

**Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und ihre Wirkung auf
Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs:
Eine empirische hochschulübergreifende Untersuchung**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Sozialwissenschaften

(Dr. rer. soc.)

genehmigt durch die

Fakultät für Humanwissenschaften

der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

von Sarah Berndt, M.A

geb. am 12.02.1990 in Quedlinburg

Gutachter: Prof. Dr. Philipp Pohlenz

Gutachter: Prof. Dr. Uwe Schmidt

Eingereicht am: 24.08.2022

Verteidigung der Dissertation am: 18.11.2022

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung der kumulativen Dissertation.....	V
Liste der in der Dissertation genutzten Artikel.....	XII
Verzeichnisse der Abbildungen und Tabellen.....	XIII
Verzeichnis der Abkürzungen	XIV
Verzeichnis der Symbole	XV
1 Einleitung.....	1
2 Theoretische Perspektiven.....	4
2.1 Teilnahme an MINT-Vorkursen.....	4
2.1.1 Theorie der Selbstbestimmung nach Deci und Ryan (1993).....	4
2.1.2 Kognitive Motivationstheorien.....	4
2.2 Wirkung von MINT-Vorkursen	5
2.2.1 Studienerfolg und Studienabbruch	5
2.2.1.1 Kausalanalytisches Studienabbruchmodell nach Tinto (1975, 1988).....	5
2.2.1.2 Studienabbruchmodell nach Heublein et al. (2017).....	7
2.2.1.3 Studienerfolg und Studienabbruch in den MINT-Fächern	10
2.2.2 Student-Lifecycle und Unterstützungsmaßnahmen.....	12
2.3 Zusammenfassung.....	14
3 Forschungsstand.....	16
3.1 Teilnahme von Studierenden an MINT-Vorkursen	16
3.2 Wirkung von MINT-Vorkursen	19
3.3 Zusammenfassung.....	21
4 Untersuchungsdesign	24
4.1 Fragestellungen	24
4.2 Hypothesen.....	26
4.3 Datengrundlage	37
4.4 Datenanalyseverfahren und Limitationen	38
4.5 Exkurs Wirkungsforschung.....	39
4.6 Konzeption und Kontext der MINT-Vorkurse.....	42
5 Zusammenfassung und Synthese der empirischen Ergebnisse zu MINT-Vorkursen	43
5.1 Zusammenfassung der in der Dissertation genutzten Artikel	43
5.1.1 Artikel I: Systematischer Literaturreview zur Wirkung von MINT-Vorkursen ...	43

5.1.2	Artikel II: Intendierte Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags im Studienverlauf.....	45
5.1.3	Artikel III: Zielsetzung und Zielerreichung bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Einfluss auf die Studienzufriedenheit.....	49
5.1.4	Artikel IV: Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf	52
5.1.5	Artikel V: Teilnehmende an MINT-Vorkursen.....	55
5.1.6	Artikel VI: (Selbst-)Selektionseffekt bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen	56
5.2	Synthese der Befunde.....	59
5.2.1	(Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen.....	59
5.2.2	Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs.....	63
6	Diskussion und Handlungsempfehlungen.....	69
7	Literaturverzeichnis.....	81
	Appendix.....	XVII
	Appendix A: Artikel I-VI	XVII
	Appendix B: Kriterienübersicht des systematischen Literaturreviews zur Wirkung von MINT-Vorkursen (Artikel I).....	CXXXIV
	Appendix C: Erhebungsinstrumente und Variablen der Studierendenbefragungen im Projekt „StuFo“	CXXXV
	Ehrenerklärung.....	CLVII

Kurzfassung der kumulativen Dissertation

Thema: Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und ihre Wirkung auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs: Eine empirische hochschulübergreifende Untersuchung

vorgelegt von: Sarah Berndt (M.A.)

Der Übergang zwischen Schule und Hochschule ist im Sinne der Transitionsforschung ein nichtlinearer komplexer Wandlungsprozess eingelebter Zusammenhänge (vgl. Welzer 1990: 37) an der „Schnittstelle von individuellen Handlungspotenzialen und Bewältigungsvermögen und von gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993: 137). Die Transition stellt damit einen Aushandlungsprozess zwischen individuellen Zielen und institutionellen Anforderungen dar, der sowohl für viele Studienanfänger*innen als auch für die aufnehmende Institution mit Herausforderungen einhergeht (vgl. Bosse/Trautwein 2014: 44). Oftmals wird das hochspezialisierte und differenzierte Hochschulsystem durch die Studierenden als starker Kontrast zur Institution Schule wahrgenommen, weil das Hochschulsystem aufgrund seiner Ausrichtung auf die akademische Persönlichkeitsentwicklung und Sozialisation seiner eigenen Logik folgt (vgl. Schimank 2015). Die Hochschulen müssen ihrerseits mit einer stetigen Steigerung der Studierendenzahlen bei gleichzeitig zunehmender Heterogenität ihrer Neumitglieder umgehen (vgl. Statistisches Bundesamt 2019: 121, 2021). Diese Herausforderungen führen oftmals zu Abstimmungs- und Passungsproblemen im Transitionsprozess (vgl. Wolter 2013b: 46), die sich auch in der Studienabbruchquote von 27 Prozent für Bachelorstudierende an deutschen Hochschulen zeigen (vgl. Heublein et al. 2020: 1). In besonderer Deutlichkeit treten die Probleme in den MINT-Fächern auf. 43 Prozent der Studierenden der Mathematik und Naturwissenschaften sowie 35 Prozent der Ingenieurwissenschaften brechen an Universitäten ihr Studium ab (vgl. Heublein et al. 2020: 5), häufig bereits im ersten Studienjahr (vgl. Neugebauer et al. 2019: 1031). Ursächlich für die im Vergleich hohen Studienabbruchquoten in den MINT-Fächern sind u.a. die Unterschiede der Mathematik in der Schule gegenüber der Hochschule, die sich u.a. im Abstraktionsniveau der Lehre und der fachbezogenen Lernkultur niederschlagen und sich in den Leistungsanforderungen offenbaren (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 38-41).

Zur Erhöhung der Person-Umwelt-Passung sowie zur Reduzierung der sozialen Ungleichheit und des Studienabbruchs implementieren bzw. erweitern die Hochschulen Unterstützungsmaßnahmen (vgl. Enhancing Learner Progression Project 2007). Im MINT-Bereich sind Vorkurse weit verbreitet (vgl. Falk/Marschall 2021: 353; Gerdes et al. 2021: 4). Der Erfolg solcher Angebote hängt jedoch von der Passung zwischen diesen und den Merkmalen der Individuen ab (vgl. Bebermeier/Nußbeck 2014: 86). Bisher wurde nur unzureichend erforscht, wer MINT-Vorkurse in Anspruch nimmt und welche Wirkung diese auf den Studienalltag und Studienerfolg ausüben. Einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke leistet die vorliegende Dissertation.

Theoretisch fundiert wird die kumulative Dissertation durch motivationspsychologische Ansätze, Theorien und Modelle der Studierenerfolgs- und Studienabbruchforschung sowie durch das Modell des Student-Lifecycle. Durch diese lässt sich einerseits eine Selektion bei der Teilnahme an Vorkursen begründen, die zu einer verfehlten Rekrutierung, bezogen auf die eigentlichen Zielgruppen von MINT-Vorkursen, führt, andererseits können Wirkannahmen in Bezug auf die Angebote abgeleitet werden. Durch die Zielsetzungen und Funktionen der MINT-Vorkurse in Kombination mit deren Verortung in die Phase vor Studienaufnahme ist von einer eher kurzfristigen Wirkung von MINT-Vorkursen auf fachliche und überfachliche Aspekte des Studienalltags und Studierenerfolgs auszugehen. Gleichwohl ist aufgrund der für die teilnehmenden Studierenden zu vermutenden verbesserten Ausgangslage nicht auszuschließen, dass auch ein mittel- und langfristiger Effekt eintritt.

Der Stand der Forschung zu den Teilnehmenden und der Wirkung der Angebote ist stark begrenzt. Die wenigen Befunde zeichnen dabei kein klares Bild, verweisen jedoch eher auf eine unzulängliche Zielgruppenerreichung und eine bestenfalls kurzfristige Wirkung. Werden MINT-Vorkurse als Reaktion auf die mangelhafte Studierfähigkeit insbesondere in Bezug auf fachwissenschaftliche Anforderungen verstanden (vgl. Thiel/Wendt 2013), sollten Studierende mit schlechteren Leistungsparametern, niedrigerer Vorbildung und geringerer Studienvorbereitung häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren. Dies zeigt die Gesamtschau der Befunde aber eher nicht. So existieren jeweils Studien, in denen Studierende mit hohen und niedrigen Durchschnittsnoten der Hochschulzugangsberechtigung häufiger an Vorkursen teilnehmen oder der Zusammenhang statistisch unabhängig ist (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Zudem belegen Autor*innen, dass Personen mit hohen mathematischen Leistungen und einem Leistungskurs Mathematik vermehrt partizipieren (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Heublein et al. 2017: 134), während andere Studien keinen Zusammenhang identifizieren (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170; Austerschmidt et al. 2021: 132f.; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Ähnliche widersprüchliche Ergebnisse treten in Bezug auf die Art und den Zeitpunkt der Hochschulzugangsberechtigung (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Gerdes et al. 2021: 14; Voßkamp/Laging 2014: 73), die allgemeine und mathematische Studienvorbereitung (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170; Austerschmidt et al. 2021: 132; Tieben 2019: 1191) und die Bedeutung einer Berufsausbildung auf (vgl. Tieben 2019: 1191).

Im Bereich der soziodemographischen Faktoren zeigt sich, dass, insofern signifikante Unterschiede bestehen, weibliche oder ältere Studierende sowie Personen, deren Eltern einen niedrigeren Berufsstatus besitzen, verstärkt Vorkurse besuchen (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Gerdes et al. 2021: 14; Tieben 2019: 1191). Darüber hinaus steht der Besuch von MINT-Vorkursen im Zusammenhang mit studienbezogenen und affektiven Merkmalen. Studierende entscheiden sich verstärkt für solche Angebote, wenn sie ein anderes MINT-Fach als Informatik oder an einer Universität anstatt einer Hochschule für angewandte Wissenschaften studieren (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247). Zudem fördern eine höhere Selbstwirksamkeitserwartung, Mathematikangst, Nutzenwahrnehmung der Mathematik, Studienbindung und Leistungsorientierung sowie eine geringere Ausprägung des Selbstkonzeptes die Partizipation (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Gleichfalls zeichnen sich die Teilnehmenden gegenüber den

Nichtteilnehmenden dadurch aus, dass sie ihr Wunschfach studieren, Misserfolg vermeiden wollen oder ihre Affinität gegenüber der Mathematik gering ausgeprägt ist (vgl. Austerschmidt 2021: 36; Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247).

Der intendierte Effekt der MINT-Vorkurse verweist im Unterschied zum Teilnehmendenprofil auf eine Ziel(gruppen)erreichung, wenngleich die Angebote eher eine kurzfristige Wirkkraft besitzen. So belegt ein Großteil der Studien einen kurzfristigen fachlichen Effekt in Form von Lernzuwachsen im Nachtest der MINT-Vorkurse (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Derr et al. 2015b: 192; Giel et al. 2015: 4) oder im Eingangstest aller Studierenden zu Studienbeginn (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Derr/Hübl 2015: 108; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79). Gleichwohl berichten Teilnehmende von einer Steigerung ihrer subjektiv wahrgenommenen Kenntnisse und Kompetenzen (vgl. Austerschmidt 2021: 37). Zudem wirkt sich die Teilnahme an Vorkursen auch kurzfristig auf überfachliche Aspekte, wie die wahrgenommene Studienvorbereitung, die (mathematische) Selbstwirksamkeitserwartung, das mathematische Selbstkonzept und das Interesse an Mathematik aus (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Kürten 2016: 611, 2020: 432f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137). Die Richtung des Einflusses ist dabei jedoch unklar. Außerdem tritt bei Vorkursbesuchen tendenziell ein kurz- und mittelfristiger positiver Effekt in Bezug auf die Prüfungsergebnisse im Studienverlauf auf (vgl. Hoever/Greefrath 2018: 805; Krüger-Basener/Rabe 2014: 318f.; Neugebauer et al. 2017: 1307f.). Ein langfristiger Effekt von MINT-Vorkursen wird nur selten untersucht und die Ergebnisse sind widersprüchlich. Während einige Autor*innen von einem positiven Einfluss der propädeutischen Angebote auf den Verbleib an der Hochschule, den Studienabschluss, die Gesamtanzahl der CP und die Abschlussnote berichten (vgl. Bettinger/Long 2009: 754; Calcagno/Long 2008: 47; De Paola/Scoppa 2014: 378, 381; Gerdes 2021: 15, 18), können andere Studien diese Zusammenhänge nicht bekräftigen (vgl. Calcagno/Long 2008: 47; Falk/Marschall 2021: 360; Tieben 2019: 1193f.).

Aufgrund von methodischen Problemen sind die Validität und Generalisierbarkeit der empirischen Befunde begrenzt. So erfolgen die Evaluationen oftmals standortbezogen und mit einem Fokus auf die alten Bundesländer. Zudem liegen häufig geringe Fallzahlen in den Stichproben vor und es werden lediglich einzelne (fachspezifische) Vorkurse betrachtet. Mit Blick auf die Merkmale der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen tritt darüber hinaus eine Unterrepräsentation an affektiven Variablen auf, obwohl sich diese als erklärungskräftig erweisen. Dass (un-)beobachtete Heterogenität vorliegt, zeigt sich auch in der geringen Varianzaufklärung der (nicht-kausalen) Studien. Zudem bleibt in empirischen Studien bisher vollkommen unbeachtet, welche konkreten Ziele die Studierenden mit dem Besuch von MINT-Vorkursen verbinden und ob sie ihre Ziele erreichen können. Weitere methodische Limitationen ergeben sich in Bezug auf die Frage der Wirkung dieser Angebote. Zum einen wird die Teilnahme vorrangig binär erhoben (Teilnahme vs. Nichtteilnahme) ohne eine Korrektur in Bezug auf die regelmäßige Anwesenheit vorzunehmen, zum anderen sind die genutzten Erhebungs- und Analysemethoden zumeist nicht geeignet einen kausalen Effekt zu bestimmen.

Die Forschungslücken und Limitationen aufgreifend, beschäftigt sich die kumulative Dissertation, bestehend aus sechs eigenständigen Artikeln und Sammelbandbeiträgen, mit MINT-Vorkursen als freiwillige, additive und zeitlich begrenzte propädeutische

Unterstützungsmaßnahmen vor dem Einstieg in das Studium an deutschen Hochschulen. Dabei wird untersucht, welche Merkmale Personen dazu veranlassen ein Vorkursprogramm wahrzunehmen und welchen Effekt diese Angebote auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs (in der Studieneingangsphase) ausüben. Im Hinblick auf die Frage der Teilnahme ist dabei von Interesse, inwiefern sich soziodemographische und bildungsbiographische Faktoren sowie individuelle Studieneingangsbedingungen auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen auswirken (F1, Artikel V und VI). Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Partizipation an solchen Angeboten und Aspekten des Studienalltags und Studienerfolgs gliedert sich in mehrere Unterfragen: Zunächst soll mittels eines systematischen Literaturreviews der Stand der Forschung zur kurz-, mittel- und langfristigen Wirkung von MINT-Vorkursen auf (über-)fachliche Aspekte des Studiums sowie den Studienerfolg herausgearbeitet werden (F2, Artikel I), bevor den Fragen nachgegangen wird, welche Teilnahmemotive die Studierenden mit MINT-Vorkursen verbinden, wie sie die Zielerreichung beurteilen, ob die daraus generierten Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen, als Differenz zwischen der Zielerreichung und der Zielsetzung, von Heterogenitätsfaktoren abhängig sind und ob die Bilanzen ihrerseits das Ausmaß der Studienzufriedenheit zu Studienbeginn (F3, Artikel III) und die Kompetenzwahrnehmung innerhalb des ersten Studienjahres (F4, Artikel IV) beeinflussen. Unter Einbezug der Nichtteilnehmenden als Kontrollgruppe steht zudem der kurz- bis langfristige Effekt der Angebote in Bezug auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Kompetenzwahrnehmung im Fokus der Betrachtung (F4, F5, Artikel IV und II).

Die Forschungsfragen (F1, F3-F5, Artikel II bis VI) werden in 32 Hypothesen überführt. Deren Überprüfung basiert, wie auch die univariaten Analysen, auf Daten, die im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes „StuFo – Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen“ (Förderkennzeichen 01PB14010A-C) in einer Längsschnittbefragung von Studierenden an fünf deutschen Universitäten erhoben wurden. Die erste Erhebung erfolgte zu Beginn des Wintersemesters 2016/2017 als Erstsemesterbefragung im Mixed-Mode-Design. Je nach Fragestellung der einzelnen Artikel beläuft sich die Stichprobe dieses Erhebungszeitpunktes auf 164 bis 1.111 Studierende. Die Wiederholungsbefragungen im Sommersemester 2017 und 2018 wurden hingegen ausschließlich online durchgeführt. Hierbei fließen in Artikel II 306 Fälle und in Artikel IV 319 Fälle aus der zweiten Erhebung in die Analyse ein. Die Daten der dritten Erhebung werden hingegen nur in Artikel II ausgewertet. Die Stichprobe beläuft sich auf 280 Studierende. Zur Analyse der Daten kommen deskriptivstatistische und inferenzstatistische Methoden, wie Werte der zentralen Tendenz, Anteilswerte, Kreuztabellen, Zusammenhangsmaße, multiple logistische Regressionsmodelle, multiple lineare (hierarchische) Regressionsmodelle und Hybridmodelle zu Einsatz. Das systematische Literaturreview zur Wirkung von MINT-Vorkursen (F2, Artikel I) stützt sich auf 29 Publikationen, die in 21 einschlägigen Datenbanken und mit Hilfe einer additiven Suche identifiziert wurden. Die Auswertung erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren, bei dem zunächst die einbezogenen Publikationen anhand verschiedener Kriterien (z.B. Zielsetzung und Inhalt, Design und Stichprobe) systematisiert und dann das methodische Design der Studien (z.B. Erhebungszeitraum, Stichprobe, Analysemethoden) ausgewertet wird, bevor die Ergebnisse zur Wirkung von MINT-Vorkursen vorgestellt und synthetisiert werden.

Die Analysen zeigen, dass die Teilnahmequote an MINT-Vorkursen in der vorliegenden Untersuchung mindestens 77 Prozent (mindestens 65 % bei Kontrolle der Anwesenheit) beträgt. Besuchen Studierende solche Angebote verknüpfen sie damit primär die Ziele ihre mathematischen Kenntnisse aufzufrischen (97 %), einen erleichterten Studieneinstieg zu erleben (90 %), ihren mathematischen Kenntnisstand zu überprüfen (86 %) sowie soziale Kontakte zu knüpfen (85 %) (F3). Aber auch die Aussicht auf eine bessere Orientierung zu Studienbeginn (fünf Items, 71-77 %) motiviert die Studierenden zur Teilnahme. Erreichen können die Studierenden ihre mit den MINT-Vorkursen assoziierten Ziele im Mittel nicht. Der Befund wird durch die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen relativiert, jedoch verweilt der Anteil der Studierenden, der seine Ziele nicht im gewünschten Ausmaß realisieren kann, je nach Ziel auf einem Niveau zwischen 28 und 60 Prozent.

Die Teilnahme an MINT-Vorkursen wird durch soziodemographische und bildungsbiographische Faktoren sowie durch individuelle Studienbedingungen beeinflusst (F1). Studierende mit Migrationshintergrund und solche mit höherer Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals Offenheit partizipieren seltener. Demgegenüber fördern ein höheres objektives schulisches Leistungsniveau (Punkte in Mathematik und Durchschnittsnote) und das Vorliegen einer allgemeinen Hochschulreife die Teilnahme. Die Richtung des Einflusses des subjektiven schulischen Leistungsstands ist hingegen unbestimmt. Zugleich führt eine auf gute Einkommenschancen im späteren Beruf sowie auf einen sicheren Arbeitsplatz ausgerichtete Studienmotivation zu einer verstärkten Partizipation, während sich das Interesse an MINT-Vorkursen bei einer hohen Ausprägung der Motivation sich persönlich zu entwickeln und zu entfalten, die Gesellschaft zu verbessern und anderen Menschen zu helfen reduziert. Auch ein Antrieb, der auf geringen Zulassungshürden beruht oder die Realisierung einer Ausweichlösung führen eher zur Nichtteilnahme. Demgegenüber steigt die Teilnahmebereitschaft, wenn das gewünschte Studium realisiert werden kann sowie bei einer geringen Selbstwirksamkeitserwartung.

Steht die Zielsetzung und Zielerreichung bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen im Fokus, dann lässt sich herausstellen, dass bestimmte Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen vom Geschlecht (zu Gunsten von Studenten) sowie dem mathematischen Leistungsniveau (zu Gunsten leistungsstärkerer Personen) abhängig sind (F3). Die Diskrepanz zwischen den Teilnahmezielen und deren subjektivem Zielerreichungsgrad nimmt zugleich einen Einfluss auf die Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn und nach dem ersten Studienjahr (F4), nicht jedoch auf die Studienzufriedenheit zu Studienbeginn (F3). Je besser die Bilanzen hinsichtlich der Ziele Kenntnisse aufzufrischen, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen, Wissen auf neue Sachverhalte anzuwenden, sich eine selbstständige Arbeitsweise anzueignen sowie die Teamarbeit und das Kommunikationsvermögen zu verbessern ausfallen, desto höher ist die objektiv wahrgenommene Kompetenz zu Studienbeginn, die durch das jeweilige Ziel adressiert wird. Nach dem ersten Studienjahr ist der Zusammenhang deutlich dezimiert. Mittelfristig führen positivere Bilanzen hinsichtlich der Auffrischung von Kenntnissen und der Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise sowie eine negativere Bilanz in Bezug auf die Organisationsfähigkeit zu einer erhöhten Kompetenzwahrnehmung.

Der Vergleich zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen deckt einen Effekt der Angebote in Form von Unterschieden in Bezug auf den Kenntnisstand und bestimmte Aspekte der Kompetenzwahrnehmung auf (F4, F5). Der Kenntnisstand der Teilnehmenden fällt dabei im Vergleich zu den Nichtteilnehmenden sowohl zu Studienbeginn als auch nach dem zweiten Studienjahr höher aus. Gleiches gilt hinsichtlich der personalen Kompetenzen zum Beginn des Studiums. So weisen partizipierende Personen ein besseres Zeitmanagement, eine stärker ausgeprägte Organisationsfähigkeit und ein höheres Maß an Selbstständigkeit auf. Mittel- und langfristig unterscheiden sich Teilnehmende und Nichtteilnehmende an MINT-Vorkursen einerseits hinsichtlich ihrer Organisationsfähigkeit nach dem ersten Studienjahr (zu Gunsten der Nichtteilnehmenden) sowie im Studienverlauf (zu Gunsten der Teilnehmenden). Zudem bestehen signifikante Differenzen in Bezug auf die Verantwortungsübernahme innerhalb des ersten Studienjahres. Während die Verantwortungsübernahme bei Teilnehmenden beinahe konstant bleibt, lässt sich ein Rückgang bei Studierenden ohne Vorkursbesuch nachzeichnen. Unabhängig vom Erhebungszeitpunkt nimmt die Teilnahme an MINT-Vorkursen hingegen keinen Einfluss auf die soziale Integration.

Aus den Befunden lassen sich evidenzbasierte Empfehlungen zur Gestaltung und Entwicklung von MINT-Vorkursen ableiten. Für die fehlende Zielgruppenerreichung könnten strukturell-organisatorische Aspekte ursächlich sein, die auf die zeitliche Verortung der Angebote vor Semesterbeginn zurückzuführen sind (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Derr et al. 2017: 1297; Schellhorn et al. 2019: 258). Zum Teil können diese Hürden durch einen Ausbau der MINT-Vorkursangebote (vgl. Schubarth et al. 2019b: 362) und eine Entkopplung der Teilnahme von der Immatrikulation reduziert werden. Zudem könnten Studierende dadurch entlastet werden, dass ihnen bereits während der Präsenzvorkurse die Leistungen des Semestertickets (z.B. ÖPNV-Ticket, Mensakarte) zur Verfügung stehen. Ein anderer Erklärungsansatz für die fehlende Zielgruppenerreichung ist das Vorliegen eines Informationsdefizits bei den Adressat*innen. Insofern ist in Betracht zu ziehen die primären Zielgruppen der Angebote (z.B. leistungsschwache Studierende) durch das Marketing, Immatrikulationsamt und andere Multiplikator*innen explizit anzusprechen, um ihnen Informationen über und Empfehlungen für Angebote zu übermitteln (vgl. Bebermeier/Austerschmidt 2018: 215; Austerschmidt et al. 2021: 137f.). Durch einen freiwilligen Selbsttest oder Literaturhinweise, die eine Überprüfung des Wissensstands ermöglichen, könnte zudem auf eine realistische Einschätzung der Fähigkeiten der Studierenden hingewirkt und ein Bezugspunkt zur Bewertung der eigenen Selbstwirksamkeitserwartung geboten werden. Dies würde einer Überschätzung als Ursache des Fernbleibens entgegensteuern (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Derr et al. 2016: 126). Kürten (2020: 452) und Tieben (2019: 1197) empfehlen überdies einen verpflichtenden Eingangstest mit anschließender Empfehlung zur Vorkursteilnahme. Eine weitere längerfristige Stellschraube zur besseren Zielgruppenerreichung ist die curriculare Verankerung der MINT-Vorkurse als semestervorgelagerte Module mit der Möglichkeit des CP-Erwerbs. Die Option Leistungspunkte zu erwerben könnte ein Anreiz für Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung sowie fehlender Zulassung zum Wunschstudium sein. Die in diesem Szenario gleichfalls zur Teilnahme motivierten leistungsstärkeren Studierenden sind dabei kein Hindernis. Sie können vielmehr als Potenzial genutzt werden, wenn Mentor*innen/Mentee-Paare aus leistungsschwachen und leistungsstarken Personen gebildet werden. Eine alternative Möglichkeit mit der Heterogenität der Studierenden in MINT-

Vorkursen umzugehen ist die Adressierung der Teilnehmenden über ein modulares Konzept, bspw. bestehend aus einem digitalen Selbststudium mit Zusatzangeboten (vgl. Derr et al. 2015b: 189f.), über eine Differenzierung der Übungen und Lernmaterialien (vgl. Kälberer et al. 2014: 57f.) oder durch in Format und Länge an die Bedarfe der Studierenden angepasste Vorkurse (vgl. Kürten 2020: 451). Derartige Formate könnten durch die stärkere individuelle Förderung auch dem Ziel des Fachwissenserwerbs zuträglich sein.

Neben der Nivellierung von Wissensdefiziten spielen für die Studierenden auch Aspekte der Studienorganisation (z.B. Kennenlernen von Kommiliton*innen) beim Besuch von MINT-Vorkursen eine Rolle (vgl. Büchele/Voßkamp 2021). Dieser Anforderung sollte zukünftig stärker Rechnung getragen werden. Tutor*innen sind dabei ein entscheidender Faktor (vgl. Kürten 2020: 452). Die Peer-Beziehung ermöglicht nicht nur einen niedrigschwelligen Austausch, die Tutor*innen können zudem über Einführungs- und Orientierungsangebote sowie über Abläufe innerhalb der Hochschule und die Studienanforderungen informieren. Ihr Einsatz sollte ausgeweitet und durch Qualifizierungsschulungen didaktisch fundiert werden.

Gleichwohl kann die Transition sowie eine Reduzierung von Leistungsunterschieden zwischen den Studierenden nicht innerhalb von wenigen Wochen im Rahmen von MINT-Vorkursen erfolgen (vgl. Schellhorn et al. 2019: 259). Aus der kurzfristigen Wirkung der Angebote leitet sich vielmehr ein Bedarf für weitere fachspezifische Maßnahmen, wie Mathematiksprechstunden und Fach-Tutorien (vgl. Greefrath et al. 2017: 164; Krüger-Basener/Rabe 2014: 322; Schellhorn et al. 2019: 270), sowie für eine Eingliederung der MINT-Vorkurse in eine strukturierte Studieneingangsphase, die weitere flankierende Orientierungs- und Unterstützungsangebote (z.B. Peer-Mentorings) vorsieht, ab (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 157-162).

Abschließend lässt sich festhalten, dass die kumulative Dissertation auf Grundlage der Verknüpfung von Ansätzen der Hochschuldidaktik und Hochschulforschung einen wichtigen Beitrag im Bereich der Forschung über MINT-Vorkurse leistet und dabei vorhandene Forschungsdesiderate bearbeitet. Zum einen wird die Datenbasis auf fünf Hochschulen im gesamten Bundesgebiet mit jeweils mehreren MINT-Vorkursen ausgeweitet, wodurch nicht nur auf eine größere Stichprobe zurückgegriffen, sondern gleichfalls eine bessere Generalisierbarkeit der Befunde gewährleistet werden kann. Zum anderen wird durch die Korrektur der Regelmäßigkeit der Teilnahme an MINT-Vorkursen und den Einsatz geeigneter Erhebungs- und Analysemethoden die Validität der Ergebnisse erhöht. Zugleich widmet sich die Arbeit bisher unbeachteten Fragestellungen. So wird die Analyse der (Selbst-)Selektion insbesondere um soziodemographische (z.B. gesundheitliche Beeinträchtigungen, Big Five Persönlichkeitsmerkmale) und affektive Variablen (z.B. Studienmotivation, Lernmotivation) erweitert, der blinde Fleck der Zielsetzung und Zielerreichung der Studierenden bei der Partizipation an MINT-Vorkursen beleuchtet sowie die mittel- und langfristige Wirkung solcher Angebote auch auf überfachliche Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs (z.B. soziale Integration, Kompetenzwahrnehmung, Studienzufriedenheit) untersucht.

Liste der in der Dissertation genutzten Artikel

Die kumulative Dissertation setzt sich aus sechs bereits veröffentlichten Artikeln (siehe Appendix A) zusammen, die ein Double-Blind-Peer-Review-Verfahren oder ein anderes wissenschaftsadäquates Peer-Review-Verfahren durchlaufen haben:

Zeitschriftenartikel mit Peer-Review-Verfahren:

- I Berndt, Sarah/Felix, Annika/Anacker, Judit (2021): Die Wirkung von MINT-Vorkursen. Ein systematischer Literaturreview. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 16 (1), S. 97–116. <https://doi.org/10.3217/zfhe-16-01/06>
- II Berndt, Sarah/Felix, Annika (2021): Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf. Methodische Herausforderungen der Evaluation von Unterstützungsangeboten am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten. In: Zeitschrift für Evaluation, 20 (1), S. 37–74. <https://doi.org/10.31244/zfe.2021.01.03>
- III Berndt, Sarah/Felix, Annika/Wendt, Claudia (2017): Übergänge meistern! Mathematische Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase im Kontext zunehmender studentischer Heterogenität. Eine empirische Wirkungsanalyse an der OVGU. In: Qualität in der Wissenschaft (QiW), 11 (3+4), S. 98–106.

Artikel in Sammel- und Tagungsbänden:

- IV Berndt, Sarah/Felix, Annika (2020): Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf. Empirische Ergebnisse einer hochschulübergreifenden Längsschnittstudie. In: Handbuch Qualität in Studium, Lehre und Forschung, (73), S. 101–116.
- V Berndt, Sarah/Felix, Annika (2019): Wer nimmt an MINT-Vorkursen teil? Eine empirische Analyse der Selbstselektion von Neustudierenden. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2019, Münster: WTM-Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1337.
- VI Berndt, Sarah (2019): Selbstselektionseffekte bei der Teilnahme an Unterstützungsmaßnahmen am Beispiel von MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. In: Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hrsg.): Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang, Potsdamer Beiträge zur Hochschulforschung, Band 4, Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 137–147.

Verzeichnisse der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

Abbildung 1: Konzeptionelles Schema für Dropout nach Tinto (1975).	6
Abbildung 2: Studienabbruchmodell nach Heublein et al. (2017).	8
Abbildung 3: Analysemodell der Untersuchung.	25

Tabellen

Tabelle 1: Unterstützungsangebote im Student-Lifecycle.	13
Tabelle 2: Zusammenfassende Darstellung der Hypothesen der Untersuchung.	27
Tabelle 3: Übersicht der Einflussfaktoren auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen.	60
Tabelle 4: Einfluss der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen von MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung und die Studienzufriedenheit.	64
Tabelle 5: Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf den Kenntnisstand und die soziale Integration im Studienverlauf.	66
Tabelle 6: Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf.	67
Tabelle 7: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Hypothesenprüfungen.	71

Verzeichnis der Abkürzungen

AV	Abhängige Variable
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CP	Credit Points
F(1-5)	Forschungsfrage (1-5)
H(1-32)	Hypothese (1-32)
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
KMK	Kultusministerkonferenz
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MINT@OVGU	Vorkursprogramm der Universität Magdeburg in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
OVGU	Otto-von-Guericke-Universität [Magdeburg]
QPL	Qualitätspakt Lehre
StuFo	Projektkronym für „Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg“
t(0-2)	Befragungszeitpunkt t0 (Studienbeginn), t1 (nach dem ersten Studienjahr), t2 (nach dem zweiten Studienjahr)
UV	Unabhängige Variable

Verzeichnis der Symbole

β	Regressionskoeffizient
Chi^2	Chi-Quadrat-Test, dient der Überprüfung der Gesamtsignifikanz eines logistischen Regressionsmodells
df	Degrees of Freedom/Freiheitsgrade
F	F-Test, dient der Überprüfung der Gesamtsignifikanz eines linearen Regressionsmodells
[Korrigiertes] R^2	Bestimmtheitsmaß zur Beurteilung der Anpassungsgüte einer linearen Regression
N	Fallzahl der Stichprobe
Nagelkerkes R^2	Pseudo-Bestimmtheitsmaß zur Beurteilung der Anpassungsgüte einer logistischen Regression
p	p-Wert, im Kontext von Hypothesenprüfungen die Wahrscheinlichkeit, dass das gefundene Ergebnis oder ein extremeres bei Gültigkeit von H_0 zutrifft
r	Korrelationskoeffizient nach Pearson
t	T-Test, dient der Überprüfung, ob die Mittelwerte zweier Stichproben verschieden sind
\tilde{x}	Median
\bar{x}	Mittelwert
%	Prozent(punkte)

1 Einleitung

Die Phase des Hochschulzugangs und des Studienbeginns wird als Studieneingangsphase bezeichnet. Sie wird als entscheidende Größe für das spätere Gelingen des Studiums betrachtet (vgl. Bargel 2015: 7). Theoretisch lässt sich der institutionelle Übergang zwischen Schule und Hochschule mit Hilfe der Transitionsforschung fassen. Die Transition rekurriert im Kontext von Studierfähigkeit dabei nicht allein auf das Leistungsvermögen der Studierenden. Sie ist vielmehr ein nichtlinearer komplexer Wandlungsprozess eingelebter Zusammenhänge (vgl. Welzer 1990: 37) an der „Schnittstelle von individuellen Handlungspotenzialen und Bewältigungsvermögen und von gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993: 137). Damit wird einerseits betont, dass die Intensität und Bedeutung der Anforderungen eines Transitionsprozesses vom Individuum abhängig sind (vgl. Felden 2010: 34), andererseits wird auch verdeutlicht, dass die Anforderungen sozial konstruiert und damit veränderbar sind.

