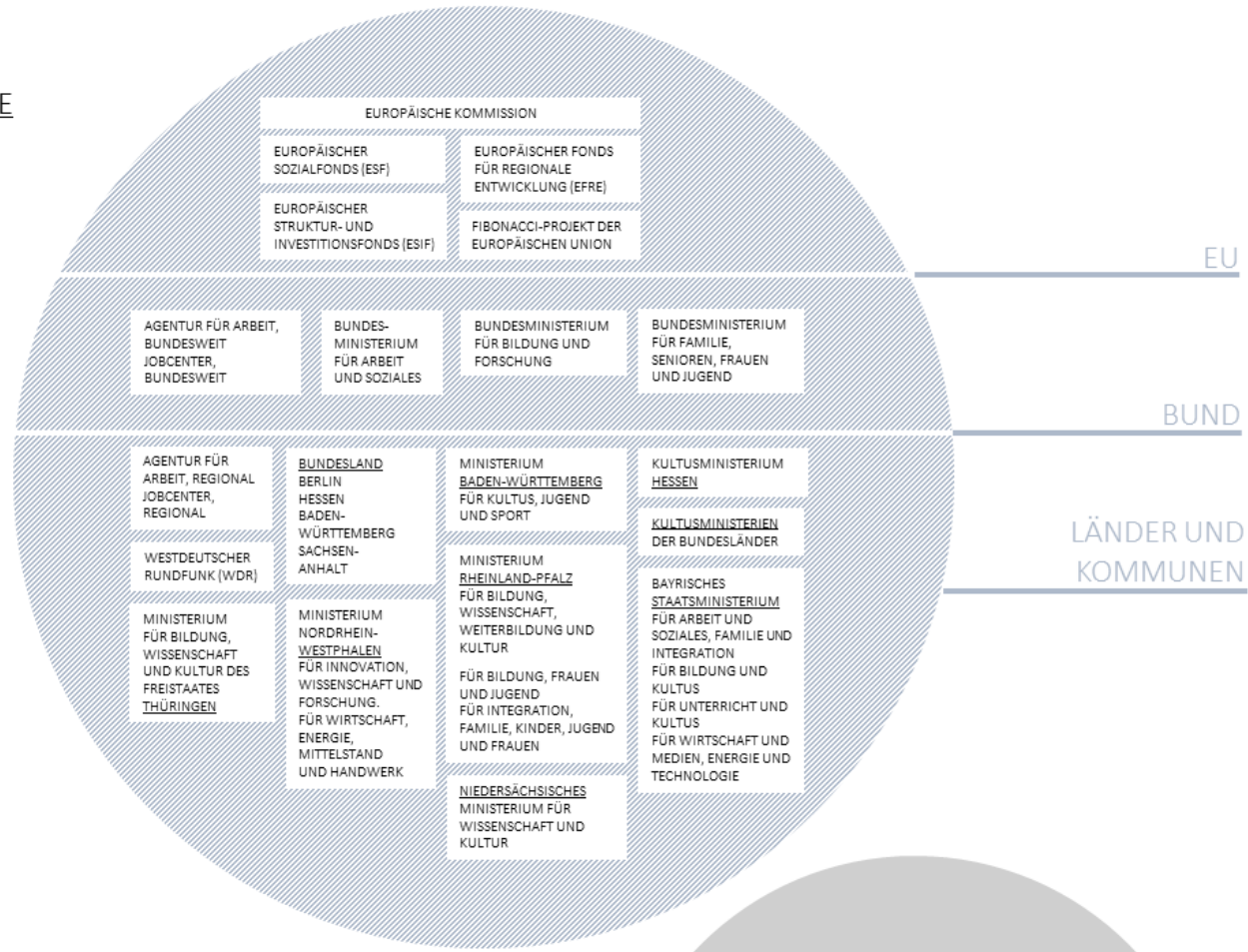
Abbildung 6: Auswahl von in der MINT-Förderung engagierten Unternehmen, Wirtschaftsverbänden und Vereinen



Datenbasis: Maßnahmenanalyse. Quelle: IÖW

Abbildung 7: Die untersuchten MINT-Maßnahmen fördernde und/ oder initiiierende öffentliche Einrichtungen

ÖFFENTLICHE
HAND



Datenbasis: Maßnahmenanalyse. Quelle: IÖW

Abbildung 8: Identifizierte Netzwerke zur Förderung von MINT; alphabetisch



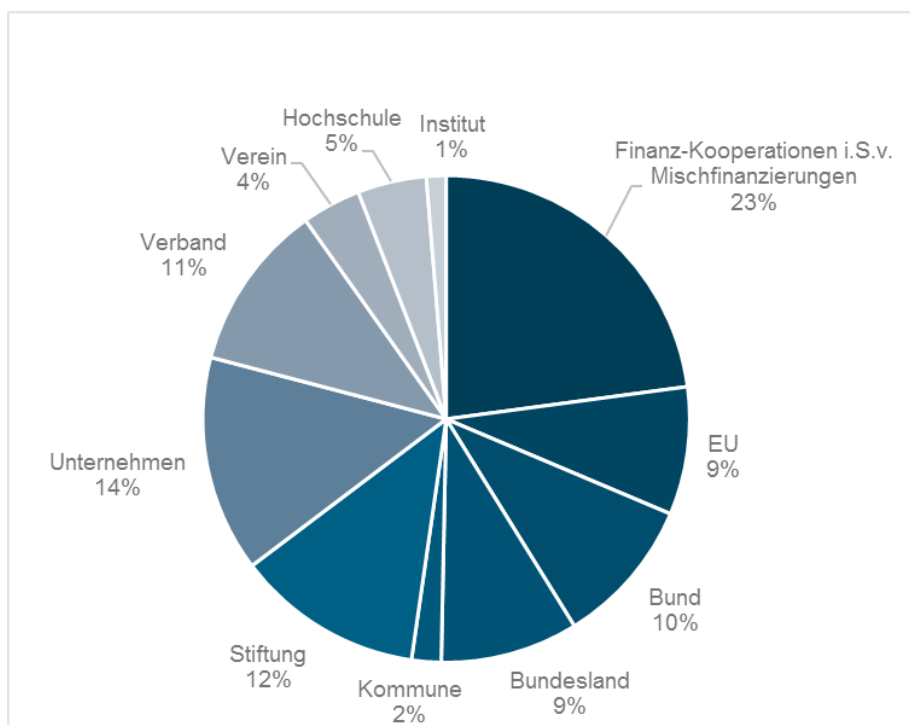
Datenbasis: Maßnahmenanalyse. Quelle: IÖW

3.3.2 Köpfchen und Kapital: Wer finanziert MINT-Maßnahmen?

Die einzelnen Anbieter-Institutionen für MINT-Aktivitäten in Deutschland lassen sich quantitativ nicht vollständig erfassen. Allein auf der Internetpräsenz von „komm mach mint“ sind mehr als 1000 Projekte in der MINT-Projektlandkarte erfasst. Die Angaben in diesem Abschnitt basieren deshalb auf der im Rahmen der vorliegenden Studie erstellten Auswertung von 53 Maßnahmensteckbriefe, einzelnen Interviews und einer ergänzenden Internetrecherche. Diese erfolgte über die Anzahl der geförderten Projekte und nicht über Fördersummen.

Zu untersuchen, welche Institutionen die eingesetzten Finanzmittel bereitstellten, war im Rahmen der Projektlaufzeit nicht möglich und nicht das Ziel. Punktuell für die 53 untersuchten Maßnahmen lassen sich dennoch die Geldgeber – nach Anzahl der Projekte und nicht nach Fördersumme – benennen und ins Verhältnis setzen (siehe Abbildung 7).

Abbildung 9: Finanzierende Akteure der untersuchten 53 MINT-Maßnahmen

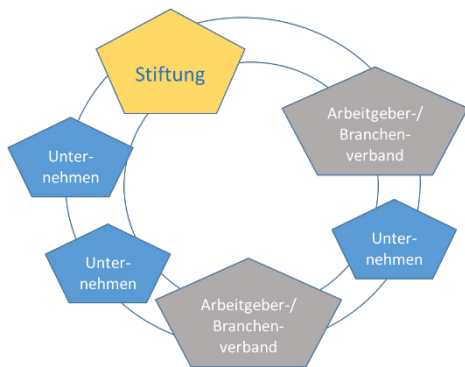


Datenbasis: Maßnahmenanalyse. Quelle: IÖW

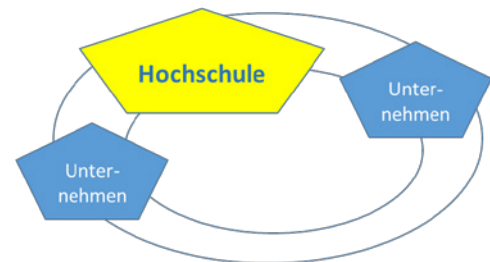
Die meisten der untersuchten 53 MINT-Maßnahmen werden in Finanz-Kooperationen im Sinne von Mischfinanzierungen mehrerer Partner finanziert (23% der untersuchten Maßnahmen). Insbesondere privatwirtschaftliche Unternehmen, Wirtschafts- und Branchenverbände fördern allein oder gemeinsam MINT-Aktivitäten (insgesamt 48% der untersuchten Maßnahmen)²⁰. Insgesamt 30% der untersuchten Maßnahmen sind von der öffentlichen Hand (EU, Bund, Bundesländer, Kommune), 12% von Stiftungen finanziert. All diese Akteure und Akteurskonstellationen werden in den folgenden Abschnitten genauer vorgestellt. Diverse mittelbar öffentliche Forschungszentren wie Fraunhofer, Leibniz, Helmholtz, DLR verwalten öffentliche Zuwendungen als Projektträger. MINT-Angebote und –Programme werden auch von Vereinigungen von Forscherinnen wie z.B. Deutscher Ingenieurinnenbund e.V. oder deutscher Akademikerinnenbund e.V. (DAB) (ko-)finanziert.

²⁰ Die 48% generieren sich aus den Zahlen von Finanz-Kooperationen (Mischfinanzierungen), Verband, Unternehmen.

Finanz-Kooperationen



Über Finanz-Kooperationen werden MINT-Maßnahmen aus mehreren Quellen gleichzeitig finanziert. Die Analyse zeigte, dass in insgesamt 24 von 53 und damit nahezu in der Hälfte der Fälle zahlreiche Akteure bei der Finanzierung und Unterstützung einer Maßnahme kooperier(t)en, d.h. diese gemeinsam finanziert wurde. Acht Maßnahmen fußen auf Finanz-Kooperationen zwischen Unternehmen, Arbeitgeber-/ Branchenverbänden und Stiftungen, drei Aktivitäten auf der gemeinsamen Finanzierung durch Unternehmen und Hochschulen.



Unternehmen und Wirtschaftsverbände

Die untersuchten Maßnahmen werden von in Summe ungefähr 90 Unternehmen und Wirtschaftsverbänden finanziert. Die Tabelle „Übersicht der Fördermittelgeber: Unternehmen, Verbände und Vereine (im Anhang Kapitel 8.2) führt die Unternehmen und Wirtschaftsverbände auf, gruppiert nach Akteuren (Unternehmen, Verband, Verein) sowie ihrem Wirkungsbereich. Die Verbände und Vereine sind unabhängig der Art ihrer Mitglieder (Unternehmen, Privatpersonen, Hochschulen) gelistet, entsprechend können über diese Zusammenschlüsse weitere Unternehmen beteiligt sein. Bei überregionalen und bundesweiten Maßnahmen wie Girls‘Day, DLR Schoollab u. ä. wurden aufgrund der Vielzahl der beteiligten Unternehmen nicht alle²¹ eingetragen.

Als ein Motiv für unternehmerisches Engagement in der MINT-Förderung wurde in den Interviews wiederholt genannt, dass es sich um eine „Ausbildungsoffensive“ für begehrte Fachkräfte handele. Häufig kooperieren dabei mehrere Unternehmen bzw. Verbände der gleichen Branche wie bayme vbm, BBW, Gesamtmetall, VDE, VCI.

Privatwirtschaftliche Unternehmen und Wirtschaftsverbände finanzieren 11 der untersuchten MINT-Maßnahmen/ Programme in Eigenregie. Die wichtigsten Einzelergebnisse:

Es beteiligen sich pro Branche wenige, d.h. ca. 3-4 große Unternehmen. Die vertretenen Wirtschaftssektoren sind die Automobil- und Chemieindustrie, Logistikdienstleister, Elektronik sowie die Elektrotechnik- und Informatikbranche, Stromerzeuger_innen/ -anbieter_innen, Telekommunikationsanbieter_innen, die Metallindustrie sowie die (Ab-)Wasserwirtschaft. Vereinzelt sind auch Unternehmen der Medienbranche (LEGO EDUCATION, Klett MINT Verlag) und auch Unternehmensberatungsgesellschaften (McKinsey & Company) aktiv.

Darüber hinaus engagieren sich bundesweit Unternehmens-/ Arbeitgeberverbände, der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB), der Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft, regionale Bildungswerke sowie die IHK.

Förderung durch öffentliche Mittel

Ungefähr 30 Behörden auf EU-, Bundes- und Landesebene zählen zu den wichtigen Förderern der untersuchten MINT-Projekte (siehe Abbildung 9), darunter u.a. die Europäische Kommission, die MINT-

²¹ In Maßnahmen wie dem Girls‘Day kooperiert eine Vielzahl an Unternehmen, von Jahr zu Jahr variierend, an den zdi-Zentren beteiligen sich lokal insgesamt mehr als 3000 Unternehmen.

Programme in Deutschland z. B. über die Fördertöpfe ESF und EFRE ko-finanziert (z.B. das Projekt „mehr Männer in Kitas“). Auf der Ebene der Bundesressorts ist das BMBF einer der Haupt- Geldgeber für große und langjährige Programme zur Ausbildungsförderung sowie im Übergangsbereich Schule-Beruf wie u.a. der Mädchen-Technik-Kongress. Förderlinie wie JOBSTARTER (ESF), das Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetz (AFBG) - das sog. "Meister-BAföG" und das Weiterbildungsstipendium, unterstützen nicht explizit MINT, zielen aber auf Fachkräftenachwuchs. Das Bildungsministerium initiierte den Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen und fördert u.a. das „Haus der kleinen Forscher“. Weitere Ministerien, die einen Teil der untersuchten MINT-Maßnahmen initiierten und fördern bzw. förderten sind das BMAS (z. B. enter technik) und das BMFSFJ (z. B. Girls‘Day, Boys‘Day). In den deutschen Bundesländern selbst agieren in der Regel die Ministerien für Kultus/ Wissenschaft, für Arbeit/ Wirtschaft und auch für Integration/ Jugend. Weitere Akteure aus dem öffentlichen Sektor, insbesondere bei der Initiierung und Finanzierung von Programmen sind die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), die Agentur für Arbeit und auch der WDR. Acht der 53 Projekte werden überwiegend aus öffentlichen Mitteln (EU, Bund, Bundesland - tlw. allein, tlw. in Kooperation) finanziert.

Stiftungen

Über Mittel verschiedener Stiftungen wurden 19 der untersuchten MINT-Maßnahmen gefördert. Die Zuordnung nach Reichweite stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 5: Reichweite von Stiftungen mit MINT-Förderung

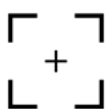
Reichweite	Anzahl der Stiftungen
International	4
Deutschland	6
Region	9

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

3.3.3 Übergreifende Strukturen: Wer kooperiert in welchen Netzwerken?

Typisierung von Netzwerken

Die Aussagen in diesem Kapitel basieren auf den Interviews zur Akteursanalyse, auf Konferenzprotokollen der Bearbeiter_innen sowie ergänzenden Dokumentenanalysen und Internetrecherchen. Es lassen sich im o.g. „Dschungel“ der MINT-Maßnahmen einige übergreifende Akteursstrukturen ausmachen. Sie lassen sich gruppieren in:

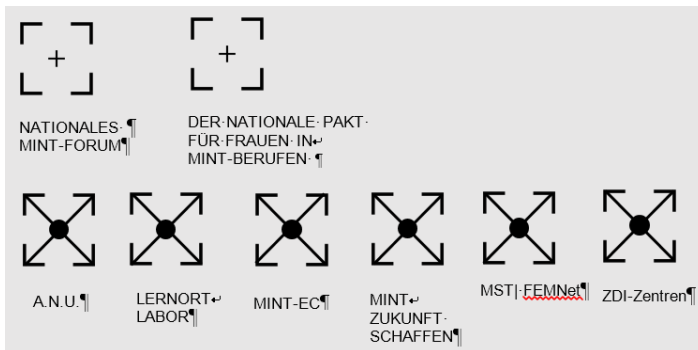


Politisch-strategische Netzwerke. Ihr Anliegen reicht vom politischen Awareness-Raising zur Relevanz von Frauen in MINT-Berufen bis zur Ansprache von Hochschulabsolventinnen für Karrieren in technischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen und im Sinne der Gleichstellung dem Engagement für eine Frauenquote in Unternehmensvorständen. Die zwei hierfür relevantesten Netzwerke setzen sich dafür ein, dass ein realistisches Bild der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Berufe vermittelt und die Chancen für Frauen in diesen Feldern aufgezeigt werden. Diese Ziele werden durch Bündelung namhafter Partner_innen, hohe Sichtbarkeit (Internetpräsenz, Kongresse, Pressearbeit) und kontinuierliche Beteiligung an der bundespolitischen Debatte um Nachwuchs- und Frauenförderung angestrebt.

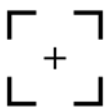


Multiplikatoren- und Anbieterinnen-Netzwerke. Als solche werden – in Abgrenzung zu den politisch-strategischen – solche Netzwerke bezeichnet, in denen sich einzelne Anbieter konkreter MINT-Angebote und -Aktivitäten zusammengeschlossen haben. Sie bündeln ihre Erfahrungen teilweise auch überregional unter einem gemeinsamen Dach. Sie verschaffen sich auf diese Weise eine gemeinsame Interessensvertretung in die Politik und eine bessere Sichtbarkeit nach außen. Netzwerkitern geht es sowohl um Austausch, wechselseitiges Lernen und das Optimieren von Prozessen, z.B. im Teilnehmer-Management oder der gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeit.

Übersicht wichtigster Netzwerke (alle Typen)



Wichtigste politisch-strategische Netzwerke in Deutschland



Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen und Nationales MINT Forum sind zwei zentrale Netzwerke, die vor allem politische Weichenstellung für mehr Frauen in MINT-Berufen betreiben. Sie finanzieren sich primär aus Unternehmens- und Stiftungsgeldern. Der Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen wurde 2008 auf Initiative des BMBF gegründet und ist damit eines der ältesten Netzwerke im MINT-Bereich. Die Gründung des jüngsten Netzwerks fand im September 2015 statt: die Vereinigung der MINTMaker-Garagen.²²

Die wichtigsten Charakteristika der beiden Netzwerke sind in den folgenden Tabellen beschrieben.

1. komm mach MINT - Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen

Bezeichnung	Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen
Koordination	Kompetenzzentrum Technik-Diversity und Chancengleichheit
Gründungsjahr	2008

²² „Die neue Initiative von »MINT Zukunft schaffen« bildet ein bundesweites Netzwerk für alle Einrichtungen, die nach dem Prinzip des »self-invented learning by doing« arbeiten. Der »CLUB MAKER Garage« und die bundesweite »Vereinigung der Freunde und Förderer CLUB MAKER Garage« wurden anlässlich des Besuchs von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel in der MAKER Garage Buch am Erlbach am 4. September 2015 gemeinsam mit den Partnern der Vereinigung gegründet und offiziell vorgestellt“ (Quelle: www.mintzukunftschaffen.de/673.html, letzter Zugriff am 27.07.2017) CLUB und Förderverein sind laut Aussage von Thomas Sattelberger („MINT Zukunft schaffen“) adäquate Maßnahmen zur Förderung von außerschulischen Lernorten. Prominentes Vorbild ist das „Haus der Eigenarbeit“ in München. Zunehmend bekannte Einrichtungen dieser grassroots-Bewegung sind Repair-Cafés, PC-Treffs und Fahrradselbsthilfe-Werkstätten in Stadtteilzentren und andere Kreativ-Angebote, die im Freizeitbereich Menschen jeden Alters für das Tüfteln, Ausprobieren und Experimentieren an alltagsrelevanten Objekten und lebensnahen Problemstellungen begeistern und es dabei oftmals schaffen, gleichermaßen Jugendliche wie auch Erwachsene anzusprechen.

Initiative	BMBF
Finanzierung	Nicht bekannt
Mitglieder/ Partner_innen	Mittlerweile über 190 Partnerorganisationen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Medien und Verbänden
Reichweite des Netzwerkes	Der Nationale Pakt ist ein Zusammenschluss zur Förderung von Chancengleichheit und Vielfalt in Wirtschaft und Gesellschaft. Unter dem Dach bündeln sich viele bundesweite Projekte.
Wichtigste Aktivitäten	Girls' Day: Der Girls' Day und verwandte Aktionen finden nach deutschem Vorbild in 20 Ländern innerhalb und außerhalb Europas statt. Digitale <u>komm-mach-MINT-Projektlandkarte</u> zum Auffinden von bundesweit über 1100 Projekten zur MINT-Förderung. Intensives Engagement in bildungspolitischen Debatten

2. Nationales MINT Forum

Bezeichnung	Nationales MINT Forum
Koordination	MINT Zukunft schaffen
Gründungsjahr	2012
Initiative	acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und BDA/BDI-Initiative "MINT Zukunft schaffen"
Finanzierung	Nicht bekannt
Mitglieder/ Partner_innen	Über 30 Stiftungen, Wissenschaftseinrichtungen, Fachverbände, Hochschulallianzen und andere Initiativen, u.a. Acatech – Deutsche Akademie der Wissenschaften e.V., Deutsche Telekom Stiftung, Fraunhofer-Gesellschaft, Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK), Bundesagentur für Arbeit
Reichweite	bundesweit
Wichtigste Aktivitäten	Der jährliche Nationale MINT-Gipfel, intensives Engagement in bildungspolitischen Debatten u.a. basierend auf den Arbeiten der diversen Arbeits- und Forschungsgruppen u.a. zu MINT-Regionen. Zentrale Arbeiten der AG MINT-Regionen bestehen in der kontinuierlichen Bestandsaufnahme und wissenschaftlichen Veröffentlichung ‚MINT-Regionen in Deutschland‘.

Zentrale Multiplikatoren- und Anbieternetzwerke für MINT in Deutschland



In Multiplikatoren- und Anbieternetzwerken agieren einzelne Anbieter konkreter MINT-Maßnahmen gebündelt. Diese Netzwerke entstanden aus der Praxis heraus und zielen u.a. auf gemeinsame Mittelakquise.

Die wichtigsten Charakteristika der sechs Netzwerke sind in den folgenden Tabellen in alphabetischer Reihenfolge und ohne Bewertung der Relevanz beschrieben.

1. Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e.V.

Bezeichnung	ANU – Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung
Koordination	Dach- und Fachverband ANU e.V.
Gründungsjahr	1988
Initiative	zunächst als lockerer Verbund von Umweltbildungseinrichtungen gegründet
Finanzierung	Mitgliedsbeiträge
Mitglieder/ Partner_innen	Partner: Abhängig vom jeweiligen Projekt verschiedene, u.a. Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt, E.ON AG Mitglieder: Einrichtungen, die sich mit Natur- und Umweltbildung, praktischem Umweltschutz sowie wissenschaftlicher Forschung beschäftigen. Ebenso Einzelpersonen, die in der Umweltbildung engagiert sind.
Reichweite	Fokus auf nationale Aktivitäten und punktuell Projekte mit internationaler Reichweite wie z.B. das EU-Comenius-Projekt „Real World Learning Network“
Wichtigste Aktivitäten	Leuchtpol-Projekt

2. LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V.

Bezeichnung	LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V.
Koordination	Bundesverband der Schülerlabore
Gründungsjahr	2010
Initiative	Nicht bekannt
Finanzierung	Mitgliedsbeiträge, Fördermittel für best. Projekte, Sponsoringelder für die Tagungen. Förderung u.a. BMBF, BMWi, DBU
Mitglieder/ Partner_innen	Mitglieder: vertritt derzeit 109 Schülerlabore Partner: verschiedene Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Industrievertreter
Reichweite	Deutschsprachiger Raum
Wichtigste Aktivitäten	Vernetzung sowie fachliche Förderung von Schüler_innenlaboren, „LeLa Jahrestagung“ zum fachlichen Austausch von Verbandsmitgliedern und wissenschaftlichem Personal. Agenda setting.

3. MINT-EC – Das nationale Excellence-Schulnetzwerk

Bezeichnung	Verein MINT-EC – Das nationale Excellence-Schulnetzwerk
Koordination	MINT-EC e.V. als Initiative der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA)
Gründungsjahr	1999
Initiative	Nicht bekannt
Finanzierung	Hauptförderer: Arbeitgeberverband Gesamtmetall, Verbände der bayerischen Wirtschaft (vbw/vbm/bayme), Siemens Stiftung; Fördermitgliedsbeiträge
Mitglieder/ Partner_innen	Sog. Fördermitglieder: Privatpersonen/ Unternehmen/ Stiftungen/ Hochschulen Partner: Die kooperierenden ‚Netzwerkschulen‘
Reichweite	Der Verein MINT-EC unterhält ein bundesweites Excellence-Netzwerk für Gymnasien mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. Eine Erweiterung auf den deutschsprachigen Raum ist in Planung.
Wichtigste Aktivitäten	Fachliche Unterstützung der zuvor vom Verein überprüften ‚Netzwerkschulen‘

4. BDA/BDI-Initiative „MINT Zukunft schaffen“

Bezeichnung	MINT Zukunft schaffen
Koordination	Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände e.V. (BDA) und BDI - Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
Gründungsjahr	2008
Initiative	BDA Bundesvereinigung der Deutscher Arbeitgeberverbände/BDI Bundesverband der Deutschen Industrie
Finanzierung	BDA/BDI, einzelne Unternehmen/Institutionen/Stiftungen, die als sog. strategische Partner, Premiumpartner oder Partner fungieren
Mitglieder/ Partner_innen	Kuratorium und Strategierat bestehen aus ehrenamtlichen Mitgliedern aus Bildung, Forschung und Wirtschaft, u.a. dem Verband deutscher Realschullehrer, dem DLR, BASF SE Partner: einzelne Unternehmen/Institutionen/Stiftungen (s.o.)
Reichweite	International: Partnerorganisationen aus Bildung, Forschung und Wirtschaft mit Standort Deutschland; die Siemens Stiftung etwa ist international tätig

Wichtigste Aktivitäten	MINT-Botschafter_Innen-Netzwerk, MINT-freundliche Schulen, Konferenzen und Kongresse, intensives Engagement in bildungspolitischen Debatten
-------------------------------	---

5. mst | femNet

Bezeichnung	mst femNet
Koordination	Hochschule Kaiserslautern, verschiedene Koordinatoren aus Forschung und Wirtschaft (abhängig von der Region)
Gründungsjahr	2002 als Aus- und Weiterbildungsnetzwerk für die Mikrosystemtechnik (AWNET)
Initiative	BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung; Bundesagentur für Arbeit
Finanzierung	Förderung durch BMBF, Aufstieg durch Bildung, Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen
Mitglieder/ Partner_innen	Partner aus Regierung, Wirtschaft, Wissenschaft, Medien und Verbänden
Reichweite	Aktiv in Bayern, Berlin/Brandenburg, RLP/Saarland, Thüringen
Wichtigste Aktivitäten	Projekt „Mädchen-Technik-Talente-Foren in MINT“ (mäta II), Tech caching Parcours

6. zdi - Zentrum durch Innovation.NRW

Bezeichnung	zdi - Zentrum durch Innovation.NRW
Koordination	zdi-Geschäftsstelle, Mitglieder des jeweiligen Netzwerkes
Gründungsjahr	2006
Initiative	Land NRW, EU im Rahmen des Ziel 2-Programmes
Finanzierung	Förderung: EFRE.NRW (EU), Wirtschaftsministerium NRW, Bundesagentur für Arbeit (Regionaldirektion), Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung NRW Außerdem: vor Ort ansässige Unternehmen
Mitglieder/ Partner_innen	Im Bundesland NRW jeweils regionales Netzwerk von Akteuren im Bereich der MINT-Kompetenzentwicklung. In der Regel: innerhalb einer kreisfreien Stadt oder einem Landkreis Zusammenschluss

	von Akteuren aus Schulen, Hochschulen, weiterer Bildungspartner (u.a. seit März 2012 Kooperation mit Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ ²³), Unternehmen, Bundesagentur für Arbeit.
Reichweite	Nordrhein-Westfalen
Wichtigste Aktivitäten	Durch die zdi-Netzwerke und in den zdi Schülerlaboren können Kinder und Jugendliche experimentieren und gemeinsam mit Wissenschaftlern forschen.

3.3.4 Organisationsstrukturen und Kompetenzen: Charakteristika (potenziell) erfolgreicher Akteure

In den Interviews wurden Charakteristika (potenziell) erfolgreicher Initiativen und Akteurskonstellationen abgefragt. Die hier aufgeführten Punkte sind das Destillat der Antworten, von denen einige die gesamte Organisation/ das gesamte Netzwerk betreffen und andere die handelnden Individuen innerhalb dieser. Anzumerken ist, dass die genannten Erfolgsfaktoren nicht MINT-spezifisch sind. Sie treffen auf jede gute Aufbauorganisation, Prozess-, Team- und Netzwerkarbeit zu.

Die Einschätzung war, dass Maßnahmen, Akteure und Netzwerke dann erfolgreich seien, wenn der politische Wille zur MINT-Förderung vorhanden ist, die Leitung der Organisation das Anliegen glaubhaft vertritt und die Umsetzung einfordert, also eine entsprechende Signalsetzung stattfindet und Ziele und Einzelaktivitäten sich angemessen in bestehende Strukturen einbetten. Dies gelte sowohl mit Blick auf die Struktur einer einzelnen Organisation als auch für das bundesweite Agieren. Wo finanzielle Förderung proaktiv antizipiert²⁴ und die Fördermittel-Akquise von der Führungsebene unterstützt wurde, ist es gelungen, die Programmfinanzierung langfristig zu sichern und in übergeordneten Netzwerken und zur Politik hin förderliche Netzwerkarbeit zu betreiben. In diesem Zusammenhang wurde mehrfach auf die hohe Bedeutung eines „didaktischen Dachs“ hingewiesen: Wenn sich MINT-Aktive als „lernende Organisation“ begreifen, sind Konzepterstellung, Begleitforschung und Evaluation integraler Bestandteil eines Gesamtansatzes. Auf diese Weise ließen sich vorhandene Potenziale ausschöpfen, Erfolge verstetigen und kontinuierlich an Verbesserungen feilen.

Darüber hinaus entscheiden nach Ansicht der Befragten die Motivation der Beteiligten auf individueller Ebene sowie die Teamkonstellation über das Durchhaltevermögen aller Beteiligten. Auf individueller Ebene wurden mehrfach „Persönlichkeit“ und „Projektinteresse“ sowie „Engagement & Herzblut“ als förderlich benannt: gemeint ist damit eine Person, die sich als „Kümmerer“ oder „Zugpferd“ mit überdurchschnittlicher Motivation, Überzeugungskraft und Ausdauer einsetzt. Im Team entscheide das zwischenmenschliche Verhältnis im Kernteam und auch zwischen Lehr-/ Betreuungspersonal und dem durchführenden wissenschaftlichen Personal. Gut funktionierende Abstimmung, Kooperation und Kommunikation unterscheidet hier erfolgreiche von gescheiterten Akteuren. Zwei Befragte wiesen darauf hin, dass zum Erfolg auch beitrage, wenn Akteure ein mehrgleisiges und mit ausreichend Vorlauf beginnendes Teilnehmenden-Management an den Veranstaltungen durchführen können – was entsprechende finanziellen und personellen Kapazitäten voraussetzt.²⁵

²³ Siehe www.zdi-portal.de/wp-content/uploads/2013/05/GP-Kamp-Lintfort_klein.pdf, letzter Zugriff am 27.07.2017

²⁴ Die Initiator_innen wirkten zielgerichtet und selbstbestimmt gestaltend auf eine dauerhafte Programmfinanzierung hin.

²⁵ Bei weniger erfolgreichen Maßnahmen müsse das wissenschaftliche Personal selbst die Teilnehmenden an Schülerlaboren oder Workshops akquirieren - eine Aufgabe, die lt. Befragten oftmals das Know How und das Zeitbudget dieser Personen übersteige.

3.3.5 Zwischenfazit Akteursanalyse

Zusammenfassend ist festzustellen, dass von kooperierenden regionalen Bildungsnetzwerken bis hin zum Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen in Deutschland eine ausreichende Anzahl funktionsfähiger Netzwerke vorhanden sind. Die Analyse zeigt das Bild einer großen Akteurslandschaft mit einer heterogenen Anbieterstruktur. Die Anbieterseite betont (und dies bestätigt sich aus der Draufsicht der Autorinnen), dass ein gewisses Maß an Vielfalt erforderlich und wichtig ist, um der Individualität der verschiedenen Nutzer_innen, d.h. der teilnehmenden Personen(-gruppen) an den Maßnahmen und Programmen zur MINT-Förderung, gerecht zu werden. Sie sollen mit ihren unterschiedlichen Interessen, Neigungen und Fähigkeiten dort abgeholt werden, wo sie sind. Das spricht für und begründet die sichtbare heterogene Anbieterstruktur.

Eine differenzierte Angebotsgestaltung hat allerdings den Nachteil, auf die nachfrageseitigen Zielgruppen (Einrichtungen und Einzelpersonen) als „Anbieter-Dschungel“ zu wirken. Orientierung und Sortierhilfe könnte ein öffentlich gut sichtbares und dauerhaft existentes längerfristig verbindliches Projektbüro bieten bzw. MINT-Koordinierungsstellen in den einzelnen Regionen. Darüber könnten sowohl das Teilnehmer_innen-Recruiting als auch Veranstaltungsmanagement und –marketing abgewickelt werden. Dort Angestellte sollten, als Profis für genau diese koordinierenden Tätigkeiten, für den konstanten und langfristigen Kontakt zu und guten Informationsfluss zwischen Schulen, Bildungsträgern, Unternehmen und politischen Entscheidungsträger_innen etc. im Einzugsbereich sorgen.²⁶ Die Autorinnen dieser Studie plädieren dafür, die Angebote diverser Anbieter unter einem Dach zu bündeln. Damit bleiben vorhandene Akteure in ihrer Vielfalt an Themen und Herangehensweisen erhalten und sind gleichzeitig nach außen einheitlicher sichtbar. Gleichzeitig können Organisations- und Verwaltungsaufgaben zusammengefasst werden. Eine Konsolidierungsphase in dieser Hinsicht. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung sind die mittlerweile 80 MINT-Regionen²⁷ – regionale Netzwerke für die MINT-Bildung, die die Körber-Stiftung als „ein wesentlicher Schlüssel zur Verbesserung der MINT-Bildung in Deutschland“ bezeichnet (Körber-Stiftung 2014, 3).

Grundsätzlich gelten die hier identifizierten Erfolgsfaktoren von MINT-Anbietern für viele Aktivitäten zu und sind insofern nicht MINT-spezifisch.

Erfolgsfaktoren in Kürze:

- ▶ Vielfalt in der Anbieterstruktur erforderlich, um Teilnehmende in deren Interessens- und Wesensvielfalt „dort abzuholen, wo sie sind.“
- ▶ MINT-Koordinierungsstellen in Regionen (wie z.B. zdi-Zentren) als Kontaktpunkt und Agentur zur Koordination der Außenkommunikation (Marketing), des Teilnehmemanagements und ggf. als politische Interessensvertretung.
- ▶ Eigeninitiative Einwerbung finanzieller Fördermittel, konkret unterstützt von der Führungsebene durch z.B. Sondierungs- und Akquisegespräche als Beitrag die Programmfinanzierung langfristig zu sichern und in übergeordneten Netzwerken und zur Politik hin förderliche Netzwerkarbeit zu betreiben
- ▶ sowie Erfolgsfaktoren jeder guten Aufbauorganisation, Prozess-, Team- und Netzwerkarbeit. Sie sind nicht MINT-spezifisch, sondern allgemeine Charakteristika (potenziell) erfolgreicher Initiativen und Akteurskonstellationen:
 - Hoher Bezug der Beteiligten zu/Identifikation mit den Inhalten steigert die intrinsische Motivation,

²⁶ Dieser Vorschlag wurde in zwei Interviews entwickelt.

²⁷ Stand 05/2015 lt. Körber-Stiftung 2015, 3.

- die Motivation der Beteiligten (individuelle Ebene) und die Teamkonstellation (Organisations-ebene; konkret: zwischenmenschliches Verhältnis im Kernteam und auch zwischen Lehr-/ Betreuungspersonal und dem durchführenden wissenschaftlichen Personal) entscheiden über das Durchhaltevermögen aller Beteiligten,
- förderlich dabei: überdurchschnittliche Motivation, Überzeugungskraft und Ausdauer der „Kümmerer“,
- gut funktionierende Abstimmung, Kooperation und Kommunikation unterscheidet erfolgreiche von gescheiterten Akteuren.

3.4 Maßnahmenanalyse

Welche Aktivitäten (Beratung, Information, Förderung) zielen darauf ab, den Anteil junger Menschen und insbesondere Frauen zu erhöhen, die sich für eine Ausbildung im MINT-Bereich entscheiden? Und welche Ansätze sind warum vielversprechend und welche weniger? Wird Umweltschutz gezielt als Motivationsfaktor eingesetzt? Die Maßnahmenanalyse trägt zur Beantwortung dieser Fragen bei. Die Maßnahmen wurden zunächst nach den verschiedenen Phasen des Lebenswegs differenziert ausgewertet: Kindergarten/Grundschule, Sekundarstufe I und II sowie Übergang Schule-Beruf. Im Zuge der Auswertung stellte sich heraus, dass die Betrachtung von Einzelmaßnahmen innerhalb der gewählten Abschnitte der Bildungsbiographien weniger bedeutend ist, weil viele Maßnahmen sich nicht in diese biographischen Abschnitte einordnen lassen und die wesentlichen Schlussfolgerungen insgesamt eher in der Kontextbetrachtung zu finden sind. In diesem Kapitel werden die Maßnahmen zunächst beschrieben und gemäß des Wirkmodells und der zentralen Einflussfaktoren bewertet. Schließlich werden die Stärken und Schwächen der MINT-Angebote zusammengefasst und dargestellt, inwiefern Umweltschutz in MINT-Angeboten eine Rolle spielt. Das Kapitel endet mit einem zusammenfassenden Zwischenfazit.

Datenverfügbarkeit und Qualität

Generell ist festzustellen, dass sich die erschließbaren Daten über die ausgewählten Maßnahmen in der Regel auf Informationen für die jeweilige Zielgruppe beschränken. Darüber hinaus gibt es wenig erläuterndes oder bewertendes Material. Bei den Maßnahmen handelt es sich in der Regel um Projekte, d.h. sie werden für einen begrenzten Zeitraum angeboten. Eine Evaluation der Maßnahmen war nur in wenigen Fällen öffentlich zugänglich. Evaluationen werden grundsätzlich kurz nach der Veranstaltung durchgeführt, dabei wird auf die Perspektive der Teilnehmenden fokussiert. Welche Wirkungen bei den Kindern erzielt werden, wird über die Einzelmaßnahmen allerdings nicht erfasst. Ex-Post-Evaluationen gibt es kaum. Die Institutionen, die Maßnahmen durchführen, evaluieren ihre Maßnahmen (teilweise) intern und mit dem Ziel, ihre Maßnahme zu verbessern. Dabei dominiert die Betrachtung von Einzelkomponenten bzw. der Maßnahme für sich. Selten wird der Blick auf das Ganze gerichtet.

In der Literatur wie auch bei den befragten Expertinnen und Experten besteht Konsens darüber, dass die Berufswahlentscheidung das Ergebnis eines Prozesses und damit einer Summe von Einflüssen ist. Um die Effekte von Maßnahmen nach einem längeren Zeitraum zu erfassen, bedarf es Ex-Post-Evaluationen. Budgetbeschränkung und ungeeignete bzw. fehlende Instrumente zur Wirkungserfassung sind die wesentlichen Gründe, weshalb entsprechende Evaluationen nicht durchgeführt werden.

Für die hier erfolgte Maßnahmenanalyse ließen sich zu weniger erfolgreichen oder fehlerhaften Ansätzen über Desktoprecherche kaum Informationen finden; auch in den Interviews mit Expertinnen und Experten waren hierzu keine Angaben zu erfahren. Daher wurde versucht, solche Maßnahmen, die über mehrere Jahre laufen und mehrere Evaluierungszyklen hinter sich haben, zur Ermittlung von Misserfolgskriterien zu identifizieren und auszuwerten sowie Interviews mit Vertreter_innen von Institutionen zu führen, die bereits viele Jahre zu diesem Themenbereich arbeiten. Hier werden durch Retrospektivfragen Informationen über „Anfangsfehler“ und lessons learnt erfasst.

3.4.1 Überblick über die untersuchten Maßnahmen

Insgesamt wurden 64 Maßnahmen entsprechend der Kriterien aus Tabelle 3 analysiert. Die Maßnahmen wurden drei Kategorien zugeordnet: Kindergarten und Grundschule (16), Sekundarstufe I und II

(22) sowie Übergang Schule – Beruf (26). Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die generellen Ansätze, die gemäß der jeweiligen Altersstufe verfolgt werden, und über Ziele und Hauptzielgruppen. Eine Liste der Maßnahmen befindet sich in Anhang 1.

Tabelle 6: MINT-Maßnahmen im Überblick²⁸

	Kindergarten und Grundschule	Sekundarstufe I und II	Übergang Schule – Beruf
	16 Maßnahmen	22 Maßnahmen	26 Maßnahmen
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungs- und Experimentierdrang von Kindern wecken und fördern • Verbesserung des Bildungsangebotes im MINT Bereich • Anpassung der Curricula um BNE-Komponenten 	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse und die Aufgeschlossenheit der Kinder und Jugendlichen für Naturwissenschaften wecken und erhalten und sie für eine Ausbildung/Studium im Bereich MINT motivieren • Qualitative Verbesserung des MINT-Unterrichts 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbildungs-/Studierendenzahlen im MINT-Bereich erhöhen • Fachkräfte sichern • MINT realitäts- und praxisnah näherbringen/ Hervorhebung des Anwendungsbezugs von MINT-Fächern • Reale Berufsbilder und Tätigkeiten vermitteln • Studienabbruchsquote senken
Ansätze und Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Didaktisches und Experimentiermaterial: Versuche zum Nachbauen, didaktisches Konzept, Ablauf, „Experimentierbox“ • Fortbildungen der Erzieher_innen / Lehrkräfte • Teilweise gezielte Einbeziehung der Eltern 	<ul style="list-style-type: none"> • Schülerlabore • Sommerschulen/Feriencamps, Schülerkongresse, Projekt-tage • Förderung von Schulen mit einem ausgeprägten MINT-Profil 	<ul style="list-style-type: none"> • Mentoring/Beratung • Messen/Kongresse/Informationsangebote • Praktische Angebote • Uniluft schnuppern • Duales Studium • Netzwerke
weitere Maßnahmen	<p>Zusätzlich zu diesen Angeboten wurden Maßnahmen untersucht, die eher gesamtgesellschaftlich wirken oder gesamtgesellschaftliche Diskurse aufgreifen, ohne dass sie gezielt auf MINT-Themen abzielen. Beispiele sind die „Sendung mit der Maus“ als aufklärende Kindersendung, das ESF-Programm „Mehr Männer in Kitas“ und das Projekt MINTiff, das die Wirkung von Vorbildern im Fernsehen auf die Berufswünsche von jungen Menschen untersucht. Über diese übergreifenden Maßnahmen lässt sich die Breite und Vielfältigkeit der Debatte umreißen, die die Fragestellung „Wie kann ich mehr junge Menschen und insbesondere junge Frauen für MINT begeistern?“ einbettet.</p>		

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW)

²⁸ Viele Angebote richten sich an ein breiteres Altersspektrum (z.B. für Kinder bis 14 Jahre oder von 10-18 Jahre), so dass die Zuordnung einer Altersstufe nicht immer passgenau ist. Dies wurde in der übergreifenden Auswertung berücksichtigt.

MINT-Maßnahmen für Kindergarten und Grundschule: Ziele und Konzepte

Diejenigen untersuchten Maßnahmen, die für die Altersgruppe von etwa 2 bis 10 Jahren entwickelt wurden, basieren auf ähnlichen konzeptionellen Grundlagen, was sich auch in den Zielen der Angebote widerspiegelt. Den Kindern zu ermöglichen, ihren vorhandenen Forschungs- und Entdeckungsgeist auszuleben und so technische und naturwissenschaftliche Phänomene kennenzulernen, zu begreifen und – mit zunehmendem Alter – Gesetzmäßigkeiten zu verstehen, sind die wichtigsten Ziele der untersuchten Maßnahmen. Während im Kindergarten noch das freie Experimentieren im Vordergrund steht, geht es für Vorschulkinder mit zunehmendem Alter um die Integration von MINT-Themen in den Schulunterricht, jedoch immer mit dem Grundsatz, die Kinder selbst forschen, experimentieren und nach möglichen Erklärungen suchen zu lassen. Entsprechend wird angestrebt, naturwissenschaftliche und technische Inhalte und Lehr- und Lernmethoden als festen Bestandteil des Sachkundeunterrichts für die Grundschule zu verankern. Als grundlegenden Ansatzpunkt möchten alle Maßnahmen die natürliche Neugier der Kinder und den angeborenen Wissens- und Forscherdrang für das Erfassen und Verstehen von technischen Phänomenen nutzen.

Die untersuchten Maßnahmen sind als freiwilliges Angebot für Kitas und Grundschulen konzipiert. Die zugrundeliegenden Hypothesen, Ansätze und Komponenten sind ähnlich. Zentrales Element sind die Fortbildungsmodule für das Lehr- bzw. Erziehungspersonal. Die wichtigsten Komponenten sind:

- ▶ **Fortbildungen der Erzieher_innen / Lehrkräfte** (z.B. HdKf, Miniphänomenta, TuWas): Über Fortbildungen soll Erziehungs- und Lehrkräften das nötige Hintergrundwissen und Rüstzeug übermittelt werden, um ihren naturwissenschaftlich-technischen Unterricht bzw. Experimentiereinheiten im Kitaablauf experimentell zu gestalten und so bei den Schüler_innen einen spielerischen Erkenntnisgewinn zu fördern. Bei den Fortbildungen handelt es sich in der Regel um ein zusätzliches Angebot für Erzieher_innen bzw. Lehrer_innen.
- ▶ **Didaktisches (Experimentier)Material**: Versuche zum Nachbauen, einfache, nachvollziehbare Experimente mit allgemein verfügbaren Alltagsmaterialien (HdKf), didaktisches Konzept, Ablauf, „Experimentierbox“ (z.B. TuWas).
- ▶ **Informationsmaterial**: bei allen Maßnahmen gibt es Informationen im Internet, teilweise Material wie Flyer, bei einigen Handbüchern für Lehrer_innen (NaWi, TECHNOlino, 3up).
- ▶ Teilweise **gezielte Einbeziehung der Eltern** (z.B. Forschercircus, Miniphänomenta): einige Maßnahmen richten sich an die Eltern und binden sie aktiv mit ein. So soll für technische und naturwissenschaftliche Themen sensibilisiert werden und die möglicherweise vorhandene eigene Hemmschwelle im Umgang mit solchen Themen gesenkt werden. Durch die Elternunterstützung können außerdem Kosten gesenkt werden, was im Falle der Miniphänomenta diese erschwinglich werden lässt.

Einige Konzepte sind von wissenschaftlichen Einrichtungen entwickelt worden und werden teilweise regelmäßig evaluiert und verbessert. Die wissenschaftliche Begleitung und Evaluation wird von den meisten Maßnahmen als wichtiger Bestandteil gesehen. Ein wesentlicher Ansatz der Konzepte beruht auf der Sensibilisierung und Befähigung von Erzieher_innen und Lehrkräften, die als zentrale Akteure über Schulungen und Informationsmaterial angesprochen werden. Die untersuchten Konzepte haben viele Gemeinsamkeiten:

- ▶ **Ganzheitliches Lernen** („mit Kopf, Herz und Hand“ – ijf_experimentarium)
- ▶ Alle Ansätze **fördern den Entdeckungsgeist** durch eigenes Ausprobieren.
- ▶ Alle Ansätze zielen darauf, dass **Ängste und Vorbehalte** gegenüber technisch-naturwissenschaftlichen Themen durch positive Erlebnisse **abgebaut** werden. In diesem Zusammenhang wird die Unterstützung von Kindern und Lehrenden bei der Umsetzung genannt.
- ▶ **Einnehmen der Perspektive der Kinder:** Das Haus der kleinen Forscher_innen betont dies sehr. So soll herausgefunden werden, wie sich Kinder naturwissenschaftlichen Konzepten annähern. Dazu gehört auch, dass die Kinder ihre Erfahrungen „versprachlichen“. So können die Vorstellungen und Begriffe der Kinder aufgegriffen und Ansätze daran orientiert werden.

Die Maßnahme „Leuchtpol“ orientierte sich explizit an den Werten einer *Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)*. Umfragen im Rahmen der Evaluation von Leuchtpol ergaben, dass der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen von den beteiligten pädagogischen Fachkräften als sehr wichtig bzw. wichtig eingestuft wurde (97%). Daraus wurde eine generelle Offenheit für die Thematisierung von Umweltschutzthemen im Kita- und Grundschulbereich abgeleitet, was auch in der Evaluation bestätigt wurde. Dabei wurde in der Befragung zwischen der persönlichen Relevanz, der Relevanz für das Verständnis als pädagogische Fachkraft und für die praktische Arbeit in der Kita differenziert. Die Ergebnisse der Befragung lassen vermuten, dass neben der fachlichen und praktischen Erfahrung in Bezug auf MINT-Themen auch die persönliche Einstellung hierzu von Bedeutung ist und dass das Interesse an MINT in Verbindung über einen persönlichen Bezug (in diesem Beispiel der Umweltbezug) geweckt werden kann.

Beim Vergleich der Konzepte von TuWas, Haus der kleinen Forscher, IJF auf der einen und Miniphänomena auf der anderen Seite fällt ein Unterschied ins Auge: Bei ersteren werden *Experimente gemeinsam mit den Lehrkräften* durchgeführt und mit Dokumentation, Reflexion, etc. begleitet. Teilweise kommt ein Expert_innenteam an mehreren aufeinanderfolgenden Terminen in die Schule und führt die Kinder an das Projekt heran. Bei der Miniphänomena sollen Kinder *ohne Erklärungen durch Lehrkräfte oder Anleitungen* selbständig die Stationen mit naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten kennenlernen, deren Phänomene beobachten und sich selbst zu erklären versuchen: Durch gezieltes Weglassen von Versuchsbeschreibungen und -anweisungen sollen Kinder ihr eigenes Forschungsinteresse entdecken. Zudem werden die Eltern mit einbezogen, indem sie nach einer vorbereitenden Schulung die Experimentierstationen errichten. Ähnlich heißt es in der Beschreibung von KiTec, dass Kindern absichtlich wenige Vorgaben gemacht werden, „um ihrer Kreativität und ihren technischen Ideen freien Lauf lassen zu können, auch damit die Begeisterung für Technik nicht verloren geht“. Diese konzeptionelle Unterscheidung zwischen angeleitetem Forschen und Lernen und dem Entwickeln von eigenen Forschungsfragen setzt sich in den Ansätzen des KiTec-Projekts für die Sekundarstufen I und II fort.

MINT-Maßnahmen für die SEK I und SEK II: Ziele und Konzepte

Grundsätzlich möchten alle betrachteten Maßnahmen Interesse und Aufgeschlossenheit der Kinder und Jugendlichen für Naturwissenschaften wecken bzw. wachhalten, Begeisterung zur kreativen Problemlösung technischer Fragestellungen verbreiten und sie für eine Ausbildung/Studium im Bereich MINT motivieren. Vereinzelt zielen Maßnahmen direkt auf Nachwuchsförderung, etwa durch Wettbewerbe oder gezielte Förderung (NaT-Working). Mit zunehmendem Alter der Jugendlichen nimmt die Vermittlung von Berufsbildern an Bedeutung zu. Insbesondere sollen die Jugendlichen einen praktischen Eindruck von Berufsbildern im MINT-Bereich vermittelt bekommen. Dadurch, dass sie ihre eigenen Fähigkeiten erproben können, sollen sie die Möglichkeit erhalten, ihre beruflichen Perspektiven zu überdenken und auch solche Berufe in ihre Zukunftsplanung einzubeziehen, die sie sonst möglicherweise nicht in Betracht gezogen hätten (z.B. Girls'Day).

Im Vergleich zum Kita- und Grundschulbereich differenzieren sich die Angebote für ältere Kinder und Jugendliche (ab Sek I) bezüglich der Inhalte und Formate: es kommen Veranstaltungen wie Kongresse oder der Girls'Day dazu und die Maßnahmen richten sich häufiger an die Schüler_innen selbst (z.B. in Form von Schüler_innenlaboren). Die Programme reichen von Ein-Tages-Veranstaltungen über mehrtägige Angebote bis hin zu Projektkursen für die gymnasiale Oberstufe (zdi). Entsprechend divers sind die Angebote, die von eintägigen Veranstaltungen bis zu mehrwöchigen Sommerschulen reichen. Den Maßnahmen liegt überwiegend das Konzept des „forschenden Lernens“ zugrunde, das sich beispielsweise darin zeigt, dass Experimente in ihrem Ablauf nicht vorgegeben sind, sondern Versuchsaufbau und Durchführung gemeinsam mit den Schüler_innen festgelegt wird. Dabei führen mehrere Wege zur Lösung von Aufgaben. (Haupt et al. 2013)

Die Mehrheit der Maßnahmen für die Altersstufen Sek I und Sek II sind keine Pflichtveranstaltungen, sondern freiwillige Ergänzungen, die Schnittstellen zum Regelunterricht in Schulen haben, diesen jedoch nicht ersetzen oder zwingend systematisch ergänzen. Die meisten Maßnahmen zur Förderung des MINT-Interesses in der Sekundarstufe I sind aufgrund des Engagements von Einzelpersonen entstanden. Es handelt sich um eine „bottom-up-Entwicklung“, die das außerschulische Lernen prägt (Haupt et al. 2013: 324): Damit ist gemeint, dass Idee, Finanzierung und Umsetzung dieser Angebote in erster Linie auf einen akuten Bedarf und den Anstoß Einzelner zurückzuführen sind und nicht einem staatlichen Programm oder Plan entspringt.

Da diese außerschulischen Angebote, die sich unter der Überschrift „Schüler_innenlabor“ zusammenfassen lassen, einen wesentlichen Bestandteil des MINT-Angebotes für die Sekundarstufen I und II ausmachen, werden die verschiedenen Typen im Folgenden kurz vorgestellt. Der Begriff "**Schülerlabor**" (Synonym: "Lernlabor", "Mitmachlabor") bezeichnet einen Lernort, in dem Schülerinnen und Schüler eigene Erfahrungen beim selbständigen Experimentieren und Forschen machen. Schüler_innenlabore zählen zu den außerschulischen Lernorten und sind oft an Forschungseinrichtungen oder Industriebetriebe angebunden. Letzteres macht eine der Stärken der Labore aus, da so Authentizität vermittelt und ein Einblick in unterschiedliche Berufsfelder ermöglicht wird (Homepage Lernort Labor)²⁹. Obwohl die meisten dieser Angebote den sog. „klassischen Schülerlaboren“ zugeordnet werden können, ist die Szene sehr dynamisch und ausdifferenziert. Haupt et al. (2013) haben eine Klassifizierung entwickelt (siehe folgende Tabelle).

²⁹ Vgl. www.lernort-labor.de/LabCards.php?tl=2, letzter Zugriff 30.3.2016.

Tabelle 7: Kategorisierung von Schüler_innenlaboren

Modus	Kriterien
Leitbild / allgemeine, generell gültige Kriterien	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Steigerung von Wissenschaftsinteresse und Wissenschaftsverständnis ▶ Nachwuchsförderung für MINT-Berufe und MINT-Studiengänge ▶ außerschulischer Lernort im MINT Bereich ▶ dauerhaft er Betrieb mit mindestens 20 Tagen pro Jahr ▶ eigenes Experimentieren mit dem Forschungsprozess als Schwerpunkt
Klassisches Schülerlabor	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Breitenförderung: ganze Klassen oder Kurse ▶ genügend Arbeitsplätze für ganze Klassen ▶ im Rahmen schulischer Veranstaltungen ▶ direkter Bezug zum Lehrplan
Schülerforschungszentrum	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Individual-Förderung: interessierte Kinder und Jugendliche ▶ außerhalb schulischer Veranstaltungen ▶ langfristiges, freies Forschen oder Experimentieren ▶ eigenes Gebäude und Einrichtungen ▶ kein expliziter Lehrplanbezug
Lehr-Lern-Labor	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bestandteil der Lehrerausbildung an Hochschulen ▶ Lehrplan-unterstützend
Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermittlung der Inhalte aus Forschung und Entwicklung der Betreiberorganisation
Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vermittlung von Unternehmertum und wirtschaftliche Zusammenhängen
Schülerlabor mit Berufsorientierung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schwerpunkt-Angebote zur Berufsorientierung

Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an Haupt et al. 2013.

Bei der Mehrheit der Angebote handelt es sich um **klassische Schüler_innenlabore**, in dem Sinne, dass sie sich an ganze Klassen oder Kurse richten und häufig im Rahmen schulischer Veranstaltungen besucht werden. Die dabei durchgeführten Experimente sind nah an das Curriculum angelehnt und werden von den Lehrkräften in der Regel vor- und nachbereitet. Davon grenzen sich die Schülerforschungszentren ab. Ihr Schwerpunkt ist nicht ein singuläres Kursangebot, sondern das eigenverantwortliche Bearbeiten von Forschungsthemen durch kleine Teams oder einzelne Jugendliche bei weitgehend flexibler Zeiteinteilung. Oft stehen die Themen in Zusammenhang mit Wettbewerben wie "Jugend forscht". Vom didaktischen Ansatz knüpfen Schüler_innenforschungszentren eher an die Miniphänomenta an, während in klassischen Schüler_innenlaboren ähnlich dem Ansatz des Hauses

der kleinen Forscher begleitete Experimente durchgeführt werden. Eine weitere Art von Schüler_innenlaboren bezieht auch die Lehrer_innenausbildung mit ein. Diese "Lehr-Lern-Labore" sind überwiegend an die didaktischen Institute von Universitäten angegliedert und sehen die Lehramtsausbildung als integralen Bestandteil des Laborbetriebes vor. Damit werden die angehenden Lehrkräfte von Beginn an in den Laborbetrieb integriert und bekommen einen Einblick, welche Möglichkeiten dieses Format bietet (siehe auch NaT-Working).

Bei allen Lernlaboren steht das „eigene Erleben“ im Vordergrund. Durch "anfassbare und erlebbare" Beispiele sollen die Teilnehmer_innen zum selbständigen Gestalten mit Technologien animiert werden und selbst erkennen, wie die Inhalte für sie relevant sind (zdi, Abenteuer Technik). Die Experimente sollen durchaus anspruchsvoll in der Umsetzung sein und einen „offenen“ Ausgang haben können, der auch das Risiko eines Scheiterns beinhalten kann (zdi). Das eigenständige Experimentieren wird als am wichtigsten erachtet, weil die Schüler_innen so direkt am Objekt und nicht aus Sekundärerfahrungen lernen können und selbständiges Arbeiten erfahren (MINT 21). Beispielsweise wird in den Workshops der Maßnahme „Abenteuer Technik“ Alltagsmaterial verwendet, um der Fehlvorstellung entgegenzuwirken, dass Technik nur mit abstrakter Technologie zu tun hat. Dadurch sollen die Teilnehmer_innen zum Nachahmen motiviert werden. Zudem vermitteln die Workshops Kompetenzen wie das Denken in bzw. Entwickeln von Modellen und das Lösen von Problemen, die als Grundkompetenzen aller MINT-Fächer gelten, mit dem Ziel, das ganzheitliche Denken jenseits von abgegrenzten Schulfächern zu fördern. Betreuende Lehrer_innen sollen in den Experimenten eher die Rolle des Betrachters bzw. der Betrachterin einnehmen und möglichst nicht eingreifen (z.B. DLR School Labs).