Sowohl für viele Studienanfänger*innen als auch für die aufnehmende Institution stellt der Übergang, als Aushandlungsprozess zwischen individuellen Zielen und institutionellen Anforderungen, eine Herausforderung dar (vgl. Bosse/Trautwein 2014: 44). Oftmals wird das hochspezialisierte und differenzierte Hochschulsystem als starker Kontrast zur Institution Schule wahrgenommen, weil das Hochschulsystem aufgrund seiner Ausrichtung auf die akademische Persönlichkeitsentwicklung und Sozialisation seiner eigenen Logik folgt (vgl. Schimank 2015). So treffen die Studienanfänger*innen auf neue Denkweisen, Lehr- und Lernstile, Organisationsformen der Ausbildung, Leistungskontexte sowie Erwartungen an das Selbstmanagement und neue soziale Kontexte (vgl. Blömeke 2016: 3f.). Der Transitionsprozess impliziert jedoch auch die Studienfachwahlentscheidung. Bereits hier sind die Ausgangsbedingungen im Sinne der gesellschaftlichen Rahmensetzungen für die (potenziellen) Studierenden mitunter ungünstig. Trotz der reformierten und gestuften Studienstruktur in grundständige und weiterführende Studiengänge ist der Übergang in die Hochschule mit einem hohen Maß an Unübersichtlichkeit verbunden. Die durch gesellschaftliche Entwicklungen (z.B. Verkürzung der Abiturphase, Abschaffung der Wehrpflicht bzw. des Zivildienstes) durchschnittlich sehr jungen Studienanfänger*innen sind mit einem umfangreichen Angebot an möglichen Bachelor-, Diplom- oder Staatsexamensstudiengängen konfrontiert. Die HRK (2021: 9) listet im Wintersemester 2021/2022 an deutschen Hochschulen 9.329 Studiengänge mit Bachelorabschluss, 1.281 Möglichkeiten staatliche oder kirchliche Abschlüsse zu erlangen sowie 361 Studiengänge mit dem Abschluss Diplom, künstlerischer Abschluss etc. Hinzu kommen Berufsakademien und duale Studienangebote (vgl. Raue/Schröder 2014: 184). Ein Großteil der Studienbeginner*innen trifft insofern die folgenreiche Studienfachwahlentscheidung wenig informiert (vgl. Raue/Schröder 2014: 182).

Die Hochschulen hingegen müssen mit einer stetigen Steigerung der Studierendenzahlen bei gleichzeitig zunehmender Heterogenität ihrer Neumitglieder umgehen. Zwischen 2000 und 2020 hat sich die Anzahl der Studierenden um knapp 60 Prozent auf ca. 2,9 Mio. erhöht – Tendenz steigend (vgl. Statistisches Bundesamt 2021). Der Anstieg der Studienanfänger*innenquote seit 2016 auf nunmehr knapp 57 Prozent (vgl. Statistisches

Bundesamt 2019: 121) impliziert zudem einen gesellschaftlichen Druck ein Studium an einer Hochschule aufzunehmen. Ein Hochschulstudium wird zunehmend zur gesellschaftlichen Norm (vgl. Raue/Schröder 2014: 185). Dies bleibt nicht ohne Folgen in der Zusammensetzung der Studierendenschaft. Wenngleich sich Hochschulen nach wie vor überwiegend durch homogene Strukturen auszeichnen, kann nicht mehr vom typischen „Normalstudenten“ ausgegangen werden, welcher aus einer bildungsnahen Schicht stammt und kurz nach dem Erwerb seiner allgemeinen Hochschulreife ein Studium aufnimmt (vgl. Hanft 2015: 16). Vielmehr zeigen sich verschiedenste Kombinationen aus individuellen und sozialen Heterogenitätsmerkmalen. Als Ursachen für die Heterogenisierung werden die Öffnung der Hochschulen für neue Zielgruppen, der Aspekt des lebenslangen Lernens und Studierende der ersten Akademiker*innengeneration angesehen (vgl. Hanft 2015: 19). Die Öffnung der Hochschulen wird dabei politisch aktiv vorangetrieben. So beschloss die KMK (2009) eine Neuregelung des Hochschulzugangs für beruflich qualifizierte Bewerber*innen ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung. Seither werden Studienvoraussetzungen und damit der Hochschulzugang über individuelle Potenziale und Erfolgsperspektiven definiert, anstatt über formale Qualifikationskriterien. Weitere Maßnahmen wie das Förderprogramm „Offene Hochschulen“ (2011-2020) oder länderspezifische Programme fördern diese Entwicklung (vgl. Wolter 2013a: 290). In der Konsequenz weisen die Bewerber*innen nicht nur eine „klassische“ Hochschulzugangsberechtigung auf, sondern erlangen zunehmend auch über eine berufliche Fortbildungsprüfung oder über eine qualifizierte Berufsausbildung die Studienberechtigung (vgl. Bellenberg 2013: 263). Darüber hinaus tragen die Programme auch zu einer Vielfalt der Studienorganisation (z.B. berufsbegleitende Studiengänge, Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase) und der Einführung von weiterbildenden Studienangeboten sowie zu einer erweiterten Anwendung von Anrechnungsverfahren bei (vgl. Wolter 2013a: 290).

Die Herausforderungen auf Seiten der Studierenden sowie der Hochschulen führen in der Konsequenz oftmals zu Abstimmungs- und Passungsproblemen im Transitionsprozess (vgl. Wolter 2013b: 46). Dies zeigt auch die Studienabbruchquote, die für Bachelorstudierende in Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften bei 27 Prozent liegt (vgl. Heublein et al. 2020: 1). In besonderer Deutlichkeit schlagen sich die Probleme in den MINT-Fächern nieder. 43 Prozent der Studierenden der Mathematik und Naturwissenschaften sowie 35 Prozent der Ingenieurwissenschaften brechen an Universitäten ihr Studium ab (vgl. Heublein et al. 2020: 5), häufig bereits im ersten Studienjahr (vgl. Neugebauer et al. 2019: 1031). Ursächlich für die im Vergleich hohen Studienabbruchquoten in den MINT-Fächern sind u.a. die Unterschiede der Mathematik in der Schule gegenüber der Hochschule. Während die Schulmathematik auf Fähigkeiten abzielt, die „zur Bewältigung von Anforderungssituationen in Alltag, Beruf und gesellschaftlichen Leben“ beitragen (Reichersdorfer et al. 2014: 38), charakterisiert Mathematik als Wissenschaft die Vermittlung von wissenschaftlichen Denkweisen, Begriffen, Theorien und Arbeitstechniken. Daraus resultieren weitreichende Differenzen in Bezug auf die „verhandelten Inhalte, die Stufe der Theoriebildung, die Art der Darstellungsmittel und die begleitenden Standards, Konventionen und Zielsetzungen“ (Hefendehl-Hebeker 2016: 16). Mathematik als wissenschaftliche Disziplin impliziert damit zusätzliche Herausforderungen für die Studierenden, die sich u.a. im Abstraktionsniveau der Lehre und der fachbezogenen Lernkultur niederschlagen und sich in den Leistungsanforderungen offenbaren (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 38-41).

Im Kontext des New Public Managements als vorherrschendes Steuerungsmodell, welches mit einer zunehmenden Konkurrenz und einem anwachsenden Wettbewerb zwischen den Hochschulstandorten, auch um die Studienanfänger*innen, einhergeht (vgl. Winter 2012: 22), implementieren bzw. erweitern die Hochschulen Unterstützungsmaßnahmen im Übergang zwischen Schule und Hochschule, welche die Person-Umwelt-Passung erhöhen und soziale Ungleichheiten abbauen sollen (vgl. Enhancing Learner Progression Project 2007). Hierfür kommen heutzutage neben den Bemühungen gute Studienbedingungen zu schaffen, Veranstaltungsformate wie „Tage der offenen Tür“, Online-Self-Assessment-Verfahren, (Fach-)Studienberatung, Mentoring- und Tutorienprogramme sowie Einstiegs- und Vorbereitungskurse zum Einsatz (vgl. Wildt 2013: 279f.). Erfolgreich sind solche Maßnahmen jedoch nur, wenn die Merkmale und individuellen Voraussetzungen der Studierenden mit den Angeboten übereinstimmen (vgl. Bebermeier/Nußbeck 2014: 86).

Viele Hochschulen bekamen zur Etablierung und zur Weiterentwicklung von Unterstützungsangeboten Mittel aus dem Bund-Länder-Programm für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre (Qualitätspakt Lehre). Das Förderprogramm setzte sich die Verbesserung der Studienbedingungen und die Erhöhung der Lehrqualität zum Ziel (vgl. Hanft 2015: 23). Von den 460 zwischen 2011 und 2020 geförderten QPL-Vorhaben waren 237 Projekte der Studieneingangsphase zuzurechnen. 64 der 237 Vorhaben waren dabei Vorkurse bzw. Brückenkurse im MINT-Bereich (vgl. BMBF 2020). Letztere sind weit verbreitet und dies bereits vor dem QPL. Umso überraschender ist, dass bisher nur unzureichend erforscht wurde, wer diese Angebote in Anspruch nimmt und welche Wirkung sie auf den Studienalltag und Studienerfolg erzielen. Einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke möchte die vorliegende Dissertation leisten. Die Arbeit verknüpft damit Ansätze der Hochschuldidaktik zur Konzeption von Maßnahmen in der Studieneingangsphase mit Erkenntnissen der Hochschulforschung zum Studienerfolg, indem neben der Frage der Zielgruppenerreichung nicht nur die kurzfristige, sondern gleichfalls die mittel- und langfristige Wirkung der Vorkurse in den Fokus der Untersuchung rückt. So können Empfehlungen zur Konzeption und Weiterentwicklung der MINT-Vorkurse an Hochschulen abgeleitet werden.

Die Dissertation gliedert sich in mehrere Schritte. Im Folgenden werden zunächst die theoretischen Perspektiven (Kapitel 2) sowie der Forschungsstand zur Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Wirkung (Kapitel 3) skizziert. Anschließend wird das methodische Design (Kapitel 4) vorgestellt. Dabei werden die Forschungsfragen und Annahmen, die Datengrundlage, die Datenanalysemethoden und ihre Limitationen sowie die Konzeption und der Kontext der untersuchten MINT-Vorkurse dargestellt. Das Kapitel beinhaltet zudem einen kurzen Exkurs zur Wirkungsforschung. Kapitel 5 widmet sich sodann der Zusammenfassung und Synthese der Befunde, bevor die Dissertation mit einer Diskussion und einem Ausblick schließt.

2 Theoretische Perspektiven

Theoretische Perspektiven auf die (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Wirkung solcher Angebote liegen bisher nicht vor. Aus diesem Grund greift die vorliegende Untersuchung primär auf soziologische aber auch auf motivationspsychologische Zugänge zurück. Zur Erklärung der Teilnahme an MINT-Vorkursen stehen dabei die Theorie der Selbstbestimmung von Deci und Ryan (1993) und kognitive Motivationstheorien im Fokus. Die Wirkung dieser Angebote wird hingegen durch die Einbettung in soziologische Theorien und Modelle des Studienerfolgs und Studienabbruchs (vgl. Heublein et al. 2017; Tinto 1975, 1988), die durch den Forschungsstand zum Studienerfolg und Studienabbruch in MINT-Fächern flankiert werden, erläutert. Zugleich werden die MINT-Vorkurse im Kontext des um Unterstützungsangebote erweiterten Student-Lifecycle betrachtet, bevor abschließend die Ableitungen für die eigene Untersuchung ausgeführt werden.

2.1 Teilnahme an MINT-Vorkursen

2.1.1 Theorie der Selbstbestimmung nach Deci und Ryan (1993)

Zur Erklärung der Teilnahme an MINT-Vorkursen bieten sich motivationspsychologische Ansätze an. Bedürfnisorientierte Handlungstheorien wie die Theorie der Selbstbestimmung von Deci und Ryan (1993: 228f.)¹ interpretieren Motivation als Resultat eines Bestrebens nach Bedürfnisbefriedigung. Dabei kommt den drei psychologischen Grundbedürfnissen – Kompetenz oder Selbstwirksamkeit (1), Autonomie oder Selbstbestimmung (2) und soziale Eingebundenheit oder soziale Zugehörigkeit (3) – eine besondere Rolle zu. Motiviertes Handeln ist entsprechend durch eine Handlungsintention gekennzeichnet (vgl. Deci/Ryan 1993: 224). Auf die Partizipation an MINT-Vorkursen angewendet bedeutet dies, dass ein Individuum MINT-Vorkurse besucht, wenn es dadurch eine Befriedigung seiner Bedürfnisse nach Kompetenz, Autonomie sowie sozialer Eingebundenheit antizipiert. Dies setzt zurückliegende positive Erfahrungen bei der Bewältigung von (mathematischen) Aufgaben voraus. Fühlte sich das Individuum in der Vergangenheit nicht kompetent, autonom und sozial eingebunden, wird es die Angebote meiden (vgl. Karapanos/Pelz 2021: 1233f.).

2.1.2 Kognitive Motivationstheorien

Kognitive Motivationstheorien, die auch in der Bildungssoziologie weit verbreitet sind (vgl. Erdmann 2020: 30), betonen hingegen die Vorstellungen und Erwartungen, die das Individuum in Bezug auf die Wirkung und Folgen seines Handelns hat. Jede*r Einzelne ist in ihrem/seinem Verhalten bestimmt durch die antizipierten negativen oder positiven Ergebnisse des Handelns sowie durch den Wert, den das Individuum diesen Zielen beimisst. Die auf dieser Grundannahme aufbauenden Erwartung-mal-Wert-Modelle greifen Rational-Choice-Ansätze auf, indem sie eine Gewichtung der subjektiven Wertung mit der Erwartung der Zielerreichung unterstellen. Die/der Einzelne entscheidet sich demnach beim Vorhandensein von Handlungsalternativen für diejenige, welche den größten Erwartungswert – definiert als

¹ Eine ausführlichere Darstellung findet sich in Anacker et al. (2019).

erwarteter Nutzen (Summe der möglichen Gewinne und Verluste) multipliziert mit der Auftrittswahrscheinlichkeit (Erwartung) – aufweist (vgl. Becker-Carus/Wendt 2017: 491f.). Übertragen auf den Besuch von MINT-Vorkursen bedeutet dies, dass die/der Studierende an Vorkursen partizipiert, wenn ihre/seine individuellen Ziele und deren Wertung (z.B. Wissenserwerb, Informationsbeschaffung) eine größtmögliche Passung mit den intendierten Zielen der Angebote aufweisen und die individuellen Voraussetzungen der Zielerreichung zuträglich sind (z.B. Fähigkeiten in Bezug auf das Kursniveau, Persönlichkeitseigenschaften) (Auftrittswahrscheinlichkeit). Gleichfalls müssen die antizipierten Verluste (z.B. Misserfolg, negativer Selbstwert) den antizipierten Gewinnen unterliegen (erwarteter Nutzen).

2.2 Wirkung von MINT-Vorkursen

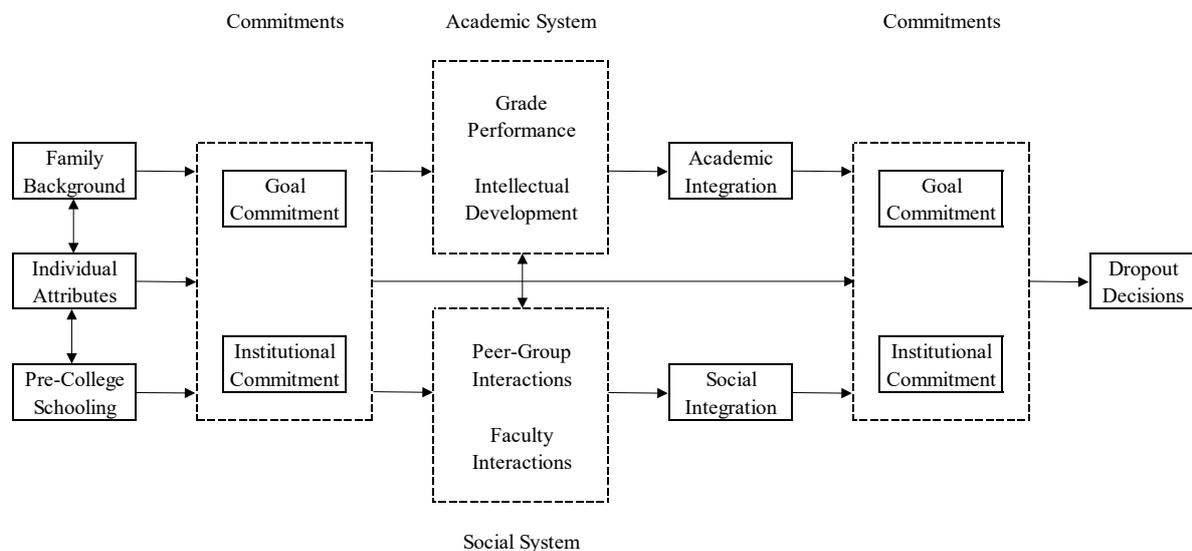
2.2.1 Studienerfolg und Studienabbruch

2.2.1.1 Kausalanalytisches Studienabbruchmodell nach Tinto (1975, 1988)

Tintos Dropout-Modell (1975) kombiniert Durkheims Theorie über den Selbstmord (1897) mit einem ökonomischen Kosten-Nutzen-Ansatz. Im Mittelpunkt des Modells steht die Integration der Studierenden in das Hochschulsystem (vgl. Abb. 1), mit deren Hilfe versucht wird den Prozess des Studienabbruchs ursächlich zu erklären und Abbruchttypen zu identifizieren (vgl. Tinto 1975: 90f.). Der Studienabbruch ergibt sich in Tintos Verständnis aus einer gescheiterten Integration, welche auf Fehlleistungen in der Interaktion zwischen dem Individuum und der Hochschule beruht und die Verpflichtung gegenüber der Institution („institutional commitment“) und dem Bildungsziel („goal commitment“) schwächt (vgl. Tinto 1975: 94-96, 103). Die Integration umfasst jedoch nicht nur eine soziale, sondern gleichfalls eine akademische Komponente (vgl. Tinto 1975: 92). Die soziale Integration („social integration“), welche auf die institutionelle Anbindung abzielt, wird im sozialen System der Hochschule („social system“) über die Interaktion der/des Studierenden mit Lehrenden („faculty interactions“) und Kommiliton*innen vollzogen („peer-group interactions“) (vgl. Tinto 1975: 107, 110). Während Lehrende und Mitarbeitende fachliche Unterstützung bieten und dabei akademische Werte vermitteln, tragen Kommiliton*innen zum Gemeinschaftsgefühl bei und dienen als emotionale Stütze (vgl. Tinto 1987: 56, 64). Gelingt die Integration in das soziale System, wird die Verpflichtung gegenüber der Institution und damit der Verbleib an der Hochschule („dropout decisions“) gefördert (vgl. Tinto 1975: 96). Die dem Studienziel verpflichtete akademische Integration („academic integration“) beruht auf der Anpassung an formale Leistungsstandards und entsprechende Leistungsrückmeldungen („grade performance“) sowie auf der intellektuellen Entwicklung des Individuums („intellectual development“) (vgl. Tinto 1975: 104). Kann die/der Studierende die Leistungsanforderungen des akademischen Systems („academic system“) bewältigen, d.h. existieren keine Unstimmigkeiten zwischen den Fähigkeiten des Individuums und den Anforderungen der Hochschule, fördert dies die Verpflichtung gegenüber dem Bildungsziel und das Risiko eines Studienabbruchs wird minimiert (vgl. Tinto 1975: 94-96).

Die Verpflichtung gegenüber der Institution und dem Bildungsziel entsteht jedoch nicht erst im Studium, auch wenn sie in dessen Verlauf modifiziert wird. Sie existiert bereits vor Studienbeginn in Form der Erwartungen der/der Studierenden gegenüber der Hochschule und dem Studium. Die Erwartungen sind dabei abhängig vom familiären Hintergrund („family background“) sowie von den individuellen Persönlichkeitsmerkmalen („individual attributes“) und schulischen Vorerfahrungen („pre-college schooling“). Tinto konstatiert, dass sich bspw. ein geringer sozioökonomischer Status oder Wohlstand negativ auf die Verpflichtung gegenüber der Institution und dem Bildungsziel und damit indirekt auf die soziale und akademische Integration sowie den Verbleib im Studium auswirken können. Gleiches gilt für Personen, die sich bspw. durch eine fehlende Flexibilität, Unsicherheit oder Gleichgültigkeit auszeichnen. Den stärksten Einfluss besitzt jedoch die vorhochschulische Bildung. So wirken sich die Begabung und der Bildungsstand positiv auf die Verpflichtung gegenüber der Institution und dem Bildungsziel sowie indirekt auf die Integration und den Studienverbleib aus (vgl. Tinto 1975: 94-96; 99-102). Zudem manifestieren sich strukturelle Merkmale des Systems Hochschule und die wirtschaftliche Lage als Prädiktoren. Entscheidend sind dabei nach Tinto die Qualität und die Größe der Hochschule, die Zusammensetzung der Studierendenschaft und der Institutionstyp (vgl. Tinto 1975: 111) sowie die Arbeitsmarktsituation und die antizipierten Restriktionen bei Studienabbruch (vgl. Tinto 1975: 98).

Abbildung 1: Konzeptionelles Schema für Dropout nach Tinto (1975).



Quelle: Tinto 1975: 95, eigene Darstellung.

Tinto spezifiziert in seinem 1988 erschienenen Aufsatz „Stages of Student Departure“ seine Grundannahme, dass der Studienabbruch ein longitudinaler Prozess von Interaktionen zwischen dem Individuum und dem sozialen sowie akademischen System der Hochschule ist, der die Verpflichtung gegenüber der Institution und dem Bildungsziel fortlaufend verändert, sodass das Studium fortgeführt oder abgebrochen wird (vgl. Tinto 1975: 94). Hierfür beleuchtet er die (frühen) Stadien des longitudinalen Integrations- bzw. Studienabbruchprozesses: Separation („separation“), Transition („transition“) und Inkorporation („incorporation“). In der Phase der Separation trennt sich die/der Studierende von ihren/seinen bisherigen Gemeinschaften (z.B. Freundschaften, Familie und Schule). Dies impliziert auch die Aufgabe

von alten Gewohnheiten und Zugehörigkeitsmustern zu Gunsten von Werten und Normen des neuen Systems der Hochschule. Der Prozess führt entsprechend bei allen Studierenden zu einer Belastung und Desorientierung. Unterschiede ergeben sich nur im Grad der Ausprägung der negativen Umstände (vgl. Tinto 1988: 442f.). Die zweite Phase umreißt den Übergang in die Hochschule. Sie ist gekennzeichnet durch ein Vakuum, das sich ergibt, weil sich das Individuum von seiner Vergangenheit gelöst hat, die neuen Werte, Normen und Verhaltensweisen, die für die Zugehörigkeit zur neuen Gemeinschaft nötig sind, jedoch noch nicht internalisieren konnte. Zugleich fehlt es ihm an sozialen Bindungen. Bei Studierenden mit geringer Resilienz, ungünstigen persönlichen Merkmalen oder unzureichender Verpflichtung gegenüber der Institution und dem Bildungsziel führt dieser Umstand der Verwirrung und des Verlustes zu unüberwindbarem Stress, der in einem frühen Studienabbruch mündet, falls die Institution keine gegensteuernden Unterstützungsmaßnahmen initiiert (vgl. Tinto 1988: 444). In der Phase der Inkorporation steht dann die Integration im Mittelpunkt. Hierfür muss das Individuum über den Aufbau von sozialen Beziehungen mit Studierenden und Lehrenden Normen identifizieren und verinnerlichen, die für das neue akademische Umfeld angemessen sind. Nur so kann die soziale und akademische Integration vollzogen werden. Gelingt dies nicht, droht das Ausscheiden aus der Institution (vgl. Tinto 1988: 446).

2.2.1.2 Studienabbruchmodell nach Heublein et al. (2017)

Dem Verständnis von Tinto (1975, 1988) folgend, betrachten Heublein et al. (2017) den Studienabbruch als einen mehrdimensionalen Prozess, in dem in verschiedenen Phasen (Studienvorphase, Phase der Studiensituation, Phase der Entscheidung) unterschiedliche sich wechselseitig bedingende und verstärkende Faktoren zum vorzeitigen Beenden des Studiums beitragen (vgl. Abb. 2). Die Gründe des Abbruchs sind entsprechend multikausal, jedoch verweisen sie ausnahmslos auf eine fehlende Passung zwischen den individuellen Studierweisen und den institutionellen Voraussetzungen (vgl. Heublein et al. 2017: 11f.). In der Studienvorphase sind es insbesondere die soziale und familiäre Herkunft (soziale Herkunft, Bildungsherkunft, Migrationshintergrund), die Big Five Persönlichkeitsmerkmale (Extraversion, Gewissenhaftigkeit, Neurotizismus, Verträglichkeit, Offenheit für neue Erfahrungen)², die Bildungsbiographie (Schularten, Berufsausbildung, fachliche Studienvoraussetzungen) sowie die Studienentscheidungen (Fach- und Hochschulartwahl, Studiererwartungen), welche den Studienprozess direkt und indirekt beeinflussen und damit die Abbruchentscheidung bedingen. Innerhalb der Studienvorphase zeigen sich Aspekte der Herkunft und die Persönlichkeitsmerkmale als erklärungskräftig. Sie wirken nicht nur direkt auf die aktuelle Studiensituation, sondern gleichfalls auf die Bildungssozialisation und die Studienentscheidung ein (vgl. Heublein et al. 2017: 13f.).

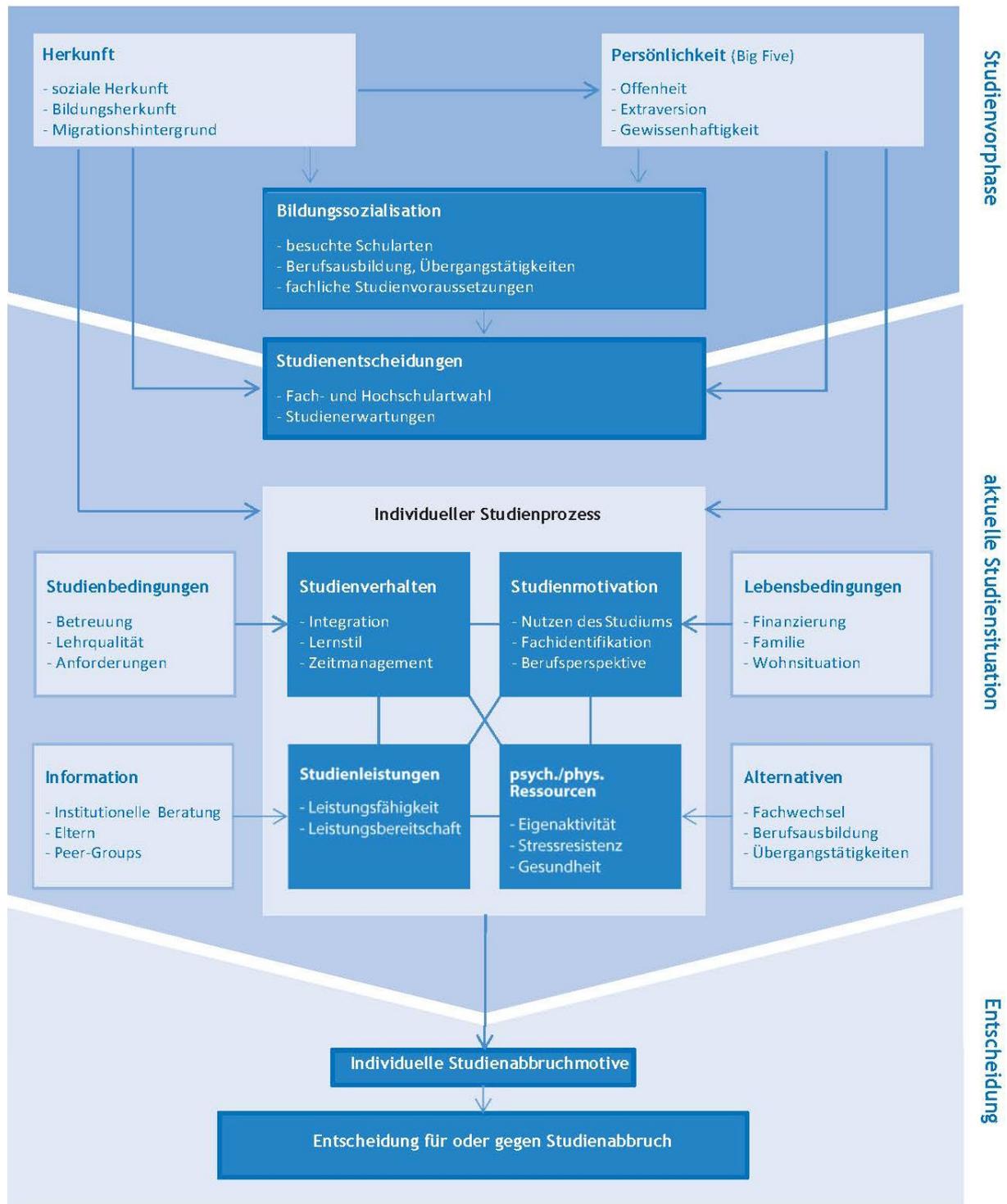
Zur Überprüfung der theoretischen Annahmen berechnen Heublein et al. (2017: 101, 145) logistische Regressionsmodelle³ zur Vorhersage des Studienabbruchs. Die Analysen belegen im Hinblick auf die Faktoren der Studienvorphase, dass die Abbruchwahrscheinlichkeit sinkt, wenn beide Eltern Akademiker*innen sind (gegenüber Eltern ohne akademischen Abschluss)

² Vgl. Rammstedt et al. (2012) für nähere Informationen zum Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeit.

³ Die Regressionsmodelle beinhalten aus methodischen Gründen nicht alle Faktoren des theoretischen Modells.

oder eine gymnasiale Hochschulzugangsberechtigung (gegenüber anderen Zugangsformen) vorliegt. Hingegen steigt das Risiko der vorzeitigen Beendigung des Studiums, wenn die/der Studierende einen Leistungskurs Deutsch besucht oder eine Berufsausbildung abgeschlossen hat. Gleiches gilt bei steigender (schlechterer) Note der Hochschulzugangsberechtigung (vgl. Heublein et al. 2017: 101).

Abbildung 2: Studienabbruchmodell nach Heublein et al. (2017).



Quelle: Heublein et al. 2017: 12.

Studienerfolgsfördernd wirken sich hingegen eine (sehr) gute subjektive Studienvorbereitung (gegenüber einer mittleren bis schlechten Vorbereitung) sowie ausreichende Vorkenntnisse hinsichtlich der Studienanforderungen an ein selbstständiges Zeitmanagement (gegenüber mittelmäßigen bis unzureichenden Kenntnissen) aus, während mit einer positiven Selbsteinschätzung in Bezug auf die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens (gegenüber mittelmäßigen bis unzureichenden Kenntnissen), womöglich aufgrund der Überschätzung der eigenen Fähigkeiten, die Wahrscheinlichkeit eines Studienabbruchs steigt (vgl. Heublein et al. 2017: 101). Zugleich lassen sich die extrinsische Studienmotivation, die Studierenerwartungen und die Studienfachzulassung als Einflussfaktoren identifizieren. Je stärker die/der Studierende aus extrinsischen Beweggründen ein Studium aufnimmt und je stärker die Studierenerwartungen enttäuscht werden, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit eines Studienabschlusses. Die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschfaches (gegenüber der misslungenen Realisierung) steigert hingegen die Erfolgswahrscheinlichkeit (vgl. Heublein et al. 2017: 145).

Die zweite Phase des Studienabbruchprozesses umreißt die Studiensituation, welche sich aus einer prozessförmigen Kommunikation zwischen internen und externen Faktoren ergibt und mit der Studieneingangsphase beginnt (vgl. Heublein et al. 2017: 15). In der Studieneingangsphase kommt den Unterstützungsangeboten und dem Informationsstand dabei eine tragende Rolle zu (vgl. Heublein et al. 2017: 130f., 134f.). Der interne individuelle Studienprozess in der Phase der Studiensituation wird durch die Handlungen des Individuums im Kontext des Studiums determiniert. Hierzu gehören das Studienverhalten (Integration, Lernstil, Zeitmanagement, Fachhabitus), die Studienmotivation (wahrgenommener Nutzen des Studiums, Fachidentifikation, Berufsperspektive), die Studienleistungen (Leistungsfähigkeit, Leistungsbereitschaft) sowie die physischen und psychischen Ressourcen (Eigenaktivität, Stressresistenz, Gesundheit). Die internen Faktoren sind durch den gegenseitigen Einfluss, das Wechselspiel mit den externen Faktoren und die Beeinflussung durch die Merkmale der Studienvorphase einem kontinuierlichen Veränderungsprozess unterworfen. In einem solchen Prozess befinden sich auch die externen Faktoren. Sie repräsentieren die Studiensituation, welche durch die Hochschule oder das soziale Umfeld determiniert wird. Hochschuleitig beeinflussen die Studienbedingungen (Betreuung, Lehrqualität, Anforderungen) und die institutionelle Beratung den individuellen Studienprozess, während dieser aus der privaten Sphäre durch die Informationsangebote (Eltern, Peer-Group), die Lebensbedingungen (Finanzierung, Familie, Wohnsituation) und die (beruflichen) Alternativen (Fachwechsel, Berufswechsel, Übergangstätigkeiten) bedingt wird (vgl. Heublein et al. 2017: 15f.).

Die auf Basis des theoretischen Modells durchgeführten logistischen Regressionsanalysen verweisen auf die Bedeutung der internen und externen Faktoren für den Verbleib im Studium. So ist die Abschlusswahrscheinlichkeit umso größer, je stärker die/der Studierende integriert ist. Auch führen ein gesteigertes Maß an Fachidentifikation sowie bessere Studienleistungen zu einer größeren Erfolgswahrscheinlichkeit. Gleichfalls wirken externe Faktoren auf den Studienerfolg derart, dass der Studienabschluss umso wahrscheinlicher wird, je weniger Zeit für eine Erwerbstätigkeit aufgewendet wird und je fachnäher diese Tätigkeit ist. Gleiches gilt für die Finanzierungssicherheit. Zugleich steigt die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Studiums, wenn die/der Studierende am Hochschulort lebt, während diese sinkt, wenn das Individuum über (berufliche) Alternativen nachdenkt (vgl. Heublein et al. 2017: 216f.).

In der Phase der Entscheidung entwickelt sich eine individuelle Studienabbruchmotivation, insofern das Verhältnis zwischen dem individuellen Studienprozess und den externen Faktoren dauerhaft durch Widersprüche geprägt ist. Entschließt sich die/der Studierende in der konkreten Situation gegen die Weiterführung des Studiums, beruht die Entscheidung zumeist auf mehreren Gründen, wenngleich diesen durch die/den Betroffene*n ein unterschiedliches Gewicht beigemessen wird (vgl. Heublein et al. 2017: 16). In der Gesamtschau sind es vor allem Leistungsprobleme, eine fehlende Studienmotivation, Probleme bei der Studienfinanzierung sowie die Orientierung auf eine praktische Tätigkeit, die zu einem Studienabbruch führen. Seltener werden persönliche oder familiäre Gründe, eine berufliche Neuorientierung und unzureichende Studienbedingungen angeführt (vgl. Heublein et al. 2017: 21).

2.2.1.3 Studienerfolg und Studienabbruch in den MINT-Fächern

Der Studienabbruch und Studienerfolg sind viel diskutierte Themen in der deutschen Hochschulforschung. Entsprechend existieren neben den theoretischen Modellen des Studienabbruchs nach Tinto (1975, 1988) und Heublein et al. (2017) eine große Anzahl an empirischen Studien (vgl. Brandstätter et al. 2006; Erdel 2010; Vöttiner/Ortenburger 2015) und Übersichtsartikeln (vgl. Blüthmann 2012; Neugebauer et al. 2019; Pohlenz et al. 2007; Sarceletti/Müller 2011; Trapmann 2008), die sich mit dem vorzeitigen Ausscheiden aus dem Studium oder mit Studienerfolgsdimensionen auseinandersetzen. Gleichwohl sieht sich der Forschungsbereich mit der Kritik konfrontiert, dass es nach wie vor an komplexen Modellen und längsschnittlichen Analysen fehlt (vgl. Neugebauer et al. 2019: 1029, 1043).

Gemein ist den allermeisten Untersuchungen, dass der Studienabbruch und Studienerfolg als komplexe, mehrdimensionale und multikausale Prozesse betrachtet werden (vgl. Bornkessel 2018: 16). Während als Studienabbruch dabei überwiegend das Verlassen des Erststudiums ohne Abschluss verstanden wird (vgl. Heublein et al. 2014: 1), liegt für den Terminus Studienerfolg bisher keine allgemeingültige Definition vor. Die unterschiedlichen Begriffsbestimmungen verweisen jedoch darauf, dass Studienerfolg nicht nur einen erfolgreichen Studienabschluss repräsentiert (vgl. Berndt/Felix 2020: 39). Im Rahmen der empirischen Forschung werden der Studienerfolg und Studienabbruch entsprechend oftmals über folgende Indikatoren operationalisiert:

1. Abbruch-/Wechselneigung (vgl. Blüthmann et al. 2008: 415; Rindermann/Oubaid 1999/2006; Trapmann 2008: 68)
2. (Geschätzter) Notendurchschnitt (vgl. Erdel 2010: 25; Heinze 2018: 109; Vöttiner/Ortenburger 2015: 2)
3. Entwicklung von Kompetenzen und Persönlichkeit (vgl. Blüthmann 2012: 281; Schaeper/Briedis 2004: 7; Vöttiner/Ortenburger 2015: 2)
4. Studienzufriedenheit (vgl. Bernholt et al. 2018: 28; Blüthmann 2012: 281; Trapmann 2008: 70)
5. Studienabschluss(-note) (vgl. Blömeke 2009: 86; Rindermann/Oubaid 1999/2006; Trost/Bickel 1979: 7)
6. Studiendauer (vgl. Blömeke 2009: 86; Rindermann/Oubaid 1999/2006; Trost/Bickel 1979: 11)

Der Studienerfolg und Studienabbruch besitzen dabei eine Vielzahl an Determinanten⁴, die sich grob in Eingangs- und Kontextbedingungen (soziodemographische Merkmale, Lebensbedingungen, vorhochschulische Bildung, Aspekte der Studienaufnahme) sowie studienbezogene Aspekte (individuelle, soziale, strukturelle Merkmale) clustern lassen (vgl. Berndt/Felix 2020: 40f.). Im Bereich der soziodemographischen Merkmale und Lebensbedingungen bestehen statistisch nachweisbare Zusammenhänge zwischen dem Studienabbruch bzw. Studienerfolg und dem Geschlecht (vgl. Erdel 2010: 54; Heublein et al. 2017: 101), der sozialen Herkunft (vgl. Heinze 2018: 69; Müller/Schneider 2013: 229) sowie dem Migrationshintergrund (vgl. Heinze 2018: 69; Isphording/Wozny 2018: 31f.). Gleichfalls nehmen die Persönlichkeitsmerkmale (vgl. Heinze 2018: 69; Rindermann/Oubaid 1999/2006), die Gesundheit (vgl. Blüthmann 2012: 291) und die Erwerbstätigkeit (vgl. Heublein et al. 2017: 216; Isleib et al. 2019: 1068) Einfluss. Darüber hinaus stehen die Aspekte der vorhochschulischen Bildung in Form der Art und der Note der Hochschulzugangsberechtigung (vgl. Heublein et al. 2017: 101; Isleib et al. 2019: 1067), der Schulnoten (vgl. Brandstätter et al. 2006: 124; Rindermann/Oubaid 1999/2006) und der allgemeinen Studienvorbereitung (vgl. Heublein et al. 2017: 101) sowie in Gestalt einer Berufsausbildung (vgl. Erdel 2010: 54; Heublein et al. 2017: 101) im Zusammenhang mit dem Studienabbruch und Studienerfolg. Mit Aufnahme des Studiums erweitern sich die Determinanten um das fachliche Interesse (vgl. Heinze 2018: 69), die Studienwahlmotive (vgl. Blüthmann 2012: 291; Erdel 2010: 54), die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums (vgl. Heublein et al. 2017: 145; Isphording/Wozny 2018: 37), den Informationsstand (vgl. Blüthmann 2012: 291) und die Sicherheit der Studienentscheidung (vgl. Bargel 2003: 1f.; Brandstätter et al. 2006: 124).

Zudem bedingen die studienbezogenen Aspekte den Studienerfolg und Studienabbruch. Der empirische Forschungsstand zum Thema identifiziert auf individueller Ebene die Fachidentifikation (vgl. Heublein et al. 2017: 216), den Leistungsstand (vgl. Blüthmann 2012: 291; Heublein et al. 2017: 216), die Selbstwirksamkeitserwartung und das Selbstkonzept (vgl. Heinze 2018: 69; Sarcletti/Müller 2011: 242), die Volition (vgl. Heinze 2018: 155), die Lernstrategien und -motive (vgl. Blüthmann 2012: 291; Heinze 2018: 69) sowie die Orientierung (vgl. Bargel 2003: 3) als erklärungskräftige Prädiktoren. Hinzu treten auf sozialer Ebene die akademische und die soziale Integration (vgl. Isleib et al. 2019: 1068; Klein 2019: 315). Aber auch die strukturellen Merkmale der Hochschule lassen sich zur Erklärung des Studienerfolgs und Studienabbruchs heranziehen. Dabei erweisen sich u.a. die Lehrqualität (vgl. Blüthmann 2012: 291), das Studienklima (vgl. Blüthmann 2012: 291), die Studienbedingungen sowie die Studienanforderungen (vgl. Heublein et al. 2017: 145, 216; Isleib et al. 2019: 1068) als geeignet.

Die empirischen Untersuchungen, die sich explizit mit dem Studienerfolg und Studienabbruch im MINT-Bereich beschäftigen, stehen im Einklang mit den zuvor beschriebenen allgemeinen Erkenntnissen der Studienerfolgs- und Studienabbruchforschung. Durch die verstärkte Schwerpunktsetzung auf die vorhochschulische Bildung, die Merkmale der Studienaufnahme

⁴ Die nachfolgende Darstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ausführlichere Darstellungen finden sich bei Berndt und Felix (2020) sowie in den einschlägigen Übersichtsartikeln zum Thema Studienabbruch und Studienerfolg.

und auf die studienbezogenen Aspekte, welche als Abbild der hohen mathematischen Anforderungen begriffen werden kann, können die bisherigen Befunde zudem durch neue Prädiktoren komplementiert werden. So erweisen sich auch im MINT-Kontext die Abiturnote (vgl. Binder 2021: 39; Binder et al. 2021: 78; Falk/Marschall 2021: 360; Fleischer et al. 2017: 61; Freyer 2013: 139; Freyer et al. 2014: 137; Müller et al. 2018: 192; Rach 2019: 77; Rach/Heinze 2017: 1354; Sorge et al. 2016: 176) sowie das mathematische und fachspezifische Vorwissen (vgl. Falk/Marschall 2021: 360; Freyer 2013: 139; Freyer et al. 2014: 137; Müller et al. 2018: 193; Rach 2019: 77; Rach/Heinze 2017: 1354; Rach/Ufer 2020: 395; Schild/Nordmeier 2018: 462; Sorge et al. 2016: 176; Walpuski et al. 2021: 166f.) als geeignete Prädiktoren für die Vorhersage des Studienerfolgs und Studienabbruchs. Hinzu tritt in Übereinstimmung mit den allgemeinen Befunden das Fachinteresse (vgl. Freyer 2013: 139; Rach 2019: 77). Zusätzlich sind das Studieninteresse (vgl. Binder 2021: 39; Fleischer et al. 2017: 61) sowie die geschätzte subjektive Erfolgswahrscheinlichkeit (vgl. Falk/Marschall 2021: 360) im MINT-Bereich von Bedeutung. Darüber hinaus zeigt sich auch eine Abhängigkeit des Studienerfolgs und Studienabbruchs von der Studienmotivation (vgl. Fleischer et al. 2017: 61) und der Möglichkeit der Aufnahme des Wunschfaches (vgl. Falk/Marschall 2021: 360; Freyer 2013: 139).

Im Bereich der studienbezogenen Aspekte beeinflussen das Fachwissen (vgl. Averbek 2021: 241; Binder 2021: 39; Binder et al. 2021: 78) und die Kompetenzen in Form des schlussfolgernden Denkens (vgl. Freyer et al. 2014: 137) und der kognitiven Grundfähigkeiten (vgl. Fleischer et al. 2017: 61) den Erfolg und Abbruch des Studiums. Hinzu treten das Selbstkonzept (vgl. Rach et al. 2021: 1564), die Lernstrategien (vgl. Binder 2021: 39; Binder et al. 2021: 78; Rach/Heinze 2013: 137) und das Engagement der Studierenden (vgl. Fleischer et al. 2017: 61). Im Einklang mit Tinto (1975) erweist sich zudem auch die soziale Einbindung (vgl. Schild/Nordmeier 2018: 462) als erklärungskräftig für den Studienerfolg und Studienabbruch.

2.2.2 Student-Lifecycle und Unterstützungsmaßnahmen

Das Modell des Student-Lifecycle beschreibt den Lebenszyklus der Studierenden von der Studienaspiration bis hin zum Übergang von Absolvent*innen in die Berufswelt, der sich aus der Struktur des konsekutiven Bachelor-/Mastersystems ergibt. Den fünf Phasen werden dabei je bestimmte Funktionen beigemessen (vgl. Schulmeister 2007: 46-49). Da die Hochschulen die Heterogenität ihrer Studierendenschaft zunehmend als Potenzial verstehen, initiieren sie in Anlehnung an den Student-Lifecycle zumeist additive Maßnahmen (vgl. Tab. 1), welche die Anschlussfähigkeit an vorhergehende und nachfolgende Bildungsabschnitte ermöglichen sollen (vgl. Wildt 2013: 280).

In der Phase vor dem Eintritt in das Studium (I) steht die Förderung der Bildungsaspiration im Fokus sowie die Orientierung und Beratung, damit die/der Studienanfänger*in eine informierte Studienfachwahl treffen kann und befähigt wird eine Studienbewerbung einzureichen. Zur Unterstützung werden entsprechende Beratungsangebote und Tests zur Studienorientierung vorgehalten (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 157f.). Die Nivellierung von Wissensdefiziten und die Förderung von Leistung ist in der Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme (II) verortet.

Zur Zielerreichung werden Vorkurse bzw. Brückenkurse eingesetzt (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 158). Beginnt mit der Studienaufnahme die Phase III des Kreislaufs, zielen Informations- und Erstsemesterveranstaltungen sowie Angebote zur Orientierung und zum wissenschaftlichen Arbeiten darauf ab der/dem Studierenden fachliche und organisatorische Aspekte ihres/seines Studiums zu vermitteln. Gleichzeitig wird durch hiesige Angebote die soziale und akademische Integration gefördert (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 159).

Tabelle 1: Unterstützungsangebote im Student-Lifecycle.

Phase im Student-Lifecycle	Verständnis	Maßnahmen
Phase vor Eintritt in das Studium (I)	<ul style="list-style-type: none"> - Bildungsbestrebungen fördern - (Kontext-)Orientierung und Beratung - Studienfachwahl - Studienbewerbung 	<ul style="list-style-type: none"> - Beratungsangebote - Tests zur Studienorientierung
<i>Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme (II)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Nivellierung von Wissensdefiziten</i> - <i>Leistungssteigerung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Vor- und Brückenkurse</i>
Phase der Aufnahme des Studiums/ Studieneingangsphase (III)	<ul style="list-style-type: none"> - Anpassung - Kontextorientierung - Integration 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientierungsangebote - Informations- und Erstsemesterveranstaltungen - Angebote zum wissenschaftlichen Arbeiten
Phase während des Studiums (IV)	<ul style="list-style-type: none"> - Stadien des Reifens - Identitätsentwicklung - Individuelle Problemkonstellationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Mentoringprogramme - Individualisierte Unterstützungsangebote
Phase des Studienabschlusses und Übergangs in eine Beschäftigung (V)	<ul style="list-style-type: none"> - Berufliche Orientierung - Berufsvorbereitung 	<ul style="list-style-type: none"> - Berufsberatung - Berufsorientierende Maßnahmen (z.B. Karrieremessen) - Workshops (z.B. Bewerbungstraining)

Quelle: Enhancing Learner Progression Project 2007; Hanft/Kretschmer 2014: 77f.; Schulmeister 2007: 48; Seidel/Wielepp 2014: 157-162.

Der Studieneingangsphase folgt der Abschnitt während des Studiums (IV). Dieser ist im Vergleich zu den vorhergehenden Phasen stärker durch individuelle Problemkonstellationen geprägt. Zugleich zeigen sich zwischen den Studierenden Unterschiede in Bezug auf die Identitätsentwicklung und den Reifeprozess. Um den Belangen jedes Individuums gerecht zu werden, sind die Unterstützungsangebote entsprechend individualisiert. Mentoringprogramme sind eine in diesem Studienabschnitt häufig auftretende Maßnahme (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 160). Der studentische Lebenszyklus endet mit dem Studienabschluss und dem Übergang in eine Beschäftigung (V). Im Mittelpunkt dieser Phase steht die berufliche Orientierung sowie

Vorbereitung der/des Studierenden, die über Berufsberatungen sowie berufsorientierte Maßnahmen und Workshops (z.B. Karrieremessen, Bewerbungstraining) gefördert werden sollen (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 161).

2.3 Zusammenfassung

Die verschiedenen theoretischen Perspektiven liefern in der Gesamtschau Ansätze für die Erklärung der Teilnahme an und der Wirkung von MINT-Vorkursen. In Bezug auf die (Selbst-)Selektion bei der Partizipation verweisen motivationspsychologische Theorien darauf, dass die Teilnahme mit der Befriedigung des Bedürfnisses nach Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit im Zusammenhang steht. Dabei sind Vorkursbesuche wahrscheinlicher, wenn in der Vergangenheit in vergleichbaren Situationen positive Erfahrungen gemacht wurden. Entsprechend droht eine verfehlte Ansprache der eigentlichen Zielgruppen von MINT-Vorkursen, die sich durch Wissens- und Leistungsdefizite auszeichnen. Eine ähnliche Schlussfolgerung ergibt sich auch aus den kognitiven Theorieansätzen. Erwartung-mal-Wert-Modelle unterstellen, dass sich das Individuum beim Vorhandensein von Handlungsalternativen für diejenige entscheidet, welche den größten Erwartungswert aufweist. Dabei sind der erwartete Nutzen (Summe der Gewinne und Verluste) und die Eintrittswahrscheinlichkeit von Bedeutung. Bei ungünstigen Eingangsbedingungen (z.B. schlechter allgemeiner oder mathematischer Leistungsstand) sind die Eintrittswahrscheinlichkeit und der antizipierte Nutzen minimiert, sodass MINT-Vorkurse gemieden werden. Darüber hinaus verweisen Theorien und empirische Studien zum Studienerfolg und Studienabbruch auf Zusammenhänge zwischen den individuellen Eingangsbedingungen und der Person-Umwelt-Passung. Da MINT-Vorkurse ein Teil der Umwelt sind, ist davon auszugehen, dass Eingangsmerkmale auch die Teilnahme an diesen Angeboten beeinflussen und zu einer Selektion der Zielgruppen beitragen.

Zudem lassen sich aus der Studienerfolgs- und Studienabbruchforschung sowie der Theorie des Student-Lifecycle Annahmen zur Wirkung von MINT-Vorkursen ableiten und diese Angebote in die bestehenden Theorien und Modelle integrieren. Gemein ist den vorgestellten Ansätzen, dass sie die Grundannahme vertreten, dass es im Studienprozess zu Fehlpassungen zwischen den individuellen Handlungspotentialen und den institutionellen Anforderungen kommen kann, welche mitunter zu negativen Konsequenzen führen. Im Worst-Case-Szenario droht ein Studienabbruch. Dieser wird, wie auch der Studienerfolg, gleichfalls als Prozess definiert, der sich durch Komplexität, Mehrdimensionalität und Multikausalität charakterisiert. So besitzen der Studienerfolg und Studienabbruch eine Vielzahl an Determinanten. MINT-Vorkurse verfolgen insbesondere Ziele, die mit den leistungsbezogenen Prädiktoren in der Phase vor der Studienaufnahme im Zusammenhang stehen (z.B. allgemeiner, mathematischer oder fachspezifischer Leistungsstand, mathematisches und fachspezifisches Vorwissen, subjektive Studienvorbereitung). Aber auch überfachliche Determinanten des Studieneingangs (z.B. fachliches Interesse, Informationsstand, Orientierung) und studienbezogene Aspekte (z.B. Lernstrategien, soziale Integration) werden adressiert. Die Angebote können damit die fachlichen Studienvoraussetzungen verbessern, Unterschiede zwischen den Studierenden nivellieren und die individuelle Studien(eingangs)situation sublimieren. Diesem Verständnis folgend, sind MINT-Vorkurse ein neuer Prädiktor für Aspekte des Studienalltags sowie des

Studienerfolgs und Studienabbruchs. Dabei verweisen der Prozesscharakter des Studiums und die Verortung der MINT-Vorkurse in die Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme jedoch auf eine eher kurzfristige Wirkung. Andererseits sollen die Angebote in der Logik des Student-Lifecycle zur Erfüllung der phasenspezifischen (Entwicklungs-)Aufgaben beitragen und die Anschlussfähigkeit an die vorhergehende und die nachfolgenden Bildungsabschnitte sicherstellen. Entsprechend können durch die Vorkurse aufgrund der besseren Ausgangssituation auch spätere Phasen des Studienprozesses beeinflusst werden. Insofern ist davon auszugehen, dass MINT-Vorkurse nicht nur einen kurzfristigen, sondern gleichfalls einen mittel- und langfristigen Effekt erzielen.

3 Forschungsstand

Freiwillige MINT-Vorkurse sind in der deutschen Hochschullandschaft weit verbreitet (vgl. Falk/Marschall 2021: 353; Gerdes et al. 2021: 4). Der Stand der Forschung zu den Teilnehmenden und der Wirkung der Angebote ist hingegen stark begrenzt. Die wenigen Befunde zeichnen dabei kein klares Bild, verweisen jedoch eher auf eine unzulängliche Zielgruppenerreichung und eine kurzfristige Wirkung. Gleichwohl wird auch ein mittel- und langfristiger Effekt konstatiert. Im Folgenden sollen die bisherigen empirischen Befunde überblicksartig skizziert werden.

3.1 Teilnahme von Studierenden an MINT-Vorkursen

Empirische Studien zur Teilnahme an Vorkursen im deutschsprachigen Raum stützen sich zur Identifizierung eines Selektionseffektes auf soziodemographische, bildungsbiographische, studienbezogene und affektive Variablen.

Soziodemographische und bildungsbiographische Merkmale

Die Bedeutung von soziodemographischen Faktoren für die Teilnahmeentscheidung ist unklar. Während Voßkamp und Laging (2014: 73) geringe Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Studierenden in Bezug auf den Besuch von Vorkursen konstatieren, identifizieren andere Autor*innen eine höhere Chance der Teilnahme von Studentinnen (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170⁵; Austerschmidt et al. 2021: 132⁵; Büchele/Voßkamp 2021; Gerdes et al. 2021: 14; Hagedorn et al. 1999: 270). Demgegenüber liegen jedoch auch Studien vor, die eine statistische Unabhängigkeit zwischen dem Geschlecht und der Vorkursteilnahme feststellen (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170⁶; Austerschmidt et al. 2021: 132f.⁶; Douglas/Attewell 2014: 98; Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Zudem besuchen an Universitäten insbesondere Studierende aus Familien mit einem niedrigen Berufsstatus der Eltern⁷ Vorkurse, wohingegen die soziale Herkunft, der sozioökonomische Status, der Familienstand und der Migrationshintergrund keinen signifikanten Einfluss nehmen (vgl. Douglas/Attewell 2014: 98; Tieben 2019: 1191). Aus der US-amerikanischen Forschung lässt sich demgegenüber für obligatorische Kurse sehr wohl ein Einfluss des Familieneinkommens, des Bildungshintergrundes, der ethnischen Zugehörigkeit, der ethnischen Zusammensetzung des Wohnviertels und der sozialen Ermutigung zur Studienaufnahme nachzeichnen (vgl. Hagedorn et al. 1999: 271). Während das Alter zu Studienbeginn zudem bei Universitätsstudierenden in Deutschland keine Rolle spielt, gilt dies nicht für Vorkursteilnehmende der deutschen Hochschulen für angewandte Wissenschaften oder US-amerikanischen Universitäten. Dort sind es primär ältere Personen, die an solchen Angeboten partizipieren (vgl. Douglas/Attewell 2014: 98; Tieben 2019: 1191). Zudem zeigt sich ein Einfluss von bildungsbiographischen Merkmalen auf die Teilnahme.

⁵ Für Studierende im Fach Wirtschaftswissenschaften.

⁶ Für Studierende im Fach Chemie, Physik und Psychologie.

⁷ Dies trifft bei Tieben (2019) jedoch nur für Studierende an Universitäten zu, nicht für Personen an Hochschulen für angewandte Wissenschaften.

Studierende mit (sehr) guten mathematischen Schulleistungen sowie solche, die einen Mathematik-Leistungskurs belegten, besuchen häufiger Vorkurse als Personen mit mittleren bis schlechten Mathematiknoten bzw. mit Grundkursausbildung (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Heublein et al. 2017: 134). Dieser Zusammenhang lässt sich auch für die Note der Hochschulzugangsberechtigung (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Falk/Marschall 2021: 354; Gerdes et al. 2021: 14) nachzeichnen. Zudem ist die Teilnahme erhöht, wenn die Studierenden eine allgemeine Hochschulreife (im Vergleich zur Fachhochschulreife, fachgebundenen Hochschulreife etc.) besitzen (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Falk/Marschall 2021: 354; Voßkamp/Laging 2014: 73) oder sie ihre Hochschulzugangsberechtigung im Bundesland der Hochschule erwarben (vgl. Gerdes et al. 2021: 14).

Diese Positivselektion wird nicht von allen Autor*innen bestätigt. So können Karapanos und Pelz (2021: 1247) sowie Tieben (2019: 1191) keinen signifikanten Einfluss der Art der Hochschulzugangsberechtigung, der letzten Halbjahresnote in Mathematik, der Leistungskursteilnahme sowie der allgemeinen und mathematischen Studienvorbereitung⁸ auf die Vorkursteilnahme feststellen. Austerschmidt und Bebermeier (2018: 170), Austerschmidt et al. (2021: 132f.) sowie Douglas und Attewell (2014: 98) bekräftigen diese Befunde. Sie entdecken keinen Zusammenhang zwischen der Teilnahmeentscheidung und der Schulnote in Mathematik, wohingegen Hagedorn et al. (1999: 271) für obligatorische Vorkurse eine erhöhte Teilnahme von Personen mit schlechtem Mathematikeingangstest konstatieren. Austerschmidt und Bebermeier (2018: 170) sowie Austerschmidt et al. (2021: 132) belegen zudem eine Zielgruppenerreichung in Bezug auf die Ausgangskompetenzen von Psychologiestudierenden⁹. So zeigen sie, dass eher Personen an Vorkursen partizipieren, die sich schlechter durch die Schule auf das Studium vorbereitet fühlen. Gleichfalls lässt sich kein Zusammenhang zwischen der Abiturnote und der Vorkursteilnahme dokumentieren (vgl. Tieben 2019: 1191) oder dieser verweist auf eine erhöhte Teilnahme von Studierenden mit schlechterer Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung (vgl. Karapanos/Pelz 2021: 1247). Auch der Einfluss des Zeitpunkts des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung ist umstritten. Während Gerdes et al. (2021: 14) keinen signifikanten Zusammenhang in Bezug auf die Zeitspanne zwischen Hochschulzugangsberechtigung und Studienstart konstatieren und Karapanos und Pelz (2021: 1247) dies auch für den Zeitpunkt des letzten Mathematikunterrichts berichten, identifizieren Büchele und Voßkamp (2021) eine erhöhte Chance bei Personen, deren Erwerb des Schulabschlusses länger zurückliegt. Für Studierende der Physik kommen Austerschmidt und Bebermeier (2018: 170) sowie Austerschmidt et al. (2021: 133) hingegen zu dem Ergebnis, dass diese seltener an Vorkursen teilnehmen, wenn ihr Abitur länger zurückliegt. Für angehende Wirtschaftswissenschaftler*innen, Psycholog*innen und Chemiker*innen können sie diesen Zusammenhang nicht nachweisen. Darüber hinaus scheint das Vorliegen einer Berufsausbildung an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften von Bedeutung zu sein, nicht jedoch an den Universitäten. Personen mit Berufsausbildung partizipieren dabei häufiger an Vorkursen (vgl. Tieben 2019: 1191).

⁸ Dies trifft bei Tieben (2019) jedoch nur auf Studierende an Universitäten zu. An Hochschulen für angewandte Wissenschaften nehmen Personen mit einer unzureichenden allgemeinen Studienvorbereitung häufiger an Vorkursen teil.

⁹ Für Studierende der Chemie, Physik und Wirtschaftswissenschaften besteht hingegen kein Zusammenhang.

Zudem zeigen Fischer (2014a: 370) sowie Fischer und Biehler (2011: 256f.), dass soziodemographische und bildungsbiographische Variablen nicht nur die Entscheidung für oder gegen Vorkurse beeinflussen, sondern gleichfalls die Art der besuchten Vorkurse. So präferieren bspw. Frauen eher Onlineangebote (E-Kurse) anstatt Präsenzangebote (P-Kurse) (vgl. Fischer/Biehler 2011: 256). Zudem entscheiden sich Studierende mit Abitur, Mathematik-Leistungskursbesuch, besserer Abiturnote oder Mathematiknote signifikant häufiger für E-Kurse anstatt für P-Kurse (vgl. Fischer 2014a: 370; Fischer/Biehler 2011: 257). Demgegenüber bleiben die Altersverteilung und die Ergebnisse des Leistungstests zu Beginn der Vorkurse ohne Relevanz für die gewählte Art der Angebote (vgl. Fischer/Biehler 2011: 257). Derr et al. (2015a: 230) bestätigen diese Zusammenhänge. So stellen sie fest, dass insbesondere Studierende mit Fachhochschulreife stärker in den Präsenzkursen vertreten sind, wohingegen Abiturient*innen das betreute E-Learning präferieren. Gleichwohl kommen sie zu dem Befund, dass der Einstiegstest einen Einfluss auf die Auswahl der Lernform nimmt. So entscheiden sich insbesondere Personen mit schwächerem Einstiegstestergebnis für ein Zusatzangebot in Form der Präsenzkurse oder des betreuten E-Learnings.

Studienbezogene und affektive Merkmale

Die Entscheidung für oder gegen Vorkurse wird auch dadurch bedingt, ob die Studierenden ihr Wunschstudium verwirklichen können und in welchem Studiengang sie immatrikuliert sind. So zeigen Falk und Marschall (2021: 354), dass Studierende häufiger an solchen Angeboten partizipieren, wenn sie ihr Wunschfach studieren. Hinzu treten Fächerunterschiede. Studierende der Physik und Chemie entscheiden sich dabei am häufigsten für Vorkurse, am seltensten nehmen hingegen angehende Informatiker*innen teil (vgl. Falk/Marschall 2021: 354). Die geringere Chance der Beteiligung von Informatikstudierenden (im Vergleich zu Forensiker*innen und Ingenieur*innen) bestätigen auch Karapanos und Pelz (2021: 1247). Büchele und Voßkamp (2021) belegen hingegen eine größere Teilnahmechance bei Wirtschaftswissenschaftler*innen gegenüber anderen Studiengängen. Zudem ist die Hochschulart von Bedeutung. So besuchen signifikant mehr Studierende an Universitäten als an Hochschulen für angewandte Wissenschaften solche Angebote (vgl. Falk/Marschall 2021: 354).

Karapanos und Pelz (2021: 1247) überprüfen darüber hinaus den Einfluss affektiver Variablen. Die Analyse zeigt, dass die Selbstwirksamkeitserwartung und die Furcht vor Misserfolg einen Einfluss auf die Teilnahme an Vorkursen nehmen. Personen mit höherer Selbstwirksamkeitserwartung bzw. mit einem Leistungsverhalten, welches stärker auf die Vermeidung von Misserfolg abzielt, partizipieren häufiger. Hingegen belegt Austerschmidt (2021: 36) für Studierende der Psychologie, dass diese sich durch eine geringere Selbstwirksamkeitserwartung auszeichnen als Nichtteilnehmende. Büchele und Voßkamp (2021) identifizieren für das Selbstkonzept als gegenwärtige Einschätzung der Fähigkeiten einen gleichgerichteten Zusammenhang. Die Chance, sich gegen solche Angebote zu entscheiden, steigt, wenn sich die Ausprägung des Selbstkonzeptes erhöht. Tieben (2019: 1191) kann diesen Zusammenhang hingegen nicht bestätigen. Zudem besuchen Personen mit höherer Mathematikängstlichkeit, geringerer Affinität zur Mathematik und solche, die der Mathematik einen größeren Nutzen zuschreiben, eher Vorkurse (vgl. Austerschmidt 2021: 36;

Büchele/Voßkamp 2021). Auch Studierende an Universitäten mit hoher Studienbindung und Leistungsorientierung¹⁰ nehmen häufiger solche Angebote wahr (vgl. Tieben 2019: 1191). Hagedorn et al. (1999: 271) berichten zudem, dass sich Teilnehmende durch eine geringere schulische Lernmotivation, ein niedrigeres Level an Teamarbeitskompetenzen und eine verminderte Wahrnehmung der Anforderungen des Studiums auszeichnen. Austerschmidt und Bebermeier (2018: 170) sowie Austerschmidt et al. (2021: 132f.) stellen hingegen keinen Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Relevanz der Mathematik und der Vorkursentscheidung fest. Auch bleibt die Informiertheit über fachspezifische Mathematikinhalte des Studiums ohne Bedeutung. Weitere untersuchte affektive Variablen, wie die Gewissenhaftigkeit, Hoffnung auf Erfolg, subjektive Erfolgswahrscheinlichkeit, Anstrengungsregulation und Prokrastination, Hilflosigkeit sowie das Interesse sind hingegen nicht geeignet, die Teilnahme vorherzusagen (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191).

Affektive Merkmale sind zudem in Bezug auf die gewählten Vorkursarten erklärungskräftig. Dabei nutzen Studierende mit niedrigerer Selbstwirksamkeitserwartung signifikant häufiger E-Kurse anstatt P-Kurse. Keinen Einfluss nehmen hingegen das mathematische Selbstkonzept und die mathematische Studierfähigkeit (vgl. Fischer/Biehler 2011: 258).

3.2 Wirkung von MINT-Vorkursen

Kurzfristige Wirkung

Zur Vermeidung von Redundanzen soll die Darstellung des Forschungsstands zur Wirkung von MINT-Vorkursen im deutschsprachigen Raum nur sehr verkürzt erfolgen (siehe Kapitel 5.1.1 und Artikel I). Ein Großteil der Studien beschreibt eine kurzfristige¹¹ fachliche Wirkung von MINT-Vorkursen. Diese offenbart sich als Lernzuwachs im Nachtest der Angebote, wenngleich der Zugewinn wiederum von soziodemographischen und bildungsbiographischen Faktoren bedingt wird (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Derr et al. 2015b: 192; Derr et al. 2016: 124; Giel et al. 2015: 4; Greefrath/Hoever 2016: 524f.; Hoever/Greefrath 2018: 805; Krüger-Basener/Rabe 2014: 317f.), sowie im Eingangstest aller Studierenden zu Studienbeginn (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Derr/Hübl 2015: 108; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Austerschmidt (2021: 37), die eine subjektiv wahrgenommene Steigerung der Kenntnisse und Kompetenzen bei Teilnehmenden an einem Psychologievorkurs im Vergleich zu Nichtteilnehmenden feststellt, insofern diese vorher gering ausgeprägt waren. Nach einigen Wochen verschwindet der positive Effekt der Vorkursteilnahme jedoch, sodass sich im Follow-up-Test in der Mitte des ersten Semesters keine Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden zeigen (vgl. Büchele 2019: 28f., 2020: 1042; Büchele/Voßkamp 2021). Gleichwohl verweist Kürten (2017: 587, 2020: 392) auf eine Leistungssteigerung zwischen dem Vor- und Follow-up-Test.