Die meisten Typen der Schüler_innenlabore bieten begleitend zu den Angeboten, die sich direkt an die Schüler_innen richten, Fortbildungen für das Lehrpersonal an. Mit Blick auf die pädagogische Betreuung gilt, dass „Begeisterung für naturwissenschaftliche Forschung nur vermitteln [kann], wer selbst begeistert ist“ (DLR SchoolLabs). Dabei werden naturwissenschaftliche und technische Hintergründe vermittelt und Erfahrungen im praktischen Experimentieren mit Kindern bzw. Jugendlichen ausgetauscht, die mit einfachen Materialien im Unterricht durchgeführt werden können. Die Begeisterung soll so auf die unterrichtenden Lehrkräfte übertragen werden und ihnen das nötige Hintergrundwissen und Rüstzeug für einen experimentellen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht vermitteln (z.B. Elementa und Laboratorium im TECHNOSEUM).

Neben den oben beschriebenen außerschulischen Lernorten ist für die Altersstufe der 12-16-Jährigen die **Vermittlung von MINT-Kompetenzen im Unterricht** entscheidend. Entsprechend wollen die „MINT-freundliche Schule“, die MINT21-Initiative an Bayerischen Realschulen und MINT-EC Gymnasium Bayern dieses Ziel durch die Förderung von Schulen mit einem ausgeprägten MINT-Profil erreichen. Für die teilnehmenden Schulen bieten die durchführenden Organisationen Fördermaßnahmen an, die auf die Leistungssteigerung ihrer Schülerinnen und Schüler in MINT-Fächern abzielen, sowie Fortbildungen und fachlichen Austausch für Lehrkräfte und Schulleitungen. Ziel ist die Gestaltung praxisnahen Unterrichts, Maßnahmen zur Studien- und Berufsorientierung sowie die Vernetzung der Projektschulen mit Unternehmen. Dabei geht es zunehmend darum, die Fachdidaktik zu verbessern und entsprechende Fortbildungsinhalte für Lehrende bereitzustellen, z.B. durch Vermittlung von Hintergrundwissen und Rüstzeug für einen experimentellen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht (z.B. Elementa und Laboratorium im TECHNOSEUM).

Girls' Day, Schülerkongresse, Projektstage (NaT-Working, Abenteuer Technik, BEanING): Diese Formate bieten niedrigschwellige Events an und sollen auf MINT-Themen aufmerksam machen. Als Einstiegsformate sind sie informativ und kurzweilig. Während sich Kongresse und Projektstage an männliche und weibliche Jugendliche gleichermaßen richten, bietet der Girls' Day einen Mädchen-Zukunftstag zur Berufsorientierung für Schülerinnen ab der 5. Klasse mit Fokus auf MINT-Berufe an, an

dem diese in Laboren, Büros und Werkstätten die Arbeit im MINT-Bereich erleben können. In Workshops und bei Aktionen gewinnen die Mädchen Einblicke in den Alltag der Betriebe oder Hochschulen und erproben ihre Fähigkeiten praktisch. Sie erhalten direkte Antworten auf ihre Fragen und können erste Kontakte knüpfen. Parallel bietet der Aktionstag Unternehmen und Institutionen die Chance, jungen Frauen ihre Arbeits- und Ausbildungsmöglichkeiten vorzustellen und Mitarbeiter_innen anzusprechen. Wettbewerbe (z.B. Jugend forscht) richten sich mehr und mehr an der Förderung von besonders begabten und qualifizierten Jugendlichen aus.

MINT-Maßnahmen im Übergang Schule-Ausbildung: Ziele und Konzepte

Im Rahmen des Maßnahmenclusters „Übergang“ wurden solche Maßnahmen untersucht, die gezielt die Themen Berufsorientierung, Rollenvorbilder im Beruf und die Unterstützung im Studien- / Ausbildungsverlauf ansprechen. Die Initiator_innen und Unterstützer_innen der Maßnahmen kommen aus unterschiedlichen Bereichen. Maßnahmen, die die Schüler_innen zu einem Studium im MINT-Bereich motivieren wollen, sind in der Regel an Universitäten und Hochschulen angesiedelt und – idealerweise – institutionalisiert. Darüber hinaus gibt es aber auch externe Anbieter wie Vereine.

Die Maßnahmen für den Bereich Übergang von der Schule zur Ausbildung oder einem Studium verfolgen unterschiedliche Ziele, Zielgruppen und Konzepte: Einige Maßnahmen wollen die MINT Bereiche und Berufsbilder unter Hervorhebung des Anwendungsbezugs realitäts- und praxisnah vermitteln, andere die Studienabbruchsquote senken und dritte die Berufsangebote an die Bedürfnisse junger Frauen anpassen. Dabei fällt auf, dass Berufsorientierung zwar von den meisten als Prozess wahrgenommen wird, der deutlich vor der Wahl von Leistungskursen beginnt. Die meisten Maßnahmen, die die Berufswahlentscheidung direkt adressieren, finden dennoch am Ende der Schulzeit statt.

Die meisten untersuchten Maßnahmen wenden sich an explizit Akademikerinnen in spe und sprechen daher explizit Mädchen und junge Frauen und vor allem Gymnasiastinnen an (CyberMentor, Mädchen-Technik-Kongress, Ada-Lovelace, Techno-Club, Forscherinnencamp etc.). Einige Maßnahmen stellen auch Ausbildungsberufe vor (z.B. Girlsatec) und wollen junge Frauen in allen Schularten erreichen. Das **Ausprobieren und Erkennen der eigenen Fähigkeiten** wird als ausschlaggebend gesehen, um junge Menschen für eine Ausbildung oder ein Studium im MINT-Bereich zu motivieren. Daher bieten viele Formate praktische Workshops, Schnupperpraktika und Experimente zum Mitmachen an. Bei solchen Mitmach-Experimenten, Besuchen von Laboren und Vorlesungen können Schüler_innen Abläufe in einer Universität oder in einem Unternehmen kennenlernen. Der Techno-Club der TU Berlin z.B. kombiniert Schulbesuche mit semesterweise ausgelegten Veranstaltungsreihen, die in Laboren, Versuchshallen und Hörsälen der TU Berlin stattfinden. Das „technische Jahr“, wie es von dem Projekt „Enter Technik“ angeboten wird, kann ähnlich wie ein soziales oder ökologisches Jahr durchlaufen werden und bietet Einsicht in Unternehmensabläufe über einen längeren Zeitraum hinweg. Beim „technischen Jahr“ lassen sich Effekte in zwei Richtungen beobachten: Einerseits erhalten junge Frauen (das Programm richtet sich nur an Frauen) einen direkten Eindruck von MINT-Arbeitsplätzen wie auch Unternehmenskulturen, andererseits passen Unternehmen ihre Kultur auf die neue Klientel an. Ein häufiges Element in der Phase des Übergangs von der Schule in die Berufsausbildung bzw. Studium ist die Vermittlung weiblicher Vorbilder mit dem Ziel, Mädchen zu motivieren, sich mit technischen und naturwissenschaftlichen Berufen auseinander zu setzen.

Studien- und Berufsberatung: An Schulen, Ausbildungsbetrieben, Fach- und Hochschulen und im Rahmen von Hochschulinformationstagen an Universitäten sowie Messen und Kongressen bietet sich die Möglichkeit, Schüler_innen Informationen zum Thema Berufswahl zu geben, Unternehmen vorzustellen und in den persönlichen Dialog mit den Jugendlichen zu treten. Die Institutionen, die generell Jugendliche zum Thema Berufe, Ausbildung und Studium beraten, standen nicht im Fokus des Vorhabens, obwohl sie einen großen Einfluss auf die Berufswahlentscheidung haben können. Entsprechend der Erkenntnisse des Wirkgeflechts ist Berufsberatung nicht auf die Angebote am Ende

der Schullaufbahn beschränkt, sondern findet auch und nicht immer bewusst im Rahmen des Schulunterrichts statt. Oft nehmen zudem – neben den Berufsberater_innen mit entsprechender fachlicher Qualifikation – insbesondere Lehrer_innen diese Aufgabe wahr, obwohl sie dafür nicht ausreichend vorbereitet wurden.

Übergreifende Maßnahmen

Das ESF-Modellprogramm „MEHR Männer in Kitas“ (2011 – 2013) und das Nachfolgeprogramm "Quereinstieg - Männer und Frauen in Kitas" (2015 – 2020) wurden vom Europäischen Sozialfonds und vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend gefördert und sind Teil der gleichstellungspolitischen Gesamtinitiative „Männer in Kitas“. Das Programm möchte der Tatsache, dass deutlich weniger Männer als Frauen den Erzieher_innenberuf ausüben, durch verschiedene Aktivitäten entgegenwirken und hat seine Aktivitäten wissenschaftlich begleitet. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass männliche Fachkräfte zu einer „wirksame[n] Diversifizierung und Anreicherung des Beziehungsalltags“ (Aigner et al. 2013: 113) in Kindertagesstätten beitragen und dass „männliche Erzieher Spiele- und Beziehungsangebote in Kindertagesstätten erweitern“ (vgl. Rohrman 2009 in BMFSFJ 2010: 14). Des Weiteren zeigt sich, dass in den Interaktionen zwischen Erziehern und Jungen bzw. Erzieherinnen und Mädchen „authentische Situationen und Schlüsselszenen“ zu beobachten sind, in denen die Kategorie „Geschlecht“ aktiviert und Geschlechtsidentität(en) ko-konstruiert werden. Im Bericht heißt es weiterhin: „[...] sobald in einem Kitateam Männer und Frauen beschäftigt sind, tendieren die pädagogischen Fachkräfte dazu, geschlechtertypische Tätigkeiten auszuüben. So sind männliche Erzieher in der Regel für anfallende Handwerkstätigkeiten in der Kita zuständig, bieten bevorzugt Sport- und Bewegungsangebote an, toben und raufen mehr mit den Kindern und trauen den Kindern eher ein risikoreicheres Verhalten zu als die Erzieherinnen. Auch werden männliche Auszubildende und Erzieher vonseiten ihrer Kolleginnen und der Kinder bisweilen mit geschlechtertypischen Erwartungshaltungen konfrontiert, die sie als störend empfinden“ (BMFSFJ 2010: 22).

Der Arbeitsalltag in den Kitas ist also von einer geschlechtertypischen Aufgabenverteilung durchzogen, wobei dies bewusst oder unbewusst in beiderseitigem Einvernehmen von Erziehern und Erzieherinnen stattfindet. Mit Blick auf die im Rahmen von MINT the gap ausgewerteten Maßnahmen weisen diese Forschungsergebnisse einmal mehr darauf hin, dass MINT-Förderung und forschungsba-sierte Genderkompetenzen miteinander einhergehen sollten und eine Reflexion der involvierten Pädagog_innen ein zentraler Bestandteil von MINT-Förderung sein sollte. Überträgt man die im Rahmen dieser Studie aufgedeckten stereotypen Denkweisen auf Frauen in sogenannten „Männerberufen“, so ist davon auszugehen, dass ihnen entsprechende Vorbehalte in gleicher Weise entgegengehalten werden. Überträgt man den Aufwand, mit dem versucht wird, die aktuelle Situation in Kitas und insb. von männlichen Erziehern zu beschreiben, und die breite Palette an Maßnahmen, mit denen das Ziel „mehr Männer in die Kitas“ erreicht werden soll, auf das MINT-Thema, wird klar: MINT-Förderung allein bei Frauen und Mädchen als direkter Zielgruppe anzusetzen, greift zu kurz. Vielmehr wird eine gesellschaftliche Debatte benötigt, die diese Vorbehalte und in der Gesellschaft verankerten Rollenklischees aufgreift und kritisiert und die Grundlagen für ein gleichberechtigtes Leben berücksichtigt.

3.4.2 Bewertung der Maßnahmen

Trotz der Vielfalt an Angeboten herrschen keine offensichtlichen Widersprüche hinsichtlich der Effekte und der Frage, was eine Maßnahme erfolgreich macht. Allerdings unterscheiden sich die Maßnahmen erheblich mit Blick auf Ausstattung, Dauer, Weiterentwicklung, Qualität und Datenverfügbarkeit. Im Folgenden werden die Maßnahmen entlang des Bildungsweges und in ihrer Gesamtschau hinsichtlich ihrer Wirksamkeit im Sinne der Zielstellung, mehr (weibliche) Fachkräfte in die MINT-Berufe zu bringen, bewertet.

Für die Kinder sind neben dem Interesse für technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge die Beziehungen zu gleichaltrigen Kindern in der Gruppe wichtig, um gemeinsam über Erfahrungen zu sprechen. Diese Art von Wissensreproduktion bringt neben dem fachlichen Kompetenzzuwachs den Erwerb anderer Kompetenzen wie Sprachfähigkeit und Teamgeist mit sich (Haus der kleinen Forscher 2014). Zu diesem Ergebnis kommt die Evaluation des **Hauses der kleinen Forscher (HdkF)** (Acatech 2011). Interessant ist, dass bei der Bewertung durch Erzieher_innen wie Eltern der Spaßfaktor in den Vordergrund gerückt wird: Spaß sei für die Kinder beim Experimentieren wichtiger als nachhaltiger Wissenszuwachs. Als weiteres Stichwort wurde die Kombination aus zentraler und dezentraler Technikvermittlung genannt, die mehr und mehr auf die Gegebenheiten vor Ort zugeschnitten und alltagsnäher für die Kinder gestaltet werden sollte. Herausfordernd sei es, die Experimente jenseits der konkreten, angeleiteten Forschungssituation in den Alltag zu übertragen. Ein wichtiger wie herausfordernder Ansatzpunkt sei dabei die personelle Einbeziehung der Eltern in den Kitaalltag, die sich zwar über die Aktivitäten der Kinder freuen, sich aber nicht immer selbst engagieren können und wollen. Andererseits gebe es Berichte von Eltern, die nun auch zuhause mit den Kindern Experimente machten. (Hiller 2012, Acatech 2011)

Die Evaluation der **Miniphänomenta**³⁰ ergab, dass „nach zwei Wochen Experimentierzeit etwa 80% der Schüler_innen den größeren Teil der Stationen erklären“ können. Besonders wirksam sei die Miniphänomenta auf die Variablen „allgemeines Experimentierverhalten“, „Einstellung Naturwissenschaft und Technik gegenüber“, „formale Kompetenzen“ und „Wissen“³¹ (Fiesser et al. 2013). In den Experimentierstationen der Miniphänomenta werden physikalische Phänomene abgebildet, die jede/r aus dem Alltag kennt. Diese sind bewusst darauf reduziert, Gesetzmäßigkeiten in ihrer fundamentalen und simplen Einfachheit abzubilden, die allen ein Verstehen ermöglicht. Weiterhin ist hervorzuheben, dass die Kinder über die Experimente quasi stolpern, weil sie im Schulflur, Gruppenraum, etc. aufgebaut sind. So wird die natürliche Neugier der Kinder angefüllt und sie probieren „im Vorbeigehen“ Dinge aus, was sie nach und nach physikalische Gesetzmäßigkeiten begreifen lässt. Hervorzuheben ist der in mehreren Evaluationen bestätigte Nachweis, dass eine längerfristige Teilnahme auch „am Ende der Orientierungsstufe und mehrere Jahre nach dem Schulwechsel Effekte im Interesse an Inhalten und Tätigkeiten aus dem Bereich der Physik auslöst, zu positiveren Einstellungen führt und einen hohen Effekt auf das Selbstkonzept in naturwissenschaftlichen Fächern hat“. Damit dieser Effekt erzielt wird, müssen den Kindern die Versuche mindestens sechs Monate zugänglich sein. Daraus ergibt sich z.B. die Notwendigkeit, dass die Kita bzw. Schulleitung hinter dem Konzept steht und z.B. den Platz hierfür zur Verfügung stellt. (Evaluation Miniphänomenta, siehe Fußnote 26)

Der **ForscherCircus**³² berichtet über eine überraschend hohe aktive Teilnahme der Eltern an Elternabenden sowie teilweise während der Durchführung des Wissenschaftstages. Es konnten Vorbehalte gegen Naturwissenschaften und Technik abgebaut werden. Die Kinder selbst haben diszipliniert und

³⁰ <http://www.miniphaenomena.de/unterseite-1.html>, letzter Zugriff am 27.07.2017

³¹ Vgl. <http://www.miniphaenomena.de/evaluation.html>, letzter Zugriff am 27.07.2017

³² <http://www.forscherCircus.de/>, zuletzt überprüft am 27.07.2017

mit Freude an den Stationen gearbeitet. Zentrales Ergebnis war, dass „Eltern als wichtige Multiplikator_innen Selbstvertrauen“ erlangten, um technisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen gemeinsam mit ihren Kindern anzugehen. „Dass die Themen zu Hause Eingang gefunden haben, kann als ein Erfolg gewertet werden.“ Dadurch, dass „die Themen ihren Schrecken verlieren und durch die Freude, die die Kinder ausstrahlen“, werde eine wichtige Überzeugungsarbeit für die Integration von MINT-Themen in der Kita geleistet. (Landesstiftung Baden-Württemberg 2009)

Das Projekt **3up**³³ betont in seinem Konzept das „fachdidaktische Spiralcurriculum“³⁴, in dem naturwissenschaftliche Themen auf zunehmend höherem Niveau bearbeitet werden. Dabei werden Inhalte im Laufe der Schuljahre mehrmals und auf jeweils höherem Niveau behandelt, sodass sie wie bei einer sich aufwärts windenden Spirale wiederkehren. Es wurde festgestellt, dass sich die Kinder auch drei Monate später noch an die Experimente erinnerten und es signifikante Unterschiede bei den Tests zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe gab. Das Gelernte konnte auch nach längerer Zeit noch abgerufen werden (Ergebnisse von post- und follow up Tests). (Klose 2008)

Das Projekt **Leuchtpol**³⁵ hat auf Basis von Weiterbildungseinheiten über fünf Tage zur Veränderung der Arbeitsweise von Erzieher_innen geführt (z.B. mehr Werkstatt- und Projektarbeit, Umgestaltung von Kita-Gärten). Die Evaluation des Projektes ergab eine messbare Verhaltensänderung bei den Erzieher_innen, bei denen „auch drei Jahre nach den Fortbildungen bei 83% ein bewusster Umgang mit den natürlichen Ressourcen vorhanden“ sei (Leuchtpol 2012). Diese Veränderung der persönlichen Einstellung in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung durch die Fortbildungen führte zu einem „Anstoß zum Umdenken“, was sich u.a. in installierten Solaranlagen und gewechselten Stromanbietern, aber auch angepassten Lebensstilen und einem bewussteren Umgang mit Ressourcen niederschlug. Dadurch habe sich auch die Handlungssicherheit erhöht und sich ein „erhöhtes Vertrauen in die Fähigkeiten der Kinder“ bemerkbar gemacht. Diese Maßnahme konnte bei Erzieher_innen und Kindern jedoch nur bedingt ein „tieferes naturwissenschaftliches Verständnis“ entwickeln. Das Projekt diskutierte hier die „Grenzen und Möglichkeiten (natur-)wissenschaftlicher Ausbildung von Erzieher_innen innerhalb eines eng begrenzten Zeitraumes“. (Leuchtpol 2012)

Effekte von Schüler_innenlaboren: Für die Arbeit in den Schüler_innenlaboren existieren mittlerweile belastbare Daten dazu, welchen Einfluss sie auf die Kinder und Jugendlichen haben. So weisen Untersuchungen Einstellungsänderungen in Bezug auf MINT-Fächer und –Themen sowie einen Wissenszuwachs in den Themenfeldern nach (Zehren 2009, Huwer 2015). Es werden langfristig Prozesse in Gang gesetzt, die – je nach Intensität und Wiederholungsgrad der Maßnahme – Erkenntnisse und Interessen unterschiedlich lange aufrechterhalten. Es konnte weiterhin nachgewiesen werden, dass das bei einem Schüler_innenlabor erworbene Wissen noch bis zu sechs Monate danach abgefragt werden kann (Zehren 2009). Mit Blick auf die Veranstaltungen Elementa und Laboratorium im TECHNOSEUM wurde erfasst, dass das Interesse an der Umweltthematik durch den Besuch im Technoseum gesteigert wird, nach zwei Wochen aber wieder ab[fällt] (Röben et al. 2014, S.28). Als Erfolg kann laut Projektleitung gewertet werden, dass „das Interesse im Wesentlichen auch nach zwei Wochen noch größer ist als vor dem Besuch. Allerdings ist der Effekt relativ gering und auch nicht in allen Komponenten gleich. Aber es ist bemerkenswert, dass der Besuch im Technoseum trotz der unzureichenden Nachbereitung im Schulunterricht einen deutlichen Effekt verursacht.“ (Röben et al. 2014, S. 28)

Es gelingt in den Schüler_innenlaboren, Mädchen und Jungen gleichermaßen anzusprechen. Schüler_innenlabore sprechen durch die praktischen Komponenten außerdem auch Jugendliche an, die

³³ <https://www.3-up.de/naturwissenschaftliche-fruehfoerderung/>, zuletzt überprüft am 27.07.2017

³⁴ http://www.znl-mintatlas3-10.de/MINT-Projekte/1_3-up/1_3-up_lang/1_3-up_lang.html, zuletzt überprüft am 27.07.2017

³⁵ <http://www.leuchtpol.de/>, zuletzt überprüft am 27.07.2017

bislang wenig oder kein Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Themen haben. So wurde in der Arbeit mit den Kindern und Jugendlichen deutlich, dass das Interesse an MINT themengeleitet ist und dass Jungen und Mädchen unterschiedliche Themen interessant finden. Mit dem richtigen „thematischen Aufmacher“ kann das Interesse für die dahinterliegenden technischen oder naturwissenschaftlichen Fragestellungen gleichermaßen geweckt werden. (Huwer 2015, Pawek 2009)

Die Evaluation der DLR School Labs belegt, dass die Labore das Selbstkonzept von Mädchen der 9./10. Klasse stärken. Während mehr Mädchen als Jungen Mathematik und Physik als „Hassfach“ bezeichnen, gibt es diese Unterschiede im School Lab nicht. Betreuende Pädagog_innen haben einen direkten Einfluss auf die Interessenförderung bei den Schüler_innen. Sind sie mit Begeisterung dabei, sind es auch die Schüler_innen. (Pawek 2009)

Expert_innenbefragung zur Effekten von Schüler_innenlaboren: Die Befragung wurde im Rahmen der Jahrestagung „Lernort Labor“ durchgeführt, die im März 2015 in Berlin stattfand. Den Fragebogen füllten 28 Teilnehmende aus. Sie wurden zwei Gruppen zugeordnet: In der ersten Gruppe (18 Personen) beschäftigen sich die Befragten mit verpflichtenden Schüler_innenlaboren, an denen eine Schulklasse geschlossen teilnimmt, und in der zweiten Gruppe (10 Personen) mit freiwilligen Schüler_innenlaboren, bei denen die Teilnahme über individuelle Anmeldung geregelt wird. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse wiedergegeben.

- Schüler_innenlabore wecken Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Themen: deutliche Zustimmung in beiden Gruppen
- Nachhaltigkeit des Interesses:

Tabelle 8: Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (I)

Zuordnung der Antworten	Trifft voll zu	Trifft eher zu
Freiwillige Schüler_innenlabore	40%	40%
Verpflichtende Schüler_innenlabore	8%	62%

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

- ▶ Schüler_innenlabore eröffnen Interessierten eine Perspektive für das Ergreifen eines MINT-Berufes:

Hohe Zustimmung in beiden Gruppen

- ▶ Schüler_innenlabore vermitteln Berufsbilder typischer MINT-Berufe:

Tabelle 9: Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (II)

Zuordnung der Antworten	Trifft voll zu & trifft eher zu	Teils-teils	Trifft nicht zu
Freiwillige Schüler_innenlabore	60%	20%	20%

Verpflichtenden Schüler_innenlabore	57%	32%	11%
-------------------------------------	-----	-----	-----

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

- ▶ Schüler_innen werden Kompetenzen des forschenden Lernens vermittelt:

Tabelle 10: Ergebnisse Befragung Lernort Labor 2015 (III)

Zuordnung der Antwortenden	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Teils-teils	Trifft eher nicht zu
Freiwillige Schüler_innenlabore	40%	50%	10%	0%
Verpflichtenden Schüler_innenlabore	46%	23%	15%	16%

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

Mit Blick auf die Sensibilisierung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen und die Vermittlung entsprechender Handlungskompetenz verteilen sich die Angaben mit Werten zwischen 10% und 30% über das ganze Antwortspektrum. Hier ist zu vermuten, dass Inhalte wie Formate von Schüler_innenlaboren stark differenzieren, und die Themen Umweltschutz / Nachhaltigkeit nicht zwingend im Fokus stehen.

Interessant sind die Antworten auf die Fragen, wie man Mädchen bzw. Jungen bzw. Schüler_innen insgesamt ansprechen müsse, um sie für ein Schüler_innenlabor zu gewinnen. Die häufigsten Antworten sind in der folgenden Tabelle dargestellt (häufige Nennungen fett):

Tabelle 11: Ansprache von Kindern und Jugendlichen differenziert nach Geschlecht

Auflistung von Einzelnennungen, Mehrfachnennungen hervorgehoben

Wie muss man Kinder und Jugendliche ansprechen, damit sie an einem Angebot im Bereich Naturwissenschaft und Technik teilnehmen?		
Kinder & Jugendliche	Mädchen	Jungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alltagsbezug herstellen/ Lebensnahe Kontexte ▶ Viel selber machen lassen ▶ Schwierigkeitsstufe anpassen ▶ Genderaspekte sind wichtig, sollten aber nicht als Catcher benutzt werden ▶ Politik ist der Hintergrund, nicht die Motivation für das Angebot ▶ Um Lehrkräfte zu motivieren Lehrplanbezug herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alltagsbezug herstellen/ Lebensnahe Kontexte ▶ Geschützter Raum (reine Mädchenangebote) ▶ Anleitung durch Frauen (Rollenbilder) ▶ Gegenderte Sprache („Schülerinnen“) ▶ Themen, die im Lebensumfeld der Schülerinnen liegen ▶ Verknüpfung von Sozialwissenschaft und Naturwissenschaft (Mädchen fokussieren nachweislich eher auf soziale Aspekte) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontexte Technik/Sport ▶ Reine Jungenangebote ▶ Loslegen können ohne allzu viel Vorbereitung, durch Tüfteln und Ausprobieren zum Ziel kommen ▶ Technik und Computerbezug herstellen

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

Es herrscht breiter Konsens dahingehend, dass jeweils der Alltagsbezug für Jungen und Mädchen gleichermaßen hergestellt werden muss. Weiterhin sprechen sich die Expert_innen dafür aus, sowohl für Mädchen als auch für Jungen separate Angebote zu schaffen. Bei den Mädchen sind Vorbilder und die Verknüpfung mit sozialen Themen wichtig. Hervorzuheben ist die Aussage, dass Gender als Thema zwar wichtig sei, jedoch nicht explizit kommuniziert werden sollte.

MINT-Kompetenzen und Unterrichtsqualität: Analysen über die Vermittlung von MINT-Kompetenzen, MINT-freundliche Schulen etc. geben der Diskussion zur Unterrichtsqualität nicht nur in MINT Fächern Aufschwung. Die Erkenntnis, dass z.B. praktisches Erproben, Selbermachen, etc. besser ist als der inputorientierte Unterricht, ist nicht neu und deckt sich zu großen Teilen mit den im Rahmen von BNE diskutierten Kompetenzen. So wirken Maßnahmen, die auf besseren MINT-Unterricht abzielen, in doppelter Hinsicht. Zum einen verbessern sie die Wissensvermittlung zu MINT-Themen und stärken das Selbstkonzept entsprechend, zum anderen werden über MINT-Maßnahmen in Schulen und außerschulischen Lernorten Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Umgang mit Fehlschlägen und Ausdrucksfähigkeit vermittelt, die ein integraler Bestandteil der schulischen Ausbildung sind. Die hierin liegende Chance zur allgemeinen Verbesserung von Unterricht geht einher mit der Tatsache, dass die Teilnahmebereitschaft von Lehrkräften und ihren Klassen und Kursen an schulexternen Maßnahmen zur Studien- und Berufsorientierung bestimmt wird von der Frage, ob derartige Aktivitäten „lehrplankompatibel“ sind, also lehrplanmäßig geforderte Kompetenzentwicklungen ihrer Schülerinnen und Schüler positiv unterstützen (Rahn & Buch 2016).

Die Auswertung der Teilnehmendenzahlen (BEanING) über die Maßnahmen hinweg zeigten, dass a) insgesamt mehr Jungen als Mädchen an Maßnahmen teilgenommen haben und b) bei länger angelegten, verbindlichen Maßnahmen wie einer Sommerakademie Jungen überproportional vertreten

waren, während Mädchen eher bei eintägigen Projekttagen absolut stärker vertreten waren. Interessant ist auch die Teilnehmenden-Statistik von „Jugend forscht“: seit 1966 stieg der Anteil der Teilnehmerinnen von 2% auf 36% bis 2001 und stagniert seitdem zwischen 35% und 38%³⁶.

3.4.3 Stärken und Schwächen von Maßnahmen

Die Analyse der MINT-Angebote hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen basiert zum einen auf den verfügbaren Daten und Interviews, um die Erfahrungen aus der Praxis zu erfassen (was wirkt wie?). Zum anderen fließen die Ergebnisse der Literaturanalyse und der Fachgespräche ein, die das Bild davon, was für eine erfolgreiche MINT-Förderung benötigt wird, konkretisiert hat.

Im **zweiten Fachgespräch am 14.10.2015** fand ein intensiver Austausch zwischen Expertinnen und Experten von FU Berlin, HWR und TU Berlin, des Zentrums für Mikrosystemtechnik Berlin (ZEMI, Verbund Berliner Forschungseinrichtungen der Mikrosystemtechnik), des GenaU Netzwerks (Verbund Berlin-Brandenburger Schüler_innenlabore), des Berliner Schüler_innenforschungszentrums am OSZ Lise-Meitner und des Wissenschaftsladens Bonn mit Vertreterinnen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und des Umweltbundesamtes (UBA) statt. Der Fokus des zweiten Fachgesprächs lag auf der praktischen Bewertung von Maßnahmen entlang der Bildungskette. Die Ergebnisse wurden differenziert nach allgemeinen und für einen Maßnahmentyp spezifischen Erfolgsfaktoren betrachtet, validiert und ergänzt mit dem Ziel, fördernde und hemmende Faktoren zu identifizieren und möglichst zu generalisieren. Insbesondere die Suche nach solchen übertragbaren Erkenntnissen ist herausfordernd, da Dauer und Intensität der untersuchten Angebote zwischen 1,5 Stunden, einigen Tagen, mehreren Monaten bis zu einem Jahr variieren. Offen bleibt die Frage der Wirksamkeit von eher informativen Angeboten mit kurzer Dauer, wenn die Kontinuität fehlt. Einige Maßnahmen versuchen, sich untereinander zu vernetzen, um für mehr Kontinuität zu sorgen. Anknüpfungsfähigkeit wird jedoch hauptsächlich innerhalb von Initiativen oder Projekten diskutiert, die selbst die gesamte Kette (oder große Teile davon) abdecken. Für die vielen verschiedenen Einzelmaßnahmen ist das nicht leistbar. Hier fehlt es an übergreifenden Strukturen, die die gesamte Kette im Blick haben und die MINT-Angebote aufeinander abstimmen können.