¹⁰ Der Zusammenhang lässt sich bei Studierenden an Hochschulen für angewandte Wissenschaften nicht nachzeichnen.

¹¹ Der Effekt tritt innerhalb des ersten Semesters auf.

Zugleich tritt ein Effekt in Bezug auf die Prüfungsergebnisse im ersten Semester auf, wengleich diese Befunde weniger eindeutig sind. Während Greefrath et al. (2017: 162) und Kürten (2017: 587) keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Teilnahme an Vorkursen und den Prüfungsergebnissen feststellen, finden andere Autor*innen mehrheitlich einen positiven Einfluss der Vorkursteilnahme (vgl. Greefrath/Hoever 2016: 527; Krüger-Basener/Rabe 2014: 318f.; Kürten 2020: 409-411; Neugebauer et al. 2017: 1307f.; Reichersdorfer et al. 2014: 51). Austerschmidt et al. (2021: 133f.) zeigen zudem, dass die (ungünstigen) Eingangsbedingungen der Studierenden bei den Nichtteilnehmenden einen Einfluss auf die Noten in mathematischen Lehrveranstaltungen im ersten Studienjahr¹² nehmen, während dieser Zusammenhang bei den Teilnehmenden nicht festzustellen ist. In den Wirtschaftswissenschaften betrifft dies die Mathematiknote und die schulische Vorbereitung, während bei den Studierenden der Chemie das Jahr des Abiturerwerbs die Note in mathematischen Lehrveranstaltungen bei Nichtteilnehmenden vorhersagt, nicht aber bei den Teilnehmenden. In der Psychologie scheint der Vorkurs keine ungünstigen Eingangsmerkmale auszugleichen. Die Mathematiknote ist unabhängig von der Teilnahme an solchen Angeboten geeignet die Note in den mathematischen Lehrveranstaltungen zu prognostizieren.

Zudem wirkt sich die Teilnahme an Vorkursen auch auf die wahrgenommene Studienvorbereitung (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137) und die (mathematische) Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Kürten 2016, 2020; Lankeit/Biehler 2018) aus. Die Richtung des Einflusses ist dabei unklar. Während Kürten und Greefrath (2015: 518) keinen signifikanten Zusammenhang konstatieren, berichtet Kürten (2016: 611, 2020: 432f.) von einer steigenden mathematischen und sozialen Selbstwirksamkeitserwartung in den Vorkursen und zu Beginn des Studiums. Kontrastierend stellen Lankeit und Biehler (2018: 1137) eine tendenziell stagnierende Selbstwirksamkeitserwartung sowie eine Reduzierung des mathematischen Selbstkonzeptes und des Interesses an Mathematik fest. Austerschmidt et al. (2021: 134f.) eruieren zudem, dass die Eingangsmerkmale (Mathematiknote, Abiturjahr, schulische Vorbereitung, Relevanz mathematischer Inhalte) bei Teilnahme am fachspezifischen Vorkurs nicht bzw. in einer im Vergleich zur Nichtteilnahme abweichenden Stärke prädiktiv für die geschätzte Bewältigung der Anforderungen im ersten Studienjahr¹² sind.

Mittel- und langfristige Wirkung

Wird die mittelfristige Wirkung¹³ von MINT-Vorkursen untersucht, steht oftmals der Einfluss der Angebote auf Klausurergebnisse im Vordergrund. Dabei kommen einige Studien zu dem Ergebnis, dass Vorkursteilnehmende im Vergleich zu Nichtteilnehmenden bessere Leistungen erzielen (vgl. Bebermeier/Austerschmidt 2018: 214-216; Greefrath/Hoever 2016: 527; Kürten 2020: 413¹⁴). Neugebauer et al. (2017) können diesen Befund hingegen nicht bestätigen. Ihre Analysen belegen keinen pauschalen Zusammenhang zwischen dem Leistungsniveau und der Teilnahme an solchen Angeboten. Vielmehr ist der Einfluss abhängig von der Art der Vorkurse und dem Studiengang (vgl. Neugebauer et al. 2017: 1307f.) sowie von der Art der Klausur (vgl.

¹² Hier ist entsprechend der Definition also auch ein mittelfristiger Effekt inkludiert.

¹³ Der Effekt tritt zwischen dem zweiten und vierten Fachsemester auf.

¹⁴ Dies trifft bei Kürten (2020) für die Tutorien als Element der Vorkurse zu, nicht aber auf die Vorlesungen oder E-Learning Elemente.

Hoefer/Greefrath 2018: 805). Greefrath et al. (2017: 162) weisen hingegen nach, dass es keinen Effekt der Vorkursteilnahme auf die Klausurergebnisse gibt. Darüber hinaus eruieren Austerschmidt und Bebermeier (2018: 171), dass der Besuch von Vorkursen für Studierende der Physik und Chemie die Relevanz der vorhochschulischen Bildung in Form der Mathematiknote und der schulischen Vorbereitung für die Bewältigung der mathematischen Anforderungen im ersten Studienjahr mindert¹⁵.

Befunde zur langfristigen Wirkung¹⁶ von MINT-Vorkursen liegen im deutschsprachigen Raum kaum vor. Falk und Marschall (2021: 360) berichten, dass die Wahrnehmung von propädeutischen Angeboten trotz ihres empfundenen Nutzens keinen Einfluss auf das Abbruchrisiko des Erststudiums innerhalb des ersten bis fünften Semesters nimmt. Die statistische Unabhängigkeit der Vorkursbesuche und der Abbruchwahrscheinlichkeit bestätigt Tieben (2019: 1193f.). Gerdes et al. (2021: 15, 18) widerlegen diesen Effekt. Sie können einen positiven Einfluss der Vorkursteilnahme auf den Studienabschluss und die Abschlussnote nachzeichnen. Zudem dokumentieren Derr et al. (2017: 1297, 1300) einen indirekten Effekt, der sich aus dem starken Zusammenhang zwischen den (frühen) Leistungen im Fach Mathematik und dem Studienerfolg ergibt. Die Leistungen werden dabei positiv durch die Vorkursteilnahme bei zusätzlichem Selbststudium bedingt.

Die wenigen Ergebnisse lassen sich durch internationale Studien erweitern. De Paola und Scoppa (2014: 378, 381) weisen einen mittelfristigen Effekt für Vorkursangebote in Italien nach. So zeigt sich ein geringer aber positiver Einfluss auf die in den ersten zwei Jahren des Studiums erworbenen CP sowie eine negative Wirkung auf den Studienabbruch. Auch Bettinger und Long (2009: 754) belegen für eine Stichprobe in Ohio (USA) die positive langfristige Wirkung von Vorkursen. Teilnehmende besitzen im Vergleich zu Nichtteilnehmenden u.a. eine höhere Wahrscheinlichkeit an der Hochschule zu bleiben und das Studium abzuschließen. Diese Ergebnisse stehen zum Teil im Widerspruch zu den Befunden, die Calcagno und Long (2008: 47) für Vorkurse in Florida (USA) darlegen. Ihre Untersuchungen zeigen, dass der Verbleib, das Erreichen eines Abschlusses oder Zertifikates sowie der Übergang in eine vierjährige Universität oder die Anzahl der insgesamt erworbenen verpflichtenden CP in keinem Zusammenhang mit der Teilnahme stehen. Ein positiver Einfluss der Vorkursteilnahme zeigt sich jedoch auf die Gesamtanzahl der CP.

3.3 Zusammenfassung

Werden MINT-Vorkurse als Reaktion auf die mangelhafte Studierfähigkeit insbesondere in Bezug auf fachwissenschaftliche Anforderungen verstanden, besteht ihre primäre Funktion darin zum Ausgleich schulmathematischer Defizite beizutragen, eine Reflexion der Mathematikkenntnisse sowie Studieninhalte und -erwartungen zu ermöglichen, Wissensbestände anzugleichen und die Anschlussfähigkeit an neue mathematische Inhalte zu

¹⁵ Im Fach Psychologie ist sowohl bei Teilnahme als auch bei Nichtteilnahme die Vorbereitung ein Prädiktor für die Bewältigung der mathematischen Anforderungen. In den Wirtschaftswissenschaften tritt unabhängig von der Teilnahme die Mathematiknote und bei den Teilnehmenden zusätzlich die Relevanz der mathematischen Studieninhalte hinzu.

¹⁶ Der Effekt tritt ab dem fünften Fachsemester auf.

gewährleisten. Darüber hinaus verfolgen einige MINT-Vorkurse auch überfachliche Ziele¹⁷ wie die Vermittlung von Organisationswissen, Arbeitstechniken, Lernstrategien und die Förderung der sozialen Integration (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 37; Thiel/Wendt 2013; Voßkamp/Langing 2014: 70). Dieser Zielsetzung folgend, sollten sich insbesondere bildungsbiographische Merkmale als erklärungskräftig erweisen, und zwar in der Form, dass Studierende mit schlechteren Leistungsparametern, niedrigerer Vorbildung und geringerer Studienvorbereitung häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren. Dies zeigt die Gesamtschau der Befunde aber eher nicht, wengleich widersprüchliche Ergebnisse vorliegen. So existieren jeweils Studien, in denen Studierende mit hohen und niedrigen Durchschnittsnoten der Hochschulzugangsberechtigung häufiger an Vorkursen teilnehmen. Zudem belegen Autor*innen, dass Personen mit hohen mathematischen Leistungen und einem Leistungskurs Mathematik vermehrt partizipieren, während andere Untersuchungen keinen Zusammenhang zwischen diesen beiden Prädiktoren und den Vorkursbesuchen identifizieren. Ähnliche widersprüchliche Ergebnisse treten in Bezug auf die Art und den Zeitpunkt der Hochschulzugangsberechtigung, die allgemeine und mathematische Studienvorbereitung und die Bedeutung einer Berufsausbildung auf.

Auch wirken die soziodemographischen Faktoren mit Ausnahme des Geschlechts, des Alters und des Berufsstatus der Eltern nicht in dem Maße, wie es mit Rückgriff auf die Studienerfolgsvorschung zu erwarten wäre. Dennoch deutet sich hier die Tendenz an, dass, insofern statistisch relevante Unterschiede bestehen, weibliche oder ältere Studierende sowie Personen, deren Eltern einen niedrigeren Berufsstatus besitzen, verstärkt MINT-Vorkurse besuchen. Erklärungskräftiger sind hingegen offensichtlich affektive und studienbezogene Merkmale, die nur bedingt mit den Leistungsparametern, der Vorbildung und der Studienvorbereitung korrelieren. So entscheiden sich Studierende für Vorkurse, wenn sie tendenziell eine höhere Selbstwirksamkeitserwartung oder Mathematikangst sowie eine geringere Ausprägung des Selbstkonzeptes besitzen. Gleichfalls zeichnen sich die Teilnehmenden dadurch aus, dass sie ihr Wunschfach studieren, Misserfolg vermeiden wollen oder ihre Affinität gegenüber Mathematik gering ausgeprägt ist. Zudem befördern die Wahrnehmung des Nutzens der Mathematik, die Studienbindung sowie die Leistungsorientierung die Teilnahme. Die Wahrnehmung der Relevanz der Mathematik, die Informiertheit über fachspezifische Mathematikinhalte des Studiums, die Gewissenhaftigkeit, die Hoffnung auf Erfolg, die subjektive Erfolgswahrscheinlichkeit, die Anstrengungsregulation, die Prokrastination, die Hilflosigkeit sowie das Interesse sind hingegen nicht geeignet die Vorkursteilnahme vorherzusagen.

Der intendierte Effekt der MINT-Vorkurse verweist im Unterschied zum Teilnehmendenprofil auf eine Ziel(gruppen)erreichung, wengleich sie eher eine kurzfristige Wirkkraft besitzen. So belegt ein Großteil der Studien einen kurzfristigen fachlichen Effekt in Form von Lernzuwachsen im Nachtest der MINT-Vorkurse oder im Eingangstest aller Studierenden zum Studienbeginn. Gleichwohl berichten Teilnehmende von einer Steigerung ihrer subjektiv wahrgenommenen Kenntnisse und Kompetenzen. Darüber hinaus wirkt sich die Teilnahme an Vorkursen auch kurzfristig auf die wahrgenommene Studienvorbereitung, die (mathematische)

¹⁷ Siehe Artikel III und IV sowie Kapitel 4.6 für weitere Informationen zur Zielstellung von MINT-Vorkursen.

Selbstwirksamkeitserwartung, das mathematische Selbstkonzept und das Interesse an Mathematik aus. Die Richtung des Einflusses ist dabei jedoch unklar.

Zudem tritt bei Vorkursbesuchen tendenziell ein positiver kurz- und mittelfristiger Effekt in Bezug auf die Prüfungsergebnisse im Studienverlauf auf. Bestehen signifikante Zusammenhänge, dann belegen diese größtenteils eine positive Wirkung der Vorkursteilnahme auf das Abschneiden in Klausuren oder anderen Prüfungen. Zugleich lässt sich ein Kompensationseffekt dieser Angebote vermuten, da bestimmte Eingangsbedingungen (Mathematiknote, schulische Vorbereitung, Jahr des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung) bei Teilnahme keinen Einfluss auf die Noten in mathematischen Lehrveranstaltungen und die Einschätzung der Bewältigung der mathematischen Anforderungen im ersten Studienjahr nehmen.

Der langfristige Effekt von MINT-Vorkursen wird nur selten untersucht. Die wenigen Befunde sind zum Teil widersprüchlich. Während einige Autor*innen keine Wirkung der propädeutischen Angebote auf das Abbruchrisiko, den Studienabschluss oder die insgesamt erreichten verpflichtenden CP feststellen, berichten andere Studien von einem positiven Einfluss auf den Verbleib an der Hochschule, den Studienabschluss, die Gesamtanzahl der CP und die Abschlussnote.

Nach vorliegender Einschätzung bestehen, aufgrund der begrenzten Validität und Generalisierbarkeit der Ergebnisse, methodische Limitationen, die auch die Autor*innen der zitierten Studien teilweise aufwerfen. So erfolgen die Evaluationen oftmals standortbezogen an deutschen Universitäten und zudem mit einem Fokus auf die alten Bundesländer, sodass Einrichtungen in den neuen Bundesländern und Hochschulen für angewandte Wissenschaften kaum Beachtung finden. Zudem liegen häufig kleine Stichproben vor und es werden lediglich einzelne (fachspezifische) Vorkurse betrachtet. Die Teilnahme wird dabei mit wenigen Ausnahmen binär (Teilnahme vs. Nichtteilnahme) erhoben, ohne die Regelmäßigkeit der Anwesenheit zu kontrollieren. Zudem bleibt in empirischen Studien bisher vollkommen unbeachtet, welche konkreten Ziele die Studierenden mit den Vorkursbesuchen verbinden und ob sie ihre Ziele erreichen können. Gleichwohl erweisen sich Variablen, die über subjektive Einschätzungen (z.B. Interesse an Mathematik, subjektive Studienvorbereitung) erhoben werden, als Quelle von Verzerrungen. Mit Fokus auf die Merkmale der Teilnehmenden an Vorkursen tritt darüber hinaus eine Unterrepräsentation an affektiven Variablen auf, obwohl sich diese als erklärungskräftig erweisen. Dass (un-)beobachtete Heterogenität vorliegt, zeigt sich auch in der geringen Varianzaufklärung der (nicht-kausalen) Studien. Weitere methodische Limitationen ergeben sich in Bezug auf die Frage der Wirkung der Vorkurse durch die genutzten Erhebungs- und Analysemethoden, die zumeist nicht geeignet sind, einen kausalen Effekt zu bestimmen (siehe Kapitel 4.4 und 4.5). Die Validität und Generalisierbarkeit der Ergebnisse wird zusätzlich durch die Möglichkeit eines Nonresponse-Bias in den Daten gefährdet. Eine weitere Problematik resultiert aus dem Umstand, dass sich Vorkurse in ein umfangreiches Angebot von Unterstützungsmaßnahmen eingliedern und damit nicht ausgeschlossen ist, dass Studierende auch an anderen (über-)fachlichen Maßnahmen teilnehmen, welche die Ergebnisse beeinflussen.

4 Untersuchungsdesign

Das nachfolgende Kapitel beschreibt das Untersuchungsdesign. Dabei werden die in den Artikeln aufgeworfenen Fragestellungen und die dazugehörigen Hypothesen sowie die Datengrundlage umrissen. Daran anschließend folgt die Vorstellung der Datenanalysemethoden, die durch einen Exkurs zur Wirkungsforschung flankiert wird, bevor die Konzeption und der Kontext der untersuchten MINT-Vorkurse skizziert werden.

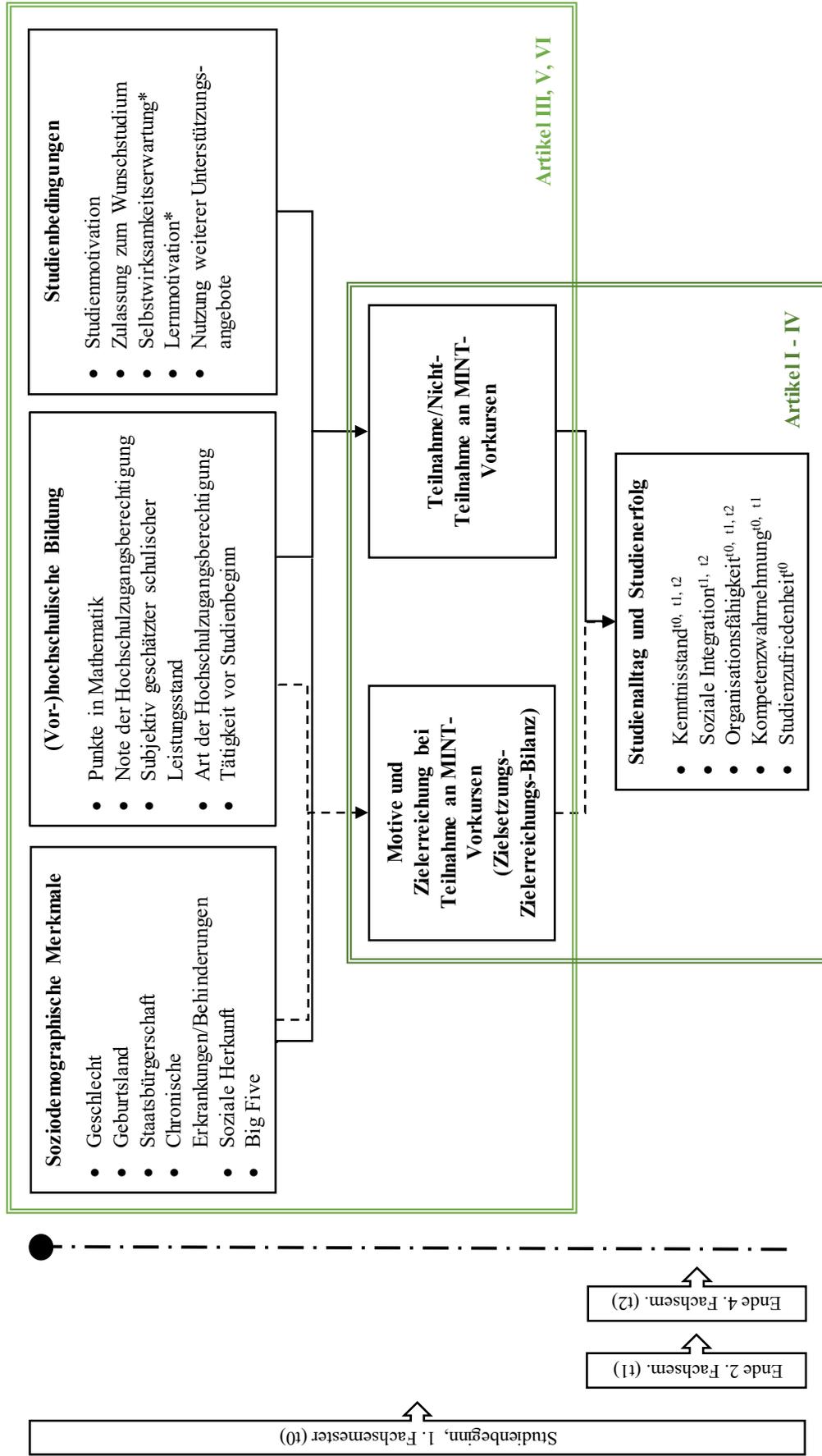
4.1 Fragestellungen

Die vorliegende Dissertation beschäftigt sich mit MINT-Vorkursen als Unterstützungsmaßnahmen vor Studienbeginn. Dabei wird untersucht, welche Merkmale Personen dazu veranlassen ein Vorkursprogramm wahrzunehmen und welchen Effekt diese Angebote (unter Kontrolle von Drittvariablen) auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs in der Studieneingangsphase ausüben. Konkret werden dabei folgende Forschungsfragen bearbeitet (vgl. Abb. 3):

- F1: Inwiefern wirken sich soziodemographische und bildungsbiographische Faktoren sowie individuelle Studieneingangsbedingungen auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen aus? (*Artikel V und VI*)
- F2: Welche Erkenntnisse sind bereits zur kurz-, mittel- und langfristigen Wirkung von MINT-Vorkursen auf fachliche und überfachliche Aspekte des Studiums sowie den Studienerfolg bekannt? (*Artikel I*)
- F3: Welche Motive bewegen die Studierenden die MINT-Vorkurse wahrzunehmen und können sie ihre Ziele erreichen? Inwiefern beeinflussen bestimmte Heterogenitätskriterien die subjektiven Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen¹⁸? Ist das Ausmaß der Studienzufriedenheit abhängig von der Diskrepanz zwischen den Teilnahmezielen und deren subjektivem Zielerreichungsgrad? (*Artikel III*)
- F4: Zeigen sich Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen in Bezug auf die Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten zu Studienbeginn (t₀)? Inwiefern haben diese auch zum Ende des ersten Studienjahres (t₁) Bestand? Besteht darüber hinaus ein Zusammenhang zwischen den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen und der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (t₀) und am Ende des ersten Studienjahres (t₁)? (*Artikel IV*)
- F5: Welche kurz-, mittel- und langfristige Wirkung erzielen MINT-Vorkurse auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums? (*Artikel II*)

¹⁸ Die Bilanz ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Wert der Zielerreichung und dem Wert der Zielsetzung. Nimmt der Index einen negativen Wert an, wurde die Zielsetzung nicht erreicht. Ein Wert von 0 bedeutet, dass diese realisiert wurde und positive Werte verweisen auf eine Übererfüllung der individuell beabsichtigten Ziele.

Abbildung 3: Analysemodell der Untersuchung.



* In Artikel II für Analysen im Längsschnitt auch zu t1 und t2.

4.2 Hypothesen

Der Untersuchung liegen gerichtete und ungerichtete Zusammenhangs- und Unterschiedshypothesen zugrunde, die nachfolgend konkretisiert werden sollen (vgl. Tab. 2). In Bezug auf F1 verdeutlicht der empirische Forschungsstand zur Teilnahme an MINT-Vorkursen, dass soziodemographische und bildungsbiographische Faktoren sowie individuelle Studieneingangsbedingungen im Zusammenhang mit dem Besuch solcher Angebote stehen. Der Einfluss der einzelnen Merkmale und dessen Richtung ist jedoch nicht immer eindeutig.

Im Hinblick auf den soziodemographischen Faktor Geschlecht konstatieren empirische Studien eine stärkere Teilnahme von Studentinnen gegenüber Studenten (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170¹⁹; Austerschmidt et al. 2021: 132¹⁹; Büchele/Voßkamp 2021; Gerdes et al. 2021: 14; Hagedorn et al. 1999: 270) an MINT-Vorkursen, insofern keine statistische Unabhängigkeit zwischen den Geschlechtern und der Vorkursteilnahme vorliegt (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170²⁰; Austerschmidt et al. 2021: 132f.²⁰; Douglas/Attewell 2014: 98; Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Diesen empirischen Ergebnissen folgend wird angenommen, dass Frauen häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren als Männer (H1).

Unterschiede lassen sich auch in Bezug auf den Migrationshintergrund vermuten. Obgleich Personen mit Migrationshintergrund eine höhere Studienaspiration aufweisen und häufiger ein Studium aufnehmen, zeichnen sie sich vergleichsweise durch eine schlechtere Studienvorbereitung (z.B. schlechtere Abiturnoten, geringeres Vorwissen, fehlende Kenntnisse über Anforderungen des Studiums, wenig Orientierung) und kleinere soziale Unterstützungsnetzwerke aus (vgl. Morris-Lange 2017: 17f.; Spangenberg/Quast 2016: 17). Entgegen den Befunden von Tieben (2019: 1191), die keinen Unterschied nach Migrationshintergrund konstatiert, wird davon ausgegangen, dass Personen, die nicht in Deutschland geboren wurden, häufiger an MINT-Vorkursen teilnehmen als in Deutschland geborene Studierende, um ihre Defizite auszugleichen und um Kommiliton*innen kennenzulernen (H2). Der Umstand der schlechteren Studienvorbereitung und der kleineren sozialen Unterstützungsnetzwerke trifft auch auf Studierende ohne deutsche Staatsangehörigkeit zu. Erschwerend tritt in diesem Fall aber zusätzlich eine oftmals wahrgenommene soziale Isolation auf (vgl. Morris-Lange 2017: 22-24; Spangenberg/Quast 2016: 17). Insofern wird angenommen, dass auch Personen mit einer anderen als der deutschen Staatsangehörigkeit häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren als Studierende mit deutscher Staatsbürgerschaft (H3).

¹⁹ Für Studierende im Fach Wirtschaftswissenschaften.

²⁰ Für Studierende im Fach Chemie, Physik und Psychologie.

Tabelle 2: Zusammenfassende Darstellung der Hypothesen der Untersuchung.

(Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen (F1)	
H1	Frauen partizipieren häufiger an MINT-Vorkursen als Männer.
H2	Personen, die nicht in Deutschland geboren wurden, nehmen häufiger an MINT-Vorkursen teil als in Deutschland geborene Studierende.
H3	Personen mit einer anderen als der deutschen Staatsangehörigkeit partizipieren häufiger an MINT-Vorkursen als Studierende mit deutscher Staatsbürgerschaft.
H4	Studierende mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen (chronische Erkrankungen und/oder Behinderungen) entscheiden sich seltener als Personen ohne gesundheitliche Einschränkungen für den Besuch von MINT-Vorkursen.
H5	Die Teilnahme an MINT-Vorkursen wird durch die soziale Herkunft bedingt.
H6 (a-e)	Je stärker die Big Five Persönlichkeitsmerkmale in Form der Gewissenhaftigkeit, der Verträglichkeit, des Neurotizismus, der Offenheit und der Extraversion ausgeprägt sind, desto eher besuchen die Studierenden MINT-Vorkurse.
H7	Je höher die Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung ausfallen, desto eher partizipieren Studierende an MINT-Vorkursen.
H8	Je besser die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung ist, desto eher nehmen Studierende an MINT-Vorkursen teil.
H9	Der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand nimmt einen Einfluss auf den Besuch von MINT-Vorkursen.
H10	Studierende mit allgemeiner Hochschulreife partizipieren häufiger an MINT-Vorkursen als Personen mit einer anderen Hochschulzugangsberechtigung (z.B. fachgebundene Hochschulreife, Fachhochschulreife).
H11 (a-d)	Je stärker die intrinsische Studienmotivation ausgeprägt ist, desto eher besuchen Studierende MINT-Vorkurse. Die soziale Studienmotivation nimmt einen Einfluss auf die Teilnahme der Studierenden an MINT-Vorkursen. Die fachfremde Studienmotivation nimmt einen Einfluss auf die Teilnahme der Studierenden an MINT-Vorkursen. Die berufliche Studienmotivation nimmt einen Einfluss auf die Teilnahme der Studierenden an MINT-Vorkursen.
H12	Studierende, die ihren Studienwunsch realisieren können, nehmen häufiger an MINT-Vorkursen teil als solche ohne speziellen Wunsch oder mit unerfüllter Studienpräferenz.
H13	Die Selbstwirksamkeitserwartung beeinflusst die Teilnahme an MINT-Vorkursen.
H14	Je stärker die intrinsische Lernmotivation der Studierenden ausgeprägt ist, umso eher besuchen diese MINT-Vorkurse.
Die Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs (F3-F5)	
H15	Das Geschlecht steht im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen.

H16	Die Tätigkeit vor Studienbeginn nimmt einen Einfluss auf die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen.
H17	Die Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung stehen im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen.
H18	Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen in Bezug auf ein bestimmtes Ziel ausfällt, desto größer ist die Wahrnehmung der mit dem Ziel adressierten Kompetenz zu Studienbeginn (t0).
H19	Je positiver die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen in Bezug auf ein bestimmtes Ziel ausfällt, desto größer ist die Wahrnehmung der mit dem Ziel adressierten Kompetenz nach dem ersten Studienjahr (t1).
H20 (a-d)	Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen im Bereich Fachwissen ist, desto größer ist die Studienzufriedenheit der Studierenden zu Studienbeginn (t0). Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen im Bereich Studienorganisation ist, desto größer ist die Studienzufriedenheit der Studierenden zu Studienbeginn (t0). Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen im Bereich persönliche Fähigkeiten ist, desto größer ist die Studienzufriedenheit der Studierenden zu Studienbeginn (t0). Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen im Bereich akademische Fähigkeiten ist, desto größer ist die Studienzufriedenheit der Studierenden zu Studienbeginn (t0).
H21	Studierende, die MINT-Vorkurse besuchen, besitzen gegenüber Nichtteilnehmenden einen größeren Kenntnisstand zu Studienbeginn (t0).
H22	Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, weisen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden einen größeren Kenntnisstand nach dem ersten Studienjahr (t1) auf.
H23	Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, verfügen gegenüber Nichtteilnehmenden über einen größeren Kenntnisstand nach dem zweiten Studienjahr (t2).
H24	Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch einen größeren Kenntnisstand im Studienverlauf (t0-t2) aus.
H25	Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, weisen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden eine höhere soziale Integration am Ende des ersten Studienjahres auf (t1).
H26	Wenn Studierende MINT-Vorkurse besuchen, verfügen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden über ein höheres Maß an sozialer Integration am Ende des zweiten Studienjahres (t2).
H27	Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch einen höheren Integrationsgrad im Studienverlauf (t1-t2) aus.
H28 (a-e)	Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, besitzen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an personalen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0).

	<p>Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, besitzen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an sozial-kommunikativen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0).</p> <p>Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, besitzen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an akademisch-analytischen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0).</p> <p>Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, besitzen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an Aktivitätskompetenzen zu Studienbeginn (t0).</p> <p>Wenn Studierende an MINT-Vorkursen teilnehmen, besitzen sie im Vergleich zu Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an Fach- und Methodenkompetenzen zu Studienbeginn (t0).</p>
<p>H29 (a-e)</p>	<p>Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch höhere personale Kompetenzen nach dem ersten Studienjahr (t1) aus.</p> <p>Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch höhere sozial-kommunikative Kompetenzen nach dem ersten Studienjahr (t1) aus.</p> <p>Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch höhere akademisch-analytische Kompetenzen nach dem ersten Studienjahr (t1) aus.</p> <p>Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch höhere Aktivitätskompetenzen nach dem ersten Studienjahr (t1) aus.</p> <p>Teilnehmende an MINT-Vorkursen zeichnen sich gegenüber Nichtteilnehmenden durch höhere Fach- und Methodenkompetenzen nach dem ersten Studienjahr (t1) aus.</p>
<p>H30 (a-e)</p>	<p>Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, weisen gegenüber Nichtteilnehmenden höhere personale Kompetenzen im Studienverlauf (t0-t1) auf.</p> <p>Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, weisen gegenüber Nichtteilnehmenden höhere sozial-kommunikative Kompetenzen im Studienverlauf (t0-t1) auf.</p> <p>Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, weisen gegenüber Nichtteilnehmenden höhere akademisch-analytische Kompetenzen im Studienverlauf (t0-t1) auf.</p> <p>Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, weisen gegenüber Nichtteilnehmenden höhere Aktivitätskompetenzen im Studienverlauf (t0-t1) auf.</p> <p>Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, weisen gegenüber Nichtteilnehmenden höhere Fach- und Methodenkompetenzen im Studienverlauf (t0-t1) auf.</p>
<p>H31</p>	<p>Die Organisationsfähigkeit ist bei Teilnehmenden an MINT-Vorkursen nach dem zweiten Studienjahr (t2) stärker ausgeprägt als bei Studierenden, die keine Vorkurse besuchen.</p>
<p>H32</p>	<p>Wenn Studierende an MINT-Vorkursen partizipieren, besitzen sie gegenüber Nichtteilnehmenden ein höheres Maß an Organisationsfähigkeit im Studienverlauf (t0-t2).</p>

Im tertiären Bildungssystem findet zudem keine Angebotsdifferenzierung zwischen Menschen mit und ohne Behinderung statt. Die Hochschulen kommen ihrer Verpflichtung Benachteiligung zu verhindern und Partizipation an Angeboten ohne fremde Hilfe zu ermöglichen vielmehr über bauliche Barrierefreiheit und individuelle Maßnahmen (z.B. Beratungs- und Unterstützungsangebote, Nachteilsausgleich bei der Zulassung zum Studium und bei Prüfungen) nach. Damit liegt die Verantwortung sich Informationen über bestehende Leistungen und Beihilfen anzueignen bei den Betroffenen selbst. Hochschulbildung wird insofern zielgleich für alle Studierenden vermittelt, ohne Zugänglichkeit als grundlegendes Prinzip zu verankern (vgl. Podszus 2019: 116). Gesundheitliche Beeinträchtigungen (in 47 % der Fälle betrifft dies psychische Erkrankungen) werden damit zur Studierenschwernis, die vergleichsweise häufiger zu Studienzeitverlängerungen und -unterbrechungen sowie zu Hochschul- und Fachwechselln führt (vgl. Middendorff et al. 2017: 12). Gleichfalls könnte auch die Zugänglichkeit der MINT-Vorkurse für Studierende mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen (chronische Erkrankungen und/oder Behinderungen) nicht vollumfänglich gegeben sein, weshalb sich diese seltener als Personen ohne gesundheitliche Einschränkungen für den Besuch von MINT-Vorkursen entscheiden (H4).

Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die soziale Herkunft im Zusammenhang mit der Teilnahme an MINT-Vorkursen steht. Dabei nimmt die Bildungsherkunft zu Gunsten der Personen aus Elternhäusern mit akademischen Bildungsabschlüssen einen Einfluss auf die Bildungsentscheidung (vgl. Maaz 2006: 80f.) und den Studienerfolg (vgl. Heublein et al. 2017: 59-61; Tinto 1975: 90). Diesen Befunden folgend, würden Studierende aus akademisch geprägten Herkunftsfamilien MINT-Vorkurse stärker frequentieren. Die empirische Forschung zur Teilnahme an MINT-Vorkursen stützt diese Annahmen jedoch nicht. So besuchen Studierende an deutschen Universitäten, deren Eltern einen geringeren Berufsstatus besitzen, häufiger Vorkurse (vgl. Tieben 2019: 1191). Gleiches gilt für Personen aus niedrigeren Bildungsschichten in Bezug auf die obligatorischen Vorbereitungskurse in den USA (vgl. Hagedorn et al. 1999: 271). Ein Einfluss des Bildungshintergrundes auf die Vorkursteilnahme an deutschen Hochschulen kann hingegen nicht belegt werden (vgl. Tieben 2019: 1191). Aufgrund der widersprüchlichen empirischen Befunde und theoretischen Überlegungen wird davon ausgegangen, dass die Teilnahme an MINT-Vorkursen durch die soziale Herkunft bedingt wird, ohne dabei eine Richtung des Zusammenhangs zu postulieren (H5).

Trapmann et al. (2007a: 12f.) zeigen zudem in einer Metanalyse, dass das Merkmal Gewissenhaftigkeit die Studiennoten positiv beeinflusst, während die (weiteren) Big Five Persönlichkeitsmerkmale ungeeignet sind den Studienerfolg in Form der Studienzufriedenheit und des Verbleibs im Studium vorherzusagen. Berndt und Felix (2020: 49) belegen zusätzlich einen Zusammenhang zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen und Aspekten des Studienalltags. So explizieren sie einen positiven Einfluss der Gewissenhaftigkeit und des Neurotizismus auf die Handlungskontrolle sowie der Extraversion und Offenheit auf die Sozialkompetenz. Zudem korreliert die soziale Integration positiv mit der Extraversion und Verträglichkeit. Die Verwobenheit der Persönlichkeitsmerkmale mit Aspekten des Studienalltags und Studienerfolgs lässt darauf schließen, dass diese auch die Entscheidung der Teilnahme an MINT-Vorkursen bedingen könnten. In der Konsequenz werden die Hypothesen überprüft, dass mit steigender Ausprägung der Big Five Persönlichkeitsmerkmale in Form der

Gewissenhaftigkeit, der Verträglichkeit, des Neurotizismus, der Offenheit und der Extraversion eine Teilnahme der Studierenden an MINT-Vorkursen wahrscheinlicher wird (H6a-e).

Des Weiteren ist der Einfluss der vorhochschulischen Aspekte auf die Nutzung von MINT-Vorkursen mehrfach untersucht worden, die Befunde sind jedoch nicht immer eindeutig. So kommen einige Studien zu dem Ergebnis, dass insbesondere Studierende mit guten bis sehr guten mathematischen oder allgemeinen Schulleistungen Vorkurse besuchen (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Falk/Marschall 2021: 354; Gerdes et al. 2021: 14; Heublein et al. 2017: 134). Diese Erkenntnis steht im Einklang mit den kognitiven Motivationstheorien, die bei der Abwägung der Teilnahme bei leistungsstärkeren Studierenden von einer vergleichsweise höheren Auftrittswahrscheinlichkeit der fachlich fokussierten Ziele ausgehen, weshalb diese häufiger partizipieren (vgl. Becker-Carus/Wendt 2017: 492). Demgegenüber belegen andere Untersuchungen keinen signifikanten Einfluss der letzten Halbjahresnote in Mathematik oder der Abiturnote (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170; Austerschmidt et al. 2021: 132f.; Douglas/Attewell 2014: 98; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Obwohl es Belege für die Nullhypothese gibt, werden in dieser Dissertation die Alternativhypothesen – je besser die mathematischen (Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung) oder allgemeinen Schulleistungen (Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung) der Studierenden ausfallen, desto eher partizipieren sie an MINT-Vorkursen – verfolgt (H7 und H8).

Darüber hinaus zeigen Austerschmidt und Bebermeier (2018: 170) sowie Austerschmidt et al. (2021: 132), dass sich eher Psychologiestudierende für Vorkurse entscheiden, die sich vergleichsweise schlechter durch die Schule auf das Studium vorbereitet fühlen als solche mit einer subjektiv als ausreichend wahrgenommenen Vorbereitung. Tieben (2019: 1191) kann diesen Zusammenhang für Studierende in ingenieurwissenschaftlichen Fächern an Hochschulen für angewandte Wissenschaften, nicht jedoch für Universitäten bestätigen. Gleichwohl wird auf Grundlage dieser Erkenntnisse in Kombination mit den Befunden zu den objektiven Leistungskriterien (s.o.) davon ausgegangen, dass der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand einen Einfluss auf den Besuch von MINT-Vorkursen nimmt, ohne dabei die Richtung des Zusammenhangs zu definieren (H9).

Widersprüchliche Ergebnisse zeigen sich auch in Bezug auf die Art der Hochschulzugangsberechtigung. Einerseits deuten Analysen auf eine erhöhte Teilnahme von Personen mit allgemeiner Hochschulreife (im Vergleich zu anderen Hochschulzugangsberechtigungen) hin (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Falk/Marschall 2021: 354; Voßkamp/Laging 2014: 73), andererseits zeigt sich dieser Zusammenhang in anderen Studien als statistisch nicht abgesichert (vgl. Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191). Es soll im Weiteren die Hypothese überprüft werden, dass Studierende mit allgemeiner Hochschulreife eher an MINT-Vorkursen partizipieren als Personen mit einer anderen Hochschulzugangsberechtigung (z.B. fachgebundene Hochschulreife) (H10).

Zusätzlich lässt sich erwarten, dass Aspekte der individuellen Studieneingangsbedingungen in Verbindung mit der Teilnahme an MINT-Vorkursen stehen. Der Studienmotivation könnte dabei eine große Bedeutung zukommen, obgleich dazu bisher keine empirischen Befunde vorliegen. In Anlehnung an die Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (1993) fördert eine rein intrinsische Studienmotivation das psychologische Grundbedürfnis der Autonomie, da die Studierenden ihr Studium aus Interesse und Begabung heraus vollziehen und dieses damit als frei und selbstbestimmt wahrgenommen wird. Die prozessorientierte intrinsische Studienmotivation ist damit die Motivation mit dem höchsten Grad der Selbstbestimmung (vgl. Baalman/Speck 2020: 83, 85). Insofern lässt sich vermuten, dass Studierende mit steigender intrinsischer Studienmotivation eher MINT-Vorkurse besuchen (H11a). Eine eher extrinsische Studienmotivation auf Grundlage von sozialen, fachfremden oder beruflichen Handlungslogiken könnte sich überdies durch die Outcome-Orientierung sowie eine fehlende Übereinstimmung zwischen äußeren Anreizen und der individuellen Fachidentifikation negativ auf die Teilnahme auswirken (vgl. Baalman/Speck 2020: 86f.). Demgegenüber sind die intrinsische und extrinsische Motivation keine entgegengesetzten Pole auf einem Kontinuum, vielmehr können extrinsische Anreize auch stabilisierend oder verstärkend auf die intrinsische Motivation wirken (vgl. Baalman/Speck 2020: 85). Gleichwohl setzt eine Outcome-Orientierung auch das Erlangen des Abschlusses mit ggf. (sehr) guten Noten voraus, sodass nicht grundlegend davon ausgegangen werden kann, dass externe Handlungslogiken zu einer Nichtteilnahme an MINT-Vorkursen führen. Aus diesem Grund werden die ungerichteten Hypothesen überprüft, dass die soziale, fachfremde und berufliche Studienmotivation einen Einfluss auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen nehmen (H11b-d).

Zugleich zeigen sich in empirischen Untersuchungen erste Hinweise darauf, dass die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums im Zusammenhang mit dem Besuch von Vorkursen stehen könnte. Womöglich durch ein gesteigertes Fachinteresse, eine größere Begabung und Motivation sowie ein erhöhtes Maß an Fachidentifikation, welche die Autonomie und Kompetenz als psychologische Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan (1993: 224) tangieren, existiert bei Studierenden mit realisiertem Wunschstudium eine größere Passung als bei Personen, die nicht in ihrem präferierten Fach immatrikuliert sind. Diese Passung wird auch in den Verbleibsquoten deutlich. Studierende im Wunschstudium brechen ihr Fach deutlich seltener ab (vgl. Ratzlaff et al. 2020: 9). Diese ungleichen Voraussetzungen spiegeln sich auch bezüglich der Vorkursbesuche wider. So belegen Falk und Marschall (2021: 354), dass Studierende häufiger an solchen Angeboten partizipieren, wenn sie ihr Wunschfach studieren. Daraus abgeleitet wird für die vorliegende Untersuchung angenommen, dass Studierende, die ihren Studienwunsch realisieren können, häufiger an MINT-Vorkursen teilnehmen als solche ohne speziellen Wunsch oder mit unerfüllter Studienpräferenz (H12).

Eine besondere Rolle spielt in der empirischen Forschung zudem die Selbstwirksamkeitserwartung im Kontext der Nutzung von MINT-Vorkursen. Während Karapanos und Pelz (2021: 1247) darauf verweisen, dass Personen mit höherer Selbstwirksamkeitserwartung häufiger an entsprechenden Angeboten partizipieren, identifiziert Austerschmidt (2021: 36) einen entgegengesetzten Zusammenhang. Teilnehmer*innen an MINT-Vorkursen besitzen eine geringere allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung als Nichtteilnehmende. Büchele und Voßkamp (2021) kommen

in Bezug auf das akademische Selbstkonzept zu einem ähnlichen Ergebnis. Die Chance, sich gegen solche Angebote zu entscheiden, steigt, je besser die gegenwärtige Einschätzung der Fähigkeiten ausfällt. Tieben (2019: 1191) kann diesen Zusammenhang hingegen nicht bestätigen. Aufgrund der widersprüchlichen Ergebnisse wird folgend angenommen, dass die Selbstwirksamkeitserwartung die Teilnahme an MINT-Vorkursen beeinflusst (H13). Von einer gerichteten Hypothese soll an dieser Stelle jedoch abgesehen werden.

Der Zusammenhang zwischen der intrinsischen Lernmotivation und dem Besuch von MINT-Vorkursen stand darüber hinaus bisher nicht im Fokus der Forschung. Die Befunde der Studienerfolgsvorschung legen jedoch die Schlussfolgerung nahe, dass Studierende mit intrinsischer Lernmotivation das Lernen als Eigeninteresse übernommen haben und mit diesem einen Wert verbinden. Dies wirkt sich wiederum positiv auf das Lernerlebnis und die Performanz aus, erhöht den Studienerfolg und senkt das Abbruchrisiko (vgl. Baalman/Speck 2020: 86, 104, 106). Übertragen auf die Partizipation an MINT-Vorkursen kann insofern davon ausgegangen werden, dass eine Teilnahme an diesen Maßnahmen mit steigender Ausprägung der intrinsischen Lernmotivation wahrscheinlicher wird (H14).

Zur Beantwortung der F3 und F4 hinsichtlich der Prädiktoren und des Einflusses der subjektiven Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen liegen bisher keine Theorien oder empirischen Befunde vor. Soziodemographische und bildungsbiographische Merkmale bedingen jedoch Aspekte des Studienerfolgs (vgl. Blüthmann 2012; Erdel 2010; Isleib/Woisch 2018; Trapmann et al. 2007b) sowie die Wirkung von und die Teilnahme an MINT-Vorkursen (vgl. Bargel 2015; Büchele/Voßkamp 2021; Falk/Marschall 2021; Gerdes et al. 2021; Hagedorn et al. 1999; Karapanos/Pelz 2021; Tieben 2019; Voßkamp/Laging 2014). Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die soziodemographischen und bildungsbiographischen Merkmale auch im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen stehen. Zudem repräsentieren letztere den Lernerfolg in den MINT-Vorkursen, sodass sie vermutlich als Prädiktor für Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs fungieren.

In Bezug auf das Geschlecht zeigt sich, dass Studentinnen gegenüber Studenten häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Gerdes et al. 2021: 14; Hagedorn et al. 1999: 270), sie jedoch bei der Teilnahme tendenziell eine geringere Punktzahl im Nachtest erreichen (vgl. Voßkamp/Laging 2014: 77). Der objektive Indikator lässt an dieser Stelle vermuten, dass auch die subjektive Einschätzung der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz mit Fachwissensbezug bei den männlichen Studierenden besser ausfällt. Bargel (2015: IX) kann hingegen im Rahmen der Evaluation der allgemeinen Nützlichkeit verschiedener Unterstützungsangebote keine Unterschiede in der Beurteilung des Nutzens von Vorkursen nach Geschlecht konstatieren. Aufgrund der widersprüchlichen Datenlage soll folgend die ungerichtete Annahme geprüft werden, dass das Geschlecht im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen steht (H15).

Zugleich ist fraglich, ob MINT-Vorkurse, insbesondere, wenn diese in Präsenz stattfinden, die Heterogenität der Studierenden adressieren können. Personen, die nicht direkt ein Studium aufnehmen, besitzen u.U. eine schlechtere Ausgangslage, da sie häufig nicht über eine allgemeine Hochschulreife verfügen, aus Elternhäusern ohne Hochschulabschluss stammen

und das Schulwissen bereits in Vergessenheit geraten ist. Zudem weisen sie ein höheres Durchschnittsalter auf, was zu Herausforderungen in Bezug auf die Integration führen kann (vgl. Wolter et al. 2015: 18f.). Die schlechteren Ausgangsbedingungen könnten eine angemessene Erreichung der Ziele, die mit dem Besuch von MINT-Vorkursen verknüpft werden, behindern, sodass die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen bei den Studierenden mit einer Tätigkeit zwischen Schule und Studienaufnahme im Vergleich zu Personen mit direktem Übergang schlechter ausfallen könnten. Gleichwohl werden in der Analyse Studierende mit direkter Studienaufnahme einer sehr heterogenen Gruppe gegenübergestellt, die sich bspw. aus ehemaligen Berufstätigen, Wehr- und Zivildienstleistenden und Auszubildenden zusammensetzt, die ihrerseits über spezifisches Vorwissen verfügen, welches zur Erfüllung der Ziele beiträgt. In der Konsequenz ist nicht ausgeschlossen, dass die Studierenden ohne direkte Studienaufnahme im Vergleich zu den Personen mit direktem Übergang zwischen Schule und Hochschule bessere Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen erzielen. Insofern wird angenommen, dass die Tätigkeit vor Studienbeginn einen Einfluss auf die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen nimmt (H16). Die Richtung des Zusammenhangs kann dabei nicht aus dem Forschungsstand abgeleitet werden.

Darüber hinaus könnten auch die mathematischen Schulleistungen einen Einfluss auf die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen nehmen. Einerseits lässt sich aus der empirischen Forschung zum Einfluss von schulischen Leistungen auf den Studienerfolg (vgl. Trapmann et al. 2007b: 17) sowie zur Wirkung von MINT-Vorkursen (vgl. Derr et al. 2016: 124) ableiten, dass Studierende mit höheren Punkten in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung im Vergleich zu Personen mit schlechteren mathematischen Leistungen vermutlich größere Fähigkeiten und geringere Defizite aufweisen. Insofern könnte es leistungsstarken Studierenden leichter fallen, ihre Ziele und damit positive Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen zu erreichen. Andererseits könnten Studierende mit einem sehr guten mathematischen Leistungsniveau auch eine Art „Realitätsschock“ erfahren, da ihnen ihre Defizite aufgezeigt werden und der Unterschied zwischen Schul- und Hochschulmathematik zum Tragen kommt, sodass diese im Gegensatz zu Studierenden mit schlechten Mathematikleistungen ihren eigenen Ansprüchen weniger gerecht werden. Die Richtung des Zusammenhangs ist damit nicht eindeutig, weshalb die Hypothese geprüft werden soll, dass die Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen stehen (H17).

Die Bilanzen könnten ihrerseits die Kompetenzwahrnehmung der Studierenden zu Studienbeginn (t_0) und nach dem ersten Studienjahr (t_1) sowie deren Studienzufriedenheit bei Aufnahme des Studiums (t_0) bedingen. Die empirischen Befunde zur Wirkung von MINT-Vorkursen zeigen, dass diese Angebote zu einer Steigerung des Fachwissens und einem größeren Leistungsvermögen bei Teilnahme führen (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Gerdes et al. 2021: 18; Greefrath/Hoever 2016: 527; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79) sowie die wahrgenommene Studienvorbereitung verbessern (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137). Wenngleich die in der empirischen Forschung eruierten Zusammenhänge primär fachlicher Natur sind, verfolgen MINT-Vorkurse auch überfachliche Ziele, wie die Vermittlung von fachspezifischen Arbeitstechniken, Lernstrategien, Methodenkenntnissen und Informationen über die Organisation (vgl. Reichersdorfer et al.

2014: 37). Die Untersuchung des Einflusses der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf überfachliche Aspekte steht jedoch größtenteils noch aus. Unabhängig davon repräsentieren die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen den Lernzuwachs in Bezug auf die Ziele, die mit dem Besuch von MINT-Vorkursen verbunden werden. Insofern wird angenommen, dass mit wachsender Ausprägung der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz in Bezug auf ein bestimmtes Ziel, die Wahrnehmung der mit diesem Ziel adressierten Kompetenz zu Studienbeginn (t_0) sowie nach dem ersten Studienjahr (t_1) ebenfalls steigt (H18 und H19).

Zudem verweist die Studienerfolgsvorschung auf Zusammenhänge zwischen individuellen und studienbezogenen Prädiktoren und der Studienzufriedenheit (vgl. Blüthmann 2012). Die Studienbedingungen und individuellen Merkmale werden wiederum zum Teil durch die MINT-Vorkurse adressiert. Blüthmann (2012: 292f.) belegt, dass u.a. das Fachinteresse, die Qualität der Studieneingangsphase, die Unterstützung und Betreuung, das Studienklima, die Lernmotivation und -strategien sowie das erworbene Fachwissen geeignet sind die Studienzufriedenheit vorherzusagen. Darüber hinaus identifiziert Heinze (2018: 169) die Selbstwirksamkeit und die Motivationsregulation als Einflussgrößen. Schiefele und Jacob-Ebbinghaus (2006: 208f.) zeigen zudem, dass die Zufriedenheit mit den Studieninhalten vom Fachinteresse sowie der leistungs- und berufsbezogenen externen Motivation abhängig ist. Letztere steht zusätzlich, wie auch das Engagement der Lehrenden, im Zusammenhang mit der Zufriedenheit mit den Studienbedingungen. Die Bewältigung der Studienbelastungen korreliert demgegenüber mit der sozialen Kompetenz, dem Fachinteresse, der Belastungstoleranz und der wahrgenommenen Überforderung. Gelingt es den MINT-Vorkursen die Prädiktoren der Studienzufriedenheit wie beabsichtigt zu beeinflussen, dann ist davon auszugehen, dass der (indirekte) positive Einfluss der Vorkurse auf die Studienzufriedenheit umso größer ist, je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen ausfallen. Entsprechend werden die Hypothesen überprüft, dass sich die Studienzufriedenheit zu Studienbeginn (t_0) mit steigender Ausprägung der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz in den Bereichen Fachwissen, Studienorganisation sowie persönliche und akademische Fähigkeiten erhöht (H20a-d).

Die Hypothesen zu F4 und F5 zu den Unterschieden zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden der MINT-Vorkurse in Bezug auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Kompetenzwahrnehmung können nur bedingt aus dem Forschungsstand zu MINT-Vorkursen abgeleitet werden. Gleichwohl kann jedoch grundlegend davon ausgegangen werden, dass Angebote der Hochschulen, die konkrete (Lern-)Ziele adressieren, keinen negativen Einfluss auf die oben genannten Kriterien ausüben. Dem Student-Lifecycle folgend fallen Vorkurse in die Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme, die der Nivellierung von Wissensdefiziten und der Leistungssteigerung dient (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 157f.). Gleichwohl MINT-Vorkurse auch überfachliche Ziele fokussieren, besitzt der Erwerb von Fachwissen einen besonderen Stellenwert (vgl. Thiel/Wendt 2013). Dies belegen auch die empirischen Untersuchungen zur kurz-, mittel- und langfristigen Wirkung von MINT-Vorkursen, die sich als Lernzuwachs im Nachtest der Angebote (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Giel et al. 2015: 4; Hoever/Greefrath 2018: 805) und im Eingangstest aller Studierenden zu Studienbeginn (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79) sowie in den besseren Leistungen von Teilnehmenden gegenüber Nichtteilnehmenden in den Prüfungsergebnissen (vgl. Greefrath/Hoever 2016: 527; Neugebauer et al. 2017: 1307f.;

Reichersdorfer et al. 2014: 51) und der Abschlussnote (vgl. Gerdes et al. 2021: 18) zeigt. Daraus lässt sich ein Vorteil in Bezug auf den Kenntnisstand bei Teilnahme an Vorkursen ableiten. Es ist damit zu vermuten, dass Teilnehmende gegenüber Nichtteilnehmenden zu Beginn des Studiums (t0), nach dem ersten Studienjahr (t1) sowie nach dem zweiten Studienjahr (t2) und im Studienverlauf (t0-t1) einen höheren Kenntnisstand besitzen (H21-H24).

Die soziale Integration als Prädiktor des Studienerfolgs und Studienabbruchs wird laut Tinto (1975: 110) darüber hinaus fortwährend durch den Kontakt und Austausch mit anderen Studierenden und Hochschulmitarbeitenden hergestellt. Bereits in der Phase der Transition, die Tinto als entscheidend für die Aneignung von Orientierung und die Anbahnung von sozialen Bindungen ansieht, kommt ihr eine entscheidende Rolle zu (vgl. Tinto 1988: 444f.). MINT-Vorkurse bieten damit die erste Gelegenheit, sowohl mit Peers als auch mit Hochschulangehörigen in Kontakt zu kommen. Indem die Vorkurse aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil bestehen (siehe Kapitel 4.6), werden zusätzlich die Bildung von Lerngruppen und der Austausch gefördert. Die frühe soziale Integration könnte einen Vorteil erbringen, der von Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen nicht auszugleichen ist. Insofern sollen die Hypothesen geprüft werden, dass Teilnehmende an MINT-Vorkursen gegenüber Nichtteilnehmenden eine höhere soziale Integration nach dem ersten Studienjahr (t1), nach dem zweiten Studienjahr (t2) und im Studienverlauf (t1-t2) aufweisen (H25-H27).

Der Argumentation zum Einfluss der MINT-Vorkurse auf den Kenntnisstand und die soziale Integration folgend, besteht der primäre Zweck solcher Angebote in der Leistungssteigerung und Nivellierung von Wissensdefiziten. Darüber hinaus werden aber auch überfachliche Ziele, wie die Konkretisierung von Studieninhalten und -erwartungsbildern sowie die Vermittlung von fachspezifischen Arbeitstechniken, Lernstrategien, Methodenkenntnissen und Organisationswissen, verfolgt (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 37; Seidel/Wielepp 2014: 157f.; Thiel/Wendt 2013). Zugleich können die Studierenden im Rahmen der MINT-Vorkurse bereits erste Kontakte zu Peers knüpfen und die Hochschulmitarbeitenden kennenlernen. Empirische Untersuchungen zur Wirkung von MINT-Vorkursen belegen, dass die Ziele der MINT-Vorkurse zumindest teilweise erreicht werden. So zeigt sich eine Steigerung des Fachwissens und ein größeres Leistungsvermögen bei Teilnahme (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Gerdes et al. 2021: 18; Greefrath/Hoever 2016: 527; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79) sowie eine Verbesserung der wahrgenommenen Studienvorbereitung (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137). Untersuchungen zum Einfluss von MINT-Vorkursen auf die Wahrnehmung von (weiteren) überfachlichen Kompetenzen stehen hingegen noch aus. Auch wenn nicht alle Kompetenzbereiche gleichermaßen stark durch Vorkurse fokussiert werden, soll davon ausgegangen werden, dass Teilnehmende an MINT-Vorkursen gegenüber Nichtteilnehmenden ihre personalen, sozial-kommunikativen und akademisch-analytischen Fähigkeiten, ihre Aktivitätskompetenzen sowie ihre Fach- und Methodenkompetenzen sowohl in Form der einzelnen Kompetenzen als auch der Indizes zu Studienbeginn (t0), nach dem ersten Studienjahr (t1) sowie im Studienverlauf (t0-t1) höher einschätzen (H28a-e, H29a-e und H30a-e). Darüber hinaus werden zusätzlich die Hypothesen geprüft, dass die Organisationsfähigkeit (personale Kompetenz) bei Teilnehmenden nach dem zweiten Studienjahr (t2) sowie im Studienverlauf (t0-t2) stärker ausgeprägt ist als bei Nichtteilnehmenden (H31 und H32).

4.3 Datengrundlage

Die vorliegende Untersuchung ist im Kontext des Verbundprojektes „StuFo – Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen“ (Förderkennzeichen 01PB14010A-C) entstanden, welches durch das BMBF im Rahmen des Programms „Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre“ gefördert wurde. Die Projektgruppe setzte sich aus der Universität Potsdam (Projektleitung) sowie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz zusammen. Zudem beteiligten sich als Kooperationspartner*innen die Christian-Albrechts-Universität Kiel und die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Das Projekt beschäftigte sich primär mit der Frage nach der Wirksamkeit von Interventionen im Bereich der Studieneingangsphase. Hierfür wurden mit Hilfe von Methoden der qualitativen Sozialforschung zunächst die intendierte Wirkung und die organisationalen Rahmenbedingungen der mit den QPL-geförderten Projektmaßnahmen erhoben und systematisiert (Rekonstruktion von Wirkungsannahmen). Durch Fallvergleich und Fallkontrastierung wurden die Maßnahmen anschließend typisiert. Die systematisierten Wirkungsannahmen wurden sodann neben weiteren organisationalen Aspekten (z.B. Teilnahmeregelmäßigkeit, Lehrformen) in die Längsschnittstudie mit Studierenden (drei Erhebungszeitpunkte) integriert, um eine Gegenüberstellung dieser Wirkungsannahmen mit in der Längsschnittbefragung identifizierten Prädiktoren des Studienerfolgs und Studienabbruchs in der Studieneingangsphase zu gewährleisten. Auf Grundlage der Befunde wurden praktische Empfehlungen für die Ausgestaltung der Studieneingangsphase und ihrer Interventionen formuliert²¹.

Mit Ausnahme des systematischen Literaturreviews zur Wirkung von MINT-Vorkursen (Artikel I), auf Grundlage von 29 Publikationen, die in 21 einschlägigen Datenbanken und mit Hilfe einer additiven Suche identifiziert wurden, stützen sich die weiteren Artikel (II bis VI) auf die Daten der längsschnittlichen quantitativen Studierendenbefragung. Die erste Erhebung (t0) erfolgte dabei direkt zu Beginn des Wintersemesters 2016/2017 als Erstsemesterbefragung im Mixed-Mode-Design (Paper-Pencil- und Onlinebefragung) (siehe Appendix C). Je nach Bereinigungskriterien und Fragestellung²² der einzelnen Artikel beläuft sich die Stichprobe zu t0 auf 164 bis 1.111 Studierende. Die Wiederholungsbefragungen im Sommersemester 2017 (t1) und 2018 (t2) wurden hingegen ausschließlich online durchgeführt. Hierbei fließen in Artikel II 306 Fälle und in Artikel IV 319 Fälle aus der zweiten Erhebung (t1) in die Analyse ein. Die Daten der dritten Erhebung (t2) werden hingegen nur in Artikel II ausgewertet. Die analysierte Stichprobe beläuft sich auf 280 Studierende.

Artikel III basiert zusätzlich auf Informationen, die im Rahmen der Rekonstruktion von Wirkungsannahmen mittels einer Dokumentenanalyse und einer standardisierten Befragung der Projektverantwortlichen der Interventionen gewonnen und anschließend in Items überführt

²¹ Nähere Informationen zu den theoretischen Perspektiven, dem Forschungsdesign und den Befunden des StuFo-Projektes finden sich u.a. in Schubarth et al. (2019a).

²² Artikel II schließt aus methodischen Gründen die Informationen der Universität Greifswald aus der Analyse aus. Artikel III beschränkt sich auf die Daten der Universität Magdeburg und betrachtet ausschließlich die Teilnehmenden der MINT-Vorkurse (keine Kontrollgruppe). Artikel IV bis VI nutzen hingegen die Datensätze aller Universitäten und untersuchen Teilnehmende und Nichtteilnehmende an MINT-Vorkursen vergleichend.

wurden. Diese Items bilden die intendierten Ziele der Maßnahmen in der Studieneingangsphase ab und wurden nicht nur in die Studierendenbefragung integriert, sondern gleichfalls den Projektverantwortlichen vorgelegt, um einen direkten Bezug zwischen der Organisations- und Teilnehmenebene der Interventionen herstellen zu können.

4.4 Datenanalyseverfahren und Limitationen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen und zur Prüfung der Hypothesen werden unterschiedliche Datenanalysemethoden angewandt, die im Einklang mit den Erhebungsmethoden stehen. Im Rahmen des Literaturreviews (Artikel I, F2) werden die 29 Publikationen in einem ersten Schritt anhand der Kriterien Zielsetzung und Inhalt, Erhebungsmethode, Design und Stichprobe, Datenanalysemethoden, Konstrukte sowie Ergebnisse mit Bezug zu den vorangestellten Forschungsfragen, Limitationen und Studienqualität systematisiert²³. Die Datenanalyse erfolgt sodann zunächst beschreibend für das methodische Design der in den Review einbezogenen empirischen Studien (z.B. Erhebungszeitraum, Stichprobe, methodischer Zugang, Datenanalysemethoden, Zielsetzung, Limitationen). In einem weiteren Schritt werden die im Fokus stehenden Ergebnisse zur Wirkung von MINT-Vorkursen inhaltlich (fachliche Aspekte, überfachliche Aspekte, Studienerfolg) und zeitlich (kurz-, mittel- oder langfristig) strukturiert und danach sortiert, ob die Outcomes objektiv oder subjektiv gemessen werden (siehe Appendix B). Abschließend werden die Ergebnisse synthetisiert, um Schlussfolgerungen abzuleiten.

Die weiteren Forschungsfragen (F1, F3-F5) und Hypothesen (H1-H32) werden anhand der Daten der längsschnittlichen Studierendenbefragung bearbeitet²⁴. Insofern lassen sich die deskriptivstatistischen und inferenzstatistischen Methoden der quantitativen Datenanalyse zurechnen. Die Einflussfaktoren auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen (Artikel V und VI, F1, H1-H14) werden mit Hilfe von Kreuztabellen und multiplen logistischen Regressionsmodellen identifiziert. Demgegenüber werden zur Beantwortung von F3 (Artikel III, H15-H17, H20) Mediane, Anteilswerte und Zusammenhangsmaße berechnet sowie lineare Regressionsmodelle durchgeführt. Die Untersuchung des Einflusses der Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen auf die Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (t0) und am Ende des ersten Studienjahres (t1) (Artikel IV, F4, H18, H19, H28-H30) erfolgt ebenfalls über Anteilswerte und Mediane. Die Analyse wird durch die Berechnung von Mittelwerten und Zusammenhangsmaßen erweitert. Aufgrund der Fokussierung der methodischen Herausforderungen bei der Wirkungsevaluation von MINT-Vorkursen weist Artikel II (F5, H21-H29, H31, H32) das umfangreichste Repertoire an methodischen Zugängen auf. Diese erstrecken sich von der Berechnung von Anteils- und Mittelwerten über hierarchische Regressionsmodelle bis hin zu Hybridverfahren (Random-Effects-Regressionen mit Kontrollvariablen). Neben den Methoden, die zur Beantwortung der Fragestellungen (F1, F3-F5) zum Einsatz kommen, werden in der Datenaufbereitung u.a. Faktorenanalysen durchgeführt und Mittelwertindizes erstellt (z.B. Artikel II und IV).

²³ Einen verkürzten Überblick der Systematisierung liefert der Anhang des Artikels I.

²⁴ Eine Übersicht aller in Artikel II bis VI verwendeten Variablen und Konstrukte der Studierendenbefragungen (t0 bis t2) liefert Appendix C.

Die Befunde zur Teilnahme an MINT-Vorkursen und ihre Wirkung auf den Studienalltag und Studienerfolg unterliegen verschiedenen Limitationen. Auf die wichtigsten Einschränkungen soll an dieser Stelle zusammenfassend eingegangen werden. Die Analysemodelle in Artikel V und VI zur Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen identifizieren wichtige Einflussfaktoren, besitzen in der Gesamtschau jedoch eine mäßige Varianzaufklärung, ihre Aussagekraft ist damit begrenzt. Das größte Problem der Untersuchungen, die sich mit der Identifikation der kurz-, mittel- oder langfristigen Wirkung auseinandersetzen (Artikel I bis IV), besteht in der Auswahl suboptimaler Methoden, d.h. die genutzten Erhebungs- und Analysemethoden sind oftmals kaum zur Bestimmung eines kausalen Effektes geeignet. In der Konsequenz drohen Verzerrungen aufgrund (un-)beobachteter Heterogenität. Ursächlich für den Einsatz von weniger geeigneten Methoden sind dabei die gegebenen Rahmenbedingungen, welche den Voraussetzungen der Wirkungsforschung zuwiderlaufen (siehe Kapitel 4.5). So können die zur Wirkungsmessung benötigten (quasi-)experimentellen Designs aus forschungsethischer und forschungsorganisatorischer Sicht nicht genutzt werden. Die in nicht-experimentellen Forschungsvorhaben zur Prüfung von Kausalzusammenhängen angezeigten Längsschnittverfahren – im Falle der semestervorgelagerten MINT-Vorkurse bieten sich prospektive Kohortenstudie an (Artikel II und IV) – können aufgrund von eher geringen Stichprobengrößen der oftmals standortbezogenen Untersuchungen nicht immer durchgeführt werden (Artikel I und III). Einschränkend kommt hinzu, dass nicht alle Studien mit Kontrollgruppen arbeiten. So wird oftmals ein Prä-Post-Test-Design zur Evaluation von MINT-Vorkursen angewendet, das jedoch aufgrund von unbeobachteter Heterogenität nicht für die Analyse von Ursache-Wirkungs-Mechanismen geeignet ist. Zusätzlich ist hinsichtlich des systematischen Literaturreviews zur Wirkung von MINT-Vorkursen (Artikel I) zu beachten, dass die Möglichkeit eines Publikations-Bias besteht, da Studien ohne einen identifizierbaren Effekt seltener veröffentlicht werden.