Je näher das Ende der Schulzeit und die konkrete Berufswahlentscheidung rücken, desto größer, exklusiver und vielfältiger wird das Angebot insbesondere für weibliche Jugendliche. Gleichzeitig stellt sich das MINT-Angebot größtenteils als eine Aneinanderreihung von Einzelmaßnahmen dar, die wenig Bezug zueinander haben. Dieses breite und dabei nicht aufeinander abgestimmte Angebot wird von der hauptsächlich anvisierten Zielgruppe (weibliche Jugendliche ab ca. 16 Jahre) teilweise als Überangebot wahrgenommen. In einigen Bereichen wurde gar von einem Mangel an (in diesem Falle) Teilnehmerinnen gesprochen – die Plätze, die exklusiv für Mädchen vorgesehen waren, wurden regelmäßig mit interessierten Jungen „aufgefüllt“.

³⁶ <http://www.jugend-forscht.de/stiftung-jugend-forscht/historie/statistiken-ab-1966.html>, letzter Zugriff am 27.07.2017

Stärken

Die Stärken der vorgestellten Maßnahmen (insbesondere im Bereich Kindergarten und Grundschule) liegen darin, dass sie auf ausgearbeiteten pädagogischen Konzepten basieren, die sowohl die Rolle des pädagogischen Personals und der Kinder als auch die der Eltern berücksichtigen. In vielen Konzepten wird betont, dass es nun darum gehe, Anknüpfungspunkte zu schaffen. Entsprechend bieten einige Konzepte bereits aufeinander aufbauende Weiterbildungsmodule an, die eine breitere Altersspanne abdecken (z.B. nicht nur Kita, sondern Kita-Vorschule-Grundschule).

Die Fortbildungen werden dann als erfolgreich bewertet, wenn die Inhalte der Weiterbildung für Lehrkräfte mit einem konkreten Experimentierangebot gekoppelt sind. Diese Fortbildungen führen durch den hohen Praxisanteil und pädagogisches Hintergrundwissen und das Forschen mit Alltagsmedien (insb. HdKf) schnell zu Sicherheit für die thematische Arbeit mit den Kindern. Dabei wird die wichtige Erkenntnis vermittelt, wie Kinder naturwissenschaftliche Inhalte lernen können. Die Teamfortbildung für den Elementarbereich (IJF) spricht in ihren Angeboten die Widerstände und Ängste von Erzieher_innen im Umgang mit naturwissenschaftlichen Fragen der Kinder an und benennt damit eines der wesentlichen Hemmnisse direkt³⁷. Die Miniphänomenta betont die Bedeutung der Wertschätzung für Lehrkräfte durch ein komfortables Tagungsambiente mit dem Ziel, die Hemmschwelle für die Belegung von Weiterbildungen „on top“, wie es die MINT-Themen weiterhin sind, zu senken und eine Teilnahme durch angenehme Umgebung reizvoll zu machen. Die Maßnahme TuWas³⁸ versucht mit großem Aufwand, den Zugriff auf Materialien (Experimentierkisten) so einfach wie möglich zu gestalten. So brauchen sich Lehrkräfte nicht um die Anschaffung und Pflege von experimentellem Unterrichtsmaterial zu kümmern.

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist das Bestehen eines Netzwerks von Fortbildungsanbietern und eine motivierende und leichte Zugänglichkeit für Pädagog_innen und Erzieher_innen sowie die Berücksichtigung des „Lehreralltags“, z.B. indem Unterrichtseinheiten mit lehrplanrelevanten Fachinhalten angeboten werden. Die untersuchten Angebote sind bereits weit ausgearbeitet und in der Schulpraxis getestet und bei manchen Angeboten werden die implementierenden pädagogischen Fachkräfte fachlich begleitet (z.B. bei TuWas durch die Freie Universität Berlin).

Exklusivität wirkt: Die exklusive Ansprache von Mädchen für den Girls‘Day wird mit großem Einvernehmen als Stärke vorgestellt. Nicht zu unterschätzen ist weiterhin der Effekt der medialen Aufmerksamkeit des Aktionstages sowie der Tatsache, dass sich rund um den Zukunftstag Eltern, Schulen, Unternehmen mit den Themen MINT und Berufswahl für Mädchen befassen. Mittlerweile findet am gleichen Termin jeweils auch der Boys‘Day statt, der Jungen die Welt der sozialen, pflegenden und helfenden Berufe näher bringen soll, in denen das Geschlechterverhältnis der Verteilung in MINT-Berufen entgegengesetzt ist.³⁹

Mit Blick auf das Ziel, mehr Frauen für MINT-Berufe zu gewinnen, lassen sich für MINT-Maßnahmen am Ende der Schullaufbahn ebenfalls fördernde Faktoren zusammenfassen: Im Zuge der konkreten Auseinandersetzung mit der Berufswahl stellte sich als erfolgsversprechend heraus, Identifikationsmöglichkeiten und Authentizität durch Vorbilder zu schaffen. Der direkte Kontakt zu Ingenieurinnen und Technikerinnen hilft, Hemmschwellen abzubauen und eine realistische Vorstellung von den Anforderungen an einen MINT-Beruf zu entwickeln. Angebote, die die eigenen Talente von Jugendlichen in den Mittelpunkt stellen, vermitteln Bestätigung. Von niederschwellig (z.B. Selbstcheck im Internet) bis anspruchsvoll (z.B. in Form eines mehrmonatigen Praktikums) ist auch hier das Spektrum

³⁷ <http://www.initiative-junge-forscher.de/angebote/fortbildungen/berichte/forschersein.html>, letzter Zugriff am 27.07.2017

³⁸ <http://tuwas-deutschland.de/start.html>, letzter Zugriff am 27.07.2017

³⁹ Vgl. entsprechende Internetauftritte: www.girls-day.de, www.boys-day.de, letzter Zugriff am 27.07.2017

ebenso breit wie die Effekte. Fest steht jedoch: haben junge Menschen die Gelegenheit, die eigenen Stärken kennen zu lernen, beeinflusst das ihr Selbstkonzept und verbreitert die individuell wahrgenommenen Möglichkeiten. Weiterhin weisen die Projekte einmal mehr darauf hin, dass ein Praxisbezug hergestellt werden muss. Vor allem das persönlich Erlebte zeichnet ein konkreteres Bild von Berufen und geforderten Tätigkeiten.

Berufsberater_innen können durch Ihre Vorschläge Berufswahlentscheidungen wesentlich beeinflussen. Gut geschulte kompetente Beratung, die auf forschungsbasierten Genderkompetenzen⁴⁰ (Mauss 2017) aufbaut, ist ein wesentlicher Baustein der MINT-Förderung. Weiter zeigte sich, dass MINT-Förderung durch ein angepasstes Berufsangebot verbessert werden kann. Denn die Nachfrage nach MINT-Tätigkeiten steuert sich auch über das Angebot. Junge Frauen ziehen Kriterien wie Vereinbarkeit von Familie und Beruf wie auch die eigene Vorstellung von der Unternehmenskultur in ihre Entscheidung mit ein. Oft fühlen sich Jugendliche allein durch die Berufs- und Ausbildungsbezeichnungen nicht angesprochen oder können die Beschreibungen zu Berufsbildern nicht erfassen. Es hängt also auch am Wording, ob das Interesse für einen Beruf geweckt wird oder nicht. Konkrete, moderne, realitätsnahe Bezeichnungen von Berufen und Tätigkeiten unterstützen alle Jugendlichen bei ihrer Wahl.

Schwächen

Da insbesondere in den ersten Jahren des Bildungsweges der Einfluss von Pädagog_innen von großer Bedeutung ist, spielt der eigene Zugang des pädagogischen Personals zu MINT-Themen eine zentrale Rolle. Viele Lehrer_innen und Erzieher_innen fühlen sich bei technisch-naturwissenschaftlichen Themen schnell unsicher. Entsprechende Experimente in Kindergärten oder Themen im Sachunterricht werden gemieden. Ein Grund hierfür ist, dass sich Lehrer_innen und Erzieher_innen individuell zu wenig mit naturwissenschaftlichen, technischen oder auch Nachhaltigkeitsthemen auseinandersetzen und stattdessen alltagsnähere Themen (z.B. Jahreszeiten) bevorzugen. Dabei werden – sowohl durch Eltern als auch Erzieher_innen – in der Tendenz eher biologische Prozesse erläutert als chemische oder physikalische, was zu einer höheren Vertrautheit mit dem Fach Biologie führt. Hinzu kommt, dass im Sachunterricht in der Grundschule technische Themen kaum oder gar nicht durchgenommen werden. Dass es kaum männliches Erziehungspersonal für die Altersgruppe der 2-10-Jährigen gibt, verstärkt diese Phänomene zumindest aktuell, da Frauen in Erziehungsberufen tendenziell bisher wenig Berührungspunkte mit technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen haben und diese auch in der Ausbildung nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Die Initiativen zur vorschulischen Förderung stehen vor dem Problem, dass das durch Aktivitäten im Kindergarten geweckte Interesse nicht für einen kontinuierlichen Aufbau eines anschlussfähigen fachlichen Verständnisses genutzt wird und somit im Grundschulalter oft wieder nachlässt (Haus der kleinen Forscher). Derzeit stellen alle Maßnahmen ein zusätzliches Angebot dar und sind aus Erzieher_innenperspektive ein „Add-on“ zu den ohnehin schon vielen Pflichten und Anforderungen im Arbeitsalltag. Daher sind die Maßnahmen auch davon abhängig, dass die Kitaleitung bzw. Schulleitung Mittel und personelle Ressourcen zur Verfügung stellt. Hinzu kommt, dass sich bereits in einer Institution (z.B. die an Fortbildungen teilnehmenden Kindergärten) oftmals nur ein bis zwei Erzieher_innen für die Technikförderung interessieren und das Engagement des gesamten Kindergartens von deren Einsatz abhängig ist. Dies kann im Einzelfall bedeuten, dass die Ziele einer Maßnahme nicht

⁴⁰ Forschungsbasiert deshalb, weil es wichtig ist, die stetige Weiterentwicklung in diesem Bereich zu berücksichtigen: Die Gender Studies gehen nicht mehr von einer Dichotomie (männlich / weiblich) aus, sondern betrachten die Kategorie Geschlecht als ein Kontinuum. Gerade für pädagogische Ansätze ist die Anregung von Bedeutung, dass Kinder sich nach vielen Kriterien einteilen lassen und die Kategorie „Gender“ nur eine ist. Die Betonung liegt demnach auf der Individualität des Individuums und nicht auf verschiedenen Gruppen. (vgl. Mauss 2017)

umfassend Eingang in das Konzept des jeweiligen Kindergartens finden, sondern vom personellen Engagement einzelner Fachkräfte abhängig bleiben (z.B. HdKF).

Als weitere Schwäche ist festzustellen, dass Materialien überwiegend auf Deutsch verfügbar sind. Hier besteht zumindest für bilinguale Institutionen und solche mit einem hohen Anteil an Kindern, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, die Herausforderung, die Themen dennoch adäquat zu übermitteln.

3.4.4 Umwelt als Thema in MINT-Angeboten

Umweltschutzthemen spielen bei einigen Maßnahmen eine explizite Rolle (z.B. Leuchtpol, ijf, KITA 21, NaWiPlus). Es bleibt jedoch offen, ob diese Maßnahmen aus diesem Grunde interessanter sind oder besser aufgenommen werden. Ein interessantes Beispiel ist das Leuchtpol Projekt, das die Sensibilisierung und damit verbundene Verhaltensänderung auf Seiten der beteiligten Erzieher_innen erfasst und evaluiert hat und diese als einen der Erfolgsfaktoren des Projektes betrachtet. So geht Leuchtpol davon aus, dass Erzieher_innen, wenn sie Nachhaltigkeitsthemen relevant finden und sich selbst aktiv für den Umweltschutz einsetzen, entsprechende Themen leichter vermitteln können und eher Hemmschwellen in Bezug auf naturwissenschaftliche oder technische Themen abbauen. Jedoch benannte das Projekt auch seine Grenzen in Bezug auf den „wirklichen“ Einstieg in MINT-Themen, da technische Fragestellungen kaum berührt werden. Eine Möglichkeit wäre, den Leuchtpol-Ansatz, der das Themenfeld „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ bedient, um MINT-Themen zu erweitern und den pädagogischen Ansatz beizubehalten.

Umweltaspekte werden dann adressiert, wenn das Thema einer Maßnahme einen expliziten Umweltbezug hat, also z.B. ein Schüler_innenlabor zum Thema Wasserreinhaltung durchgeführt wird. Umweltschutzfragen werden also nicht immer „automatisch“ diskutiert. Indirekt gibt es z.B. dann einen Bezug zu Nachhaltigkeitsthemen, wenn sich ein Schüler_innenlabor mit Zukunftstechnologien befasst. Im Rahmen des Wettbewerbs „Jugend forscht“ wurde der „Sonderpreis Umwelt“ ins Leben gerufen, der das Interesse von Schüler_innen an Umwelttechnik steigern möchte und implizit das Ziel verfolgt, die Anzahl der Studierenden im Studiengang Umwelttechnik zu erhöhen. Bei den DLR Schools Labs beinhalten die Experimente Umweltthemen, z.B. Photovoltaik und alternative Antriebskonzepte. Insgesamt sind die Ansätze, die sich explizit über Umweltthemen definieren, in der Minderzahl.

Einige Maßnahmen im Bereich Übergang Schule – Beruf berücksichtigen auch Umweltthemen (z.B. Erneuerbare Energie bei den Mädchen-Technikparcours, Nachhaltigkeit als übergeordnetes Thema bei Our-common-future, Umweltlabor des Techno-Clubs, Vorstellung von Studiengängen mit Schwerpunkt Umwelt/Energie), aber sehr wenige der betrachteten Maßnahmen stellen dieses Thema in den Fokus ihres Projekts oder benützen es als Aufhänger. Zumindest, was den zugänglichen Informationen zu entnehmen ist.

Zusammenfassend ist jedoch festzustellen, dass eine zentrale Frage dieses Forschungsvorhabens – „Können Umweltthemen ein Vehikel sein, um mehr Frauen für MINT-Berufe zu gewinnen?“ – mit dem gewählten Ansatz der Maßnahmenauswertung nicht erschöpfend beantwortet werden kann. Obwohl die zugrundeliegende These von vielen Expertinnen und Experten mitgetragen wird, fehlt es an wissenschaftlicher Untermauerung durch eine gezielte Studie.

3.4.5 Zwischenfazit Maßnahmenanalyse

Welche Inhalte sind für die MINT-Förderung zentral?

Kleine Experimente mit alltäglichen Materialien im Kindergarten, die Vermittlung von Technik anhand von Alltagsphänomenen im Grundschulalter, die Entwicklung und Beforschung eigener Fragestellungen

in der Sekundarstufe – das Kind mit seinen individuellen Bedürfnissen steht im Mittelpunkt pädagogischer Ansätze. Das Lernen direkt am Objekt macht neugierig und motiviert Mädchen und Jungen gleichermaßen.

Im Bereich **Kindergarten/ Grundschule/Sek I** handelt es sich noch hauptsächlich um Sensibilisierungsmaßnahmen für die Erzieher_innen und Angebote zum Ausprobieren für Kinder. Letztere zielen primär darauf, Naturwissenschaften und Technik auf spielerische Art näherzubringen und die Neugier der Kinder zu wecken oder zu erhalten. Auch im Bereich Grundschule/Sek I gibt es noch viele Angebote dieser Art zum Experimentieren und „Technik selbst erfahren“. Die Initiator_innen wollen die Schüler_innen fürs Experimentieren begeistern, sie sollen ihren Forschungsdrang (beispielsweise mittels der Teilnahme an Schülerlaboren, Feriencamps oder Wettbewerben) entdecken und erhalten sowie sich Phänomene selbst erklären/ eigene Fragen stellen. Mit zunehmendem Alter der Schüler_innen gehen die Angebote in Richtung Information, Beratung und Mentoring und werden unserer Beobachtung nach „konkreter“. Für die höheren Altersstufen werden die Angebote/ Programme vielfältiger in Formaten und diversifizierter in Inhalten.

In der **Altersstufe Sek II und Übergang** stehen häufig die Konkretisierung von Berufsbildern und Einblicke in Arbeitsroutinen/ den Arbeitsalltag in MINT-Berufen im Vordergrund, z.B. durch Formate wie Schnupperpraktika oder Unternehmensbesichtigungen. Messen zielen darauf ab, Unternehmen mit Schüler_innen zu vernetzen und die Berufsbilder auch an begleitende Eltern(teile) zu vermitteln. Viele der in diesem Altersspektrum untersuchten Maßnahmen versuchen zu erreichen, dass die Schüler_innen den Blick auf ihre beruflichen Perspektiven weiten und MINT-Berufe in ihre Zukunftsplanung einbeziehen. Sie versuchen deshalb aufzuzeigen, dass naturwissenschaftlich-technische Ausbildungen und Studiengänge auch Kreativität und vor allem menschliche Kompetenzen verlangen. Der direkte Kontakt zu Ingenieurinnen und Technikerinnen bietet Identifikationsmöglichkeiten und Authentizität und hilft, Hemmschwellen abzubauen und eine realistische Vorstellung von den Anforderungen an einen MINT-Beruf zu entwickeln. Wenn dann noch ein hoher Praxisbezug hergestellt wird, der ein konkreteres Bild von Berufen und geforderten Tätigkeiten zeichnet, fällt eine Entscheidung für eine Ausbildung leichter, auch wenn etwa der Titel wenig konkrete Anhaltspunkte für die späteren beruflichen Tätigkeiten liefert. Denn es hängt tatsächlich auch am Wording, ob das Interesse für einen Beruf geweckt wird oder nicht. Die Einführung konkreter, moderner, realitätsnaher Bezeichnungen von Berufen und Tätigkeiten sowie die konsequente Ansprache von Frauen und Männern geben dabei nicht nur jungen Frauen eine bessere Orientierung. Zusammenfassend kann konstatiert werden: Maßnahmen für die Altersstufe Sek II und Übergang zielen darauf ab, evtl. vorhandene Vorurteile gegenüber technischen Berufen abzubauen, junge Frauen durch Mentoring für MINT-Berufe zu begeistern und Netzwerke zwischen Unternehmen und Bildungseinrichtungen aufzubauen, die junge Frauen unterstützen, eine bewusste und informierte Studienwahl zu treffen.

Die identifizierten Hemmnisse und fördernden Faktoren (vgl. Abschnitt 3.4.3) wurden im zweiten Fachgespräch insgesamt bestätigt und konsolidiert. Unterschiedlich bewertet wurde jedoch die Frage, ob der Fokus im Altersabschnitt Sekundarstufe I und II so deutlich auf Aktivitäten in der Schule gelegt werden soll. Für die Fokussierung auf die Schule spricht, dass alle Kinder gleichermaßen gefördert werden können und nicht diejenigen einen Vorteil hätten, deren Eltern sich dafür in der Freizeit einsetzen. Hauptargument dagegen ist, dass außerschulische Angebote viel eher das freie Experimentieren und lösungsorientierte Handeln, welches im Kindergartenalter (idealerweise) gefördert wird, fortführen können als die Institution Schule mit ihrer derzeitigen Praxis. Hier überwog letztlich die Sicht, dass es langfristig einer generellen Umorientierung der gewählten Didaktik-Ansätze nicht nur bei der Wissensvermittlung in MINT-Fächern bedarf und damit das freie Experimentieren auch in der Schule stärker gefördert werden könnte.

Unter Gendergesichtspunkten wurde deutlich: zahlreiche der untersuchten MINT-Konzepte greifen bereits gleichstellungsrelevante Aspekte auf, die sowohl für die Arbeit in Kindergärten und Schulen

als auch bei der Förderung von MINT-Kompetenzen eine große Bedeutung haben. Die folgende Tabelle fasst die wesentlichen konzeptionellen Linien für die einzelnen Altersstufen zusammen.

Tabelle 12: Inhaltliche und pädagogische Ansätze von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette

Kita / Grundschule	<ul style="list-style-type: none"> • Neugier an MINT spielerisch wecken, alltagsnahe Phänomene erkunden, Umwelt entdecken • Natürlichen Forschungsdrang nutzen • Selbstkonzept stärken
Sek I / Sek II	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Technologien kennenlernen und ausprobieren • Selbstkonzept der Kinder (weiter) stärken • Fachdidaktik verbessern und Austausch der Lehrkräfte fördern • Verknüpfung von Lehrplan und außerschulischen Aktivitäten
Übergang	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation und Authentizität durch Vorbilder schaffen • Genderkompetente, praxisnahe Berufsberatung anbieten • Berufs- und Tätigkeitsbeschreibungen verbessern • Selbstwahrnehmung der Jugendlichen in Bezug auf die eigenen Kompetenzen stärken

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

Eine neue Lernkultur bereits im Kindergarten

Die hier untersuchten pädagogischen Konzepte bieten weit mehr als einen verbesserten Zugang zu MINT-Themen. Nahezu alle untersuchten Maßnahmen im Grundschulbereich haben sich mit den grundsätzlichen Missständen im Schulbereich beschäftigt und setzen ihr Konzept in einen breiteren Kontext, indem sie insbesondere die Eltern als weitere wichtige Zielgruppe mit einbeziehen. Die Maßnahmen sprechen alle eine „neue Lernkultur“ an, die „die Entwicklungsbegleitung des einzelnen Kindes ins Zentrum stellt“ (Haus der kleinen Forscher). Die untersuchten Maßnahmen zeigen, dass es nicht ausreicht, naturwissenschaftlich-technische Themen allein auf die Tagesordnung zu bringen, um langanhaltende Effekte zu erzielen. Vielmehr lernen Kinder insbesondere, indem sie Wissen reproduzieren. Daher werden kommunikative und Teamkompetenzen ebenso von den Projekten vermittelt und deren Bedeutung für die langfristige Wirkung betont. Über kreative Elemente werden von den Kindern Sprachfähigkeit, Teamfähigkeit und Selbstbewusstsein entwickelt. Damit werden Kompetenzen angesprochen, die sich so auch im Ansatz „Bildung für einen Nachhaltige Entwicklung (BNE)“⁴¹ wiederfinden und auf eine große Schnittmenge dieser Ansätze hinweisen.

Die Ergebnisse der Literaturanalyse deuten darauf hin, dass die Weichen für die Ausprägung des Selbstkonzepts und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bereits im Kindergartenalter gestellt werden. Daher nimmt das pädagogische Personal in Kindergärten und Grundschulen eine Schlüsselrolle in der MINT-Förderung ein. Jedoch gehört die Vermittlung von naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen nicht direkt zur pädagogischen Ausbildung. Das Selbstkonzept des Erziehungspersonals ist in der Tendenz weniger technisch-naturwissenschaftliche geprägt. Die Erkenntnis, dass

⁴¹ Siehe <http://www.bne-portal.de/>, letzter Zugriff am 27.07.2017

Verhaltensänderungen bei Erzieher_innen und Lehrer_innen auf der persönlichen Ebene dazu beitragen, dass sie ihre Ängste bzw. Vorbehalte gegenüber technisch-naturwissenschaftlichen Themen abbauen, weisen auf eine wichtige und notwendige Drehschraube in der MINT-Förderung hin.

Übergang – Übergänge: Berufsorientierung als Daueraufgabe

Berufsorientierung wird zwar von vielen Akteuren als Prozess wahrgenommen, der deutlich vor der Wahl von Leistungskursen beginnt; die meisten Maßnahmen, die die Berufswahlentscheidung adressieren, finden jedoch am Ende der Schulzeit statt. In dieser Orientierungsphase werden häufig weibliche Vorbilder eingesetzt mit dem Ziel, Mädchen zu motivieren, sich mit technischen und naturwissenschaftlichen Berufen auseinander zu setzen, z.B. in der Beratung oder beim Mentoring und der Aufbereitung von Informationen. Sowohl bei den speziell für die MINT-Berufe ins Leben gerufenen Maßnahmen als auch der allgemeinen Berufsberatung können MINT-Interessen gefördert oder gehemmt werden – je nach (Gender)Kompetenz der beratenden Person. Die Forschungsergebnisse zeigen, Berufsorientierung ist ein Prozess und Berufsberatung wird durch verschiedene Personen durchgeführt: allen voran sind es auch hier die Lehrer_innen, die z.B. durch Vorschläge für die Leistungskurswahl und ihr Herangehen an das Thema Berufe im Schulunterricht erheblichen Einfluss haben. Das Bewusstsein über eigene Vorurteile und Prägungen und eine gendergerechte Herangehensweise sind zentrale Bausteine für eine kompetente Berufsberatung, die zum Ziel haben sollte, MINT-Berufe anhand ihrer Tätigkeiten und Anforderungsprofile verständlich zu machen und ggf. auf Seiten der Schüler_innen bestehende Vorurteile abzubauen. Daher sollte diesem Bereich auch im Rahmen von MINT-Förderung mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei der Berufsberatung kommt es auf die (Gender)Kompetenz der beratenden Person an, die MINT-Interessen bei Rat suchenden fördern oder hemmen kann.

Eltern sind wichtig – und werden zu wenig erreicht

Der Einfluss der Eltern ist laut Literaturanalyse generell sehr prägend. Entsprechend werden sie von vielen als eine wichtige Akteursgruppe gesehen und direkt mit einbezogen. Dieser Aspekt ist bei Maßnahmen im ersten Abschnitt des Bildungsweges deutlich stärker ausgeprägt als bei Maßnahmen für ältere Kinder. Dass in einigen Maßnahmen darauf eingegangen wird, dass Stereotype auch bei Eltern abgebaut werden konnten (und diese also dort ebenso bestehen), zeigt, wie breit ein umfassender Ansatz sein müsste. Gleichzeitig wird die richtige Einbeziehung von Eltern als eine Herausforderung beschrieben. Eltern werden einbezogen, indem sie Experimente mit ihren Kindern in der Freizeit weiterführen, bei Vorführungen zuschauen oder direkt angeregt werden, ihre eigenen Stereotype in Bezug auf MINT zu hinterfragen. Die Maßnahmen sind dabei auf die aktive Teilnahme der Eltern angewiesen. Hier besteht die Gefahr, dass dies vor allem in Haushalten geschieht, die sowieso engagiert sind und wo den Eltern die Bildung ihrer Kinder wichtig ist. Dies kann bestehende Bildungsunterschiede in dem Maße vergrößern, in dem auf die aktive Teilnahme von Eltern und das Aufgreifen der Themen zuhause gesetzt wird. Weiterhin schließt die Notwendigkeit einer Teilnahme von Eltern viele aus, die arbeiten müssen.

In Tabelle 13 werden vergleichend für die drei zentralen Phasen in der Bildungskette die identifizierten Charakteristika von MINT-Maßnahmen beschrieben.

Tabelle 13: Zusammenfassung der Charakteristika von MINT-Angeboten entlang der Bildungskette

Phase	Kindergarten / Grundschule	Sekundarstufe I und II	Übergang Schule – Beruf
Alter	1-12 Jahre	10-16 Jahre	14-20 Jahre

Schwerpunkt	Neugier an MINT spielerisch wecken, Selbstkonzept stärken	Fachdidaktik, Selbstkonzept stärken	Konkrete Berufsorientierung: Vorbilder, Berufsbilder vermitteln
Hauptzielgruppe(n)	Pädagogisches Personal	Pädagogisches Personal, Kinder/Jugendliche	Jugendliche
Ansätze	Fortbildungen des pädagogischen Personals / der Lehrkräfte; Begeisterung für MINT kann nur schaffen, wer selbst begeistert ist: Vorbehalte zu eigenen MINT-Fähigkeiten abbauen; Ideen und Material liefern	Fachdidaktik und Austausch der Lehrkräfte fördern; Angebotsvielfalt (Sommerschulen/Feriencamps, Schüler_innenkongresse, Projektstage, Schüler_innenlabore)	Identifikation und Authentizität durch Vorbilder schaffen; Praxisbezug herstellen (→ Berufsalltag, Anforderungsprofile)
Hauptinhalte	Alltagsnahe Phänomene erkunden; Umwelt entdecken; Forschergeist wecken	Neue Technologien kennenlernen und ausprobieren; Verknüpfung von Lehrplan mit außerschulischen Aktivitäten	Berufe und Ausbildungsbeschreibungen verbessern; Genderkompetente Berufsberatung anbieten; Selbstwahrnehmung in Bezug auf die eigenen Kompetenzen verbessern
Verknüpfung	Kita → Grundschule	Grundschule → weiterführende Schule, schulisch → außerschulisch → Unternehmen	Schule → Ausbildung → Beruf, Unternehmen
Beispielhafte Maßnahmen	Miniphänomente, Forscher_innen ⁴²	Schüler_innenlabore, -forschungszentren; Fachunterricht	girls day, Mentoring, Messen/Kongresse/ Informationsangebote, „Universitäts-Luft“ schnuppern, Duales Studium, Netzwerke

Quelle: Eigene Darstellung (IÖW).

⁴² Die gemeinte BMBF-Maßnahme heißt „Haus der kleinen Forscher“. Dass im Titel nur die männliche Form steht, wurde vielfach kritisiert. Trotz auch interner Diskussionen dazu wurde der Titel bisher nicht geändert.