4.5 Exkurs Wirkungsforschung

Die bereits in Kapitel 4.4 angesprochenen Herausforderungen zu den Voraussetzungen der Wirkungsforschung sollen folgend im Rahmen eines Exkurses vertieft werden. Hierfür wird zunächst der Begriff „Wirkung“ wissenschaftlich definiert, bevor den Fragen nachgegangen wird, welche Voraussetzungen für eine Wirkungsmessung existieren und welche Konsequenzen sich daraus für die Untersuchung der Wirkung von MINT-Vorkursen ergeben.

„Wirkung bedeutet in der Wissenschaftstheorie das Ergebnis einer Ursache, eine Kausalität“ (Schneider 2011: 14). Für jedes Ergebnis muss eine bzw. müssen mehrere Ursache(n) vorliegen (Kausalitätsprinzip). In komplexen sozialen Zusammenhängen lassen sich jedoch nur schwer eindeutige Kausalitäten definieren, weshalb sich in der Forschungspraxis an Näherungswerten orientiert wird. In den Sozialwissenschaften wird als Bedingung das Vorhandensein eines statistischen und zeitlichen Zusammenhangs zwischen mindestens zwei Variablen definiert, wobei dieser bei Kontrolle von Drittvariablen nicht hinfällig sein darf (vgl. Schneider 2011: 14f.). Zeit meint dabei nicht nur die Abfolge von Ursache und Wirkung, sondern gleichfalls die Erhebungszeitpunkte, ihre Taktung und Ausdehnung. Zudem wird die Wirkung auch durch die Erhebungsinstrumente und Auswertungsmethoden definiert (vgl. Hüttemann 2011: 57).

Mit Fokus auf die quantitative Wirkungsforschung existieren verschiedene Erhebungsdesigns mit differierenden Evidenzstufen der Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge. Evidenz bezeichnet dabei den empirisch erbrachten Nachweis einer Wirkung der Interventionen. Sie steht in engem Zusammenhang mit der internen und externen Validität einer Untersuchung. Interne Validität liegt dann vor, wenn Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die interessierende abhängige Variable mit ausreichender Sicherheit auf die Intervention und nicht auf andere Variablen oder Einflüsse zurückzuführen sind. Externe Validität bezeichnet die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse der Untersuchung auf die Grundgesamtheit. Sie zielt damit auf die Repräsentativität der Stichprobe ab (vgl. Döring/Bortz 2016: 195).

Die Erhebungsdesigns lassen sich wie folgt clustern:

1. Das experimentelle Design besitzt die höchste interne und geringste externe Validität. Die personenbezogenen Störvariablen werden durch eine Zufallszuteilung der Untersuchungspersonen auf Interventions- und Kontrollgruppe (Randomisierung) vor der Initiierung der Maßnahme (experimentelle Manipulation) minimiert. Untersuchungsbedingte Störvariablen können zudem unterbunden oder konstant gehalten werden. Randomisierte Forschungsdesigns besitzen die höchste Aussagekraft, jedoch sind sie nicht für alle Interventionen geeignet. In der Praxis führen ethische Bedenken (z.B. Personen in Kontrollgruppen wird Intervention verwehrt) und pragmatische Überlegungen zu Einschränkungen (vgl. Döring/Bortz 2016: 195f., 204, 207).
2. In Fällen, in denen das experimentelle Design aufgrund von praktischen Einschränkungen (z.B. Feldstudien) oder moralischen Hemmnissen keine Anwendung finden kann, wird zumeist auf Studien mit quasi-experimentellen Ansätzen zurückgegriffen. Döring und Bortz (2016: 199) definieren als quasi-experimentell alle Untersuchungsmodelle, die auf einen Vergleich zwischen mehreren Gruppen mit und ohne Intervention abzielen. Sie unterscheiden sich von experimentellen Ansätzen dahingehend, dass sie keine randomisierten Versuchsgruppen einsetzen, d.h. es wird mit vorgefundenen Gruppen gearbeitet und im Nachhinein eine statistisch vergleichbare Kontrollgruppe konstruiert. Dies führt zu Einbußen in der internen Validität der Untersuchung und letztendlich zur Reduzierung der Evidenz. Jedoch ist die externe Validität im Vergleich zum experimentellen Design erhöht. Durch Kontrolle der personenbezogenen und untersuchungsbedingten Störvariablen kann die designbedingt geringe interne Varianz (teilweise) ausgeglichen werden (vgl. Döring/Bortz 2016: 199f.).
3. Die Ansätze mit der geringsten internen Validität sind die nicht-experimentellen Designs, welche weder eine Randomisierung vorsehen, noch mit einer aktiven experimentellen Manipulation arbeiten. Sie vergleichen vorgefundene Gruppen auf vorliegende Unterschiede hinsichtlich der abhängigen Variablen (vgl. Döring/Bortz 2016: 201). Ihre interne Validität ist nochmals geringer als beim quasi-experimentellen Design, sodass sie für die Prüfung von Kausalhypothesen nur in Ausnahmefällen geeignet sind. Nicht-experimentelle Designs kommen zum

Einsatz, wenn die interessierende unabhängige Variable eine personen- oder umweltgebundene Variable und damit forschungspraktisch nicht variierbar ist (1), die interessierenden unabhängigen Variablen nur mit enormem zeitlichen und finanziellen Aufwand variieren (2) oder die interessierende unabhängige Variable prinzipiell variierbar ist, ihre Variation forschungsethisch aber nicht vertretbar wäre (3) (vgl. Döring/Bortz 2016: 203f.).

Die Charakteristika der verschiedenen Erhebungsdesigns legen nahe, dass die Teilnahme an MINT-Vorkursen als additive propädeutische Angebote vor Studienbeginn, welche die Studierfähigkeit insbesondere in Bezug auf fachwissenschaftliche Anforderungen fördern sollen, aufgrund von forschungspraktischen und ethischen Fragen nur schwer in der Form eines Experiments analysiert werden kann. So lassen sich untersuchungsbedingte Störvariablen (z.B. Erwartungseffekt, veränderte Rahmenbedingungen) in einer Feldstudie zur Wirkung von Interventionen kaum kontrollieren und die Studierenden nicht in Kontroll- und Interventionsgruppe (Randomisierung) zuordnen. Damit sind in der Konsequenz quasi-experimentelle Designs zu präferieren. Jedoch sind auch hier nicht zweifelsfrei alle Voraussetzungen erfüllt. Es erfolgt aus forschungsethischen Überlegungen oftmals keine experimentelle Manipulation der Intervention bei freiwilligen MINT-Vorkursen, weshalb ein nicht-experimenteller Untersuchungsansatz zu verfolgen ist. Um Kausalzusammenhänge dennoch prüfen zu können, empfehlen sich Längsschnittstudien, welche intraindividuelle Veränderungen und interindividuelle Unterschiede nachzeichnen können und eine im Vergleich zur Querschnittsbefragung höhere interne Validität aufweisen (vgl. Döring/Bortz 2016: 204). In Bezug auf die Messung der Wirkung von Interventionen sieht der klassische Forschungsablauf eine Erhebung kurz vor der Intervention (erste Erhebung) und (direkt) nach Abschluss dieser vor (zweite Erhebung), um die Wirkung aus dem Unterschied der Werte der Kontroll- und Interventionsgruppe zu extrahieren (vgl. Plé 2015: 28). MINT-Vorkurse sind jedoch der erste Kontakt der Studierenden mit der Hochschule, sodass eine Befragung vor der Intervention kaum zu bewerkstelligen ist. In Anbetracht der Charakteristik der MINT-Vorkurse ist insofern eine prospektive Kohortenstudie zu präferieren. Diese ermöglicht den Kausaleinfluss eines Ursachenfaktors zu identifizieren, indem eine Gruppe von Exponierten (Gruppe, die Ursachenfaktor ausgesetzt ist), mit einer ähnlichen Kontrollgruppe durch weitere Messung in ihrer Entwicklung begleitet werden. So lässt sich feststellen, ob und in welcher Form die vermutete Wirkung eintritt (vgl. Döring/Bortz 2016: 213). Jedoch sind solche Längsschnittstudien und die dazugehörigen Analyseverfahren (z.B. Panelregressionen) nicht per se als Goldstandard zu behandeln. So liegen bspw. Verzerrungen der Ergebnisse aufgrund von Unit-Nonresponse²⁵ vor.

²⁵ Eine ausführliche Darstellung der Problematik von Unit-Nonresponse in Paneldaten findet sich bei Berndt et al. (2022).

4.6 Konzeption und Kontext der MINT-Vorkurse

In den deutschen Hochschulen gibt es bislang keine einheitliche Begrifflichkeit für Formate, die in dieser Arbeit als „Vorkurse“²⁶ bezeichnet werden. Gängig sind auch Bezeichnungen wie „Summer Universities“, „Brückenkurse“ und „Propädeutika“. In der vorliegenden Dissertation werden alle Formate unter dem Begriff „Vorkurs“ subsummiert, die freiwillige, additive und zeitlich begrenzte propädeutische Angebote vor dem Einstieg in das Studium sind. Forschungsgegenstand der Untersuchung sind jedoch nur Vorkurse vor bzw. im Wintersemester 2016/2017 (d.h. vor Beginn des ersten Semesters) in MINT-Fächern an den im „StuFo“-Projekt involvierten Universitäten, welche die Ziele verfolgten, den Übergang zwischen Schule und Hochschule zu erleichtern und die Studierfähigkeit herzustellen (vgl. Huber 2009: 108). Dies soll im Allgemeinen über die Angleichung von Wissensbeständen, die Schließung von Lücken im Vorwissen, die Konkretisierung bzw. Relativierung von Studieninhalten und -erwartungsbildern sowie über die Herstellung der Anschlussfähigkeit an neue mathematische Kontexte gewährleistet werden (vgl. Thiel/Wendt 2013). Zeitgleich werden fachspezifische Arbeitstechniken, Lernstrategien, Methodenkenntnisse und/oder Organisationswissen vermittelt (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 37). Im Unterschied zu anderen Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase wie Beratungsangebote, Buddy-Programme oder Tutorien, fokussieren die Vorkursprogramme demnach primär fachliche Kompetenzen, weniger häufig die Studienorganisation und persönliche Fähigkeiten und nur selten akademische Fertigkeiten.

Gemein ist den untersuchten MINT-Vorkursen, dass sie noch in der vorlesungsfreien Zeit stattfanden und einen zeitlichen Umfang von zwei bis drei Wochen (mit Ausnahme eines einwöchigen Vorkurses an der Universität Potsdam) besaßen. Dabei sah ihre Konzeption zumeist einen Vorlesungs- und einen Übungsteil vor, in denen Skripte und/oder Aufgabensammlungen zur Verfügung gestellt wurden. Auf inhaltlicher Ebene fokussierten die MINT-Vorkurse mathematische Themen der Abiturphase, die entweder durch Inhalte der Sekundarstufe I oder/und durch fachspezifisches Grundlagenwissen erweitert wurden. Trotz der konzeptionellen und inhaltlichen Gemeinsamkeiten ist die Vergleichbarkeit zwischen den MINT-Vorkursen eingeschränkt. So zeigen sich inhaltliche Abweichungen durch die spezifische Fachausrichtung. Zudem sahen einige Konzepte (z.B. Universität Magdeburg) die Teilnahme an mehreren aufeinander aufbauenden Vorkursen vor.

²⁶ In Artikel VI werden diese zusätzlich auch als „Brückenkurse“ bezeichnet.

5 Zusammenfassung und Synthese der empirischen Ergebnisse zu MINT-Vorkursen

Kapitel 5 widmet sich den empirischen Befunden zur Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Wirkung auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs. Dabei werden zunächst Kurzfassungen der in der Dissertation genutzten Artikel (siehe Liste der in der Dissertation genutzten Artikel und Appendix A) wiedergegeben. Um eine möglichst getreue Darstellung der Veröffentlichungen zu garantieren, werden Formulierungen teils wörtlich übernommen. Anschließend werden die Befunde anhand der Forschungsfragen (siehe Kapitel 4.1) synthetisiert.

5.1 Zusammenfassung der in der Dissertation genutzten Artikel

5.1.1 Artikel I: Systematischer Literaturreview zur Wirkung von MINT-Vorkursen

Ein Studienabschluss eröffnet den Zugang zu beruflichen und sozialen Positionen, die mit Autonomie, Prestige, Macht und Wohlstand einhergehen. Nicht immer wird dieser erreicht. So verlassen drei von zehn Bachelorstudierende eine Hochschule in Deutschland ohne Abschluss (vgl. Heublein et al. 2017: 263). Der Studienabbruch hat neben individuellen Folgen für die Studierenden auch Konsequenzen für die Institutionen des tertiären Bildungsbereichs, welche sich zunehmend einem Wettbewerb und bildungspolitischen (Leistungs-)Anforderungen ausgesetzt sehen. Als Reaktion auf die bildungs- und gesellschaftspolitischen Ansprüche sowie in Anbetracht der eigenen qualitätsorientierten Ausbildung versuchen die Hochschulen die Studienabbruchquote durch (über-)fachliche Angebote zu mindern. In den MINT-Fächern sind bereits seit den 70er-Jahren in einem Großteil der deutschen Hochschulen Vorkurse etabliert (vgl. Biehler et al. 2014: 1). Unzureichend erforscht ist in diesem Kontext jedoch, welche Wirkung diese auf studienrelevante Aspekte erzielen.

Einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke leistet Artikel I²⁷. Er systematisiert die bestehenden Erkenntnisse zum kurz-, mittel- und langfristigen Effekt von MINT-Vorkursen auf fachliche und überfachliche Aspekte des Studiums sowie den Studienerfolg. Hierfür wird ein systematischer Literaturreview in 21 für das interdisziplinäre Thema relevanten elektronischen Datenbanken durchgeführt. In den systematischen Review fließen dabei alle in deutscher oder englischer Sprache erschienenen Monographien, Artikel in Sammelbänden oder Zeitschriften mit Peer-Review-Verfahren sowie Konferenzbeiträge zur Wirkung von MINT-Vorkursen im deutschen Hochschulsystem ein, die zwischen 2005 und 2020 veröffentlicht wurden. Des Weiteren müssen die Publikationen eine empirische Fundierung besitzen, die auf eine Wirkungsevaluation abzielt, und MINT-Vorkurse thematisieren, die zumindest teilweise in Präsenz stattfinden und sich an Studierende oder Studieninteressierte richten. Aus den Datenbanken werden 35 Publikationen extrahiert. Weitere 33 Artikel werden Sammel- und Tagungsbänden entnommen, die sich im Rahmen der Datenbankrecherche als relevant

²⁷ Berndt, Sarah/Felix, Annika/Anacker, Judit (2021): Die Wirkung von MINT-Vorkursen. Ein systematischer Literaturreview. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 16 (1), S. 97–116. <https://doi.org/10.3217/zfhe-16-01/06>

herausstellten. Die Datengrundlage reduziert sich nach der Prüfung auf Dopplungen (acht) und der Erfüllung der Einschlusskriterien (28) sowie nach der Recherche der Volltexte (drei) letztendlich auf 29 Publikationen.

Die einbezogenen Studien verweisen auf eine eher kurzfristige Wirkung der MINT-Vorkurse. So beschreiben 27 der 29 in den Literaturreview einbezogene Publikationen einen Effekt auf fachlicher oder überfachlicher Ebene innerhalb des ersten Fachsemesters. Ein fachlich objektiver Effekt offenbart sich als Lernzuwachs im Nachtest der Angebote (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Giel et al. 2015: 4; Hoever/Greefrath 2018: 805; Krüger-Basener/Rabe 2014: 317f.), der dabei von der Einstellung der Studierenden gegenüber der Mathematik und dem Mathematiklernen (vgl. Derr et al. 2015b: 192) abhängig ist. Derr et al. (2016: 124) zeigen darüber hinaus, dass der größte Leistungszuwachs bei Personen mit Abitur und/oder guten Mathematiknoten bei einem weniger guten Vortestergebnis im Vorkurs erreicht wird, während Greefrath und Hoever (2016: 525) zu dem Befund kommen, dass Studierende ohne allgemeine Hochschulreife eine größere Steigerung erzielen. Zudem zeigt sich ein kurzfristiger positiver Effekt der Vorkursteilnahme in Bezug auf die erreichte Punktzahl im Eingangstest aller Studierenden zu Studienbeginn (vgl. Derr/Hübel 2015: 108; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79). Diese relativieren sich jedoch bis zum Follow-up-Test, sodass in der Mitte des ersten Semesters keine Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden nachweisbar sind (vgl. Büchele 2019: 28f., 2020: 1042). Gleichwohl verweist Kürten (2017: 587, 2020: 392) auf eine Leistungssteigerung zwischen dem Vor- und Follow-up-Test. Zugleich tritt eine Wirkung in Bezug auf die Prüfungsergebnisse im ersten Semester auf. Die Mehrheit der Publikationen eruieren einen positiven Einfluss der Teilnahme (vgl. Greefrath/Hoever 2016: 527; Krüger-Basener/Rabe 2014: 318f.; Kürten 2020: 409-411²⁸; Neugebauer et al. 2017: 1307f.), wobei Neugebauer et al. (2017: 1307f.) zusätzlich auch die Art des Angebotes und den Studiengang als erklärungskräftige Prädiktoren für die Klausurergebnisse identifizieren. Greefrath et al. (2017: 162) und Kürten (2017: 587) stellen hingegen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Teilnahme an Vorkursen und den Prüfungsergebnissen fest.

Über die fachlich objektive Wirkung der Vorkurse hinaus, berichten acht Studien (auch) von einem (über-)fachlich subjektiven Effekt (vgl. Berndt 2018; Fischer 2014b; Kälberer et al. 2014; Kürten 2016, 2020; Kürten/Greefrath 2015; Lankeit/Biehler 2018; Reichersdorfer et al. 2014). Diese rekurren zumeist auf die Selbstwirksamkeitserwartung oder die subjektiv wahrgenommene Studienvorbereitung. Die Befunde zum Einfluss auf die Selbstwirksamkeitserwartung fallen widersprüchlich aus. Während Kürten und Greefrath (2015: 518) keinen signifikanten Einfluss der Vorkursteilnahme auf dieses Merkmal feststellen können, berichtet Kürten (2016: 611, 2020: 432f.) von einer steigenden mathematischen und sozialen Selbstwirksamkeitserwartung im Vorkurs und zu Beginn des Studiums. Die Ergebnisse von Lankeit und Biehler (2018: 1137) stehen dazu im Widerspruch. Sie verweisen auf eine tendenziell stagnierende Selbstwirksamkeitserwartung, die mit einer Reduzierung des mathematischen Selbstkonzeptes und des Interesses an Mathematik einhergeht.

²⁸ Dies trifft bei Kürten (2020) für die Tutorien als Element der Vorkurse zu, nicht aber auf die Vorlesungen oder E-Learning Elemente.

Darüber hinaus untersuchen 7 der 29 Studien einen mittelfristigen Effekt (zweites bis viertes Fachsemester) von MINT-Vorkursen. Hierbei stehen fachlich objektive Outcomes in Form von Klausurergebnissen im Fokus. Während einige Studien zum Ergebnis kommen, dass deutliche Leistungsunterschiede zwischen Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden zugunsten der an den Angeboten Partizipierenden (vgl. Bebermeier/Austerschmidt 2018: 214-216; Greefrath/Hoever 2016: 527; Kürten 2020: 413²⁸) bestehen, können andere Untersuchungen diesen Befund hingegen nicht pauschal bestätigen. Sie verweisen darauf, dass der Einfluss abhängig von der Art des Vorkurses und dem Studiengang (vgl. Neugebauer et al. 2017: 1307f.) sowie von der Art der Klausur (vgl. Hoever/Greefrath 2018: 805) ist. Hingegen können Greefrath et al. (2017: 162) keinen Einfluss der Teilnahme an Vorkursen auf die Klausurergebnisse identifizieren. Austerschmidt und Bebermeier (2018: 171) nehmen darüber hinaus die fachlich subjektive Wirkung in den Blick. Sie eruieren, dass der Besuch eines Vorkurses für Studierende der Physik und Chemie die Relevanz der vorhochschulischen Bildung in Form der Mathematiknote und der schulischen Vorbereitung für die Bewältigung der mathematischen Anforderungen im ersten Studienjahr mindert²⁹.

Ein langfristiger Effekt (ab dem fünften Fachsemester) steht in den Studien kaum im Fokus der Betrachtung. Lediglich Derr et al. (2017: 1297, 1300) dokumentieren eine langfristige indirekte Wirkung. Sie berichten einen starken Zusammenhang zwischen den (frühen) Leistungen im Fach Mathematik und dem Studienerfolg. Erstere werden durch die Vorkursteilnahme bei zusätzlich intensivem Selbststudium der Studierenden positiv beeinflusst.

Der identifizierte Effekt der Vorkursteilnahme unterliegt verschiedenen Limitationen. Die größte methodische Hürde manifestiert sich dabei durch den Umstand, dass die genutzten Erhebungs- und Analysemethoden zumeist nicht geeignet sind, einen kausalen Effekt zu bestimmen. Die Ausnahme bilden etwa die Studien von Büchele (2019, 2020), welche auf längsschnittliche Methoden zurückgreifen. Zugleich birgt auch die Methode des systematischen Literaturreviews die Gefahr eines Publikationsbias. Eine solche Verzerrung tritt auf, wenn Studien ohne einen identifizierbaren Effekt in geringerem Umfang veröffentlicht werden.

5.1.2 Artikel II: Intendierte Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags im Studienverlauf

Ein Hochschulstudium aufzunehmen und damit Akteur*in im Hochschulsystem zu sein, stellt die Studienanfänger*innen vor große Herausforderungen. Der Übergang in die Hochschule geht mit neuen Lebens- und Leistungskontexten einher (z.B. neue Leistungskriterien, veränderte soziale Strukturen, neue Normen und Werte), die dem Individuum ein hohes Maß an Anpassungsleistung abverlangen, sodass die Transition als Krise wahrgenommen werden kann (vgl. Wildt 2013: 275). Das Risiko des Scheiterns ist dabei nicht unerheblich. Die Studienabbruchquote beläuft sich in Bachelorstudiengängen auf 32 Prozent, in den MINT-Fächern überdies auf 36 Prozent (vgl. Heublein et al. 2017: 264). Die höhere Abbruchquote in

²⁹ Im Fach Psychologie ist sowohl bei Teilnahme als auch bei Nichtteilnahme die Vorbereitung ein Prädiktor für die Bewältigung der mathematischen Anforderungen. In den Wirtschaftswissenschaften treten unabhängig von der Teilnahme die Mathematiknote und bei den Teilnehmenden zusätzlich die Relevanz der mathematischen Studieninhalte hinzu.

den MINT-Fächern lässt sich durch die zusätzlichen fachspezifischen Herausforderungen erklären. Neben den Unterschieden zwischen Schul- und Hochschulmathematik und dem Abstraktionsniveau der Lehre bestehen diese in Form der fachbezogenen Lernkultur und des hohen Leistungsniveaus (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 38-41). Die Hochschulen initiieren fachliche und überfachliche Unterstützungsmaßnahmen, um den Übergangsschwierigkeiten der Studierenden zu begegnen. Ihre Bemühungen werden dabei auch bildungspolitisch befürwortet und gefördert. Als Beispiel sei das Bund-Länder-Programm für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre (Qualitätspakt Lehre) angeführt. 237 der seit 2011 geförderten Projekte lassen sich der Studieneingangsphase zurechnen, 89 dieser 237 Vorhaben sind als Propädeutika, Vorkurse oder Brückenkurse (im MINT-Bereich) gelistet (vgl. BMBF 2019).

Trotz der Ausweitung und flächendeckenden Verbreitung von MINT-Vorkursen gibt es bisher auch aufgrund bestehender methodischer Herausforderungen nur wenige Erkenntnisse über deren Wirkung im Studienverlauf. Die bisherigen empirischen Untersuchungen³⁰ zeichnen sich mehrheitlich durch kleine Stichprobengrößen und eine eingeschränkte Übertragbarkeit auf andere Hochschulen aus. Zudem werden langfristige Entwicklungen über das erste Studienjahr hinaus nicht betrachtet. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Studierende MINT-Vorkurse mit dem Ziel besuchen, Inhalte der Schulmathematik zu wiederholen, Defizite zu nivellieren und um einen erleichterten Studieneinstieg zu erfahren (vgl. Düsi et al. 2019; Langemann 2014: 26; Voßkamp/Laging 2014: 74). Die Frage, ob MINT-Vorkurse diesen Zielen zuträglich sind, ist nicht eindeutig zu beantworten. Während sich das mathematische Kompetenzerleben im Laufe der Vorkurse kaum verändert (vgl. Fischer 2014b: 317), fallen die Mathematikklausuren und fachspezifischen Klausuren bei den Teilnehmenden an Vorkursen besser als bei den Nichtteilnehmenden aus (vgl. Hoever/Greefrath 2018: 805; Langemann 2014: 32). Zudem trägt die Teilnahme dazu bei bestehende Leistungs- und Bildungsunterschiede zu reduzieren, die mit der Bewältigung der Studienanforderungen in Verbindung stehen³¹ (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 171). Die Vorkurse nehmen darüber hinaus auch auf überfachliche Aspekte des Studiums, wie das Autonomieerleben, die Einschätzung der mathematischen Studierfähigkeit, die Studienbereitschaft, die Studienmotivation, die Einstellung gegenüber der Mathematik sowie die Studienvorbereitung und die Akzeptanz der Lernziele, einen positiven Einfluss, während das Interesse an der Mathematik und das mathematische Selbstkonzept bei Vorkursbesuchen rückläufig sind. Die Befunde zur mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung sind hingegen nicht eindeutig (vgl. Fischer 2014b: 335, 340, 343; Langemann 2014: 34; Lankeit/Biehler 2018: 1137).

Eingebettet in das Modell des Student-Lifecycle und das Studienabbruchmodell nach Tinto (1975, 1988)³² greift Artikel II³³ die Forschungsdesiderate auf. Er verfolgt das Ziel die kurz-, mittel- und langfristige Wirkung von MINT-Vorkursen auf ausgewählte fachliche, soziale und

³⁰ Siehe Artikel I und II sowie Kapitel 3.2 für nähere Informationen zum Forschungsstand.

³¹ Dies trifft für Studierende der Chemie und Physik zu, nicht jedoch für angehende Wirtschaftswissenschaftler*innen und Psycholog*innen.

³² Siehe Artikel II sowie Kapitel 2 für nähere Informationen zu den theoretischen Perspektiven.

³³ Berndt, Sarah/Felix, Annika (2021): Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf. Methodische Herausforderungen der Evaluation von Unterstützungsangeboten am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten. In: Zeitschrift für Evaluation, 20 (1), S. 37–74. <https://doi.org/10.31244/zfe.2021.01.03>

organisatorische Aspekte des Studiums (Kenntnisstand, soziale Integration, Organisationsfähigkeit) unter Kontrolle von Drittvariablen (soziodemographische Aspekte, Persönlichkeitsmerkmale, Aspekte der vorhochschulischen Bildung, Nutzung weiterer Unterstützungsangebote, Studier- und Lernhaltungen) im Studienverlauf am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten zu analysieren. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die methodischen Herausforderungen der Evaluation solcher Angebote gelegt.

Die Datengrundlage der Analyse bilden die Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 (t_0 : $N = 3.254$, Rücklauf 21 %) sowie die Wiederholungsbefragungen im Sommersemester 2017 (t_1 : $N = 888$, Rücklauf 27 %) und Sommersemester 2018 (t_2 : $N = 811$, Rücklauf 25 %), die im Rahmen des Verbundprojektes „StuFo“ durchgeführt wurden. Die Stichprobe der Untersuchung setzt sich aus 1.021 Studierenden zusammen, die zum ersten Erhebungszeitpunkt (t_0) im ersten Fach- und Hochschulsesemester eines grundständigen Studiengangs immatrikuliert waren, für den ein Vorkursangebot bestand und die Angaben zu ihrem Studiengang, der Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Regelmäßigkeit der Anwesenheit machten. Die Stichprobe setzt sich nach der Korrektur der Zuordnung anhand der Regelmäßigkeit der Teilnahme (mind. 75 %) aus 666 Vorkursteilnehmenden (65 %) und 355 Nichtteilnehmenden (35 %) zu Studienbeginn (t_0) zusammen. Zudem fließen die Angaben von 306 Studierenden (davon 192 Teilnehmende) nach dem ersten Studienjahr (t_1) sowie von 280 Studierenden (davon 183 Teilnehmende) nach dem zweiten Studienjahr (t_2) ein.

Die Stichprobe weist einige in der Praxis häufig vorliegende methodische Herausforderungen auf. Zum einen unterscheiden sich die Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden aufgrund fehlender Randomisierung in einigen der Kontrollvariablen (Geschlecht, Migrationshintergrund, schulischer Leistungsstand). Zum anderen besitzen die Studierenden, die nicht an MINT-Vorkursen partizipierten, mit Ausnahme des Items Nutzung weiterer Unterstützungsmaßnahmen eine höhere Missingquote (Item-Nonresponse) in den Kontrollvariablen im Vergleich zu den Teilnehmenden. Zugleich beläuft sich die Panelmortalität zwischen dem ersten (t_0) und dem zweiten Erhebungszeitpunkt (t_1) unabhängig der Teilnahme auf je rund 70 Prozent. Ähnliche Werte zeigen sich für den Rücklauf zu t_2 in Bezug auf t_0 . Der Ausfall von Untersuchungseinheiten (Unit-Nonresponse) führt in der vorliegenden Stichprobe zu einer „Schweigeverzerrung“ in Form einer Positivselektion.

In der vorliegenden Untersuchung finden als Datenanalysemethoden Mittelwertvergleiche, hierarchische Regressionsmodelle und Hybridmodelle, als Kombination aus einer Random-Effects-Regression und der Methode der Integration von Kontextvariablen, Anwendung. Sie spiegeln die methodischen Herangehensweisen der Forschungspraxis wider und sollen diese erläutern und kritisch diskutieren. Wird zur Identifikation des Effektes von MINT-Vorkursen auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums auf Mittelwerte zurückgegriffen, dann zeigen sich zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden der Angebote lediglich zu Studienbeginn (t_0) signifikante Unterschiede in Bezug auf die Beurteilung des subjektiven Kenntnisstands. Dabei schätzen sich Studierende, die an MINT-Vorkursen partizipieren, vergleichsweise besser ein als Studierende ohne Vorkursbesuch (65 vs. 61 % auf einer Skala von 0-100 %). Am Ende des ersten und zweiten Studienjahres lassen sich hingegen im Mittel keine statistisch bedeutsamen Differenzen feststellen. Gleiches zeigt

sich auch in Bezug auf die soziale Integration. Die Wahrnehmung der Organisationskompetenz wird zu Studienbeginn (t_0) und am Ende des ersten Studienjahres (t_1) durch die Vorkursteilnahme beeinflusst, nicht jedoch am Ende des zweiten Studienjahres (t_2). Während sich Teilnehmende zu Studienbeginn (t_0) im Durchschnitt zunächst eine höhere Organisationsfähigkeit zuschreiben ($\bar{x} = 2,2$ vs. $2,4$ auf absteigender fünfstufiger Skala), kehrt sich die Wahrnehmung in der ersten Wiederholungsbefragung (t_1) um ($\bar{x} = 2,4$ vs. $2,2$). Die Aussagekraft der Befunde, die über einen einfachen Mittelwertvergleich gewonnen wurden, ist jedoch begrenzt. So kann der Effekt der Vorkursbesuche durch nicht kontrollierte strukturelle Unterschiede (beobachtete und unbeobachtete Drittvariablen) und durch einen Selektionseffekt in Bezug auf die Teilnahmebereitschaft unter- oder überschätzt werden.

OLS-Regressionen besitzen gegenüber der Methode der Mittelwertvergleiche den Vorteil, dass sich beobachtete Drittvariablen in die Berechnung integrieren lassen, wodurch die Schätzung verbessert wird. Darüber hinaus kann bei hierarchischer Modellierung der Anteil der erklärten Varianz der Vorkursteilnahme über die Kontrollvariablen hinaus identifiziert werden. Das hierarchische Modell bestätigt die geringen Unterschiede zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden in Bezug auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit, gleichwohl die signifikanten Differenzen teils zu abweichenden Erhebungszeitpunkten auftreten. So zeigt sich übereinstimmend mit der Methode des Mittelwertvergleiches eine schlechtere Organisationskompetenz der Nichtteilnehmenden im Vergleich zu den Teilnehmenden an MINT-Vorkursen ($F(15, 617) = 10,743, p \leq 0,001, \beta = 0,188$) zu Studienbeginn (t_0), nicht jedoch nach dem ersten Studienjahr (t_1). Abweichend zu den vorhergegangenen Analysen fallen die subjektiv geschätzten Kenntnisse zudem nicht zu Studienbeginn (t_0), sondern zum Ende des zweiten Studienjahres (t_2) signifikant besser für die Studierenden aus, die an Vorkursen partizipierten ($F(15, 160) = 8,073, p \leq 0,001, \beta = -6,113$). In Bezug auf die soziale Integration zeigen sich keine statistisch relevanten Unterschiede. Der Anteil der erklärten Varianz der Gesamtmodelle ist niedrig bis mittelmäßig (9 bis 38 %) bei geringer zusätzlicher Varianzaufklärung der Vorkursteilnahme über die Kontrollvariablen hinweg. Wenngleich OLS-Regressionen eine bessere Schätzung versprechen, darf aus methodischer Sicht nicht außer Acht gelassen werden, dass unbeobachtete Drittvariablen einen Einfluss nehmen können, was sich in der geringen bis mittleren Ausprägung des Bestimmtheitsmaßes R^2 zeigt. Zudem können strukturelle Unterschiede zwischen den Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen nicht in Gänze nivelliert werden.