Aus den Ergebnissen der Maßnahmenanalyse lassen sich die folgenden fördernden und hemmenden Faktoren sowie Ansatzpunkte zur Verbesserung von MINT-Angeboten ableiten:

Fördernde Faktoren:

- Gesamtkonzept entwickeln, das MINT-Angebote entlang der Bildungskette miteinander verknüpft.
- Gender- und MINT-Kompetenz als integrative, verpflichtende Bestandteile von pädagogischen Aus- und Weiterbildungen einführen
- Selbstkonzeptansatz als maßgebliche Orientierung für Konzeptentwicklungen nutzen
- Mit Kompetenzansatz arbeiten und Kompetenzen über den Bildungsweg entwickeln
- Kontinuierliche Angebote schaffen (→ qualitative Weiterentwicklung etablierter, „guter“ Maßnahmen, → Langzeitauswertungen, → Personalkontinuität, → Vereinheitlichung Design, Webauftritt)
- on top Veranstaltungen vermeiden: Kompatibilität mit Lehrplan herstellen
- Ansatz „Berufswahlbegleitende Personen⁴³“ entwickeln / weiterführen: ähnlich wie für MINT die gesamte Bildungslaufbahn wichtig ist, begleiten viele Personen die Berufswahl junger Menschen (bisher ohne hierfür explizit qualifiziert zu werden)

Hemmende Faktoren:

- Maßnahmen, die im Bereich Übergang Schule – Beruf angesiedelt sind, bauen in der Regel nicht auf vorangegangenen Angeboten (z.B. in der Sek I) auf, sondern agieren eher „jedes für sich“.
- Es gibt ein Überangebot an MINT-Maßnahmen (insb. für weibliche Jugendliche ab der 10. Klasse), was zu Verwirrungen auf Seiten der Zielgruppe und zu Konkurrenzsituationen führen kann.
- mangelnde technische Ausstattung in Schulen
- wenig gut ausgebildete Pädagog_innen in MINT-Fächern, Personalmangel & mangelnd fundierte MINT-Fachkunde des Vertretungspersonals etc.
- Eltern werden als Zielgruppe bisher kaum angesprochen
- (freiwillige) Angebote erreichen oft nur bereits MINT-Interessierte → sollten Maßnahmen freiwillig / exklusiv oder verpflichtend / inklusiv sein?
- Flächendeckende Wirkung ist nicht durch freiwillige on-top-Angebote (insb. Weiterbildung) zu erzielen

Aufgrund der Vielzahl an Faktoren, die die Berufswahlentscheidung beeinflussen, und ihren Wirkungsbereichen ist klar, dass Kindergärten und Schulen allein die Aufgabe nicht bewältigen können. Insbesondere die Schüler_innenlabore in ihrer derzeitigen Konzeption und Einbettung decken sehr viele Aufgaben ab und sind genaugenommen überfrachtet. Angesichts des großen Einflusses durch Elternhaus, Schichtzugehörigkeit und Peergroups deuten sich die Grenzen möglicher Fördermaßnahmen an.

⁴³ Gemeint ist, dass es in der Schullaufbahn viele (explizite und implizite) Situationen gibt, in denen Lehrende eine Berater_innenrolle einnehmen, teilweise, ohne dass sie sich bewusst sind, welchen Einfluss die Beratung auf die Berufswahlentscheidung haben kann. Eine Auseinandersetzung des pädagogischen Personals mit diesem Themenfeld ist sehr wichtig und wird bisher unterbewertet.

4 Integrierte Ergebnisinterpretation

Die MINT-Landschaft gleicht einem Flickenteppich: verschiedenste Akteursgruppen bieten in allen Bildungsbereichen Aktivitäten in unterschiedlichsten Formaten an. Die seit Anfang der 2000er Jahre gewachsene Angebotslandschaft weist als Charakteristikum eine eher zufällige Verteilung geografisch als auch entlang der Bildungskette gesehen auf. Die daraus entstehenden regionalen bzw. altersbezogenen Überangebote oder Lücken verhindern die volle Wirkungsentfaltung der jeweiligen Einzelmaßnahmen, da die Berufs-, Ausbildungs- oder Studienwahlentscheidung optimal unterstützt werden kann, wenn aufeinander aufbauende Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette vorhanden sind. Die Suche nach den Faktoren, warum MINT-Förderung noch nicht flächendeckend zufriedenstellend erfolgt, endet demnach weder auf Maßnahmenebene noch an einzelnen Phasen der Bildungskette. Vielmehr zeigt erst der übergreifende Blick auf die aktuellen Förderstrukturen und -ansätze, wie eine MINT-Förderung etabliert werden kann, die den im Nationalen MINT-Pakt formulierten Ansprüchen gerecht wird.

Ausgehend von der Analyse von fördernden und hemmenden Faktoren werden in den Abschnitten 4.1 bis 4.3 Lösungsansätze beschrieben. Sie wurden auf Basis der im Rahmen von MINT the gap durchgeführten Fachgespräche, Interviews und Arbeitstreffen entwickelt. Abschnitt 4.4 benennt zusammenfassend mögliche Verbesserungsvorschläge.

4.1 MINT-Angebot: vom Flickenteppich zum Gesamtkonzept

Kompetenzansatz als Basis für Gesamtkonzept

MINT-Angebote verfolgen unterschiedliche Ziele, die zwar direkt oder indirekt dazu beitragen sollen, mehr junge Menschen in MINT-Berufe zu bringen. Jedoch sind die meisten Angebote bisher als „Einzelkämpfer“ und auf Projektbasis konzipiert und ihre Inhalte und didaktischen Ansätze wenig mit anderen Angeboten abgestimmt. Was fehlt, ist ein übergreifendes Konzept, an dem sich die didaktischen Konzepte für jede Altersstufe orientieren können. Insbesondere fehlen Konzepte für Anschlussaktivitäten nach der Grundschule. Konkret lauten die Fragen: Wie kann das durch Aktivitäten im Kindergarten geweckte Interesse für einen kontinuierlichen Aufbau eines anschlussfähigen fachlichen Verständnisses genutzt werden? Wie kann man den Erzieher_innen und Lehrkräften die hierfür notwendigen fachlichen wie Genderkompetenzen vermitteln? Zwar ist in der Regel bekannt, welche Kompetenzen und Qualifikationen Schulen, Ausbildungseinrichtungen und Hochschulen vermitteln. Viele Bildungseinrichtungen kommunizieren jedoch zu wenig, welche Kompetenzen und Qualifikationen sie voraussetzen, was sie als von jemandem erwarten, der oder die eine Ausbildung oder ein Studium bei ihnen beginnt. MINT-Angebote für Grundschule, Sekundarstufe I und II knüpfen daher oft nicht an die Inhalte der Frühförderung an. MINT-Angebote müssen also besser aufeinander abgestimmt werden. Dann können Jugendliche, die idealerweise mehrere MINT-Angebote entlang ihres Bildungsweges wahrnehmen, eher kontinuierlich, eigenverantwortlich und längerfristig Kompetenzen entwickeln, die für ein Bestehen und Fortkommen im MINT Bereich unabdingbar sind. Ein Gesamtkonzept, das die ganze Bildungskette in den Blick nimmt, definiert übergreifende Lernziele und ermöglicht sowohl didaktisch als auch inhaltlich eine Kontinuität.

Vor diesem Hintergrund erscheint es naheliegend, Kompetenzen als „Währung“ einzuführen, d.h., aufeinander aufbauende (MINT-)Kompetenzen entlang der gesamten Bildungskette zu formulieren, die einerseits den Lehrkräften als Orientierung für die Auswahl von Angeboten dienen und andererseits eine Kategorisierungshilfe bei der Planung von Angeboten darstellen. In den schulischen Rahmenplänen wird bundesweit seit einigen Jahren unterschiedlich ausgeprägt mit Kompetenzstufen

gearbeitet. Für außerschulische Lernorte liegen diese noch nicht vor. Beim Aufbau eines MINT-Kompetenzsets für außerschulische Lernorte sollte also in jedem Falle eine Abstimmung mit den schulischen Kompetenzstufen stattfinden. Durch die Verknüpfung von unterschiedlichen MINT Maßnahmen, auch über Bildungsübergänge hinweg, entstehen Bildungsketten, die eine systematische (individuelle) Kompetenzentwicklung ermöglichen.

Projektlogik an Gesamtkonzept orientieren

Zeitlich begrenzte und nicht oder wenig aufeinander aufbauende Veranstaltungen bieten nur kurze Einblicke in die MINT-Welt. Sie können daher lediglich als „Keimzelle“ für die Entwicklung der Schülerinteressen dienen. Nur wenige MINT-Programmlinien bieten Angebote entlang der gesamten Bildungskette – vom Kindergarten bis zum Schulabschluss, obwohl Konsens darüber herrscht, dass dies notwendig wäre. Auf der anderen Seite besteht für einzelne Zielgruppen ein Überangebot, z.B. für junge Akademikerinnen und Gymnasiastinnen, bzw. ein Unterangebot, z.B. für Schulabgängerinnen, die nach der 10. Klasse eine Ausbildung im MINT-Bereich beginnen möchten.

Darüber hinaus fordert die Projekt- und Förderlogik immer neue Anträge mit alternativen Konzeptideen und Formaten. Teilweise fallen erfolgreiche Maßnahmen aus der Förderung, weil eine Anschlussfinanzierung nicht vorgesehen ist. Die Institutionen, die Maßnahmen auf Projektbasis entwickeln und anbieten, können nur bis zum Projektende sicher planen, und aus Erfahrungen interner Evaluationen kann weniger gelernt werden. In dieser Situation ist es schwer, konkrete Ansatzpunkte für die Verstetigung von Angeboten zu entwickeln.

Damit bis zum Ende der Schullaufbahn mehr Jugendliche ihre MINT-Interessen und –Fähigkeiten erproben und anschließend im Rahmen ihres beruflichen Werdegangs weiterverfolgen, müssen sie durch wiederholte Angebote „bei der Stange“ gehalten werden. Wirksame MINT-Angebote auf Projektbasis sollten in kontinuierliche Angebote überführt werden: Erfolgreiche MINT-Förderung kann sich entfalten und langfristig etablieren, wenn erprobte MINT-Maßnahmen und –Programme weiterfinanziert werden. Die Maßnahmenanalyse hat gezeigt: welche Ansätze und Formate wirken, ist in vielen Fällen bekannt. Diese Erkenntnisse müssen nun in der Breite umgesetzt werden.

MINT-Fachpersonal systematisch qualifizieren

Der Erfolg von MINT-Angeboten wird maßgeblich von den (fach)pädagogischen Kompetenzen, dem Engagement und der Beteiligung der Lehrkräfte beeinflusst. Dies bestätigen die Interviews und Fachgespräche. Besondere Betonung liegt hier auf der Fachdidaktik in den MINT-Fächern, zu der Genderkompetenzen zwingend dazugehören. Insbesondere letzteres gehört derzeit nicht zum allgemeinen Lehrplan für die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte und stellt damit je nach Betrachtungsweise eine große Lücke oder einen bedeutenden Hebel für eine flächendeckende MINT-Förderung dar. Genderkompetenzen als integraler Bestandteil der Lehramtsausbildung sind damit auch MINT-förderlich.

Wenn MINT-Fortbildungen von einem Großteil des Kollegiums wahrgenommen werden, kann im Vertretungsfall der Fachunterricht annähernd adäquat abgesichert werden. Eine erfolgreiche MINT-Förderung innerhalb der Schule benötigt dafür die explizite Unterstützung der Schulleitung.

Mehr MINT-Angebote im Regelbetrieb und weniger „on top“-Angebote

Derzeit stellen die allermeisten MINT-Maßnahmen ein zusätzliches, d.h. fakultatives Angebot dar. Sie werden vom pädagogischen Personal und der Schülerschaft „on top“ zum bestehenden Pflichtpensum an Fachinhalten wahrgenommen und realisiert. Das rührt u.a. daher, dass das selbständige Experimentieren mehr Zeit erfordert als im Lehrplan vorgesehen. Im Fall des Themenfelds „Technik“

kommt hinzu, dass ein Schulfach mit entsprechenden Inhalten nicht (überall) vorgesehen ist. Im Tagesgeschäft konkurrieren MINT-Angebote mit anderen freiwilligen Angeboten. Diese Konkurrenzsituation betrifft die finanziellen und zeitlichen Ressourcen der Eltern wie auch der Kindergarten- und Schulleitungen.

Sollen flächendeckend alle Kinder und Jugendlichen und eine Verstetigung von MINT-Angeboten erreicht werden, so besteht die Herausforderung, ein angemessenes Zeitbudget für MINT-Erfahrungen und Wissenserwerb in den vorschulischen und schulischen Regel-Curricula zu veranschlagen und MINT-Angebote nicht so stark wie bisher in die Freizeit zu verlagern. Andernfalls hängt die Entscheidung darüber, ob an einer Bildungseinrichtung MINT-Maßnahmen durchgeführt werden oder nicht in besonderem Maße vom Willen und der Überzeugung einzelner sowie den situativen fachlichen und den zeitlichen Ressourcen ab. Maßnahmen innerhalb des Schulunterrichts kommen im Gegensatz zu fakultativen Aktivitäten wie AGs, Projekttag und -wochen, usw. allen Kindern gleichermaßen zugute.

Bei außerschulischen Angeboten ist es wichtig, den Zusatzaufwand für Vor- und Nachbereitung für das Betreuungspersonal gering zu halten und zu gewährleisten, dass die Themen bspw. eines Laborbesuchs idealerweise im Vorfeld im schulischen Unterricht angerissen und auch danach konsequent in die anschließenden Unterrichtsstunden integriert werden. Die Ziele der MINT-Förderung sollten ausreichend in das pädagogische Profil von Bildungseinrichtungen integriert werden, um nicht vom persönlichen Engagement einzelner Fachkräfte abhängig zu sein.

Anspruch und Effekte: Wirkungszusammenhänge systematisch erfassen

Die Heterogenität der Landschaft macht eine Wirkungsmessung schwierig. Dauer, Wiederholung der Ansprache, Vermeidung von Lücken – es ist bei der aktuellen Situation nicht identifizierbar, welche Maßnahme am Ende welchen Beitrag zur Berufswahlentscheidung (mit oder ohne MINT) leistet. Damit sollte jedoch nicht die Herstellung monokausaler Zusammenhänge das Ziel sein, sondern ein besseres Verständnis davon, wie eine Maßnahme wirkt, um sie a) stetig weiter zu verbessern und b) besser mit anderen Angeboten verknüpfen zu können. Letzteres ist notwendig, da inhaltlich aneinander anknüpfende Angebote einmal gewecktes Interesse besser aufrechterhalten können.

Wirkungsmessung gehört damit als integraler Bestandteil zum Gesamtkonzept und sollte in erster Linie dazu dienen, interne Lernprozesse anzustoßen, um das Bildungsangebot schrittweise zu verbessern.

Mehr oder die Richtigen? Es braucht sowohl Breiten- als auch Talentförderung

Viele MINT-Programme und –Maßnahmen, insbesondere gegen Ende der schulischen Ausbildung, sind freiwillig und sprechen vorrangig bereits Interessierte an. Im Rahmen der Förderprogramme MINT-EC, MINT21, Mint-freundliche Schule werden beispielsweise nur Schulen gefördert, die bereits einen erkennbaren, grundlegenden MINT-Schwerpunkt haben. Viele Angebote wie die Schüler_innenforschungszentren dienen eher der Talentförderung denn der Breitenförderung (Hiller und Renn 2011: 70). Viele Maßnahmen fokussieren auf Absolvent_innen der gymnasialen Oberstufe und akademische Ausbildungen.

Das Projektteam zweifelt an, dass so gelagerte Maßnahmen zusätzliche weibliche Fachkräfte rekrutieren und fragte deshalb im Fachgespräch II, welcher Ansatz generell verfolgt werden soll: Breitenförderung oder Talentförderung? Die meisten teilnehmenden Expert_innen äußerten, dass eine Kombination beider Ansätze sinnvoll sei: Eine Breitenförderung bis mindestens in den Sekundarschulbereich sei notwendig, um eine ausreichend große Anzahl an Technikinteressierten auszubilden, aus denen eine kritische Masse von MINT-Interessierten zur Begabtenförderung hervorgehen kann. Kritisiert wurde, dass bei Talentförderungen oder Elitenförderungen in erster Linie diejenigen gefördert werden, die bereits strukturell begünstigt sind. Auch wurde der Begriff „Talent“ nicht von allen Teilnehmenden des Fachgespräches als passend akzeptiert, da er bestehende strukturelle Barrieren ausblende und außerdem nahelege, dass es angeborene Talente gebe.

In der Konsequenz sollte MINT-Förderung bis etwa zur 10. Klasse primär Angebote in der Breitenförderung aufsetzen, die möglichst allen Kindern zugutekommen. Angebote für Jugendliche hingegen können zunehmend freiwilligen Charakter haben und in Format und Inhalt die ausreichend fähigen, MINT-Interessierten ansprechen.

Familie, Freunde und Gesellschaft: starken Einfluss des Umfelds auf die Berufsorientierung adressieren

Der Einfluss des Elternhauses auf die Ausbildungs- und Studienplatzwahl wurde in zahlreichen Studien belegt. Auch ist unbestritten, dass Freunde und gesellschaftliche Normen und Werte die Berufsorientierung junger Menschen mit beeinflussen. Dennoch gibt es unter den untersuchten MINT-Konzepten nur wenige, die die o.g. Personengruppen als (zumindest indirekte) Zielgruppen von MINT-Förderung integrieren. Mit zunehmendem Alter der Hauptzielgruppe Kinder & Jugendliche adressieren MINT-Angebote umso seltener Eltern als Akteure, Vorbilder oder Unterstützende. Die aktive Einbindung von Eltern birgt andererseits die Gefahr, dass dies vor allem in Haushalten geschieht, in denen sich die Eltern ohnehin schon für die Bildung ihrer Kinder engagieren. Dieses Dilemma lässt sich kaum auflösen und überfordert die bestehenden Strukturen. Sollten also Eltern bis zu einem möglichst späten Zeitpunkt in der Bildungskette eingebunden werden oder sollten MINT-Angebote Eltern noch weniger in den Fokus nehmen? Nach Ansicht des Projektteams sollte das Gros der Aktivitäten zur MINT-Kompetenzförderung innerhalb der Institutionen stattfinden, sich direkt an Kinder und Jugendliche bzw. deren Lehr- und Erziehungspersonal wenden und Fachinhalte zu einem festen Bestandteil in Regel-Lehrplänen werden lassen.

4.2 Genderkompetenzen sind nicht selbstverständlich

Mit Blick auf Genderkompetenzen zeigen die Ergebnisse deutlich: ohne ihre Vermittlung wird das Ziel, insbesondere junge Frauen in MINT-Berufe zu bringen, deutlich schlechter erreicht werden. Die Zusammenfassung mit Blick auf die Kategorie Geschlecht klärt die Frage, inwiefern Gender in MINT-Angeboten berücksichtigt wird und verortet das Thema in der Fachdidaktik.

Welche Rolle spielt die Kategorie Geschlecht bei MINT-Angeboten?

Als Resümee der Bestandsaufnahmen in Wissenschaft und Praxis wird festgestellt: im Allgemeinen adressieren die didaktischen Konzepte den Punkt „gendersensible Herangehensweise“ nicht explizit. Jedoch finden sich in ausgewählten projektspezifischen Evaluationen Passagen, die darauf schließen lassen, dass Mädchen- und Jungenverhalten zumindest beobachtet und Unterschiede wie Gemeinsamkeiten ausgewertet wurden. Die Evaluationen (u.a. Haus der kleinen Forscher) zeigen auf, dass bei Kindern im Kindergartenalter keine deutlichen Unterschiede und keine geschlechtsspezifischen Ausprägungen hinsichtlich der grundsätzlichen Experimentierfreude, der Herangehensweise an die Bearbeitung/ Erschließung der MINT-Inhalte etc. bestehen. Selbst bei teilweise beobachteten Interessensunterschieden zwischen Jungen und Mädchen wurde festgestellt, dass alle Kinder an den Angeboten und Phänomenen interessiert waren und diese unabhängig vom Geschlecht ergründeten. Laut eigener Überzeugung folgen die meisten Angebote dem Grundsatz, alle Kinder gleich zu behandeln, ohne jedoch zu berücksichtigen, dass sie dabei unbewusst Stereotype und damit strukturelle Nachteile reproduzieren.

Eine wichtige Schlussfolgerung aus der Literaturanalyse ist, dass jeder Mensch aufgrund seiner Sozialisierung unbewusst unterschiedliche Erwartungen an Mädchen und Jungen stellt und dass diese unbewusste Differenzierung bereits bei Kindern im Kindergartenalter stattfindet. In ihren langjährigen Forschungsarbeiten kommen Thaler & Wächter zu dem Schluss, dass Geschlecht schon im Kindergarten eine Rolle spielt. Eltern, Lehrer_innen und Erzieher_innen spielen eine wichtige Rolle bei der Reproduktion von Geschlechterstereotypen. So wurde zwar die Bedeutung der Elterneinbindung in den Maßnahmen betont, aber dass auch Eltern Einfluss auf die Bewertung der naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten haben und hier (oftmals) unbewusst Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen gemacht werden, wird in den Maßnahmen nicht berücksichtigt.

Ob die Kategorie Gender in diesem Sinne bei der Konzeption der Maßnahmen Berücksichtigung gefunden hat, z.B. Sensibilisierung des pädagogischen Personals, Arbeitsmaterialien, ist jedoch nicht ersichtlich. Hier bedarf es weiterer Untersuchungen, die klären, wie die Genderaspekte in den Konzepten aufgegriffen werden sollten. Literaturanalyse, Maßnahmenauswertung und Fachgesprächsdiskussionen zeigen die große Bandbreite der Bezüge zwischen MINT-Angeboten und dem Konzept „Gender Mainstreaming“. Entsprechend können MINT-Angebote viele Anregungen aus der Gender Mainstreaming-Forschung und den hierzu bereits etablierten Aktivitäten übernehmen.

Für viele der untersuchten Maßnahmen stellt das Projektteam fest, dass im Zuge der fachlichen Schulung in Weiterbildungsmodulen für Lehrer_innen und Erzieher_innen kaum explizit Genderkompetenzen vermittelt werden. Generell ist der Selbstkonzeptbezug in den untersuchten Maßnahmen wenig ausgeprägt und sollte stärker und bereits in der Phase der pädagogischen Konzeption von MINT-Programmen und –Angeboten berücksichtigt werden. Ausnahmen bestätigen die Regel: In der „MINT 21“-Initiative an bayerischen Realschulen ist gendergerechter Unterricht integraler Bestandteil des Konzeptes. Dieses berücksichtigt und adressiert die große Bedeutung des Selbstkonzeptes für die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und Interessen. Hier ist auch ein Bewusstsein für die Fallstricke bei der Bewertung der technisch-naturwissenschaftlichen Schüler_innen-Leistungen vorhanden: „*Genderspezifischer Unterricht bedeutet im Idealfall, dass die Lehrkraft sich ihrer eigenen*

geschlechterbezogenen Betrachtungsweise bewusst wird und er bietet die Möglichkeit, genderspezifische Herangehensweisen an neue Themen zu nutzen, um Jungen wie Mädchen optimal zu fördern“ (Spaenle et al: 3).

Genderkompetenz trifft Fachdidaktik: das pädagogische Personal ist gefragt

Genderkompetenzen sind kein integraler Bestandteil von Fachfortbildungen: Bei der Vermittlung von Lehrinhalten (z.B. in Weiterbildungen) wird bisher kaum auf Genderkompetenzen eingegangen. Dabei ist für einen guten Fachunterricht (nicht nur in MINT-Fächern) sowohl die Stärkung des Selbstkonzeptes der Kinder und Jugendlichen von großer Bedeutung, das ihnen dabei hilft, die eigenen Fähigkeiten und Interessen besser einzuschätzen, als auch das Bewusstsein über die Fallen, in die Lehrer_innen bei der Bewertung der technisch-naturwissenschaftlichen Leistungen ihrer Schüler_innen tappen können. Genderspezifischer Unterricht bedeutet, dass sich das pädagogische Personal ihrer eigenen stereotypen Ansichten bewusst wird. Durch die genderspezifische Herangehensweise können Jungen wie Mädchen besser gefördert werden. Dabei gilt, dass Begeisterung für naturwissenschaftliche Forschung nur vermitteln kann, wer selbst begeistert ist. Guter MINT-Unterricht geht einher mit dem Bewusstsein des Pädagogen bzw. der Pädagogin, was eigene Stereotype betrifft: Wer selbst versteht, dass die eigene Wahrnehmung und Bewertung des Leistungsvermögens von Jungen und Mädchen, das Loben von Kindern wie auch die Erwartungen an Jungen bzw. Mädchen aufgrund der eigenen Sozialisierung unterschiedlich sein können, kann sensibleren und besseren MINT-Fachunterricht durchführen. Die Maßnahmenanalyse zeigt, dass das Interesse an MINT themengeleitet ist und dass Jungen und Mädchen unterschiedliche Themen interessant finden. Mit dem richtigen „thematischen Aufmacher“ kann das Interesse für die dahinterliegenden technischen oder naturwissenschaftlichen Fragestellungen jedoch gleichermaßen geweckt werden. Im Fachgespräch fiel in diesem Zusammenhang der Begriff „der mittlere Raum“⁴⁴, der als Metapher für Themen, Settings und Dinge steht, die Mädchen wie Jungen gleichermaßen anspricht, z.B. Zirkus oder Wald. Gendersensible Angebote wählen und bearbeiten Themen, die den Großteil der Teilnehmenden interessiert und die weder geschlechtsbezogen noch mit Vorurteilen behaftet sind. Beispielsweise wird das Phänomen „Beschleunigung“ nicht am Beispiel von Autos erklärt und bearbeitet, sondern mit Kugeln; zum Phänomen „Auftriebskraft“ experimentieren Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Gegenständen wie Münzen, Walnüssen, Rinde, Papier u.ä.. In den Fachgesprächen und Experteninterviews kam außerdem heraus, dass die Genderforschung die Diskussion um den „mittleren Raum“ bereits erweitert hat und die Vielfalt der Kinder insgesamt als Maßstab nimmt und die Kategorie Geschlecht nur eine unter vielen ist.

Zwar gibt es gute Beispiele für eine genderkompetente Vermittlung von MINT-Themen und einen gendersensiblen Fachunterricht, generell gilt jedoch: Genderkompetenzen sind selten expliziter Bestandteil der Lehrkräfteaus- und -weiterbildung und der in der Maßnahmenanalyse untersuchten didaktischen Konzepte. Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht darin, wie viel Interesse sie haben, sondern darin, auf welchem Vorwissen und Prägungen ihrer bisherigen naturwissenschaftlichen Grundausbildung aufgebaut werden kann. Generell ist der Selbstkonzeptbezug bei den untersuchten Maßnahmen wenig ausgeprägt und sollte in den pädagogischen Ansätzen stärker adressiert werden.

4.3 Motivationsfaktor Umweltschutz noch unzureichend ausgelotet

Die Frage, ob ein Interesse an Umweltschutz- oder Nachhaltigkeitsthemen für Jugendliche ein Einstieg sein kann, um sich für einen MINT-Beruf zu entscheiden, ist eine Kernfrage des MINT the gap-

⁴⁴ Hier ist die (Gender)Forschung einen Schritt weiter und warnt vor der Vereinfachung der dichotomen Sichtweise.

Forschungsprojektes. Auf Basis der Ergebnisse der Bestandsaufnahmen im wissenschaftlichen Diskurs (Literaturanalyse), der Angebots- (Maßnahmenanalyse) und Akteurslandschaft lässt sich festhalten, dass Umweltaspekte selten im Zentrum von MINT-Angeboten stehen und Umwelthemen eher nicht gezielt in MINT-Angebote integriert wurden. Die Ansätze, die sich explizit über Umweltthemen definieren, stellten die Minderheit der untersuchten Maßnahmen dar. Jedoch bestehen viele weniger explizite Bezüge zu Nachhaltigkeitsthemen, z.B. bei MINT-Angeboten im Bereich Erneuerbarer Energien oder Zukunftstechnologien. Ein Fazit der Maßnahmenanalyse: Die Ziel-Kompetenzen des Großteils der untersuchten MINT-Projekte gleichen dem Anforderungskanon des Programms „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BNE). Gleichzeitig agieren die Akteure bisher weitgehend in parallelen Räumen. Eine stärkere Verzahnung scheint unter vielen Gesichtspunkten sinnvoll.

Ob umweltbezogene Themen junge Menschen und insbesondere Frauen eher ansprechen als andere Themen im MINT-Bereich, konnte im Rahmen der Studie nicht erschöpfend ermittelt werden. Insbesondere der Zusammenhang zwischen einem Interesse an Umweltschutzthemen und Berufswahlentscheidung lässt sich schwer auf Basis der Maßnahmenanalyse beantworten, jedoch unterstreichen folgende Erkenntnisse aus der Literatur diesen Zusammenhang.

Während Umwelt und Natur in der Alltagswelt von jungen Menschen tendenziell eher eine geringe Rolle spielen (vgl. Gossen et al. 2015: 13) beziehungsweise sie sich oft in ökologisch marginalen Bereichen betätigen (vgl. Michelsen et al. 2015: 132), zeigt sich bei den Wertorientierungen ein deutlich positiveres Bild. Die stark zu Tage tretenden Ängste um Umwelt und Klima spiegeln die Wertschätzung, die dieser Themenbereich erfährt. Fast alle jungen Menschen, so die SINUS-Jugendstudie 2016 (Calmbach et al. 2016: 267), halten Umweltschutz für außerordentlich wichtig, teils auch mit Blick auf intergenerationelle Gerechtigkeit, und sehen ihn als zentrale gegenwärtige und zukünftige Herausforderung. „Im Nachhaltigkeitsbarometer 2015 äußern mit 60 bis 70% Zustimmung mehr junge Menschen denn je, dass es sich lohnt, sich für verschiedene Bereiche des Umwelt- und Artenschutzes einzusetzen“ (Michelsen et al. 2015: 73). Es gibt diesbezüglich nahezu keine dezidierte Ablehnung (ebd.: 84). Dies korrespondiert damit, dass laut Shell Jugendstudie 2015 66% der jungen Menschen – und damit mehr als in früheren Studien – es wichtig finden, „sich unter allen Umständen umweltbewusst zu verhalten“. Nur 15% bekundeten keine Neigung zum Engagement für die Umwelt (ebd.: 243). Zudem meinen 34% (gegenüber 25% 2002), dass die Gesellschaft für Umwelt- und Naturschutz „besonders aktiv werden“ müsse (Deutsche Shell 2015: 171). In der Vertiefungsstudie zum Umweltbewusstsein und Umweltverhalten junger Menschen nennen 24% der jungen Menschen den Umweltschutz „als eines der beiden wichtigsten Probleme, denen sich unser Land heute gegenüber sieht“ (Gossen et al. 2015: 39, Gossen/ Scholl 2017: 20).

Umfragen zeigen, dass Frauen in bestimmten Themenfeldern wie Mobilität, Ernährung, Reinigung/ Hygiene/ Körperpflegeprodukte und Bekleidung (BMUB/BfN 2014: 72; BMUB/UBA 2015: 57; BMU/UBA 2013: 27) umweltbewusster handeln als Männer. Eine wesentliche Bedeutung für umweltbewusstes Handeln/ Konsumieren hat die Erwartung an die Selbstwirksamkeit, mit der sich Personen zu der erfolgreichen Ausführung von Handlungen befähigt sehen. Die Macht der Konsument_innen betreffend ist die Selbstwirksamkeitserwartung bei Frauen höher als bei Männern. Sie schätzen sowohl ihren Einfluss auf das Produktsortiment als auch auf den Erhalt der Natur durchweg höher als Männer ein (BMUB/BfN 2014: 60). Dies stellt eine Motivationsquelle für ihr im Vergleich zu Männern höheres sozial-ökologisches Konsumverhalten dar.

Dies gibt zumindest einen Hinweis darauf, dass eine spezifische Ansprache von Umweltschutzthemen eine mögliche Motivations-/Interessensteigerung an MINT-Inhalten speziell bei Frauen mit sich bringen kann:

- ▶ Viele Frauen bewerten sozialisationsbedingt das Kriterium der Sinnhaftigkeit des Berufes höher (z.B. „zu einer gerechteren Gesellschaft beitragen“ oder „Menschen helfen“). Dieser stark intrinsische Faktor kann auf Umweltthemen übertragen bzw. im Kontext des Marketings für Umweltschutzberufe erfolgversprechend stärker in den Vordergrund gestellt werden;
- ▶ Die Unterschiede im Geschlechterverhältnis bei den Studierenden in umweltbezogenen und ähnlichen anderen MINT-Studiengängen weisen auf das höhere Interesse von Frauen an technischen Studiengängen mit explizit umwelt(schutz)relevanten Curricula im Vergleich zu anderen technischen Studiengängen hin (siehe Kapitel 3.1 Abschnitt: Ausgangslage: Unausgewogene Geschlechterverhältnisse in den MINT-Fächern und –Berufen). Jedoch studieren auch in Ingenieurstudiengängen mit explizitem Umweltbezug mehr Männer als Frauen, auch wenn die Differenz nicht so groß ist.
- ▶ Nachweislich divergieren die Wünsche von Frauen und Männern bezüglich des Berufsbildes: besonders Frauen und Mädchen priorisieren eine hohe Vereinbarkeit von Privatleben/ Familie und Beruf. Berufe, die als männlich wahrgenommen werden und zum Beispiel technische Komponenten beinhalten, sind für Frauen mit einem eigenen „weiblichen“ Selbstbild nur schwer vereinbar.

Trotz der zahlreichen Studien zu einzelnen Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufsentcheidung im gesamten Lebensweg bestehen Forschungslücken bezüglich einzelner Lebensphasen und den darin dominierenden Faktoren sowie dem Zusammenspiel der einzelnen und der Wirkmächtigkeit der Vielzahl an Einflussfaktoren.

4.4 Zentrale Ansatzpunkte für die Verbesserung des MINT-Angebots

Anknüpfungspunkte für Maßnahmen bieten sich auf der Ebene der psychologischen Faktoren der jeweiligen Zielgruppe(n), als auch auf Ebene der intermediären Faktoren. Fachliches Interesse, Leistungen und Motivation werden durch ein gut abgestimmtes „Maßnahmengeflecht“ über den gesamten Bildungsweg (kontinuierliche Begleitung ab Vorschulalter) und über alle Anknüpfungspunkte und (auch indirekte) Zielgruppen hinweg geweckt und erhalten. Mit Blick auf mögliche Ansatzpunkte für Maßnahmen dominieren folgende zentrale Erkenntnisse:

1. Eine Entscheidung für einen MINT-Beruf ist das Ergebnis des Zusammenwirkens vieler Faktoren über die gesamte Bildungslaufbahn hinweg. Um einmal geweckte Neugier in Wissensdurst und schließlich hin zu MINT-Kompetenzen zu entwickeln, werden inhaltlich aufeinander abgestimmte und systematisch aufeinander aufbauende Angebote benötigt.
2. Ein übergreifendes Konzept, das die gesamte Bildungskette im Blick hat, Übergänge definiert und Qualitätskriterien liefert, bietet eine rahmengebende Orientierung für die Entwicklung und Einbettung einzelner MINT-Angebote.
3. Sowohl der MINT-Ansatz als auch der Ansatz einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zielen im Kern auf die Vermittlung von Kompetenzen, die zu großen Teilen deckungsgleich sind. Es bietet sich an, MINT- und BNE-Aktivitäten in Zukunft stärker miteinander zu verknüpfen – sowohl in Bezug auf Akteur_innen, Förderung und Institutionalisierung von Angeboten als auch auf deren inhaltliche Ausgestaltung. Der BNE-Ansatz verfügt über gut ausgearbeitete und erprobte pädagogische Konzepte, die sich auf den MINT-Bereich übertragen lassen.
4. Die MINT-Förderung steht im Kontext der Debatte um neue Lehr- und Lernkonzepte. In der MINT-Debatte werden Ansätze, die das Individuum in den Mittelpunkt stellen ebenso aufgegriffen wie das experimentelle und lösungsorientierte Lernen sowie Selbstkonzept-stärkende Ansätze. Damit gehen einige Ideen und pädagogische Ansätze über den Kern der schulischen und außerschulischen MINT-Förderung – der Vermittlung von MINT-Kompetenzen – hinaus.

5. Die Passung von schulischen und außerschulischen Angeboten wird immer schwieriger. Eine inhaltliche Anknüpfung gelingt besser, wenn die finanzielle, räumliche und personelle Ausstattung an den Schulen ausreichend gut gewährleistet ist. Dabei sollten „on top Angebote“ in Grenzen gehalten und eine Anknüpfung an die Schule gewährleistet werden. MINT-Angebote für den Freizeitbereich sind darüber hinaus ein wichtiger Baustein der MINT-Förderung, weil sie in einem flexibleren Rahmen stattfinden und Ansätze zum selbstgesteuerten Experimentieren und Lernen besser umsetzen können.

6. Der Begriff „Talentförderung“ ist in Zusammenhang mit der Entwicklung von MINT-Kompetenzen unpassend. Zielführender als mit der Kategorie „Talent“ zu arbeiten ist der Ansatz der Kompetenzförderung. Denn „Talente“ bekommen Kinder in die Wiege gelegt, MINT-Kompetenzen hingegen sind stark interessengeleitet und man kann sie erwerben. Daher sollte hier von einer „Interessenförderung“ anstelle von „Talentförderung“ gesprochen werden. Viele, insbesondere viele weibliche, Jugendliche entwickeln aus verschiedenen Gründen gar nicht erst ein Interesse an MINT-Fächern. Um eine ausreichend große Gruppe mit „grundlegenden MINT-Fähigkeiten“ zu haben, aus denen dann die Interessiertesten und Begabten identifiziert werden können, wird eine Breitenförderung bis zur Sekundarstufe II benötigt.

7. Forschungsbasierte Genderkompetenzen gehören zur Fachdidaktik dazu. Forschungsbasiert steht für die stetige Rückkopplung pädagogischer Ansätze mit den Erkenntnissen aus den Gender Studies, da diese sich – wie andere Disziplinen auch – weiterentwickeln. So gehen die Gender Studies nicht mehr von einer Dichotomie (männlich / weiblich) aus, sondern betrachten die Kategorie Geschlecht als ein Kontinuum. Gerade für pädagogische Ansätze ist die Anregung von Bedeutung, dass die Kategorie Gender nur eine unter anderen Kategorien ist und neben z.B. ethnischer Zugehörigkeit, Religion bzw. Weltanschauung, Alter oder sexueller Orientierung berücksichtigt werden sollte. Die Betonung liegt auf der Individualität von Menschen und nicht auf verschiedenen Gruppen. Ohne die Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen werden Lehrkräfte und Erzieher_innen weiterhin (unbewusst) ihre eigenen geschlechterstereotypen Vorstellungen - auch in Bezug auf die Entwicklung von MINT-Kompetenzen – weitergeben.

8. Soziologische Untersuchungen zeigen: Einfluss auf die Berufswahl hat weiterhin vor allem das Elternhaus. Je älter die Kinder werden, desto stärker wird der Einfluss der Peergroups. Daher ist die Einbeziehung insbesondere der Eltern in MINT-Angebote ein möglicher Ansatz. Dagegen spricht, dass von solchen Angeboten diejenigen Kinder profitieren, deren Eltern sich überdurchschnittlich um die Entwicklung ihrer Kinder kümmern. Daher sollten Kinder und Jugendliche weiterhin direkt von Angeboten profitieren. Die Verantwortung für die Berufswahl sollte stärker in die Institution Schule verlagert werden, indem dort entsprechende Beratungskompetenzen aufgebaut werden.

9. MINT-Förderung muss in einen gesamtgesellschaftlichen Kontext gestellt werden, damit nicht wichtige fördernde und hemmende Faktoren übersehen werden. Hier ist ein Paradigmenwechsel notwendig, denn Lebensentwürfe und damit auch die Entscheidung für einen Beruf sind derzeit noch sehr von geschlechterstereotypen Vorstellungen geprägt, die nicht allein durch Angebote für junge Frauen verändert werden können. Vorbilder müssen präsenter sein, Unternehmen müssen stärker in die Angebote eingebunden werden, um die Vorbehalte gegenüber Frauen in klassischen MINT-Berufen, die weiterhin in den Unternehmen bestehen, auszuräumen. Unternehmenskulturen, etablierte Strukturen und Netzwerke und Führungskräfte sind weitere Anknüpfungspunkte auf dem Weg zu einer höheren Anzahl von Frauen, die MINT-Berufe auch tatsächlich ausüben.

5 Visualisierung: Infografiken und Schaubilder

Infografiken, also das Zusammenführen von Information und Grafik, sind für viele Personen leichter verständlich als die rein textliche Darstellung komplexer Inhalte. Die Stärke von Infografiken liegt dabei in der Reduktion auf das Wesentliche spezifischer Sachverhalte. Ausgewählte Ergebnisse von MINT the gap (Forschungsergebnisse und politische Handlungsempfehlungen) wurden in sieben Infografiken visuell aufbereitet.

Am Anfang jeder Infografik steht ein Steckbrief, der Auskunft über die Zielgruppe, das inhaltliche Ziel, den zentralen Inhalt, prägnante Schlagworte sowie eine Beschreibung der Bildidee enthält. In einem zweiten Schritt wurden die Steckbriefe von einem extern beauftragten Grafiker in grafische Entwürfe übersetzt. Im Folgenden werden die sieben Infografiken mittels ihrer Steckbriefe vorgestellt.

5.1 Das macht Kinder MINT-stark!

Ziel

Ziel dieser Grafik ist es, zu zeigen, was Kinder MINT-stark macht.

Zentraler Inhalt

Gute MINT-Angebote begegnen Kindern entlang ihres Bildungsweges und unterstützen eine Berufswahl, die sich auf die eigenen Fähigkeiten stützt und wenig auf gesellschaftliche Erwartungen.



Zielgruppe Lehrer_innen, Erzieher_innen, Programmverantwortliche

Schlagworte

- Genderkompetente Lehrer_innen und Erzieher_innen: Gendersensible Sprache, Herangehensweise
- Vorbilder
- Aufwertung Erzieherberuf
- MINT-Räume mit neutralen Themen schaffen: Zirkus, Bauernhof

Beschreibung

Die Infografik „Das macht Kinder MINT stark!“ stellt die wichtigsten fördernden Faktoren für die Vermittlung von MINT-Kompetenzen dar. Dabei baut sie auf der These auf, dass MINT-Kompetenzen über den gesamten Bildungsweg erworben werden (müssen). Sie Abbildung hebt hervor, dass der Erwerb solcher Kompetenzen vor allem interessegeleitet sein und an Bekanntes anknüpfen sollte.

Im unteren Drittel stellt die Abbildung symbolisch einen typischen Bildungsweg von links nach rechts dar, beginnend beim Kindergarten über die Grundschule und die weiterführende Schule bis zum Zeitpunkt der Berufswahlentscheidung. Illustriert wird dieser Weg durch Silhouetten von Momentaufnahmen eines Menschen entlang des Bildungsweges, vom Kleinkind bis zum Er-

wachsenenalter. Dem Menschen sind jeweils Denkblasen zugeordnet, die beispielhaft für eine gute MINT-Pädagogik stehen (im Folgenden mit „“ gekennzeichnet):

Über diesem Zeitstrahl tut sich im linken Drittel die Bild- und Erfahrungswelt eines kindgerechten und gendersensiblen Kindergartenalltags auf, symbolisiert durch Aktivitäten wie „gemeinsam spielen“, „experimentieren“ und „Musik machen“. In dieser frühen Bildungsphase ist es wichtig für die weitere Entwicklung, dass Kinder vielfältige Spiel- und Erfahrungsmöglichkeiten erhalten, draußen in der Natur sind und naturwissenschaftliche Phänomene mit allen Sinnen begreifen.

„Wie kann ich Seifenblasen haltbarer machen?“ steht für eigene Experimente durchführen.

„Wie funktioniert ein Toaster?“ zeigt, dass Technik und der Zugang dazu alltäglich sein kann.

„Meine Eltern gehen mit uns ins Technikmuseum.“ spricht die Rolle der Eltern an.

Für ältere Kinder und Jugendliche differenzieren sich die Inhalte und Themen in der Schule und in der Freizeit, was im mittleren Drittel des Zeitstrahls durch verschiedene Symbole aus Natur und Technik wie auch für gemeinsames Arbeiten illustriert werde. Beide Bereiche sind ebenso wichtig wie das gemeinsame Arbeiten in Projekten, Musizieren oder in der Schule verständnisvolle Lehrer_innen zu haben.

„Schwerkraft versteht jetzt auch mein kleiner Bruder.“ bedeutet, dass der Kompetenzerwerb besonders dadurch gefördert wird, dass Kinder die Gelegenheit haben, anderen Kindern naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären,

„Im Schüler_innenforschungszentrum finden wir zusammen Antworten.“ betont die Teamarbeit im Freizeitbereich.

„Meine Lehrerinnen und Lehrer sehen was ich wirklich kann.“ weist darauf hin, wie wichtig es ist, dass Lehrer_innen vorurteilsfrei sind und die Geschlechterstereotype nicht unbewusst bedienen.

„Die Klimaprojektwoche fand ich cool.“ zeigt, dass Projektarbeit Jugendliche sehr motivieren kann, sich auch mit MINT-Themen auseinander zu setzen.

Die Jugendlichen und jungen Erwachsenen beschäftigen sich immer konkreter mit der Frage, was sie später werden wollen. Deshalb sind in diesem Alter reale Vorbilder aus der MINT-Arbeitswelt gefragt. Ebenso müssen Rollenklischees hinterfragt werden, für Frauen wie für Männer. Die Bilder hierfür, im rechten Drittel angeordnet, sind PV-Module, ein Windrad, Menschen in einer Gruppe, die etwas gemeinsam erörtern, eine Person mit Schutzhelm, Laboruntersuchen.

„Ich werde Windkraftanlagen planen und bauen.“ Sagt eine junge weiblich erscheinende Person zu ihrer Freundin.

„Ich werde ökologische Baustoffe entwickeln.“ Antwortet die Freundin. Diese Denkblasen weisen darauf hin, dass MINT-Berufe verknüpft mit Umweltschutzthemen für Frauen attraktiv sein können.

„Ich studiere Erziehungswissenschaften.“ diese Entscheidung einer männlich erscheinenden Person soll zeigen, dass „MINT-stark“ auch bedeuten kann, zu erkennen, dass man lieber einen sozialen Beruf erlernen möchte – der bislang ebenso klischeebehaftet „typisch weiblich“ ist.

„Ich studiere Maschinenbau.“ MINT starke Frauen wissen, dass Maschinenbau ein ganz normales Studium ist.

Insgesamt möchte diese Infografik aufzeigen, dass die gezielte MINT-orientierte Bildung an vielen bildungsbiografischen Etappen ansetzen kann und muss. Die Infografik wurde inhaltlich von Franziska Mohaupt, Ria Müller und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

5.2 Lehr- und Erziehungspersonal: Schlüssel für eine wirksame MINT-Förderung

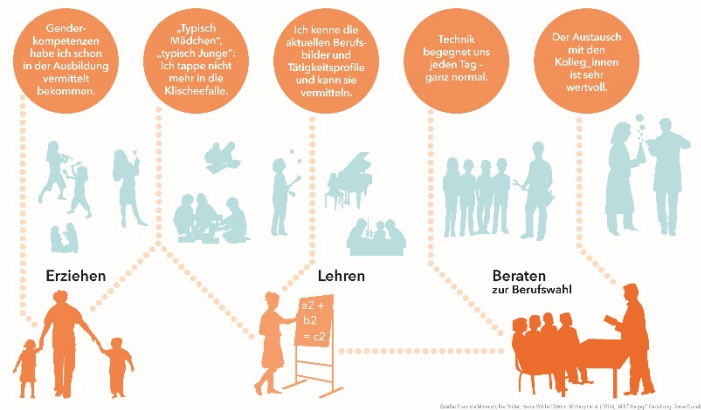
Ziel

Ziel dieser Grafik ist es, zu zeigen, welche Möglichkeiten Lehrende/ Erziehende haben, MINT-Kompetenzen bei Kindern (Mädchen) zu fördern.

Zentraler Inhalt

Lehrer_innen üben die Aufgaben Lehren, Erziehen und Beraten aus. Um Mädchen und Jungen gleichermaßen für MINT zu begeistern, bedarf es einer genderkompetenten Grundhaltung und Fachkompetenz. Die Grenzen der Verantwortung / Rolle der Lehrenden sollen deutlich werden.

Lehr- und Erziehungspersonal: Schlüssel für eine wirksame MINT-Förderung



Zielgruppe Lehrer_innen, Erzieher_innen, Programmverantwortliche

- Schlagworte**
- Genderkompetenz als Grundvoraussetzung
 - „Dreiklang“ der Aufgaben von Lehrenden

Beschreibung Die Infografik „Lehr- und Erziehungspersonal. Schlüssel für eine wirksame MINT-Förderung“ stellt die einflussreichen Rolle von Lehr- und Erziehungspersonal auf die Berufswahl von Heranwachsenden dar. Sie hebt in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit von Gender- und MINT-Kompetenzen der Lehrenden und Erziehenden hervor, die eine Grundvoraussetzung für eine Ausübung der drei Kernaufgaben Erziehen, Lehren und Beraten sind, die die Persönlichkeit von Kindern und Jugendlichen unvoreingenommen betrachtet.

Die Abbildung stellt symbolisch einen typischen Bildungsweg von links nach rechts im Querformat dar, beginnend beim Kindergarten und mit der Berufs- und Ausbildungsberatung und abschließend mit dem naturwissenschaftlichen Fachunterricht in der Oberstufe.

Unten links im Bild ist schemenhaft eine typische Situation von Kleinkindern und Erziehungspersonal abgebildet, die mit dem zusammenfassenden Begriff „Erziehen“ versehen ist. Darüber tut sich die Bild- und Erfahrungswelt eines kindgerechten und gendersensiblen Kindergartenalltags auf, symbolisiert durch Aktivitäten wie „gemeinsam spielen“, „experimentieren“ und „Musik machen“. In dieser frühen Bildungsphase ist es wichtig für die weitere Entwicklung, dass Kinder vielfältige Spiel- und Erfahrungsmöglichkeiten erhalten – unabhängig von ihrem Geschlecht. Der gendersensible Umgang durch Erziehungspersonal ist dabei essenziell. Dieser bildungsbiografischen Etappe ist

die beispielhafte Aussage einer Vertreterin/ eines Vertreters des Erziehungspersonals zugeordnet: „Genderkompetenzen habe ich schon in der Ausbildung vermittelt bekommen“.

Unten mittig ist schemenhaft eine Lehrerin an einer Tafel zu sehen, die mathematische Gleichungen notiert. Dieser Abschnitt ist mit „Lehren“ betitelt. Darüber tut sich die Bild- und Erfahrungswelt eines kindgerechten und gendersensiblen (Grund-)Schulalltags auf, die Mädchen und Jungen beim gemeinsamen Arbeiten, Jonglieren und Lesen zeigen. Dieser Situation sind zwei beispielhafte Aussagen einer Vertreterin/ eines Vertreters des Lehrpersonals zugeordnet: 1. „‘Typisch Mädchen‘, ‚typisch Jungen‘: Ich tappe nicht mehr in die Klischeefalle“ und 2. „Ich kenne die aktuellen Berufsbilder und Tätigkeitsprofile und kann sie vermitteln“. In der schulischen Bildung ist es wichtig, dass das Lehrpersonal so geschult ist, dass es sich geschlechtsspezifischer Klischees, die insbesondere in naturwissenschaftlich-technischen Schulfächern evident werden, bewusst ist und diese nicht bedient. Darüber hinaus ist es wichtig, dass Lehrende über aktuelle Berufsbilder und Ausbildungswege Auskunft geben können.

Rechts unten, und damit bildungschronologisch am weitesten fortgeschritten ist eine Situation dargestellt, die schemenhaft die Berufsberatung einer Kleingruppe symbolisieren soll. Diese Darstellung ist mit „Beraten zur Berufswahl“ betitelt. Darüber tun sich die Bildungs- und Erfahrungswelten eines Berufspraktikums im Ingenieurbereich und die einer Laboruntersuchung auf. Dieser Etappe sind zwei Aussagen von Lehrpersonalvertretenden zugeordnet: 1. „Technik begegnet uns jeden Tag – ganz normal“ und 2. „Der Austausch mit den Kolleg_innen ist sehr wertvoll.“ Insbesondere in der Sekundarstufe 2 ist der praxisnahe naturwissenschaftlich-technische Fachunterricht ein wichtiger Schlüssel, um Heranwachsende für ein MINT-Studium oder eine entsprechende Ausbildung begeistern zu können. Begeisterungsfähiges und fachkundiges Lehrpersonal sind dafür unabdingbar.

Insgesamt möchte diese Infografik aufzeigen, an welchen bildungsbiografischen Etappen die gezielte gendersensible und MINT-orientierte Ausbildung von Lehr- und Erziehungspersonal als Schlüssel für eine wirksame MINT-Förderung von Heranwachsenden dienen kann. Die Infografik wurde inhaltlich von Franziska Mohaupt, Ria Müller und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

5.3 MINT-Förderung – Das macht Angebote erfolgreich

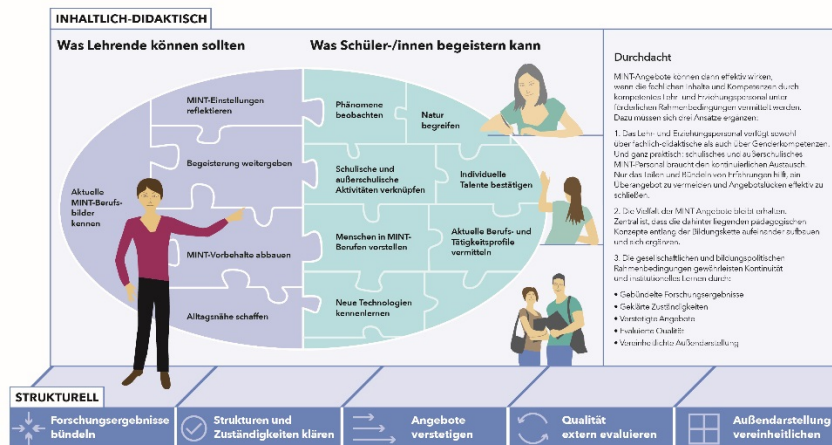
Ziel

Ziel dieser Grafik ist es, die wesentlichen Elemente einer guten MINT-Förderung darzustellen.

Zentraler Inhalt

Das macht MINT-Angebote erfolgreich – differenziert nach inhaltlichen, strukturellen und zeitlichen Aspekten. Was sind die goldenen Regeln für eine gute MINT-Förderung und –Arbeit?

MINT-Förderung – Das macht Angebote erfolgreich



Zielgruppe Programmverantwortliche, Planende

Schlagworte Qualität der Förderung zeichnet sich durch Einheitlichkeit, Verstetigung, Vernetzung und Kontinuität aus.

Beschreibung Die Infografik „MINT Förderung – das macht Angebote erfolgreich“ stellt die zentralen Faktoren zusammen, die für die Konzeption eines fachlich und didaktisch guten MINT-Angebotes beachtet werden sollten. Dabei spricht die Grafik sowohl die didaktische wie auch strukturelle Ebene an. Zentrale Botschaft ist, dass ein gutes MINT-Angebot alle abgebildeten Faktoren und Ebenen in ihrem Zusammenspiel berücksichtigen soll.

Die didaktische Ebene wird durch eine Ellipse illustriert, die im Zentrum der Abbildung zu sehen und aus vielen Puzzleteilen zusammengesetzt ist, auf der linken Hälfte die Faktoren in Bezug auf das Lehrpersonal und auf der rechten die Faktoren aus Sicht der Zielgruppe der Kinder und Jugendlichen. Jeder Faktor ist ein Puzzleteil und wird für ein gutes Gesamtkonzept gebraucht. Die Faktoren links stehen unter der Überschrift „Was Lehrende können sollten“: aktuelle MINT-Berufsbilder kennen, (eigene) MINT-Einstellungen reflektieren, Begeisterung weitergeben, MINT-Vorbehalte abbauen, Alltagsnähe schaffen. Die Faktoren rechts stehen unter der Überschrift „Was Schüler_innen begeistern kann“: Phänomene beobachten, Natur begreifen, schulische und außerschulische Aktivitäten verknüpfen, individuelle Talente bestätigen, Menschen in MINT-Berufen vorstellen, aktuelle Berufs- und Tätigkeitsprofile vermitteln, neue Technologien kennenlernen. In der Gesamtschau verdeutlicht die Ellipse, dass für ein gutes MINT-Angebot Inhalte, pädagogische Ansätze und genderkompetendes Lehr- und Erziehungspersonal zusammenwirken muss.

Ein gutes MINT-Angebot zeichnet sich auch durch eine gute strukturelle Implementierung aus, deren fördernde Faktoren als strukturelle Ebene zusammengefasst sind und in der Grafik als Fundament dargestellt sind, das die Ellipse trägt. Hier sind die Aspekte Forschungsergebnisse bündeln, Strukturen und Zuständigkeiten klären, Angebote verstetigen, Qualität extern evaluieren und Außendarstellung vereinheitlichen

aufgeführt. Diese Aspekte zielen auf die Planbarkeit, Personal- und Programmkontinuität.

Die Grafik wird durch einen erläuternden Text begleitet:

Durchdacht

MINT-Angebote können dann effektiv wirken, wenn die fachlichen Inhalte und Kompetenzen durch kompetentes Lehr- und Erziehungspersonal unter förderlichen Rahmenbedingungen vermittelt werden. Dazu müssen sich drei Ansätze ergänzen:

1. Das Lehr- und Erziehungspersonal verfügt sowohl über fachlich-didaktische als auch über Genderkompetenzen. Und ganz praktisch: schulisches und außerschulisches MINT-Personal braucht den kontinuierlichen Austausch. Nur das Teilen und Bündeln von Erfahrungen hilft, ein Überangebot zu vermeiden und Angebotslücken effektiv zu schließen.
2. Die Vielfalt der MINT-Angebote bleibt erhalten. Zentral ist, dass die dahinter liegenden pädagogischen Konzepte entlang der Bildungskette aufeinander aufbauen und sich ergänzen.
3. Die gesellschaftlichen und bildungspolitischen Rahmenbedingungen gewährleisten Kontinuität und institutionelles Lernen durch:
 - Gebündelte Forschungsergebnisse
 - Geklärte Zuständigkeiten
 - Verstetigte Angebote
 - Evaluierete Qualität
 - Vereinheitlichte Außendarstellung

Insgesamt möchte diese Infografik aufzeigen, dass ein gutes MINT-Angebot nur im Zusammenspiel vieler Komponenten erreicht werden kann, die nicht alle in der Hand derjenigen liegen, die MINT-Angebote derzeit umsetzen. Die Infografik wurde inhaltlich von Franziska Mohaupt, Ria Müller und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

5.4 MINT-Förderung und Bildung für nachhaltige Entwicklung zusammendenken

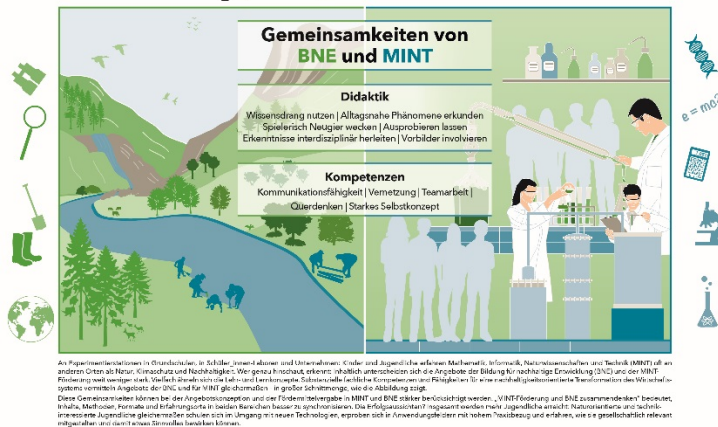
Ziel

BNE und MINT zusammen denken erhöht die Qualität von beidem.

Zentraler Inhalt

Grafik zeigt auf, dass es sich aufgrund zahlreicher Überschneidungen in der MINT- und BNE-Arbeit mit Kindern und Jugendlichen lohnt, Inhalte, Methoden und Formate besser zu synchronisieren.

MINT-Förderung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zusammendenken



Zielgruppe Personen, die Maßnahmen in MINT und BNE konzipieren, Fördermittelgeber aus Politik, Wirtschaft, Verbänden

Schlagworte

- Synergien der beiden Bildungsansätze qualitätssteigernd nutzen
- Gemeinsamkeiten
- Mehr Jugendliche erreichen
- Breitere Zielgruppe: technik- und naturorientierte Kinder/ Jugendliche

Beschreibung

Die Infografik „MINT-Förderung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zusammendenken“ stellt die Gemeinsamkeiten von Angeboten zur Förderung von Fähigkeiten in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) und Angeboten der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) dar. Sie weist darauf hin, dass sich die beiden konzeptionellen Ansätze in weiten Teilen überschneiden, und zwar unabhängig von Inhalten und Lernort. Die Überschneidungen betreffen die Herangehensweise bei der Wissensvermittlung (Didaktik) und auch die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die erlernt werden sollen (Kompetenzen).