Hybridmodelle erlauben die Berücksichtigung der zeitinvarianten Angebote sowie der zeitveränderlichen und zeitkonstanten Kontrollvariablen. Sie selektieren die unbeobachtete Heterogenität über die Kontextvariablen und sind damit am ehesten zur Schätzung der Wirkung von MINT-Vorkursen auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums geeignet. Die Befunde der Hybridmodelle zeigen, dass lediglich die Organisationsfähigkeit durch die Angebote bedingt wird. Studierende, die keinen Vorkurs besuchen, weisen dabei im Einklang mit den hierarchischen Regressionsmodellen eine geringere Organisationskompetenz auf ($\beta = 0,144$). Die soziale Integration und der Kenntnisstand werden hingegen nicht durch die Vorkursteilnahme bedingt. Letzteres Ergebnis steht im Widerspruch zu den Befunden der Mittelwertvergleiche und hierarchischen Regressionsschätzungen. Die Varianzaufklärung der Random-Effects-Modelle mit Kontextvariablen beläuft sich auf 15 bis 22 Prozent.

Aus den dargestellten Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die fehlenden Unterschiede im Hinblick auf die fachlichen und sozialen Aspekte des Studiums ein Beleg für die Wirksamkeit von Vorkursen sein könnten, da die Nivellierung von Wissensdefiziten und die Leistungssteigerung primäre Ziele der Angebote sind und auch das Kennenlernen anderer Studierender durch die Partizipierenden fokussiert wird. In der Konsequenz zeigen sich keine Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden im Studienverlauf. Gleichwohl können die Befunde aber auch ein Hinweis auf die geringe Bedeutung von MINT-Vorkursen für den späteren Studienalltag sein. Dieser Interpretation folgend entscheiden andere Aspekte, wie das Lern- und Studierverhalten, über den späteren Studienverlauf.

Die wirkungsorientierte Evaluation von MINT-Vorkursen unterliegt einigen methodischen Besonderheiten und Limitationen, die es zu beachten gilt. Zum einen ist die interne Validität der Ergebnisse bedroht, da eine Randomisierung aufgrund von forschungsethischen und praktischen Gründen nur schwer umsetzbar ist. Um die Validitätsbedrohung jedoch zu minimieren, werden bekannte und vermutete Störvariablen in die Analyse einbezogen (vgl. Döring/Bortz 2006: 200f.). Zum anderen sind Vorkurse zumeist der erste Kontakt der Studierenden mit der Universität. Das Forschungsfeld ist somit nur schwer vor der Intervention zu erschließen, sodass vom Idealvorgehen der Wirkungsevaluation, bei dem Kontroll- und Interventionsgruppe vor und nach der Intervention verglichen werden, abgewichen werden muss. Die erste Datenerhebung (t0) der vorliegenden Untersuchung fand, auch weil die Wirkung einer dem Studium vorgelagerten Maßnahme auf studienrelevante Faktoren im Fokus steht, zu Studienbeginn, nach bzw. parallel zum MINT-Vorkurs, statt. Die Panelmortalität ist eine weitere methodische Limitation von Maßnahmenevaluationen, da sie zu systematischen Fehlern führen kann. Um Ausfälle aufgrund von Befragungsmüdigkeit zu reduzieren, sollten Untersuchungen, wenn möglich, auf bestehende Befragungsinfrastrukturen (z.B. universitätsweite Studierendenbefragung) zurückgreifen und Multiplikator*innen (z.B. Dozierende, Fakultätsleitungen) einbinden. Zugleich schließt sich weiterer Forschungsbedarf an. Einerseits ist dabei erstrebenswert, das Analysemodell um personenbezogene und umweltbezogene Kontrollvariablen (z.B. sozioökonomischer Status, Wohlstand, Lehrqualität, Qualität des Studienaufbaus) zu erweitern, die sich aus Tintos Überlegungen (1975, 1988) und der aktuellen Studienerfolgsvorschung ergeben. Andererseits sollte in zukünftigen Untersuchungen der bisher vernachlässigte Zusammenhang zwischen subjektiven und objektiven Kompetenzmaßen fokussiert werden.

5.1.3 Artikel III: Zielsetzung und Zielerreichung bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Einfluss auf die Studienzufriedenheit

Die Öffnung der Hochschulen geht einher mit einer stetig steigenden Studierendenzahl bei gleichzeitig größerer Heterogenität der Studierenden (vgl. Coertjens et al. 2017: 357). Aus diesem Umstand erwächst das Interesse, den Transitionsprozess im Übergang zwischen sekundärem und tertiärem Bildungsbereich stärker zu beleuchten. Die Anpassung an den veränderten (Lebens-)Kontext und die neuen Rollenerwartungen stellt die Studierenden teils vor große Herausforderungen (vgl. Kerbs et al. 2015: 68), die sich in der Studienabbruchquote, die in Bachelorstudiengängen bei rund 29 Prozent liegt, niederschlagen (vgl. Heublein et al. 2017: 263). Zusätzliche Schwierigkeiten bestehen in den MINT-Fächern aufgrund des starken

Kontrastes zwischen der Schulmathematik und der wissenschaftlichen Mathematik (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 38). Um die Transition zwischen Schule und Hochschule zu erleichtern und dabei insbesondere „neue“ Studierendengruppen beim Studieneinstieg zu unterstützen, initiierte die OVGU im Rahmen der Förderung des „Qualitätspakt Lehre“ des BMBF im Wintersemester 2013/2014 das Vorkursprogramm MINT@OVGU. Dieses wurde im Wintersemester 2016/2017 als zweiwöchiges, kostenloses und freiwilliges propädeutisches Angebot, welches sich aus einer fünftägigen Grundlagenvorlesung mit begleitenden Tutorien sowie anschließenden fachspezifischen Vorkursen zusammensetzt, konzipiert. Es war für alle Studienrichtungen geöffnet, jedoch richtete es sich primär an Studierende im MINT-Bereich.

Im Fokus des Artikels III³⁴ stehen die Motive der Studierenden an Vorkursen teilzunehmen und der Grad der subjektiven Zielerreichung. Zugleich erfolgt ein Abgleich der intendierten Ziele der Organisator*innen mit denen der Studierenden. Zudem wird analysiert, welchen Einfluss bestimmte Heterogenitätsmerkmale auf die individuellen Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen ausüben und ob das Ausmaß der Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm und dem Studium von der Diskrepanz zwischen den Teilnahmeziele und den subjektiv erreichten Zielen abhängig ist. Die Untersuchung basiert auf Befragungsdaten der Erstsemesterbefragung des Wintersemesters 2016/2017, die im Rahmen des Verbundprojektes „StuFo“ erhoben wurden. Die Grundgesamtheit beläuft sich auf 2.228 Studierende. Die bereinigte Stichprobe umfasst 411 Studierende (Rücklauf 18 %). In die Analyse fließen alle Fälle ein, die zum Zeitpunkt der Befragung an MINT@OVGU teilnahmen oder teilgenommen hatten (N = 164). Zugleich werden zum Abgleich der intendierten Ziele des Vorkursprogramms auf Organisationsebene, mit denen der teilnehmenden Studierenden Befunde der Bestandsaufnahme und Systematisierung der QPL-Maßnahmen einbezogen, die über eine Dokumentenanalyse und standardisierte Befragung der Projektverantwortlichen generiert wurden.

Die Analysen auf Organisationsebene zeigen, dass die Organisator*innen der Vorkurse nicht nur die Vermittlung von Fachwissen mit ihren Angeboten fokussieren, sondern gleichwohl Aspekte aus den Bereichen Studienorganisation, persönliche Fähigkeiten und akademische Fähigkeiten. Die partizipierenden Studierenden verbinden mit MINT@OVGU hingegen insbesondere vier Ziele, die sich in drei der vier Zielbereiche auf Organisationsebene verorten lassen. Das stärkste Motiv der Vorkursteilnahme ist der Wunsch die mathematischen Kenntnisse aufzufrischen (97 %, Bereich Fachwissen), gefolgt von der Absicht, einen erleichterten Studieneinstieg zu erfahren (90 %, Bereich Studienorganisation). Auf Platz drei und vier rangieren die Überprüfung des mathematischen Kenntnisstands (86 %, Bereich persönliche Fähigkeiten) und das Knüpfen von sozialen Kontakten (85 %, Bereich Studienorganisation). Es folgen fünf Aspekte, die eine bessere Orientierung zu Studienbeginn fokussieren (71-77 %, z.B. Reflektion des eigenen Leistungsstands, Informieren über Abläufe innerhalb der Universität, Kennenlernen der Studienanforderungen) sowie weitere 15 Einzelaspekte aus den Bereichen Fachwissen, Studienorganisation, persönliche Fähigkeiten und akademische Fähigkeiten.

³⁴ Berndt, Sarah/Felix, Annika/Wendt, Claudia (2017): Übergänge meistern! Mathematische Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase im Kontext zunehmender studentischer Heterogenität. Eine empirische Wirkungsanalyse an der OVGU. In: Qualität in der Wissenschaft (QiW), 11 (3+4), S. 98–106.

Die selbst gesteckten Ziele können die Teilnehmenden der Angebote jedoch nicht immer erreichen. Die Zielerreichung bleibt im Mittel durchgehend hinter der Zielsetzung zurück. Die größte Diskrepanz besteht dabei bei Aspekten aus dem Bereich Studienorganisation (z.B. Informieren über Abläufe innerhalb der Universität: $\tilde{x}_{\text{Diff}} = -0,7$) und akademische Fähigkeiten (z.B. Kennenlernen der Studienanforderungen: $\tilde{x}_{\text{Diff}} = -0,7$), wohingegen die Zielerreichung insbesondere bei jenen Motiven positiv ausfällt, die das Studieninteresse (z.B. Erhöhen des Studieninteresses: $\tilde{x}_{\text{Diff}} = -0,2$) und die Studienmotivation (z.B. Erhöhen der Studienmotivation: $\tilde{x}_{\text{Diff}} = -0,2$) betreffen. Im Mittel rangieren die Studierenden die Zielsetzungen dabei mit wenigen Ausnahmen ähnlich wie die Organisator*innen von MINT@OVGU, wenngleich letztere fast allen Motiven eine höhere Bedeutung zusprechen.

Die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz, die als Differenz zwischen Zielerreichung und Zielsetzung die Erfüllung der individuellen Erwartungshaltungen repräsentiert, zeigt, dass die individuellen Bilanzen der Teilnehmenden keineswegs durchgängig negativ ausfallen. Werden die vier relevantesten Beweggründe fokussiert, so weisen 48 Prozent der Befragten eine negative Bilanz hinsichtlich des Auffrischens der mathematischen Kenntnisse auf. Gleiches trifft für sechs von zehn Studierende in Bezug auf die Erleichterung des Studieneinstiegs zu. Für knapp ein Drittel verläuft die Überprüfung des Kenntnisstands darüber hinaus unbefriedigend. Das Knüpfen von neuen Kontakten zu Kommiliton*innen kann zudem knapp die Hälfte der Studierenden durch die Teilnahme an Vorkursen nicht in dem gewünschten Ausmaß realisieren. Die Bilanzen werden dabei von bestimmten Heterogenitätskriterien bedingt. So zeigen sich in Einzelaspekten schwache, jedoch signifikante Zusammenhänge zwischen der Bilanz und dem Geschlecht (zu Gunsten männlicher Studierender) einerseits sowie dem mathematischen Leistungsniveau (zu Gunsten leistungsstärkerer Personen) andererseits. Die Tätigkeit vor Studienbeginn nimmt hingegen keinen signifikanten Einfluss.

Lineare Regressionsmodelle mit den Heterogenitätskriterien und den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen als Prädiktoren belegen einen signifikanten Einfluss der Bilanz im Bereich Fachwissen ($\beta = 0,236$) und Studienorganisation ($\beta = 0,274$) sowie des mathematischen Leistungsniveaus ($\beta = 0,325$) auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm ($F(7, 95) = 3,60$, $p \leq 0,005$, korrigiertes $R^2 = 0,161$), die ihrerseits schwach mit der Studienzufriedenheit korreliert ($\beta = 0,322$). Ein direkter Einfluss der Prädiktoren auf die Studienzufriedenheit lässt sich nicht nachzeichnen ($F(8, 78) = 1,66$, $p > 0,05$, korrigiertes $R^2 = 0,064$).

Aus den Befunden können Implikationen zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung des Vorkursprogramms abgeleitet werden. Entsprechend des theoretischen Verständnisses der Studieneingangsphase als Transitionsprozess, der neue fachliche Anforderungen an die Studierenden stellt und sie mit veränderten Kontexten und Rollenerwartungen konfrontiert, zeigen sich Aspekte aus den Bereichen Studienorganisation und Fachwissen als bedeutsam. Knapp die Hälfte der Studierenden ist unzufrieden mit der Erreichung ihres wichtigsten Ziels. Da das Auffrischen von Kenntnissen auch das Hauptziel der Entwickler*innen des Vorkursprogramms ist, ist ein inhaltlicher und konzeptioneller Modifikationsbedarf angezeigt. So könnte der Vorkurs, um der Heterogenität der Zielgruppen in Bezug auf das Leistungsniveau gerecht zu werden, um weitere Übungsmöglichkeiten ergänzt werden, die noch stärker auf die individuelle Förderung fokussieren. Zugleich könnte dem zweiten zentralen Ziel der

Vorkursteilnehmenden – der Erleichterung des Studieneinstiegs – stärker Rechnung getragen werden, indem die Tutor*innen der begleitenden Übungen eine Qualifizierung erhalten, in der didaktische Grundlagen vermittelt werden und für die Rolle als studentischer Erstkontakt sensibilisiert wird. Letzteres impliziert das Aufklären über zentrale und fachliche Einführungs- und Orientierungsangebote auf Peer-Ebene. Gleichwohl kann der Übergang zwischen Schule und Hochschule nicht binnen zwei Wochen im Rahmen eines Vorkursprogramms erfolgen. Dieses ist lediglich ein Baustein in einem System von Unterstützungsangeboten. Insofern sollten die Vorkurse in eine strukturierte Studieneingangsphase eingebunden werden (vgl. Wendt et al. 2016: 233), in der sie die fachliche Einführung übernehmen, während flankierende Unterstützungs- und Orientierungsangebote überfachliche Fähigkeiten und Aspekte (z.B. soziale Integration, Informationsvermittlung) fokussieren.

Aus der Untersuchung lassen sich nicht nur konkrete Implikationen für die Weiterentwicklung des Vorkursprogramms ableiten. Gleichfalls bietet sie weiteres Forschungspotenzial in Form der Verknüpfung des Analysemodells mit Theorien und Einflussfaktoren des Studienerfolgs sowie einer Vergleichsuntersuchung zwischen den Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden des Vorkursprogramms. Dabei sollte einerseits eruiert werden, inwiefern eine Passung zwischen den Konzepten der Angebote und den Einflussfaktoren des Studienerfolgs erreicht wird und wie sich letztere im Studienverlauf entwickeln, andererseits sollte aber auch der direkte Einfluss des Vorkursprogramms auf den Studienerfolg fokussiert werden. Bisher ungenügend untersucht ist zudem die Teilnehmendenallokation. Die Befunde deuten jedoch auf eine ungenügende Zielgruppenerreichung hin, sodass der Selektionseffekt aufgrund von soziodemographischen Faktoren oder Kontextbedingungen vertiefend analysiert werden sollte.

5.1.4 Artikel IV: Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf

Die Studieneingangsphase wird als Schlüssel für den Studienerfolg und die Senkung der Studienabbruchquote angesehen, da in dieser Phase knapp die Hälfte aller Abbrüche (Studienabbruchquote 29 % in Bachelorstudiengängen) stattfindet (vgl. Heublein et al. 2017: 46, 263). Insofern initiierten viele Hochschulen in den vergangenen Jahren passgenaue Strukturen sowie fachspezifische und übergreifende Maßnahmen. Unterstützung erhalten sie dabei bspw. durch Förderprogramme und Initiativen des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft oder durch das BMBF (vgl. HRK 2018: 5).

In den MINT-Fächern, in welchen zusätzliche Schwierigkeiten für die Neustudierenden durch die offenkundig schwer zu bewältigenden mathematischen Studienanteile bestehen, sind Vorkurse weit verbreitet. Trotz alledem liegen bisher wenig Erkenntnisse zum Nutzen und der Wirkung von MINT-Vorkursen vor. Die bestehenden Befunde wurden mehrheitlich durch systematische standortbezogene Evaluationen gewonnen, sodass insbesondere auch in Anbetracht der geringen Stichprobengrößen, eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Hochschulen kaum möglich ist. Zudem ist ihre Aussagekraft oftmals auf die Verbesserung in einem Pre-Post-Test oder das erfolgreiche Abschneiden in einer fachspezifischen bzw. mathematischen Klausur im ersten Semester beschränkt (vgl. Greefrath/Hoever 2016: 527). Eine langfristige fachliche Wirkung (vgl. Hoever/Greefrath 2018: 805), subjektive

Leistungseinschätzungen (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 171) oder subjektiv überfachliche Erfolgskriterien (vgl. Fischer 2014b: 335; Lankeit/Biehler 2018: 1137) stehen hingegen selten im Fokus. Unbeachtet bleibt dabei weitgehend die Frage der Wirkung der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung der Studierenden im Studienverlauf. Dies ist verwunderlich, da die Bedeutung der Kompetenzorientierung mit der Bologna-Reform stark zugenommen hat, sodass ein Hochschulstudium nicht nur den Zugang zu Zertifikaten ermöglichen, sondern gleichfalls zum wissenschaftlichen Denken und Arbeiten befähigen, auf das berufliche Tätigkeitsfeld vorbereiten, die Persönlichkeit entwickeln und die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglichen soll (vgl. Schaper 2012: 8).

Artikel IV³⁵ greift dieses Forschungsdesiderat auf, indem er der Frage nachgeht, welche Unterschiede in der Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zwischen Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden zu Studienbeginn (t0) bestehen und ob diese sich auch zum Ende des ersten Studienjahres (t1) nachzeichnen lassen. Die Kompetenzen werden dabei über 20 Items (fünfstufige aufsteigende Skala) erhoben, die sich mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse auf fünf Faktoren reduzieren lassen (personale Kompetenzen, sozial-kommunikative Kompetenzen, akademisch-analytische Kompetenzen, Aktivitätskompetenzen sowie Fach- und Methodenkompetenzen). Zudem werden auch die individuellen Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen der an Vorkursen partizipierenden Studierenden berücksichtigt, da sich positive Bilanzen vermutlich in einer stärkeren subjektiven Kompetenzwahrnehmung widerspiegeln. Die Teilnahmemotive und die Einschätzung der Zielerreichung werden über 24 Einzelitems (fünfstufige aufsteigende Skala) erhoben, die über eine Dokumentenanalyse mit anschließender Befragung der Organisator*innen der Vorkurse gewonnen wurden. In die Analyse fließen jedoch nur 8 der 24 Motive und Ziele ein, da sie ein Pendant zu einer bestimmten Kompetenz sind.

Die Analysen basieren auf einer Stichprobe von 1.111 Studienanfänger*innen einer Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 (t0, N = 3.254, Rücklauf 21 %) bzw. 319 Studierenden einer Wiederholungsbefragung im Sommersemester 2017 (t1, N = 888, Rücklauf 45 %). Einbezogen werden Studienanfänger*innen, die im Wintersemester 2016/2017 im ersten Fachsemester eines grundständigen Studiengangs im MINT-Bereich immatrikuliert waren. Gleichwohl werden Befragte nur dann berücksichtigt, wenn für sie ein Vorkursangebot bestand und sie Aussagen über die Teilnahme an Vorkursen trafen. Die Studierendenbefragungen wurden im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundprojektes „StuFo“ an fünf deutschen Universitäten durchgeführt.

Die Befunde verweisen auf höhere subjektiv wahrgenommene personale Kompetenzen bei den Teilnehmenden an MINT-Vorkursen gegenüber den Nichtteilnehmenden ($\bar{x} = 3,6$ vs. $3,5$, $t(1052) = 2,72$, $p \leq 0,01$) zu Studienbeginn (t0). Dies trifft auf drei der vier Aspekte der personalen Kompetenzen zu: Zeitmanagement (Teilnehmende: $\bar{x} = 3,4$ vs. Nichtteilnehmende: $\bar{x} = 3,1$), Organisationsfähigkeit ($\bar{x} = 3,7$ vs. $3,5$) und selbstständiges Arbeiten ($\bar{x} = 3,9$ vs. $3,7$).

³⁵ Berndt, Sarah/Felix, Annika (2020): Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf. Empirische Ergebnisse einer hochschulübergreifenden Längsschnittstudie. In: Handbuch Qualität in Studium, Lehre und Forschung, (73), S. 101–116.

Die Selbstdisziplin variiert, ebenso wie die sozial-kommunikativen und akademisch-analytischen Kompetenzen, die Aktivitätskompetenzen sowie die fachlichen und methodischen Fähigkeiten (jeweils inklusive der Einzelaspekte), hingegen nicht zwischen den Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen. Gleiches gilt für die Kompetenzwahrnehmung (Kompetenzbereiche und Einzelitems) nach dem ersten Studienjahr (t_1). Werden die Veränderungen der Kompetenzwahrnehmung fokussiert, zeigen sich zwischen den MINT-Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden signifikante Unterschiede in Bezug auf die subjektive Wahrnehmung des Einzelaspekts Verantwortungsübernahme aus dem Bereich sozial-kommunikative Kompetenzen, nicht jedoch hinsichtlich der fünf explorierten Kompetenzfaktoren und der weiteren Einzelitems. Dabei nimmt die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme bei den Nichtteilnehmenden im Mittel ab, während sie bei den Teilnehmenden an MINT-Vorkursen konstant bleibt ($\bar{x}_{\text{Diff}} = -0,3$ vs. $0,1$, $t(283) = 2,89$, $p \leq 0,01$). Dies zeigt sich auch bezüglich der intraindividuellen Veränderung der Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme im Studienverlauf. Studierende, die nicht an Vorkursen teilnahmen, weisen gegenüber Teilnehmenden häufiger eine Abnahme dieser Kompetenz auf (39 vs. 24 %).

Die mit den Vorkursbesuchen verknüpften Ziele (Auffrischung von Kenntnissen, Erkennen von Stärken und Schwächen, Anwendung von Wissen auf neue Sachverhalte, Erhöhung der analytischen Fähigkeiten, Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise, Kennenlernen von Lerntechniken des organisierten Lernens, Verbesserung der Teamarbeit und des Kommunikationsvermögens) können im Mittel nicht erreicht werden. Die Zielerreichung bleibt durchgehend hinter der Zielsetzung zurück. Jedoch zeichnet der individuelle Abgleich ein positiveres Bild. So geben zwischen 49 und 70 Prozent der Vorkursteilnehmenden an, dass ihre Ziele erfüllt oder übererfüllt sind. Die Zielsetzungs-Zielerreichung-Bilanzen stehen im Zusammenhang mit der Kompetenzwahrnehmung der Studierenden zu Studienbeginn (t_0) und nach dem ersten Studienjahr (t_1). Je positiver die eigene Bilanz der MINT-Vorkursbesuche bezogen auf ein konkretes Ziel ausfällt, desto höher ist die Kompetenzwahrnehmung. Die Stärke der Zusammenhänge verweilt jedoch auf einem sehr geringen Niveau ($r < 0,3$).

Die Befunde lassen sich in zwei Richtungen interpretieren. Zum einen könnten die fehlenden Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen auf die Wirksamkeit der Angebote zurückgeführt werden, zum anderen könnte die Indifferenz aber auch auf die fehlende Relevanz der Vorkurse für die Kompetenzwahrnehmung hinweisen. Im Sinne des Interpretationsansatzes der Wirksamkeit erfüllen die Vorkurse nicht nur das Ziel Wissensdefizite auszugleichen (fachliche und methodische Kompetenzen), gleichfalls tragen sie zur Ausbildung von sozial-kommunikativen und akademisch-analytischen Fähigkeiten sowie von Aktivitätskompetenzen bei. Durch die umfangreiche Vermittlung von Kompetenzen werden Ausgangsunterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden ausgeglichen, sodass sich kein Teilnahmeeffekt zeigt. Dem Ansatz der fehlenden Relevanz der Vorkurse für die Kompetenzwahrnehmung folgend, existieren andere Aspekte, welche die Einschätzung der individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten bedingen.

Die Untersuchung weist verschiedene Limitationen auf. Ein methodisch-kritischer Umstand ist die Positivselektion der Befragten innerhalb der Kontrollgruppe. Diese zeigt sich zu Studienbeginn (t_0) in einer signifikant höheren Kompetenzselbstwahrnehmung (personale und

sozial-kommunikative Kompetenzen, Aktivitätskompetenzen) jener Nichtteilnehmenden an Vorkursen, die an der Wiederholungsbefragung partizipierten, gegenüber Studierenden, die nur an der Eingangsbefragung teilnahmen. Eine derartige Schweigeverzerrung (Unit-Nonresponse) liegt hingegen bei den Vorkursteilnehmenden nicht vor. Gleichfalls weist der Datensatz eine hohe Panelmortalität von knapp 70 Prozent zwischen der Eingangs- und Wiederholungsbefragung (t0 zu t1) auf und dies sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe. Eine weitere methodische Limitation besteht im Design der Untersuchung. Aufgrund von praktischen als auch forschungsethischen Hürden lässt sich kein experimentelles Design umsetzen, welches für die Messung von Wirkung nötig wäre. Zukünftige weiterführende Analysen sollten der ungleichen Gruppengröße Rechnung tragen, indem die Regelmäßigkeit der Teilnahme als Kriterium für die Vergleichsgruppendefinition herangezogen wird. Zudem sollte das vorliegende Nonresponse-Bias innerhalb der Gruppe der Nichtteilnehmenden durch ein Propensity-Score-Matching korrigiert werden. Gleichfalls bleiben bisher soziodemographische und bildungsbiographische Merkmale sowie Studienaspekte als Kontrollvariablen unbeachtet.

5.1.5 Artikel V: Teilnehmende an MINT-Vorkursen

In Artikel V³⁶ wird auf Grundlage einer Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 an fünf deutschen Universitäten untersucht, inwiefern sich soziodemographische und bildungsbiographische Faktoren sowie individuelle Studieneingangsbedingungen und Kontextmerkmale auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen auswirken. Die Daten wurden im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundprojektes „StuFo“ (N = 3.254 Personen, Rücklauf 21 %) erhoben. Die Analytestichprobe beläuft sich auf 1.010 Personen, von denen 851 (84 %) an Vorkursen partizipierten. Ein logistisches Regressionsmodell (N = 753, $\chi^2 = 52,98$, $df = 9$, $p \leq 0,001$, Nagelkerkes $R^2 = 0,121$)³⁷ zeigt, dass die Chance der Nichtteilnahme bei Studierenden mit Migrationshintergrund um das 3,7-fache steigt, wohingegen diese bei abnehmender Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals Offenheit für neue Erfahrungen um das 0,8-fache je Skaleneinheit sinkt. Eine steigende Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung um eine Einheit sowie ein Hochschulzugang ohne Abitur erhöhen die Chance des Fernbleibens hingegen um das 1,9-fache bzw. 2,6-fache. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich auch in Bezug auf die Selbstwirksamkeitserwartung (1,6-fache Chance je Einheit). Auch die Nichtrealisierung des Wunschstudiums erhöht die Chance des Fernbleibens um das 1,9-fache.

Die Befunde deuten darauf hin, dass die MINT-Vorkurse ihre primären Zielgruppen nicht erreichen. Um die Passung zwischen den Angeboten und den Adressat*innen zu erhöhen, sollte eine zielgruppenspezifische Ansprache erfolgen (z.B. Neustudierende mit

³⁶ Berndt, Sarah/Felix, Annika (2019): Wer nimmt an MINT-Vorkursen teil? Eine empirische Analyse der Selbstselektion von Neustudierenden. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2019, Münster: WTM-Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1337.

³⁷ Im logistischen Regressionsmodell sind nur solche Variablen enthalten, die sich in vorangegangenen bivariaten Analysen (nicht abgedruckt) als erklärungskräftig in Bezug auf die Nichtteilnahme an MINT-Vorkursen zeigen. Dies betrifft zusätzlich zu den aufgeführten Items/Konstrukte die soziale und fachfremde Studienmotivation sowie die inhaltsbezogene Lernmotivation. Ihr Einfluss auf die Teilnahme ist laut logistischem Regressionsmodell jedoch nicht signifikant, weshalb sie im Artikel nicht weiter thematisiert werden.

Migrationshintergrund) und ein Selbsttest zur Überprüfung der eigenen Fähigkeiten implementiert werden. Gleichwohl sollte gewährleistet werden, dass keine zeitlich oder inhaltlich konkurrierenden Angebote bestehen. Eine externe Motivation in Form eines CP-Erwerbs könnte darüber hinaus Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung oder geringem Fachinteresse zur Teilnahme bewegen. Dies setzt jedoch eine curriculare Verankerung der Vorkurse voraus.

5.1.6 Artikel VI: (Selbst-)Selektionseffekt bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen

Der Übergang zwischen Schule und Hochschule markiert einen Transitionsprozess im Sinne eines komplexen Wandlungsprozesses eingelebter Zusammenhänge (vgl. Felden 2010: 33) an der Schnittstelle zwischen „individuellen Handlungspotenzialen und Bewältigungsvermögen und (...) gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993: 137). Die Definition verweist darauf, dass nicht nur das individuelle Leistungsvermögen der Studienanfänger*innen für die Herstellung von Studierfähigkeit entscheidend ist. Der Übergang zwischen Schule und Hochschule ist vielmehr ein Aushandlungsprozess zwischen Individuum und Institution, der zu Abstimmungs- und Passungsproblemen führen kann (vgl. Wolter 2013b: 46). In den MINT-Fächern werden diese Schwierigkeiten durch die Unterschiede zwischen Schulmathematik und wissenschaftlicher Mathematik verstärkt (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 38). So beläuft sich die Quote der Studienabbrecher*innen in Bachelorstudiengängen derzeit auf rund 29 Prozent (vgl. Heublein et al. 2017: 263). Aufgrund des gesellschafts- und bildungspolitischen Einflusses auf das Hochschulwesen sowie aufgrund des Effektivitätsdrucks stellen die Hochschulen in den vergangenen Jahren vermehrt passgenaue Strukturen und fachspezifische sowie -übergreifende Maßnahmen auch in der Studieneingangsphase zur Verfügung (vgl. Hanft 2015: 13). Finanzielle Unterstützung für die Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen und Projekten erhalten die Hochschulen bspw. durch das Bund-Länder-Programm „Qualitätspakt Lehre“ (vgl. BMBF 2016). Im Rahmen des Programmes wird auch eine Vielzahl an Vorkursen bzw. Brückenkursen im MINT-Bereich gefördert. Trotz der Ausweitung dieser Unterstützungsangebote gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse über deren Nutzen. Ein bisher selten beleuchteter Aspekt ist in diesem Zusammenhang die (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen.

Artikel VI³⁸ geht insofern der Frage nach, ob sich ein (Selbst-)Selektionseffekt bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen zeigt. Hierfür wird der Einfluss von soziodemographischen Merkmalen (Geschlecht, Geburtsland, Staatsbürgerschaft, chronische Erkrankungen/Behinderungen, soziale Herkunft) sowie von Aspekten der vorhochschulischen Bildung (Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung, Note der Hochschulzugangsberechtigung, subjektiv geschätzter schulischer Leistungsstand) und der Studienbedingungen (Studienmotivation, Zulassung zum Wunschstudium, Selbstwirksamkeitserwartung) auf die Partizipation an MINT-Vorkursen (Teilnahme vs. Nichtteilnahme) untersucht. Vorkurse im Sinne dieses Beitrags sind dabei alle zeitlich

³⁸ Berndt, Sarah (2019): Selbstselektionseffekte bei der Teilnahme an Unterstützungsmaßnahmen am Beispiel von MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. In: Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hrsg.): Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang, Potsdamer Beiträge zur Hochschulforschung, Band 4, Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 137–147.

begrenzten propädeutischen Maßnahmen in den MINT-Fächern der fünf im „StuFo“-Projekt beteiligten Universitäten in der vorlesungsfreien Zeit vor dem Einstieg in das Studium im Wintersemester 2016, die als freiwillige, additive Angebote konzipiert sind. Die Daten der Analyse entstammen der Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017, die im Rahmen des Verbundprojektes durchgeführt wurde (N = 3.676, Rücklauf 24 %). Die Untersuchung bezieht sich auf eine Teilstichprobe von 911 Studierenden, die MINT-Vorkurse besuchten sowie auf einer Kontrollgruppe von 190 Befragten, die sich gegen eine Teilnahme entschieden.

Analysen in Form von Kreuztabellen verweisen darauf, dass die in der Hochschulforschung relevanten soziodemographischen Merkmale für Studienerfolg, Studienabbruch und Studienzufriedenheit (vgl. Heublein et al. 2017: 12) bei der Teilnahmeentscheidung keine große Rolle spielen. So nimmt von den untersuchten Merkmalen lediglich das Geburtsland einen signifikanten Einfluss auf die Teilnahme. Befragte mit Migrationshintergrund nutzen die Angebote dabei weniger (70 vs. 83 %). Signifikante Zusammenhänge bestehen darüber hinaus zwischen Aspekten der vorhochschulischen Bildung und der Teilnahmeentscheidung. Studierende mit niedrigem objektivem schulischem Leistungsniveau in Form der Punkte im Fach Mathematik und der Note der Hochschulzugangsberechtigung nehmen seltener Vorkurse im MINT-Bereich wahr. So besuchen knapp 70 Prozent der Personen mit null bis fünf Notenpunkten in Mathematik einen Vorkurs, bei durchschnittlichen und (sehr) guten Schüler*innen beläuft sich der Anteil auf 78 bzw. 83 Prozent. Ähnlich verhalten sind Studierende mit einer Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung von 3,0 oder schlechter (72 vs. 87 %). Hingegen zeigt der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand weniger deutliche Tendenzen.