Die Abbildung unterteilt sich in zwei Bildhälften. Die linke Bildhälfte bildet eine idealtypische Erfahrungswelt ab, in der Kinder, Jugendliche und Erwachsene Aktivitäten und BNE-Angebote erleben: An einem Flusslauf führen mehrere Personen praktische Arbeiten durch: es wird gegraben, gehoben, gesiebt und gemessen. Hier finden Untersuchungen und Versuche (Experimente) statt. Der Flusslauf ist umgeben von Gebirge. Wildtiere wie Rehe oder Zugvögel sind zu erkennen. Am linken Bildrand sind Symbole angeordnet. Sie repräsentieren eine Auswahl an Gegenständen, die häufig in der BNE zur Anwendung kommen: ein Fernglas, eine Lupe, ein Spaten, Gummistiefel und ein Globus. Der Globus steht außerdem als Symbol für globales Denken und Handeln und den Umwelt- und Klimaschutz.

In der rechten Bildhälfte ist eine idealtypische Erfahrungswelt abgebildet, in der Kinder, Jugendliche und Erwachsene Aktivitäten und Angebote zur MINT-Förderung erleben: Die rechte Bildhälfte zeigt eine Laborsituation. In weißen Kittel gekleidete Wissenschaftler_innen nutzen Reagenzgläser, Glaskolben und Petrischalen. Das sind allesamt Gegenstände, die zur Grundausstattung von Laboren und Experimentierstationen gehören. Jugendliche sind ebenfalls im Labor zu erkennen. Es entsteht der Eindruck, sie informieren sich beispielsweise im Rahmen eines Schulpraktikums zu einem MINT-Beruf wie Chemielaborant oder Lebensmittelchemikerin. Am rechten Bildrand sind Symbole angeordnet. Sie stehen stellvertretend für Themen, Inhalte und Gegenstände vieler Maßnahmen zur MINT-Förderung: ein Chromosom, eine mathematische Gleichung, ein Taschenrechner, ein Mikroskop und ein Erlenmeyerkolben.

Die beiden Bildhälften werden durch den Untertitel „Gemeinsamkeiten von BNE und MINT“ und durch zwei Textkästen miteinander verbunden. In diesen Textkästen sind die Gemeinsamkeiten in „Didaktik“ und „Kompetenzen“ benannt. Die im Textkasten „Didaktik“ aufgelisteten, gemeinsamen Aspekte von MINT und BNE sind „Wissensdrang nutzen, alltagsnahe Phänomene erkunden, spielerisch Neugier wecken, ausprobieren lassen, Erkenntnisse interdisziplinär herleiten, Vorbilder involvieren“. Die im sich darunter befindenden Textkasten aufgelisteten „Kompetenzen“, die sowohl in der BNE als auch in den MINT-Disziplinen erworben werden können sind „Kommunikationsfähigkeit, Vernetzung, Teamarbeit, Querdenken, starkes Selbstkonzept“.

Die herausgearbeiteten Gemeinsamkeiten beider Programme in Didaktik und Kompetenzen zeigen mögliche Anknüpfungspunkte für eine gemeinsame Angebotskonzeption und Fördermittelvergabe von MINT- und BNE-Aktivitäten auf.

Die Infografik wurde inhaltlich von Ria Müller und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

5.5 Gender-Kompetenz: Individuell beraten

Ziel

Studien- und Berufsberatung braucht genderkompetentes Beratungspersonal.

Zentraler Inhalt

Am Beispiel der Beratungssituation wird demonstriert, worauf genderkompetente Beratung achten sollte. Deutlich wird, dass auch in MINT-Berufe nicht nur technisches Fachwissen benötigt wird.

Gender-Kompetenz: Besser beraten



Zielgruppe Mitarbeiter_innen in der Berufs- und Studienberatung, Programmverantwortliche und –durchführende, Zuwendungsgeber; Bildungsgrad: Akademiker, Personen, die im Bildungs- / Beratungsbereich tätig sind. Kontakt zum Thema Gender: ja, oft lückenhaft und vorurteilsbehaftet

- Schlagworte**
- Genderkompetenz im Beratungskontext
 - MINT-Berufe erfordern nicht nur technisches Fachwissen

Beschreibung Die Infografik „Gender-Kompetenz: Individuell beraten“ zeigt anhand einer Beratungssituation zum Thema Studiengangwahl, dass forschungsbasierte Genderkompetenzen eine wichtige Fähigkeit für Personen mit Beratungsfunktion sind.

Die Abbildung stellt eine typische Beratungssituation dar, in der eine offenbar weibliche Person zum Studiengang Maschinenbau beraten wird. In der Mitte erscheinen Bilder und Grafiken, die die Vielfältigkeit des Studiengangs Maschinenbau und des Berufsfelds symbolisieren: mathematische Formel, Windräder und PV-Module als Produkte des Maschinenbaus, eine Gruppe Personen, die miteinander im Gespräch ist, ein Reagenzglas für die Laborsituation, ein Taschenrechner.

Der Umgang mit dieser Anfrage wird zweimal dargestellt: oberhalb der Symbolwolke sagt die Rat suchende Person „Ich möchte Maschinenbau studieren“ und erhält als Antwort, dass dies ohne Mathematik-Leistungskurs nicht möglich sei. Diese Situation kommt in der Realität oft vor, insbesondere Frauen werden das Studium und hier insbesondere das Fach Mathematik nicht zugetraut. Eine solche Beratungssituation Interessierte abschrecken und erhält im Bild den Stempel „Achtung: falsch beraten!“

Unterhalb der Symbolwolke ist dieselbe Beratungssituation dargestellt, nur dass die beratende Person antwortet: Maschinenbau ist ein vielfältiges Studium – ebenso wie das Berufsfeld. Arbeiten im Team ist wichtig. Und Rechnen sollte dir Spaß machen – dann reicht auch ein Mathe-Grundkurs.“ Damit soll gezeigt werden, dass Maschinenbau vielfältig ist und über mathematisches Anwendungswis-

sen hinaus weitere Kompetenzen erfordert, die gleichwertig sind. Diese Sektion erhält den Stempel „Gender-kompetent!“ Die Infografik wurde inhaltlich von Ria Müller, Franziska Mohaupt und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

Die Grafik wird durch einen erläuternden Text begleitet:

Es sind oft die kleinen Erlebnisse, die die Berufswahl beeinflussen, z. B. die Wahl der weiterführenden Schule, der Leistungs- und Grundkurse und natürlich die Berufsberatung. Junge Menschen werden im Laufe ihres Bildungsweges beraten – oft genug unbewusst und unreflektiert. Beratende Personen brauchen hier ein hohes Maß an Selbstreflexion. Mathematik gehört zum Maschinenbaustudium. Der Leistungskurs ist jedoch kein Muss, wohl aber empfiehlt es sich, Spaß am Rechnen zu haben. Der Ingenieur_innenberuf baut auf vielen Interessen und Fähigkeiten auf: Mathematik und Naturwissenschaften ebenso wie Teamarbeit, Kreativität und Gestaltungskompetenzen. In Beratungssituationen kommt immer wieder das stereotype Denkmuster durch, dass weibliche Jugendliche geringere naturwissenschaftliche Fähigkeiten haben und daher für ein MINT-Studium weniger gute Voraussetzungen mitbringen als männliche Jugendliche. Ohne forschungsbasierte Genderkompetenzen sind Situationen wie sie im oberen Bild gezeigt sind, kaum vermeidbar. Forschungsbasiert deshalb, weil sich die Forschung und damit die Erkenntnisse über Gender stetig weiterentwickeln. Genderkompetenz bedeutet u. a., dass man die eigenen Positionen, Vorurteile und unausgesprochenen Annahmen systematisch reflektiert und in Bezug auf das soziale Geschlecht zu hinterfragen lernt.

Insgesamt möchte diese Infografik aufzeigen, dass ein genderkompetenter Umgang mit Beratungssituationen gerade in Zusammenhang mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Themen unabdingbar ist. Die Infografik wurde inhaltlich von Franziska Mohaupt und Hanna Völkle im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

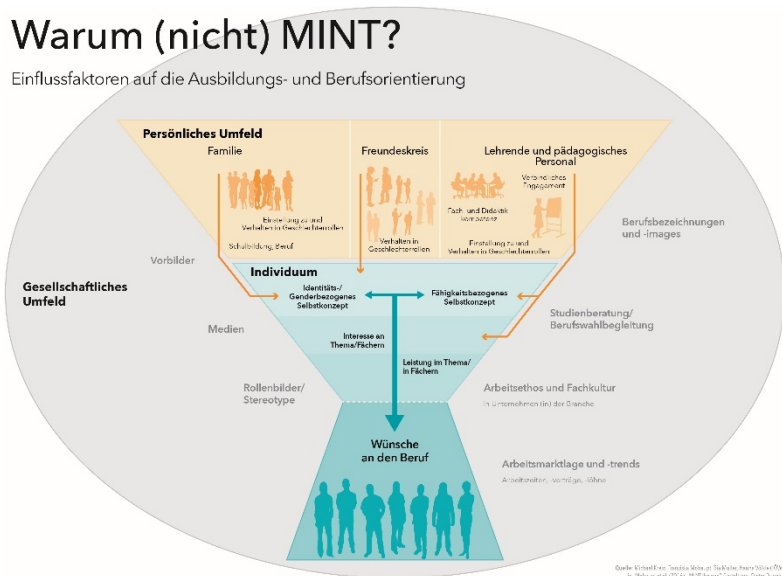
5.6 Warum (nicht) MINT – Wirkgeflecht der Einflussfaktoren auf Ausbildungs- und Berufsorientierung

Ziel

Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl darstellen und Haupthebel (wichtigste Maßnahmen pro Altersstufe) benennen, die unterstützen mehr Frauen in MINT-Berufe zu bringen.

Zentraler Inhalt

Die Grafik, die auch als Präsentationsvorlage nutzbar ist, zeigt, dass die Berufsentscheidung von Jugendlichen das Ergebnis einer Vielzahl sich



überlagernder und interdependenter Einflüsse und Prozesse entlang des gesamten Lebens- und Bildungsweges ist.

Zielgruppen

a) Angestellte in Ministerien des Bundes oder der Länder, deren Aufgaben darin bestehen, Förderlinien und –programme für MINT zu entwickeln, zu betreuen und/oder die Erhöhung des Frauenanteils in technischen Berufen voranzutreiben und/ oder Gendergerechtigkeit in Ausbildungsberufen und Studiengängen zu unterstützen und

b) Wissenschaftliches Personal/ Forschende in den Disziplinen wie Erziehungswissenschaften, Gender-Studies, (Entwicklungs-)psychologie, Techniksoziologie etc.

Schlagworte

- Ausbildungs- und Berufsentscheidung
- Chancenunterschiede
- Interdependenzen

Beschreibung

Die Abbildung „Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl“ stellt dar, wodurch die Wünsche an das Berufsbild beeinflusst werden. Sie repräsentiert die Erkenntnisse einer umfangreichen Dokumentenanalyse, die herausgearbeitet hat, welche Akteure und welche Sicht- und Handlungsweisen, Erwartungen, Wahrnehmungen, ethischen Grundsätze und Rahmenbedingungen auf den Prozess der Ausbildungs- und Berufswahl Jugendlicher einwirken. In der Abbildung werden nur die Wirkzusammenhänge dargestellt, die sich auf Basis der ausgewerteten Literatur belegen lassen.

Die Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl sind vom Projektteam in die drei übergeordneten Felder „Individuum“, „persönliches Umfeld“ und „gesellschaftliches Umfeld“ strukturiert worden. Eng, jedoch nicht linear sind sowohl die Verknüpfungen zwischen den drei übergeordneten Feldern als auch die zwischen den einzelnen Einflussfaktoren und den Wünschen an das Berufsbild. So sind z.B. individuelle Faktoren in das gesellschaftliche Umfeld eingebettet. Einflussfaktoren können in verschiedene Richtungen wirken und sich wechselseitig beeinflussen (z.B. hemmen oder stärken).

Die Abbildung selbst besteht aus 2 Hauptkomponenten: im Hintergrund befindet sich eine graue Ellipse (Kreis), in dem die Einflussfaktoren aus dem gesellschaftlichen Umfeld eingetragen sind (z.B. „Vorbilder“, „Medien“, „Berufsbezeichnungen- und Images“). Seine Position im Bildhintergrund unterstützt die Aussage, dass alle anderen Faktoren in das gesellschaftliche Umfeld eingebettet sind.

Im Bildvordergrund (innerhalb des grauen Kreises) befindet sich ein trichterförmiges Feld, ähnlich einer Sanduhr. Dieses Feld ist durch einen Querstrich in zwei große Bereiche eingeteilt ist. Sie entsprechen den beiden anderen, übergeordneten Felder „persönliches Umfeld“ und „Individuum“. Im oberen Bereich, der etwa ein Drittel des gesamten Feldes einnimmt, sind Einflussfaktoren genannt, mit denen das Individuum in seinem persönlichen Umfeld konfrontiert ist. Dieser gesamte, das „persönliche Umfeld“ abbildende Bildbereich ist orange gefärbt und durch 2 senkrechte Striche in die drei Felder geteilt, die die Akteursgruppen „Fa-

milie“, „Freundeskreis“ und „Lehrende und pädagogisches Personal“ repräsentieren. Jede Akteursgruppe ist stilisiert dargestellt (z.B. mehrere Erwachsene und Kinder im Feld „Familie“), unmittelbar dabei sind die einzelnen Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl aufgelistet, die für den jeweiligen Bereich identifiziert wurden.

Die unteren zwei Drittel des trichterförmigen Feldes sind blau gefärbt. Dieser Bildbereich betrifft das Individuum und benennt die psychologischen, also die intra-individuellen Einflussfaktoren auf die Ausbildungs- und Berufswahl. Auch hier wurden Unterteilungen vorgenommen und durch 2 Querstriche drei Felder geschaffen, die Einflussfaktoren in der Person repräsentieren. Das sind das „Selbstkonzept“, unterschieden in „identitäts-/genderbezogenes“ und „fähigkeitsbezogenes“. Das darunterliegende Feld repräsentiert „Interesse an Thema/Fächern“ und das unterste der 3 Felder „Leistung im Thema/in Fächern“ als weitere individuumsinterne Einflussfaktoren. Die untere Hälfte des trichterförmigen Feldes (bzw. der „Sanduhr“) zeigt stilisiert/ abstrahiert sieben stehende Personen unterschiedlichen Geschlechts. Dieser Abschnitt steht für die Wünsche, die ein Individuum an den Beruf hat und ist mit „Wünsche an das Berufsbild“ betitelt.

Zwischen einzelnen Einflussfaktoren verlaufen Pfeile, die jeweils (belegbar) Zusammenhang und Wirkrichtung darstellen. Eng, jedoch nicht linear sind die Verknüpfungen zwischen den Einflussfaktoren und dem finalen Wunsch an das Berufsbild sowie zwischen den Faktoren der drei übergeordneten Ebenen. Die Einflussfaktoren können in verschiedene Richtungen wirken und sich wechselseitig beeinflussen (z.B. hemmen oder stärken). Erkennbar ist, Einflüsse aus dem persönlichen Umfeld wirken auf das Individuum. Individuelle Dispositionen und auch die Einflussfaktoren aus dem persönlichen Umfeld sind in das gesellschaftliche Umfeld eingebettet. Die hier stattfindenden konkreten Wechselwirkungen sind derart subtil, unterschwellig und auch vielfältig, dass sie nicht dargestellt werden (können).

Die Infografik wurde inhaltlich von Ria Müller, Franziska Mohaupt, Hanna Völkle und Bettina Liedtke im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

5.7 MINT-Kompetenzprofil: Übergänge gestalten

Ziel

Weil es kein übergreifendes Konzept gibt, fehlt es an einer gemeinsamen Orientierung in der MINT-Bildung. Die Grafik adressiert dieses Problem und zeigt Lösungswege auf.

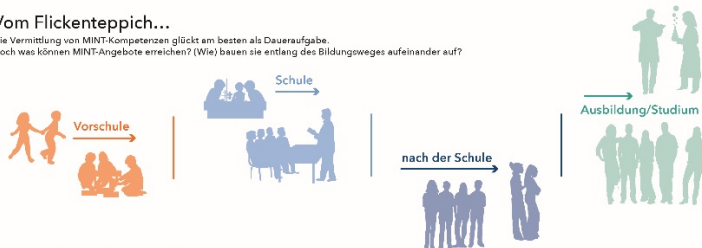
Zentraler Inhalt

Derzeit gleicht die MINT-Landschaft eher einem Flickenteppich, Übergänge von einer Einrichtung zur nächsten sind nicht definiert. Das MINT Kompetenzprofil muss zum Ausgang aus und zum Eingang in jede einzelne Bildungsphase definiert sein, damit Bildungsübergänge im MINT Bereich besser gelingen.

MINT-Kompetenzprofil: Übergänge gestalten

Vom Flickenteppich...

Die Vermittlung von MINT-Kompetenzen gelingt am besten als Daueraufgabe. Doch was können MINT-Angebote erreichen? (Wie) bauen sie entlang des Bildungsweges aufeinander auf?



...zum abgestimmten Prozess:

Es braucht ein Konzept, das die zu erwerbenden MINT-Kompetenzen für alle Stufen der vorschulischen, schulischen und Berufsausbildung definiert. Das Kompetenzprofil spannt den Rahmen auf für die Formulierung von altersgerechten Lernzielen und definiert die Fähigkeiten und Kenntnisse, die in einem MINT-Angebot vorausgesetzt werden.



Übergänge mit Hilfe eines MINT-Kompetenzprofils gestalten

Quelle: Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IPA

Zielgruppe Projektanbieter_innen, polit. Entscheidungsträger_innen, Drittmittelgeber_innen und Schulvertreter_innen

- Schlagworte**
- Kompetenzen als Währung
 - Übergänge zwischen Bildungsabschnitten
 - Übergreifendes Konzept

Beschreibung Die Grafik „MINT-Kompetenzprofil: Übergänge gestalten“ illustriert die Handlungsempfehlung von MINT the gap, ein übergreifendes MINT-Konzept zu entwickeln, das Kompetenzprofile für jede einzelne Bildungsphase sowie die jeweiligen Bildungsübergänge beinhaltet.

Die Grafik symbolisiert durch verschiedene MINT-Ansätze für Kindergarten, Schule, Berufseinstieg und Studium, dargestellt durch die Bilder „spielende Kinder“, „gemeinsam arbeitende Kinder“, „diskutierende Jugendliche“, „sich beratende junge Erwachsene“, „zwei weiblich erscheinende selbstbewusste junge Erwachsene“, die nebeneinander, aber nicht in gleicher Linie angeordnet sind, dass viele Ideen und gute Ansätze vorhanden sind, die aber wenig Bezug zueinander haben und nicht aufeinander aufbauen. Der Begleittext erklärt hierzu:

„Die Vermittlung von MINT-Kompetenzen gelingt am besten als Daueraufgabe. Doch was können MINT-Angebote erreichen? (Wie) bauen sie entlang des Bildungsweges aufeinander auf? Es braucht ein Konzept, das die zu erwerbenden MINT-Kompetenzen für alle Stufen der vorschulischen, schulischen und Berufsausbildung definiert.

Das Kompetenzprofil spannt den Rahmen auf für die Formulierung von altersgerechten Lernzielen und definiert die Fähigkeiten und Kenntnisse, die in einem MINT-Angebot vorausgesetzt werden.“

Eingerahmt werden die Symbole durch die Aussage: „Vom Flickenteppich.... zum abgestimmten Prozess“ – eine Anregung, MINT-Angebote mit Hilfe eines übergreifenden Konzepts besser aufeinander abzustimmen. Der Vorschlag bezieht MINT-Angebote mit Hilfe eines Kompetenzmodells aufeinander und beschreibt ein breites Spektrum von Kompetenzen:

1. Persönliche: Tu, was du liebst.
2. Strategische: Finde deinen / den richtigen Weg.
3. Fachliche: Verstehe und nutze, was du kannst.
4. Methodische: Wisse, wie du Aufgaben anpackst und meisterst.
5. Soziale: Sei souverän, allein und in der Gruppe.

Diese Infografik zeigt damit eher einen Weg auf, als dass sie Lösungen präsentiert, und möchte zur Diskussion anregen, wie ein übergreifendes Konzept für die MINT-Bildung aussehen könnte. Die Infografik wurde inhaltlich von Ria Müller, Franziska Mohaupt, Hanna Völkle und Bettina Liedtke im Rahmen der Publikation „MINT the gap“ Mohaupt et al. (2016) erarbeitet und von Dieter Duneka gestaltet.

6 Quellenverzeichnis

- acatech (2011): Monitoring von Motivationskonzepten für den Technikenachwuchs. Reihe „acatech berichtet und empfiehlt“, Nr. 5. München/Berlin/Heidelberg.
- acatech; Körber-Stiftung (2014): MINT Nachwuchsbarometer 2014. München/Hamburg
- Aigner, J.C./Burkhardt, L./Huber, J./Poscheschnik, G./Traxl, B. (2013): „Zur Wirkung männlicher Kindergartenpädagogen auf Kinder im elementarpädagogischen Alltag.“ Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz (BMAK), Wien.
- Albert, M.; Hurrelmann, K.; Quenzel, G.; TNS, I. S. (2010): Jugend 2010: Eine pragmatische Generation behauptet sich. 16. Shell Jugendstudie. Frankfurt am Main.
- Allensbach-Institut für Demoskopie (2014): Schule, und dann? Herausforderung bei der Berufsorientierung von Schülern in Deutschland.
- Becker, F. (2009): Why not opt for a career in science and technology? An analysis of potentially valid reasons. In: v.d. Boogaard, M.; Graf, E.; Saunders-Smits, G. (Hrsg.): Proceedings of 37th annual conference of SEFI. Attracting young people to engineering. Engineering is fun! 1–4 July 2009, Rotterdam.
- Beller, M.; Gafni, N. (1996): International Assessment of Educational Progress in Mathematics and Sciences: The gender differences perspective. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 365.
- Blossfeld, H.; Bos, W.; Hannover, B.; Lenzen, D.; Müller-Böling, D.; Prenzel, M.; Wößmann, L. (2009): Geschlechtsdifferenzen im Bildungssystem. Jahresgutachten 2009. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (Hrsg.) (2013a): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS-Institut für Hochschulforschung. Bonn, Berlin. URL: https://www.studentenwerke.de/sites/default/files/01_20-SE-Hauptbericht.pdf (letzter Zugriff am 08.04.2015).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (2013b): Berufsbildungsbericht 2013; URL: www.bmbf.de/pub/bbb_2013.pdf (letzter Zugriff am 20.04.2015).
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend [BMFSFJ] (2015): Männliche Fachkräfte in Kindertagesstätten. Eine Studie zur Situation von Männern in Kindertagesstätten und in der Ausbildung zum Erzieher. Download: <https://www.bmfsfj.de/blob/94268/a974404ff4a9f51a20136bfc8a1e2047/maennliche-fachkraefte-kitas-data.pdf> letzter Zugriff am 27.07.2017)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [BMUB]/ Umweltbundesamt [UBA] (Hrsg.) (2015): Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage; URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbewusstsein-in-deutschland-2014> (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [BMUB]/ Bundesamt für Naturschutz [BfN] (Hrsg.) (2014): Naturbewusstsein 2013 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/gesellschaft/Naturbewusstsein/Naturbewusstsein_2013.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU]/ Umweltbundesamt [UBA] (Hrsg.) (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage; URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbewusstsein-in-deutschland-2012> (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Calmbach, M.; Borgstedt, S.; Borchard, I.; Thomas, P. M.; Flaig, B. (2016): Wie ticken Jugendliche 2016? Lebenswelten von Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in Deutschland. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Davies, P. G.; Spencer, S. J.; Quinn, D. M.; Gerhardstein, R. (2002): Consuming images: How television commercials that elicit stereotype threat can restrain women academically and professionally. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 28, 1615–1628.

Deutsche Shell Holding GmbH (2015): Jugend 2015. Eine pragmatische Generation im Aufbruch. 17. Shell Jugendstudie, Frankfurt a.M.

Deutsche Shell Holding GmbH (2010): 16. Shell-Jugendstudie: Jugend trotz der Finanz- und Wirtschaftskrise. URL: <http://s01.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/country/deu/downloads/pdf/youth-study-2010press-release140910.pdf> (Zugriff am 09.04.2015).

Deutscher Gewerkschaftsbund [DGB] Bundesvorstand (2013): Frauen in MINT-Berufen – Weibliche Fachkräfte im Spannungsfeld Familie, Beruf und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten; URL: www.dgb.de/themen/++co++55947064-dff5-11e2-8fc5-00188b4dc422 (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Dresel, M. (2001): Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich: Motivations- und selbst-wertschädliche Einflüsse der Eltern auf Ursachenerklärungen ihrer Kinder in Leistungskontexten. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT.

Fadjukoff, P. (2011): Technikbildung verbessern – von Anfang an. In: Ruffer, C./ Schwarze, B.: Technikbildung verbessern – von Anfang an. Ausgewählte Forschungsergebnisse des europäischen Projekts UPDATE, Schriftenreihe Band 9, 3-11.

Finsterwald, M.; Jöstl, G.; Schober, B.; Spiel, C. (2012): Motivation und Attribution: Geschlechtsunterschiede und Interventionsmöglichkeiten. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT. 196.

Frieze I.H.; Whiteley, B. E.; Hanusa, B. H.; McHugh, M.C. (1982): Assessing the theoretical models for sex differences in causal attributions for success and failure. *Sex Roles*, 8, 333-343. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT.

Frome, P. M.; Eccles, J. S. (1998): Parents' influence on children's achievement-related perceptions. *Journal of personality and social psychology*, 74(2), 435.

Gossen, M.; Scholl, G. (2017): Was junge Menschen bewegt – Umwelt- und stadtpolitische Themen der Zukunft. Veröffentlichung im Rahmen des Projekts „Zukunft? Jugend fragen!“ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Diskussionspapier des IÖW 67/17. Berlin.

Gossen, M.; Holzhauser, B.; Schipperges, M.; Scholl, G. (2015): Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 Vertiefungsstudie: Umweltbewusstsein und Umweltverhalten junger Menschen. UBA-Texte 77/2015, Dessau-Roßlau. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_77_2015_umweltbewusst-sein_in-deutschland_2014_vertiefungsstudie_1.pdf (letzter Zugriff am 26.07.2017).

Götschel, H. (2011): Von Menschen, Kulturen und Wissen der Physik. Zugleich eine Einführung in die Geschlechterforschung der Physik. In: Rendtorff, Barbara (Hrsg.) (2011): Geschlechterforschung: Theorien, Thesen, Themen zur Einführung. Stuttgart: Kohlhammer.

Götz, M. (2013): Die Fernsehheld(inn)en der Mädchen und Jungen. Geschlechterspezifische Studien zum Kinderfernsehen. München: kopaed, 11-15.

Haupt et al. 2013

Hattie, J. (2013): Lernen sichtbar machen. In: Bewyl, W.; Zierer, K. (Hrsg.) (2013): *Visible Learning*. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe. Baltmannsweiler.

Heilemann, M.; Hackl, J.; Neubauer, T.; Stöger, H. (2012): Die Darstellung von Mädchen und Frauen in den Medien. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT.

Hentrich, K. (2011): Einflussfaktoren auf die Berufswahlentscheidung Jugendlicher an der ersten Schwelle. Eine theoretische und empirische Analyse. *Magdeburger Schriften zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 11(1).

Hiller & Renn 2011: Best Practice in der MINT-Förderung in: Dr. Roland Lentz (IHK Darmstadt), Berit Heintz (DIHK) (Hrsg.): *Aufbau von regionalen Schülerforschungszentren, eine Dokumentation der tecnopedia-Fachtagung am 18.11.2011 in Berlin*. In Zusammenarbeit mit tecnopedia, Stiftung Jugend forscht e. V., LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e. V., 68-70.

Hiller, S. (2012): Best Practice in der frühkindlichen Förderung von Technik und Naturwissenschaften – Ergebnisse aus der Evaluationsstudie „MoMoTech“ in: Pfenning, Uwe (Hrsg.); Renn, Ortwin (Hrsg.) (2012): Wissenschafts- und Technikbildung auf dem Prüfstand * zum Fachkräftemangel und zur Attraktivität der MINT-Bildung und -Berufe im europäischen Vergleich. Baden-Baden: Nomos, 280 S., 157-169.

Hochschule Aalen/Stadt Aalen (2008): Symposion: Standortbestimmungen zur (Un)Verträglichkeit von Mädchen und Technik: Demografischer Wandel als Katalysator?; URL: www.maedchenundtechnik.de/pdf/MT_symposium_dokumentation.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Homepage Lernort Labor; URL: <http://www.lernortlabor.de/home.html>

Huwer, J. (2015): Forschendes Experimentieren im Kontext einer naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung. Dissertation zur Erlangung des Grades des Doktors der Naturwissenschaften der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät III Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften der Universität des Saarlandes. URL: http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2015/6056/pdf/Dissertation_Abgabe_SULB.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Huyer, S.; Halfkin, N. (2013): „Study reports India’s slow progress in advancing women in science and technology“; URL: www.elsevier.com/connect/study-reports-indias-slow-progress-in-advancing-women-in-science-and-technology (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Ihsen, S. (2010): Ingenieurwissenschaften – Attraktive Studiengänge auch für Menschen mit Migrationshintergrund? Studie im Auftrag der Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten (4ING) in Kooperation mit dem Stifterverband für die deutsche Wissenschaft und der Technischen Universität München; URL: www.4ing.net/fileadmin/uploads/pdf/ThemenProjekte/20100520_Migrationsstudie.pdf (Zugriff am 20.04.2015).

Institut für Demoskopie Allensbach (2014): Schule, und dann? Herausforderung bei der Berufsorientierung von Schülern in Deutschland.; URL: https://www.vodafone-stiftung.de/vodafone_stiftung_publicationen.html (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Ivanova, M.; Stein, P. (2013): Bachelorabschluss: Endstation für Chemikerinnen? Einstellungen von Studierenden der Chemie zum Studium und zur beruflichen Karriere – Ergebnisse einer Befragung an zwölf ausgewählten Hochschulen in Deutschland. In: Pascher, U./ Stein, P. (Hrsg.): Akademische Karrieren von Frauen gestern und heute. Wiesbaden: Springer VS, 125-149.

Jansen, K.; Pascher, U. (2013): „Und dann hat man keine Zeit mehr für die Familie oder so.“ – Wissenschaftsorientierung und Zukunftsvorstellungen von Bachelorstudentinnen chemischer Studiengänge. In: Pascher, U./ Stein, P. (Hrsg.) (2013): Akademische Karrieren von Frauen gestern und heute. Wiesbaden: Springer VS, 151-192.

Kessels, U. (2012): Selbstkonzept: Geschlechtsunterschiede und Interventionsmöglichkeiten. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT.

Klose (2008): [Titel nicht mehr verfügbar] in: Manfred Hoppe / Axel Schack (Hrsg.) (2008): Rohstoff Bildung: Lebenslang lernen! Tagungsband zum 4. Wiesbadener Gespräch zur Sozialpolitik, S. 167-176

Fiesser, L., Walleck, S. und Y. Dieckmeyer (2013): Miniphänomenta... wie Kinder sie sehen. Herausgegeben durch die NORDMETALL-Stiftung. 1. Auflage, Hamburg 2013

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit (2015): „Komm, mach MINT.“ – der Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen stellt sich vor. URL: www.komm-mach-mint.de/Komm-mach-MINT (Zugriff 20.04.2015).

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit (2011): Daten & Fakten; URL: www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten (letzter Zugriff am 27.07.2017).

Landesstiftung Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009): Naturwissenschaftlich-technische Modellprojekte in Kindergärten. Dokumentation des Programms der Stiftung Kinderland Baden-Württemberg. Schriftenreihe der Landesstiftung Baden-Württemberg; 39, Download: http://www.stiftung-kinderland.de/uploads/tx_news/Naturwissenschaftlich-technische_Modellprojekte.pdf

Leuchtpol (2012): Leuchtpol 2009 – 2012: Mit den Kleinen Großes denken. URL: <http://www.leuchtpol.de/veroeffentlichungen/leuchtpol-2009-2012.pdf> (letzter Zugriff am 27.07.2017).

- Lohaus, A.; Vierhaus, M.; Maass, A. (2010): Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor. Heidelberg: Springer.
- Maschetzke, C. (2009): Die Bedeutung der Eltern im Prozess der Berufsorientierung. In: Knauf, H.; Maschetzke, C.; Oechsle, M.; Rosowski, E. (2009): Abitur und was dann? Berufsorientierung und Lebensplanung junger Frauen und Männer und der Einfluss von Schule und Eltern. Wiesbaden: Springer VS, 181-228.
- Mauss, B. (2017): Forschungsbasierte Gender Studies Lehre für Studierende in MINT an der TU Berlin. In: Bath, C.; Both, G.; Lucht, P.; Mauss, B.; Palm, K. (Hrsg.) (2017): reboot ING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften, S. 273-288.
- McClure, J.; Meyer, L. H.; Garisch, J.; Fischer, R.; Weir, F. K.; Walkey, F. H. (2011): Student's attributions for their best and worst marks: Do they relate to achievement? *Contemporary Educational Psychology*, 36, 71-81.
- Meece, J.L.; Bower Glienke, B.; Burg, S. (2006): Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, 44, 351-373. In: Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M. (Hrsg.) (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT. 197.
- Michelsen, G.; Grunenberg, H.; Mader, C.; Barth, M. (2015): Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015 – Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation. Zusammenfassung. Greenpeace, Hamburg.
- Ministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familien und Senioren Baden-Württemberg 2013: Gleichstellung beginnt im Kindergarten. Eine Arbeitshilfe zur Umsetzung von Gender Mainstreaming in Kindertageseinrichtungen
- Möller, K.; Köller, O. (2004): Die Genese akademischer Selbstkonzepte: Effekte dimensionaler und sozialer Vergleiche. *Psychologische Rundschau*, 55 (1), 19-27.
- Pawek, C. (2009): Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Universität Kiel. Download: http://macau.uni-kiel.de/receive/dissertation_diss_00003669
- Prenzel, M.; Artelt, C.; Baumert, J.; Blum, W.; Hammann, M.; Klieme, E.; Perkrun, R. (Hrsg.) (2007): PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie. Münster: Waxmann.
- Quaiser-Pohl, C. (2012): Mädchen und Frauen in MINT: Ein Überblick. In: Stöger, H./ Ziegler, A./ Heilemann, M. (Hrsg.): Mädchen und Frauen in MINT. Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Münster: LIT, 13-39.
- Rahn, S. und S. Buch (2016): Vorstudie zur Entwicklung einer bildungswissenschaftlichen Analyse der Gemeinschaftsoffene Zukunft durch Innovation.NRW – Ergebnisbericht – Februar 2016. URL: http://www.zdi-portal.de/wp-content/uploads/2013/02/Bericht-Vorstudie-zdi_Uni-Wuppertal-2016-02-29.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Röben, P., Kaysers, A., Bienia, D., Herold, S., Lepold, L, Neuhaus, A., und D. Weide (2014): Aus der Technikgeschichte für die Energietechnik der Zukunft lernen. Abschlussbericht zum DBU-Projekt Lernortkooperation Schule-TECHNOSEUM – Heidelberg, Mannheim 2014. Download: <http://d-nb.info/1067069216/34>
- Rohe, A.; Quaiser-Pohl, C. (2010): Prädiktoren für mathematische Kompetenzen zu Beginn der Grundschule – Gibt es Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen? In Quaiser-Pohl, C.; Endepohls-Ulpe, M. (2010): Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen. Münster: Waxmann.
- Rohrmann, T. (2009): Gender in Kindertageseinrichtungen. Ein Überblick über den Forschungs-stand. München: Deutsches Jugendinstitut e. V. http://www.dji.de/bibs/Tim_Rohrmann_Gender_in_Kindertageseinrichtungen.pdf [letzter Zugriff 27.6.2016]
- Seavey, C. A., Katz, Ph. A.; Salk, S. R. (1975): Baby X. The effects of gender labels on adult responses on infants. *Sex Roles*, 1, 103-109.
- Spaenle, L.; Brossardt, B.; Loebe, H. (o.J.): MINT21-Initiative an Bayerischen Realschulen: Panorama. Ein Leitfaden für Realschulen.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2014). Monitoring-Bericht 2014. Berlin: Stiftung Haus der kleinen Forscher. Download: https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/4_Ueber_Uns/Evaluation/Monitoringbericht-2014.pdf

- Tschuschke, M. (2009): Mädchen, Technik und demografischer Wandel – Zahlen, Daten, Fakten; URL: www.maedchenundtechnik.de/pdf/MT_symposium_dokumentation.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Turja, L.; Paas, K. (2011): Frühkindliche Bildung: Sichtweisen von Kindern zu Technik und Technikvermittlung. In: Ruffer, Carmen/ Schwarze, Barbara: Technikbildung verbessern – von Anfang an. Ausgewählte Forschungsergebnisse des europäischen Projekts UPDATE, Schriftenreihe Bd. 9, 12-34.
- Umweltbundesamt [UBA] (2016): Beschäftigung im Umweltschutz. Entwicklung und gesamtwirtschaftliche Bedeutung. Reihe: umwelt, innovation, beschäftigung. Aktualisierte Ausgabe 2016.
- Umweltbundesamt [UBA] (2015): Die Umweltwirtschaft in Deutschland 2015. Entwicklung, Struktur und internationale Wettbewerbsfähigkeit Reihe: umwelt, innovation, beschäftigung. Stand Dezember 2015.
- VDI (2016): Verein Deutscher Ingenieure (2016): Ingenieurmonitor 2016/1. Der regionale Arbeitsmarkt in den Ingenieurberufen. Stand Mai 2016. URL: https://www.vdi.de/fileadmin/user_upload/Ingenieurmonitor_2016-Q1.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Vincent, S.; Janneck, M. (2012): Das technikbezogene Selbstkonzept von Frauen und Männern in technischen Berufsfeldern: Modell und empirische Anwendung. *Journal Psychologie des Alltagshandelns/ Psychology of Everyday Acitivity*, 5(1), 53-67.
- Wächter, C. (2003): Technik-Bildung und Geschlecht (Vol. 42). *Profil*. 80.
- Weinert, B. (2010): The development of an attribution-based theory of motivation: A history of ideas. In: *Educational Psychologist*, 45, 28-36.
- Weinert, F. E.; Helmke, A. (1997): Entwicklung im Grundschulalter. In: Kessels, U. (2012): *Selbstkonzept: Geschlechtsunterschiede und Interventionsmöglichkeiten*. Münster: LIT.
- Zehren, W. (2009): Forschendes Experimentieren im Schülerlabor. Dissertation zur Erlangung des Grades des Doktors der Naturwissenschaften der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät III Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften der Universität des Saarlandes. URL: http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2009/2337/pdf/Promotion_endgueltige_Fassung.pdf (letzter Zugriff am 27.07.2017).
- Ziegler, A.; Schirner, S.; Schimke, D.; Stoeger, H. (2010): Systemische Mädchenförderung in MINT: Das Beispiel CyberMentor. *Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen*, 28, 109.

7 Anhang

7.1 Tabellarische Übersicht der analysierten Maßnahmen

Im Folgenden sind die bisher untersuchten Maßnahmen drei verschiedenen Biografiestationen zugeordnet. Maßnahmen, die sich über zwei oder mehr Biografiestationen erstrecken, sind entsprechend mehrfach genannt. Innerhalb der Biografiestationen sind die Maßnahmen alphabetisch gelistet.

Die Biografiestation ‚Übergang‘ ist weitläufig gefasst. Sie beinhaltet daher neben Übergängen von Schule zu Ausbildung/Studium auch Übergänge von Grundschule zu weiterführender Schule sowie Umschulungen.

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
Biografie-Station: Kindergarten/ Grundschule			
1	3-up kindgerechte Frühförderung	Kinder, Erzieher_innen	Fortbildungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren
2	Abenteuer Technik	Schüler_innen von der 3. bis zur 13.Klasse	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
3	BEanING	Schüler, Studenten, Pädagogen	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
4	empovertMINT	Multiplikator_innen (Lehrer_innen, Erzieher_innen, Sozialpädagoge_innen)	Information, Beratung
5	Faszination Technik	Lehrende, Schüler_innen, Erzieher_innen, Kindergartenkinder	Fortbildungen, Workshops, Online-Plattform, Experimentier-, Arbeits- und Lehrmaterialien, Fachtage
6	Haus der kleinen Forscher	pädagogische Fach- und Lehrkräfte; Kinder im Kita- und Grundschulalter	Fortbildungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Workshops und Vorträge, Magazine, Fachtage
7	ijf - Experimentarium	Lehrende, Schüler_innen	Angebot zum Ausprobieren
8	ijf - Schulbesuche	Schüler_innen	Information, Angebot zum Ausprobieren
9	Kindergartenlabore e.V. ForscherCircus	Kinder, Erzieher_innen	Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren
10	KiTec – Kinder entdecken Technik	Grundschulkindern	Angebot zum Ausprobieren, Bildungspartnerschaften
11	Lernwerkstatt Zauberkraftige Physik	Kinder von 3 bis 12 Jahren	Fortbildungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Workshops und Vorträge, Magazine
12	Leuchtpol Energie und Umwelt neu erleben	Kinder und Erzieher_innen	Fortbildungen für pädagogische Fachkräfte

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
13	Miniphänomenta	Grundschul Kinder, Eltern, Lehrkräfte, Schüler_innen der Sek I	Angebot zum Ausprobieren
14	Männer in Kitas	junge Männer	Verbesserung der Perspektiven männlicher Fachkräfte in Kitas, Umschulung
15	NaT-Working	Schüler_innen, Lehrende und Wissenschaftler_innen	Netzwerk, Unterrichtsmaterial
16	NaWi – geht das? / NaWi plus	Grundschul Kinder und Unternehmen	Angebot zum Ausprobieren, Bildungspartnerschaften
17	Sendung mit der Maus	Kinder im Kindergarten- und Grundschulalter	Information
18	TECHNOLino	Vorschul Kinder	Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren, Bildungspartnerschaften
19	TECHNOSEUM Mannheim, Bereich Elementa und Laboratorium	Kinder, Erzieher_innen	Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren
20	TuWaS!	Grundschul Kinder, Lehrende	Beratungen, Fortbildungen, Unterrichtsmaterial
21	Umweltbildungszentrum Licherode	Erzieher_innen, Lehrende, Grundschul Kinder, Kindergarten Kinder	Zeitzeugen, Schulwettbewerb
22	Zdi Zentren	Kinder in den entsprechenden Altersstufen	Übergreifende Maßnahme, Information, Beratung, Mentoring, Angebot zum Ausprobieren, Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
Biografie-Station: Sekundarstufe 1 und 2			
1	50 Jahre Jugend forscht	Schüler_innen der Sek I und Sek II	Angebot zum Ausprobieren
2	Abenteuer Technik	Schüler_innen von der 3. bis zur 13.Klasse	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
3	Ada-Lovelace Projekt	Schüler_innen, Studierende im ersten Semester	Mentoring
4	Ausbildungsoffensive Pankow	Schüler_innen, Eltern	Information, Beratung, Messe
5	BEanING	Schüler_innen, Studierende, pädagogisches Personal	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
6	CyberMentor	Schüler_innen	Information, Beratung, Mentoring
7	DLR (Deutsches Zentrum für Luft- & Raumfahrt) School Labs	Schüler_innen	Angebot zum Ausprobieren
8	empoverMINT	MultiplikatorInnen (LehrerInnen, ErzieherInnen, SozialpädagogInnen)	Information, Beratung
9	Faszintion Technik	Lehrende, Schüler_innen, Erzieher_innen, Kindergartenkinder	Fortbildungen, Workshops, Online-Plattform, Experimentier-, Arbeits- und Lehrmaterialien, Fachtage
10	Forscherinnencamp	Technikinteressierte Mädchen ab 15 Jahren	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
11	GET-IT! TU Berlin	Schüler_innen Sek I	Information, Beratung,, Angebot zum Ausprobieren
12	Girls' Day	Schüler_innen ab der 5. Klasse, Eltern, Lehrkräfte, Schulsozialarbeiter_innen	Information, Angebot zum Ausprobieren
13	Girlsatec	Mädchen und junge Frauen, Eltern, Unternehmen, Lehrkräfte	Information, Beratung, Mentoring, Angebot zum Ausprobieren
14	ijf - Experimentarium	Lehrende, Schüler_innen	Angebot zum Ausprobieren
15	ijf - Schulbesuche	Schüler_innen	Information, Angebot zum Ausprobieren
16	Junior Science Cafe	Kinder/Jugendliche zwischen 14-18 Jahren	Information, Beratung, Mentoring
17	Mädchen-Technik-Kongress	Mädchen ab 7.Klasse	Konferenz/Messe, Information, Beratung

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
18	Miniphänomenta	Grundschul Kinder, Eltern, Lehrkräfte, Schüler_innen der Sek I	Angebot zum Ausprobieren
19	MINT-EC Gymnasium Bayern	Schüler_innen, Lehrende, Schulleitung	Information, Beratung, Netzwerke, Förderung
20	MINT-EC Lehrernachwuchsförderung	Schüler_innen Sek II	Information, Beratung, Angebot zum Ausprobieren, Förderung
21	Mint-Freundliche Schule	Schüler_innen, Lehrende, Eltern, Unternehmen	Auszeichnung
22	MINT-Initiative an Bayerischen Realschulen	Schüler_innen an Realschulen	Information, Beratung, Mentoring
23	NaT-Working	Schüler_innen, Lehrende und Wissenschaftler_innen	Netzwerk, Unterrichtsmaterial
24	Niedersachsen-Technikum	Frauen mit (Fach-)Abitur, die studieren möchten	Angebot zum Ausprobieren, Übergreifende Maßnahme
25	Our Common Future (Bosch-Stiftung)	Schüler_innen, Lehrende, Wissenschaftler_innen	Übergreifende Maßnahme
26	Parentum	Schüler_innen, Eltern	Information, Beratung, Messe
27	Science Soap	Mädchen zwischen 14 und 20 Jahren	Information, Beratung
28	Sendung mit der Maus	Kinder im Kindergarten- und Grundschulalter	Information
29	Sonderpreis Umwelttechnik beim Wettbewerb „Jugend forscht“	Schüler_innen	Angebot zum Ausprobieren
30	Technikparcours für Mädchen	Schülerinnen	Angebot zum Ausprobieren, Information
31	Techno-Club	Schülerinnen der Oberstufe	Information, Beratung, Mentoring, Angebot zum Ausprobieren, Kennenlernen des Unialltags
32	TECHNOSEUM Mannheim, Elementa und Laboratorium	Kinder, Erzieher_innen	Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren
33	Thüko - Campus Thüringen Tour	Schüler_innen Sek II	Information, Beratung
34	VDE Mint Akademie	Nach Nachwuchswissenschaftlerinnen	Übergreifende Maßnahme

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
Biografie-Station: Übergang			
1	Abenteuer Technik	Schüler_innen von der 3. bis zur 13.Klasse	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
2	Ada-Lovelace Projekt	Schüler_innen, Studierende im ersten Semester	Mentoring
3	Ausbildungsoffensive Pankow	Schüler_innen, Eltern	Information, Beratung, Messe
4	BEanING	Schüler_innen, Studierende, Pädagogisches Personal	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
5	Blue Engineering	Studierende, Absolvent_innen der Ingenieurwissenschaften	Sensibilisierungsmaßnahme, Weiter- und Fortbildung
6	Duales Studium	Studierende	Duales Studium
7	empoverMINT	Multiplikator_innen (Lehrer_innen, Erzieher_innen, Sozialpädago_innen)	Information, Beratung
8	Enter technik	Schulabsolventen, Unternehmen	Angebot zum Ausprobieren
9	Forscherinnencamp	Technikinteressierte Mädchen ab 15 Jahren	Angebot zum Ausprobieren, Information, Beratung
10	Girlsatec	Mädchen und junge Frauen, Eltern, Unternehmen, Lehrkräfte	Information, Beratung, Mentoring, Angebot zum Ausprobieren
11	Männer in Kitas	junge Männer	Verbesserung der Perspektiven männlicher Fachkräfte in Kitas, Umschulung
12	meet.ME – „Komm, mach MINT.“	Studentinnen und Absolventinnen von MINT-Studiengängen	Information, Beratung
13	MINT-EC Gymnasium Bayern	Schüler_innen, Lehrende, Schulleitung	Information, Beratung, Netzwerke, Förderung
14	MINT-Initiative an Bayerischen Realschulen	Schüler_innen an Realschulen	Information, Beratung, Mentoring
15	MP = Ma-the/Plus/Praxis	Studierende	Information, Beratung, Mentoring
16	NaT-Working	Schüler_innen, Lehrende und Wissenschaftler_innen	Netzwerk, Unterrichtsmaterial
17	Niedersachsen-Technikum	Frauen mit (Fach-)Abitur, die studieren möchten	Angebot zum Ausprobieren, Übergreifende Maßnahme
18	Our Common Future (Bosch-Stiftung)	Schüler_innen, Lehrende, Wissenschaftler_innen	Übergreifende Maßnahme

Nr.	Titel	Zielgruppe	Art der Maßnahme
19	Parentum	Schüler_innen, Eltern	Information, Beratung, Messe
20	Science Soap „Sturm des Wissens“	Mädchen zwischen 14 und 20 Jahren	Information, Beratung
21	Technikparcours für Mädchen	Schülerinnen	Angebot zum Ausprobieren, Information
22	Thüko – Campus Thüringen Tour	Schüler_innen Sek II	Information, Beratung
23	VDE Mint Akademie	Nachwuchswissenschaftlerinnen	Übergreifende Maßnahme
24	VDE young net	Studierende, Young Professionals	Übergreifende Maßnahme
25	zdi Schülerlabore	Kinder und Jugendliche aller Altersgruppen und Schulformen	Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal, Angebot zum Ausprobieren
26	zdi Zentren	Kinder in den entsprechenden Altersstufen	Übergreifende Maßnahme, Information, Beratung, Mentoring, Angebot zum Ausprobieren, Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungspersonal

7.2 Übersicht der Fördermittelgeber: Unternehmen, Verbände und Vereine

Fördermittelgeber nach Wirtschaftssektoren	
AUTOMOBILINDUSTRIE	
Daimler	ZF Motion and mobility
STROMERZEUGER/ -ANBIETER	
EON	EnBW
VATTENFALL	
ELEKTRONIK-, ELEKTROTECHNIK- UND INFORMATIKBRANCHE – davon Verbände	
ABB Deutschland	GI Gesellschaft für Informatik
Bogen Electronic GmbH	VDE – Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik, bundesweit und Kurpfalz
CISCO	VME – Verband der Metall- und Elektroindustrie in Berlin und Brandenburg
IBM	ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie
MR Maschinenfabrik Reinhausen	
SAP	
LOGISTIKDIENSTLEISTER	
Deutsche Bahn	GO! Express Logistics
TELEKOMMUNIKATIONSANBIETER	
Deutsche Telekom	
UNTERNEHMENSBERATUNG/ MANAGEMENT – davon Verbände	
McKinsey & Company	bbw – Bildungswerk der Bayerischen Wirtschaft
Lux Impuls	

Fördermittelgeber nach Wirtschaftssektoren (Fortsetzung)	
CHEMIEINDUSTRIE – davon Verbände	
Clariant	Chemieverbände Rheinlandpfalz
WACKER	HessenChemie (Arbeitgeberverband)
	VBCI – Die Bayrischen Chemieverbände
	VCI – Verband der chemischen Industrie, insb. regionale Verbände Hessen und Bayern
	ChemieNord – Arbeitgeberverband für die Chemische Industrie in Norddeutschland
METALLINDUSTRIE - VERBÄNDE	
bayme vbm – Verband der bayrischen Metall- und Elektroarbeitgeber	Gesamtmetall (Arbeitgeberverband)
Südwestmetall (Arbeitgeberverband)	
WASSERBETRIEBE	
Berliner Wasserbetriebe	
MEDIENBRANCHE	
LEGO, Abteilung Education	Klett MINT Verlag
BerlinOnline	Jungvornweg Verlag
FORSCHUNGSZENTREN UND FORSCHER_INNEN-VEREINIGUNGEN	
DLR Deutsches Luft-und Raumfahrtzentrum	ECOP alliance – European Centres for Outreach in Photonics
Helmholtz-Gemeinschaft	IfW Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffstoffforschung Dresden
Fraunhofer Gesellschaft	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
ZEMI Zentrum für Mikrosystemtechnik Berlin	
Deutscher Ingenieurinnenbund e.V. - dib	Frauen in Naturwissenschaft und Technik (NUT) e.V.
DAB Deutscher Akademikerinnenbund	
KOLLABORATIVE VERBÄNDE	
IfB OWL – Initiative für Beschäftigung Ost-Westphalen Lippe	Energie Impuls OWL
Nanoinitiative Bayern des Clusters Nanotechnologie	SCHULEWIRTSCHAFT, Bereich BaWü

Fördermittelgeber nach Wirtschaftssektoren (Fortsetzung)	
SONSTIGE UNTERNEHMEN	
BAYER CropScience	BOMBARDIER Transportation
B.Braun	CAROLINA Science
Harbauer	Institut für Talententwicklung (IFT)
Investitionsbank Berlin	NBB Netzgesellschaft
Sparkasse Mainfranken-Würzburg	SCHMIDT + HAENSCH
SIEMENS	VDE/VDI-IT – Innovation+Technik
SONSTIGE VERBÄNDE/-VEREINE	
A.M.M. Gruppe	AGV-BW – Landesvereinigung Baden-Württembergischer Arbeitgeber
Alumni-clubs.net	BBW Bundesverband der Brand- und Wasserschadenbeseitiger
BWV Bildungsverband	BMV Bildungsverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)	Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V. (DIHK)
DMV Deutsche Mathematikervereinigung	Kompetenz – Kompetenzzentrum für Technik, Diversity und Chancengleichheit
MNU – Deutscher Verein zur Förderung des MINT-Unterrichts	UVHB – Unternehmensverbände Bremen
VDI – Verein Deutscher Ingenieure, VDI Nordbadenpfalz	VdU Verband deutscher Unternehmerinnen
VSW – Vereinigung der sächsischen Wirtschaft	VUMV – Vereinigung der Unternehmensverbände für Mecklenburg-Vorpommern
Wissensfabrik Unternehmen für Deutschland	

7.3 Übersicht der MINT-fördernden Stiftungen

Über Mittel verschiedener Stiftungen wurden 19 der 53 untersuchten MINT-Maßnahmen gefördert. Die Zuordnung⁴⁵ nach Reichweite stellt sich wie folgt dar:

Reichweite	Anzahl der Stiftungen
International	4
Deutsche Telekomstiftung	
ECDL Stiftung - Europäische Computerführerschein Stiftung	
Robert Bosch Stiftung	
Siemens Stiftung	
Deutschland	6
Deutsche Bundesstiftung Umwelt	
Stiftung Haus der kleinen Forscher	
Heinz-Nixdorf-Stiftung	
Stiftung Jugend forscht	
Klaus Tschira Stiftung	
Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung	
Region	9
Bayerische Sparkassenstiftung	
Bürgerstiftung Berlin	
Dietmar Hopp Stiftung	
Lichtburg-Stiftung	
NORDMETALL-Stiftung	
Stiftung Bildung für Thüringen	
Stiftung Landesmuseum für Technik und Arbeit, TECHNOSEUM Mannheim	
Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen	
Technologiestiftung Berlin (TSB)	

⁴⁵ Zuordnung jeweils in alphabetischer Reihenfolge

7.4 Übersicht der Befragten

Name, Vorname	Institution	Datum Interview
Berg, Tobias	RWTH Aachen: Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften	14.08.2015
Birgit Eichmann; Bettina Münch Epple	WWF Deutschland: Fachbereich Bildung	10.07.2015
Dorow, Cornelia	BMBF: Referat 124 Chancengleichheit in Bildung und Forschung	14.11.2014
Driesen, Cornelia	TU Berlin/ Hochschule Bremerhaven	03.08.2015
Fiesser, Lutz Prof. Dr.	ehem. Universität Flensburg	21.04.2015
Grella, Catrina	VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V.	31.03.2015
Greusing, Inka	TU Berlin: Techno-Club	16.03.2015
Hetze, Pascal Dr.	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.	26.03.2015
Ihsen, Susanne Prof. Dr.	TU München: Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften	10.08.2015
Kosuch, Renate Prof.	Fachhochschule Köln, Angewandte Sozialwissenschaften: Institut für Geschlechterstudien (IFG)	13.08.2015
Krampe, Marion	Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)	11.08.2015
Kunze, Katharina	Zentrum für Mikrosystemtechnik/ Ferdinand-Braun-Institut Berlin	24.03.2015
Liedtke, Bettina	Schulbüro TU Berlin	17.08.2015
Meinike, Mechthild	Hochschule Merseburg	06.08.2015
Puhlmann, Angelika; Mohoric, Andrea	Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)	11.2.2015
Schöler-Macher, Barbara Dr.	Life e.V.	18.08.2015
Schwarze, Barbara Prof.	Hochschule Osnabrück, Gender und Diversity Studies	06.08.2015
Skiebe-Corrette, Petra Prof. Dr.	FU Berlin: Institut für Chemie und Biochemie - Anorganische Chemie; NatLab	11.08.2015
Struwe, Ulrike Dr.	Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V.: Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen	23.03.2015
Vieth, Cordula	Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) Hamburg	31.03.2015
Vorst, Silke	Genau	14.07.2015
Wünning Tschol, Ingrid Dr.	Robert Bosch Stiftung GmbH: Bereich Gesundheit und Wissenschaft	16.03.2015

7.5 Vorlage Maßnahmensteckbrief

Maßnahme 1	Titel
Quelle/ Fundort	
Interventionsphase	Phase in der Bildungsbiografie <u>auswählen</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Kita • Grundschule • Sek 1 • Sek 2 • „Tauchstation“ Pubertät • Übergang Schule → Ausbildung/ Studium • Übergang Ausbildung/ Studium → Berufseinstieg • Berufseinstieg • indirekte Maßnahme
Art der Maßnahme	Mögliche Nennungen <u>auswählen</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Übergreifende Maßnahme • Sensibilisierungsmaßnahme für Erziehungs-/ Lehrpersonal • Angebot zum Ausprobieren • Information, Beratung • Mentoring
Primäre Zielgruppen (auch Multiplikatoren, wenn diese direkt adressiert werden.)	bspw. Sek 2 Kind/ Jugendliche
Reichweite/ Ort	z.B. flächendeckend in einem Bundesland /Kommune, Pilotvorhaben, alle Klassen einer Schule, alle Berufsschulen / Universitäten eines Bundeslandes
Zeitrahmen/ Dauer	Wie lange / wie oft wurde bzw. wird das Programm durchgeführt?
Finanzierung	Summe, Anzahl Angestellter, Modalitäten (Zuwendung, dauerhafte Förderung, Projekt?), Geldgeber
Entscheidungsebene: Initiatoren	
Durchführende Einrichtung(en)	
evtl. weitere Beteiligte	
Zielsetzung lt. Evaluation, Antrag, Homepage,....	

Maßnahme 1	Titel
Maßnahmen-Beschreibung Antrag, Homepageauftritt, Evaluation + IÖW-Interviews	
Antizipierte Wirkungsweise Evaluation + IÖW	Basierend auf welchen Fakten, Prognosen und Annahmen wurden einzelne Maßnahmen initiiert? Was glauben die Initiatoren, warum was wirkt?
Evaluation: Design	Wer wurde wie befragt (und wer nicht)?
Erzielte Ergebnisse und Effekte lt. Evaluation	Was wurde erreicht? Kritische Reflexion (wie) das Ziel/ die Ziele erreicht wurde(n)?
Umweltbezug?	Nein / Ja → konkretisieren
Tatsächliche Wirkmechanismen, Stärken Evaluation + IÖW	Was hat wie funktioniert? Welche Gelingensbedingungen lassen sich ableiten? Hier auch: Abgleich mit Rahmenbedingungen – welche externen Faktoren sind förderlich?
Schwächen Evaluation + IÖW	Hier auch: Abgleich mit Rahmenbedingungen – welche externen Faktoren sind hinderlich?
Verbesserungs-potenziale Evaluation + IÖW	
Anknüpfungsfähigkeit an andere Maßnahmen	Wurden weitere Abschnitte im Lebenslauf oder andere Maßnahmen bedacht? Wurde auf etwas aufgebaut, was in einer anderen Maßnahme vermittelt wurde (z.B. Infos vom Girlsday)?