Auch die Studienbedingungen beim Übergang in die Hochschule begünstigen bzw. hemmen die Bereitschaft zur Teilnahme an MINT-Vorkursen. Die Nichtteilnahme wird dabei durch diverse Aspekte der intrinsischen und sozialen Studienmotivation begünstigt. So fällt der Anteil der Teilnehmenden bei hoher Relevanzausprägung der Motive persönliche Entfaltung und Entwicklung (81 vs. 86 %), Verbesserung der Gesellschaft (77 vs. 86 %) oder Hilfe für Menschen (77 vs. 86 %) stets geringer aus als bei mittlerem und geringen Niveau. Für die Teilnahme hinderlich ist zudem eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung im Vergleich zu einer mittleren bis geringen Ausprägung (70 vs. 83 bzw. 88 %). Andererseits nehmen Studienanfänger*innen häufiger die Angebote wahr, wenn ihre Studienmotivation aus beruflichen Erwägungen resultiert. So besuchen 83 Prozent der Studierenden, denen die Einkommenschancen (sehr) wichtig sind einen MINT-Vorkurs. Ist diese Motivation weniger stark ausgeprägt reduziert sich die Teilnahmequote auf 73 Prozent. Ein ähnliches Bild zeigt sich bezüglich der Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz. Zudem steht die fachfremde Motivation in Form der Studienfachwahl als Ausweidlösung oder fehlender Zulassungshürden in signifikantem Zusammenhang zur Teilnahmebereitschaft, wenngleich sich keine klare Tendenz der Richtung abzeichnet. Deutlich wird hingegen, dass Studierende, die ihr Wunschstudium nicht realisieren können, seltener an Vorkursen teilnehmen (73 %) als Personen ohne speziellen Studienwunsch (81 %) oder solche, die ihr präferiertes Studium antreten (86 %)³⁹.

³⁹ Kein signifikanter Zusammenhang besteht hingegen zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und folgenden Aspekten der Studienmotivation: Spezielles Fachinteresse, wissenschaftliches Interesse,

Ein binär logistisches Regressionsmodell mit den signifikanten Einflussgrößen der bivariaten Analyse identifiziert die Note der Hochschulzugangsberechtigung, die Studienmotivation in Form eines sicheren Arbeitsplatzes sowie der persönlichen Entfaltung und Entwicklung (Skala von 1 = sehr wichtig bis 5 = sehr unwichtig), die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums sowie die Selbstwirksamkeitserwartung (Skala von 1 = leicht bis 5 = schwer) als erklärungskräftige Prädiktoren für die Teilnahme an MINT-Vorkursen ($N = 581$, Chi-Quadrat = 68,31, $df = 16$, $p \leq 0,000$, Nagelkerkes $R^2 = 0,183$). Die Note der Hochschulzugangsberechtigung und die Studienmotivation, einen sicheren Arbeitsplatz zu besitzen, verringern dabei pro steigende Einheit (= abnehmende Motivation) die Chance der Partizipation um knapp 56 bzw. 30 Prozent. Ähnliches lässt sich für Studierende feststellen, die ihr Wunschstudium nicht realisieren können oder keinen speziellen Studienwunsch besitzen. Die Chance der Inanspruchnahme ist bei diesen Personen im Vergleich zu Studierenden, die zum Wunschstudium zugelassen sind, um 71 bzw. 59 Prozent verringert. Eine entgegengesetzte Wirkung erzielen hingegen die Intention sich persönlich zu entfalten und zu entwickeln sowie die Selbstwirksamkeitserwartung. Die Veränderung um einen Skalenwert dieser Motivation führt zur Steigung der Beteiligungschance um 35 Prozent. Steigt hingegen die Selbstwirksamkeitserwartung um eine Skaleneinheit, d.h. nimmt diese ab, erhöht sich die Chance der Teilnahme an MINT-Vorkursen um 44 Prozent⁴⁰.

Die Teilnahmequote der MINT-Vorkurse fällt an den untersuchten Hochschulen mit 83 Prozent vergleichsweise hoch aus. Gleichwohl entscheidet sich jede*r Fünfte gegen das Angebot. Die Nichtteilnahme wird dabei sowohl durch soziodemographische Merkmale als auch durch Aspekte der vorhochschulischen Bildung sowie durch Studienbedingungen bedingt. Aus den Befunden lassen sich konkrete Implikationen ableiten. Mit Blick auf die erhöhte Chance von Personen mit Migrationshintergrund nicht an Vorkursen teilzunehmen, sollte zunächst eine inhaltliche oder zeitliche Überschneidung mit weiteren speziellen Angeboten für diese Zielgruppe geprüft werden. Existieren keine konkurrierenden Interventionen, könnten Studierende mit Migrationshintergrund explizit durch das Marketing oder Multiplikator*innen der jeweiligen Hochschule auf die MINT-Vorkurse hingewiesen und zur Teilnahme motiviert werden, da zu vermuten ist, dass das Fernbleiben auf einem Informationsdefizit dieser Studierendengruppe beruht. Zugleich könnte die Teilnahme von leistungsschwachen Studierenden gefördert werden, indem die jeweiligen Angebote als semestervorgelagerte Module curricular verankert werden. Dadurch würde sich die Möglichkeit eröffnen, CP als Anreiz für die Teilnahme zu vergeben. Dies könnte wiederum solche Studierenden motivieren, die nicht ihr Wunschstudium realisieren können und insofern u.U. aufgrund der Ausweidlösung ein vergleichsweise geringeres Niveau an Fachinteresse und Fachwissen besitzen. Darüber hinaus könnte die (Wieder-)Einführung eines Eingangstests der Nichtteilnahme aufgrund einer überhöhten Selbstwirksamkeitserwartung entgegenwirken.

Begabung/Fähigkeiten, sozialer Status, Führungsposition, Qualifizierung für bestimmtes Berufsfeld, Vielfalt beruflicher Möglichkeiten, selbstständiges Arbeiten, Stuserhalt, fester Berufswunsch und Kontakt zu Menschen.

⁴⁰ Keinen signifikanten Einfluss auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen verüben hingegen das Geburtsland, die Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung, der schulische Leistungsstand sowie einige Studienmotive (Einkommenschancen, Verbesserung der Gesellschaft, Hilfe für Menschen, Ausweidlösung und fehlende Zulassungshürden).

Zukünftige Untersuchungen sollten das Analysemodell um Variablen aus dem Bereich Studienbedingungen (z.B. Zeitpunkt der Zulassung zum Studium, Informationsstand in Bezug auf das Studium) sowie um (bildungs-)biographische Aspekte (z.B. Tätigkeit vor Studienbeginn, Erwerbstätigkeit) erweitern, um die begrenzte Aussagekraft des binär logistischen Regressionsmodells zu erhöhen. Die Erkenntnisse zur Selektion bei der Vorkursteilnahme sollten zudem Eingang in Untersuchungen zu den Zielen der Angebote auf Konzeptions- und Teilnehmendenebene sowie zu den Einflussfaktoren des Studienerfolgs finden. Dabei gilt es in Bezug auf den Studienerfolg auch zu untersuchen, ob die Konzepte der MINT-Vorkurse studienerefolgsrelevante Aspekte adressieren und wie diese sich im Studienverlauf verändern.

5.2 Synthese der Befunde

5.2.1 (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen

Die Forschungsfrage (F1) nach den soziodemographischen und bildungsbiographischen Faktoren sowie individuellen Studieneingangsbedingungen, welche die Teilnahme an MINT-Vorkursen beeinflussen, lässt sich nicht eindeutig beantworten (vgl. Tab. 3). Im Bereich der soziodemographischen Merkmale führen klassische Determinanten der Ungleichheitsforschung zu keiner Selektion. So ist die Teilnahme an MINT-Vorkursen laut Kreuztabellierung unabhängig vom Geschlecht, von der Staatsangehörigkeit, von chronischen Erkrankungen oder Behinderungen sowie von der sozialen Herkunft. Gleichwohl zeigen sich signifikante Zusammenhänge zwischen dem Geburtsland und der Teilnahmeentscheidung. Studierende mit Migrationshintergrund partizipieren seltener an entsprechenden Angeboten. Dieser Befund kann in multiplen Modellen jedoch nur teilweise bestätigt werden. Während ein logistisches Regressionsmodell in Artikel V⁴¹ den signifikant negativen Einfluss untermauert, kann die Regressionsanalyse im Rahmen des Artikels VI⁴² keinen statistisch relevanten Zusammenhang feststellen. Zugleich beeinflusst das Big Five Merkmal Offenheit, jedoch nicht die weiteren Persönlichkeitsmerkmale, ob Studierende solche Angebote wahrnehmen. Dabei steigt die Chance der Teilnahme an Vorkursen bei geringer Ausprägung des Merkmals.

⁴¹ In das logistische Regressionsmodell fließen folgende unabhängige Variablen ein: Geburtsland, Big Five Persönlichkeitsmerkmal Offenheit, Note und Art der Hochschulzugangsberechtigung, soziale und fachfremde Studienmotivation, Wunschstudium, Selbstwirksamkeitserwartung, inhaltsbezogene Lernmotivation.

⁴² In das logistische Regressionsmodell fließen folgende unabhängige Variablen ein: Geburtsland, Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung, Note der Hochschulzugangsberechtigung, schulischer Leistungsstand, Studienmotivation (Einkommenschancen, Verbesserung der Gesellschaft, Hilfe für Menschen, Ausweichlösung, fehlende Zulassungshürden), Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums, Selbstwirksamkeitserwartung.

Tabelle 3: Übersicht der Einflussfaktoren auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen^{1, 2}.

Variable (UV)	Kreuztabellen ³ (nur Artikel VI)		Logistische Regressionsmodelle ^{3, 4}		
	sign.	n.s.	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.
Soziodemographische Merkmale					
Geschlecht: 1 = männlich 2 = weiblich		X _{VI}			
Geburtsland: 1 = in Deutschland 2 = in einem anderen Land	X _{VI}		X _V		X _{VI}
Staatsangehörigkeit: 0 = deutsch 1 = andere		X _{VI}			
Chronische Erkrankung/Behinderung: 0 = nein 1 = ja, eine Behinderung/chronische Erkrankung		X _{VI}			
Soziale Herkunft: 1 = Nicht-Akademiker*innenelternhaus 2 = Akademiker*innenelternhaus		X _{VI}			
Big Five Persönlichkeitsmerkmale: Offenheit 1 = trifft voll zu bis 5 = trifft gar nicht zu			X _V		
Vorhochschulische Bildung					
Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung: 0 bis 15 (1er Schritte)	X _{VI}				X _{VI}
Durchschnittsnote der Hochschul- zugangsberechtigung: 1 bis 5 (0,1er Schritte)	X _{VI}		X _{V, VI}		
Subjektiv geschätzter schulischer Leistungsstand: 1 = Ich war ein*e sehr gute*r Schüler*in 2 = Ich war ein*e gute*r Schüler*in 3 = Ich war eher ein*e durchschnittliche*r Schüler*in 4 = Ich war eher ein*e schlechte Schüler*in	X _{VI}				X _{VI}
Art der Hochschulzugangsberechtigung: 1 = allgemeine Hochschulreife 2 = andere Hochschulzugangsberechtigung			X _V		
Studienbedingungen					
Studienmotivation: 1 = sehr wichtig bis 5 = sehr unwichtig Fachfremde Motivation (a) Soziale Motivation (b) Intrinsische Motivation (c)	X _{VI} (1-7)	X _{VI} (a-d, 8-18)	X _{VI} (3)	X _{VI} (2)	X _V (a, b)

Berufliche Motivation (d) Einkommenschancen (1) Sicherer Arbeitsplatz (2) Persönliche Entfaltung/Entwicklung (3) Verbesserung der Gesellschaft (4) Hilfe für Menschen (5) Ausweichlösung (6) Fehlende Zulassungshürden (7) Spezielles Fachinteresse (8) Wissenschaftliches Interesse (9) Begabung/Fähigkeiten (10) Sozialer Status (11) Führungsposition (12) Qualifizierung für bestimmtes Berufsfeld (13) Vielfalt beruflicher Möglichkeiten (14) Selbstständiges Arbeiten (15) Statuserhalt (16) Fester Berufswunsch (17) Kontakt zu Menschen (18)		
Wunschstudium ⁵ : 1 = ja 2 = nein 3 = kein spezieller Wunsch	X _{VI}	X _{V, VI}
Selbstwirksamkeitserwartung ⁶ : 1 = leicht/hoch bis 5 = schwer/niedrig	X _{VI}	X _{V, VI}
Lernmotivation: inhaltsbezogene LM 1 = stimmt genau bis 5 = stimmt gar nicht		X _V

¹ Codierung der AV Teilnahme laut Artikel VI: 0 = Nichtteilnahme, 1 = Teilnahme, in Artikel V ursprünglich als 1 = Teilnahme und 2 = Nichtteilnahme codiert.

² Die Ergebnisse werden mit Hinweis auf den jeweiligen Artikel gekennzeichnet, X_V = Artikel V, X_{VI} = Artikel VI.

³ sign.: (pos./neg.) = (positive(r)/negative(r)) signifikante(r) Einfluss/Wirkung/Zusammenhang, n.s. = nicht signifikant.

⁴ Die logistischen Regressionsmodelle werden nur mit solchen Variablen berechnet, die sich in bivariaten Analysen als erklärungskräftig zeigen, dieser Selektionsprozess gilt auch für Artikel V, gleichwohl dieser die bivariaten Ergebnisse nicht darstellt.

⁵ Codierung laut Artikel VI, in Artikel V sind Kategorie 1 = ja und 3 = kein spezieller Wunsch zusammengefasst.

⁶ Codierung laut Artikel VI, in Artikel V ist die Skala ursprünglich aufsteigend codiert von 1 = schwer bis 5 = leicht.

Die Aspekte der vorhochschulischen Bildung besitzen im Vergleich zu den soziodemographischen Faktoren in der bivariaten Betrachtung eine größere Bedeutung. Dabei zeigt sich, dass Studierende mit einem höheren objektiven schulischen Leistungsniveau (Durchschnittsnote und Punkte in Mathematik) häufiger an MINT-Vorkursen partizipieren. Das Ergebnis in Bezug auf den subjektiven schulischen Leistungsstand ist hingegen unbestimmt. Während Studienanfänger*innen mit (sehr) guten und schlechten Leistungen häufig teilnehmen, entscheiden sich Personen, die sich selbst als durchschnittliche*r Schüler*in wahrnehmen, öfter gegen ein solches Angebot.

Diese scheinbare Zielgruppenverfehlung lässt sich über die logistischen Regressionsmodelle nicht in Gänze absichern. Obgleich die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung einen signifikant negativen Einfluss auf die Teilnahme nimmt, d.h. mit steigender (schlechterer) Durchschnittsnote die Partizipation rückläufig ist, verschwindet unter Kontrolle von Drittvariablen der statistische Zusammenhang zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und den Punkten in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung sowie dem subjektiv geschätzten schulischen Leistungsstand. Neben der Durchschnittsnote zeigt sich auch die Art der Hochschulzugangsberechtigung als erklärungskräftig. Dabei sinkt die Chance der Teilnahme am Angebot, wenn Studierende keine allgemeine Hochschulreife besitzen.

Im Bereich der Studienbedingungen bestehen laut Kreuztabellierung signifikante Zusammenhänge zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen einerseits und der Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums und der Selbstwirksamkeitserwartung andererseits. Kann das gewünschte Studium nicht realisiert werden oder existiert kein spezieller Studienwunsch, partizipieren die Studierenden seltener an den Angeboten. Zudem hemmt eine ausgeprägte Selbstwirksamkeitserwartung die Teilnahmebereitschaft. Darüber hinaus zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Studienmotivation, welcher jedoch auf bestimmte Aspekte beschränkt ist. Während die fachfremde, soziale, intrinsische und berufliche Motivation als Faktoren, wie auch das spezielle Fachinteresse, das wissenschaftliche Interesse, die Begabung/Fähigkeiten, der antizipierte soziale Status, die Aussicht auf eine Führungsposition, die Qualifizierung für ein bestimmtes Berufsfeld, die Vielfalt der beruflichen Möglichkeiten, das selbstständige Arbeiten, der Statuserhalt, der feste Berufswunsch und der Kontakt zu Menschen als Einzelaspekte in keinem Zusammenhang mit der Teilnahme an MINT-Vorkursen stehen, lässt sich für die Einkommenschancen, die Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz, die persönliche Entfaltung/Entwicklung, die Verbesserung der Gesellschaft, die Hilfe für Menschen, die Realisierung einer Ausweichlösung und die fehlenden Zulassungshürden ein signifikanter Einfluss nachzeichnen. Eine Studienmotivation, die stärker auf den späteren Einkommenschancen und der Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz beruht, führt häufiger zur Teilnahme. Demgegenüber hemmt eine hohe Ausprägung der Motivation sich persönlich zu entwickeln und zu entfalten, die Gesellschaft zu verbessern und anderen Menschen zu helfen das Interesse an Vorkursen. Gleiches gilt, wenn die Studienaufnahme als Ausweichlösung fungiert oder die geringen Zulassungshürden die Wahl beeinflussen.

Die Absicherung der Ergebnisse unter Einbezug von Drittvariablen im Rahmen von logistischen Regressionsmodellen führt zur Reduktion der statistisch relevanten Einflussgrößen. Einerseits können die bivariaten Befunde in Bezug auf die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums und der Selbstwirksamkeitserwartung statistisch abgesichert werden. Entsprechend sinkt die Teilnahmebereitschaft, wenn das Wunschstudium nicht realisiert wird oder kein spezifischer Wunsch besteht. Zudem steigt die Chance der Partizipation, wenn die Selbstwirksamkeitserwartung abnimmt. Darüber hinaus belegen die Regressionsmodelle die Erklärungskraft der Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz sowie der persönlichen Entfaltung/Entwicklung. Die Chance der Teilnahme an MINT-Vorkursen ist dabei geringer, wenn das Interesse an einem sicheren Arbeitsplatz abnimmt. Entgegengesetzt dazu steigt die Teilnahmechance, wenn sich die Ausprägung des Motivs der persönlichen Entfaltung/Entwicklung reduziert. Andererseits steht kein weiterer Einzelaspekt oder Faktor

der Studienmotivation in einem signifikanten Zusammenhang mit der Teilnahme an Vorkursen. Gleiches gilt für die inhaltsbezogene Lernmotivation der Studierenden.

5.2.2 Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs⁴³

Zielsetzung und Zielerreichung bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Einfluss auf die Kompetenzwahrnehmung und die Studienzufriedenheit (F3, F4)

Die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen bei Vorkursteilnahme werden von bestimmten Heterogenitätskriterien bedingt (F3). So zeigen sich in Einzelaspekten schwache signifikante Zusammenhänge zwischen der Bilanz und dem Geschlecht (zu Gunsten männlicher Studierender) sowie dem mathematischen Leistungsniveau (zu Gunsten leistungsstärkerer Personen). Die Tätigkeit vor Studienbeginn nimmt hingegen keinen Einfluss.

Die Befunde zum Einfluss der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen bei Teilnahme an MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung (F4) und die Studienzufriedenheit (F3) fallen verschiedenartig aus (vgl. Tab. 4). Die subjektive Kompetenzeinschätzung wird am ehesten zu Studienbeginn (t0), weniger nach dem ersten Studienjahr (t1) durch die Bilanzen beeinflusst. So verweisen die Korrelationskoeffizienten nach Pearson auf signifikante positive Zusammenhänge zwischen der Kompetenzwahrnehmung zu t0 und den Bilanzen der Ziele Kenntnisse aufzufrischen, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen, Wissen auf neue Sachverhalte anzuwenden, sich eine selbstständige Arbeitsweise anzueignen sowie die Teamarbeit und das Kommunikationsvermögen zu verbessern. Inhaltlich bedeutet dies, dass die durch das Ziel adressierte Fähigkeit steigt, wenn sich die Bilanz hinsichtlich dieses Ziels um eine Einheit erhöht. Ohne signifikanten Einfluss auf die Kompetenzbeurteilung bleibt zu Studienbeginn (t0) hingegen die Bilanz bezüglich der wahrgenommenen Zugewinne der analytischen Fähigkeiten⁴⁴ und der Aneignung von Techniken des organisierten Lernens.

Mittelfristig nimmt der Zusammenhang zwischen den Bilanzierungen der Zielerreichung bei Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Kompetenzwahrnehmung jedoch ab. Nach dem ersten Studienjahr (t1) lassen sich ausschließlich für die Bilanzen der Auffrischung von Kenntnissen und der Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise positive sowie für die Lerntechniken des organisierten Lernens ein negativer Korrelationskoeffizient(en) in Bezug auf die subjektive Einschätzung der dazugehörigen Kompetenz feststellen. Eine positivere Bilanz der Auffrischung von Kenntnissen und der Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise führt insofern zur gesteigerten Kompetenzwahrnehmung, wohingegen eine Erhöhung der Bilanz im Bereich der Organisationsfähigkeit zu einer Reduktion der Kompetenzeinschätzung führt. Die weiteren Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen stehen in keinem signifikanten Verhältnis zur Wahrnehmung der Kompetenzen.

⁴³ Die Ergebnisse der F2 sollen an dieser Stelle nicht erneut synthetisiert werden. Eine ausführliche Darstellung des Forschungsstands zur kurz-, mittel- und langfristigen Wirkung von MINT-Vorkursen auf (über-)fachliche Aspekte des Studiums sowie den Studienerfolg findet sich in Kapitel 3.2 und 5.1.1 sowie in Artikel I.

⁴⁴ Der Befund basiert im Artikel IV auf einem zweiseitigen Hypothesentest. Wird jedoch, wie in der Dissertation vorliegend, eine einseitige Hypothese formuliert, dann korreliert die Bilanz in Bezug auf die analytischen Fähigkeiten signifikant ($p \leq 0,05$) mit der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (t0).

Tabelle 4: Einfluss der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen von MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung und die Studienzufriedenheit¹.

Variable (UV)	Kompetenzwahrnehmung ^{2, 4} t0 (nur Artikel IV)			Kompetenzwahrnehmung ^{2, 4} t1 (nur Artikel IV)			Studienzufriedenheit ^{3, 4} t0 (nur Artikel III)		
	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.
Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz ⁵ : -4 bis 4 (aufsteigende Skala)									
Fachwissen (a)									X _{III}
Studienorganisation (b)									(a-d)
Persönliche Fähigkeiten (c)									
Akademische Fähigkeiten (d)									
Auffrischung Kenntnisse (1)									
Erkennen von Stärken und Schwächen (2)									
Wissen auf neue Sachverhalte anwenden (3)									
Erhöhung analytischer Fähigkeiten (4)	X _{IV}		X _{IV}	X _{IV}	X _{IV}	X _{IV}			
Aneignung selbstständige Arbeitsweise (5)	(1-3, 5, 7, 8)		(4, 6)	(1, 5)	(6)	(2-4, 7, 8)			
Lerntechniken des organisierten Lernens (6)									
Verbesserung Teamarbeit (7)									
Verbesserung Kommunikationsvermögen (8)									

¹ Die Ergebnisse werden mit Hinweis auf den jeweiligen Artikel gekennzeichnet, X_{III} = Artikel III, X_{IV} = Artikel IV.

² Berechnung mittels des Korrelationskoeffizienten nach Pearson: Codierung Kompetenzwahrnehmung von 1 = gar nicht bis 5 = in sehr hohem Maße.

³ Berechnung mittels eines linearen Regressionsmodells unter Einbezug von Kontrollvariablen (Geschlecht, mathematisches Leistungsniveau, Tätigkeit vor Studienbeginn): Codierung Studienzufriedenheit von 1 = sehr unzufrieden bis 5 = sehr zufrieden.

⁴ sign.: pos./neg. = positive(r)/negative(r) signifikante(r) Einfluss/Wirkung/Zusammenhang, n.s. = nicht signifikant.

⁵ Der Einfluss der Einzelaspekte der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz (1-8) wird immer in Bezug auf die entsprechende Kompetenz analysiert, z.B. Zusammenhang zwischen der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz in Bezug auf die Verbesserung des Kommunikationsvermögens und der Wahrnehmung der kommunikativen Fähigkeiten.

Die Studienzufriedenheit zu Studienbeginn (t0) wird hingegen nicht durch die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen bedingt. So sind die Bilanzen der Bereiche Fachwissen, Studienorganisation, persönliche und akademische Fähigkeiten unter Kontrolle des Geschlechts, des mathematischen Leistungsniveaus und der Tätigkeit vor Studienbeginn nicht als Prädiktoren zur Vorhersage der Kriteriums Studienzufriedenheit geeignet ($F(8, 78) = 1,66$, $p > 0,05$, korrigiertes $R^2 = 0,064$).

Intendierte Wirkung von MINT-Vorkursen auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Kompetenzwahrnehmung (inkl. Organisationsfähigkeit) im Studienverlauf (F4, F5)

Der Vergleich der Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden der MINT-Vorkurse im Hinblick auf deren Kenntnisstand, deren soziale Integration und deren Kompetenzwahrnehmung (inkl. Organisationsfähigkeit) im Studienverlauf (F4, F5) zeigt signifikante Unterschiede im Kenntnisstand und der Kompetenzwahrnehmung innerhalb der ersten zwei Studienjahre (t0-t2) mehrheitlich zu Gunsten der Vorkursteilnehmenden (vgl. Tab. 5, Tab. 6). Keine Bedeutung hat die Teilnahme hingegen bezüglich der sozialen Integration, weshalb im Folgenden nicht weiter auf dieses Kriterium eingegangen wird.

Mittelwertvergleiche verdeutlichen dabei, dass der Kenntnisstand der Teilnehmenden zu Studienbeginn (t0) signifikant höher ausfällt als der der Nichtteilnehmenden, während die Differenz nach dem ersten (t1) und zweiten Studienjahr (t2) nicht mehr zu konstatieren ist⁴⁵ (vgl. Tab. 5). Dieser Befund lässt sich jedoch über hierarchische Regressionsmodelle und Hybridmodelle nicht absichern. Erstere zeigen unter Einbezug von Kontrollvariablen⁴⁶ einen signifikant positiven Effekt der Vorkursteilnahme auf den Kenntnisstand zum Zeitpunkt t2, nicht jedoch zu Studienbeginn (t0) oder nach dem ersten Studienjahr (t1). Insofern weisen Teilnehmende gegenüber Nichtteilnehmenden nach dem zweiten Studienjahr (t2) einen höheren Kenntnisstand auf. Der Beitrag der Vorkursteilnahme zur erklärten Varianz ist jedoch sehr gering. Dies deutet darauf hin, dass andere Prädiktoren des hierarchischen Modells, wie die Selbstwirksamkeitserwartung sowie die inhalts- und erfolgsbezogene Lernmotivation eine größere Relevanz besitzen. Nimmt die Selbstwirksamkeitserwartung um eine Einheit zu, erhöht sich auch der Kenntnisstand. Gleiches gilt für die Aspekte der Lernmotivation⁴⁷.

Das längsschnittliche Hybridmodell kann hingegen keine statistisch bedeutsame Wirkkraft der Vorkursteilnahme auf den Kenntnisstand identifizieren. Auch in diesem Modell zeigen sich die Selbstwirksamkeitserwartung und die inhaltsbezogene Lernmotivation, neben dem schulischen Leistungsstand und dem Big Five Persönlichkeitsmerkmal Verträglichkeit als erklärungskräftig. Sind die schulischen Leistungen eher schlecht, besitzen die Studierenden einen vergleichsweise geringeren Kenntnisstand. Weisen sie hingegen ein geringes Maß an Verträglichkeit auf, dann steigt das Niveau der subjektiv berichteten Kenntnisse. Der Einfluss der Selbstwirksamkeitserwartung und der inhaltsbezogenen Lernmotivation gestaltet sich demgegenüber in der gleichen Art und Weise, wie in den hierarchischen Regressionsmodellen.

Unterschiede zwischen den Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen lassen sich auch im Hinblick auf die Kompetenzwahrnehmung konstatieren (vgl. Tab. 6). Kurzfristig wirkt sich dabei die Teilnahme an Vorkursen laut Mittelwertvergleichen positiv auf

⁴⁵ Dieses Ergebnis bestätigt den in Artikel I konstatierten kurzfristigen Einfluss der Teilnahme auf die (objektiv gemessenen) fachlichen Kompetenzen der Studierenden.

⁴⁶ In die hierarchischen Regressionsmodelle und Hybridmodelle fließen jeweils folgende Kontrollvariablen ein: Geschlecht, Geburtsland, Big Five Persönlichkeitsmerkmale, Art der Hochschulzugangsberechtigung, schulischer Leistungsstand, Nutzung weiterer Unterstützungsangebote, Selbstwirksamkeitserwartung, Lernmotivation.

⁴⁷ In Bezug auf den Kenntnisstand zu Studienbeginn (t0) und nach dem ersten Studienjahr (t1) besitzen zudem der schulische Leistungsstand und die Big Five Persönlichkeitsmerkmale einen Einfluss.

die personalen Kompetenzen aus. Studierende, die an solchen Angeboten partizipieren, weisen zu Studienbeginn (t0) ein besseres Zeitmanagement, eine stärker ausgeprägte Organisationsfähigkeit und ein höheres Maß an Selbstständigkeit auf. Keine Differenzen ergeben sich hingegen bezüglich der Selbstdisziplin, der sozial-kommunikativen Kompetenzen, der akademisch-analytischen Kompetenzen, der Aktivitätskompetenzen und der Fach- sowie Methodenkompetenzen (samt deren Einzelaspekten). Ein mittel- oder langfristiger Effekt der Vorkursteilnahme auf die Kompetenzwahrnehmung lässt sich nur bedingt nachzeichnen. Lediglich die Organisationsfähigkeit und die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme werden über den Studienbeginn (t0) hinaus durch die Teilnahme an MINT-Vorkursen beeinflusst. Dabei ist die Organisationsfähigkeit nach dem ersten Studienjahr (t1) bei Studierenden, die kein entsprechendes Angebot besuchen, höher ausgeprägt. Die Wahrnehmung der Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme nimmt hingegen im Laufe des ersten Studienjahres (t0-t1) bei den Nichtteilnehmenden ab, während diese bei den Teilnehmenden beinahe konstant bleibt.

Tabelle 5: Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf den Kenntnisstand und die soziale Integration im Studienverlauf^{1, 2}.

Variable (AV)	Zeitpunkt	Mittelwertvergleiche ³		Regressionsmodelle ^{3, 4} (nur Artikel II)		
		sign.	n.s.	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.
Kenntnisstand: 0 bis 100 %	t0	X _{II}				X _{II}
	t1		X _{II}			X _{II}
	t2		X _{II}	X _{II}		
	Panel					X _{II}
Soziale Integration: 1 = trifft voll zu bis 5 = trifft gar nicht zu	t1		X _{II}			X _{II}
	t2		X _{II}			X _{II}
	Panel					X _{II}

¹ Die Ergebnisse werden mit Hinweis auf den jeweiligen Artikel gekennzeichnet, X_{II} = Artikel II.

² Codierung der fokalen UV Teilnahme: 0 = Nichtteilnahme, 1 = Teilnahme, in Artikel II ursprünglich als 1 = Teilnahme und 2 = Nichtteilnahme codiert.

³ sign.: (pos./neg.) = (positive(r)/negative(r)) signifikante(r) Einfluss/Wirkung/Zusammenhang, n.s. = nicht signifikant.

⁴ Regressionsmodelle unter Einbezug von Kontrollvariablen aus dem Bereich Soziodemographie und Persönlichkeit, vorhochschulische Bildung, weitere Unterstützungsangebote und Studier- und Lernhaltungen.

Die Regressionsmodelle können die Befunde zum Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf die Organisationsfähigkeit⁴⁸ größtenteils bestätigen. So identifizieren die hierarchischen Regressionsmodelle eine Abhängigkeit der Organisationskompetenz von der Partizipation an solchen Angeboten zu Studienbeginn (t0), nicht jedoch nach dem ersten Studienjahr (t1) oder dem zweiten Studienjahr (t2). Teilnehmende weisen dabei gegenüber Nichtteilnehmenden eine höhere Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn (t0) auf. Der Anteil der erklärten Varianz, die auf die Teilnahme an solchen Angeboten zurückzuführen ist, ist jedoch sehr gering. Abermals zeigt sich die Selbstwirksamkeitserwartung als bedeutsame Einflussgröße zur Erklärung der Organisationskompetenz zu Studienbeginn (t0). Hinzu kommen die karrierebezogene

⁴⁸ In Artikel II wurde ausschließlich die Organisationsfähigkeit untersucht, der Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf weitere Kompetenzen kann insofern nicht über hierarchische Regressionsmodelle oder Hybridmodelle gestützt werden.

Lernmotivation sowie das Big Five Persönlichkeitsmerkmal Gewissenhaftigkeit⁴⁹. Erhöht sich deren Ausprägung um eine Einheit, nimmt auch die subjektive Organisationskompetenz zu.

Tabelle 6: Einfluss der Teilnahme an MINT-Vorkursen auf die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf^{1, 2}.

Variable (AV)	Zeitpunkt	Mittelwertvergleiche ³		Regressionsmodelle ^{3, 4} (nur Artikel II)		
		sign.	n.s.	sign.: pos.	sign.: neg.	n.s.
Kompetenzwahrnehmung ⁵ : 1 = gar nicht bis 5 = in sehr hohem Maße	t0	X _{IV} (a, 1, 2, 4)	X _{IV} (b-e, 3, 5-20)	X _{II} (1)		
		X _{II} (1)				
Personale Kompetenzen (a)						
Sozial-kommunikative Kompetenzen (b)	t1	X _{II} (1)	X _{IV} (a-e, 1-20)			X _{II} (1)
Akademisch-analytische Kompetenzen (c)						
Aktivitätskompetenzen (d)						
Fach- und Methodenkompetenzen (e)	t1-t0	X _{IV} (9)	X _{IV} (a-e, 1-8, 10-20)			
Organisationsfähigkeit (1)						
Zeitmanagement (2)	t2		X _{II} (1)			X _{II} (1)
Selbstdisziplin (3)						
Selbstständiges Arbeiten (4)						
Teamfähigkeit (5)	Panel			X _{II} (1)		
Kommunikative Fähigkeiten (6)						
Konfliktfähigkeit (7)						
Präsentationsfähigkeit (8)						
Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme (9)						
Analytische Fähigkeiten (10)						
Informations- und Wissensmanagement (11)						
Transferfähigkeit (12)						
Wissenschaftliches Schreiben (13)						
Belastungsfähigkeit (14)						
Entscheidungsfähigkeit (15)						
Flexibilität (16)						
Fähigkeit zur Selbsteinschätzung (17)						
Praktische und anwendungsbezogene fachliche Fähigkeiten (18)						
Fachspezifische methodische Kenntnisse (19)						
Fachspezifische theoretische Kenntnisse (20)						

¹ Die Ergebnisse werden mit Hinweis auf den jeweiligen Artikel gekennzeichnet, X_{II} = Artikel II, X_{IV} = Artikel IV.

² Codierung der fokalen UV Teilnahme: 0 = Nichtteilnahme, 1 = Teilnahme, in Artikel II und IV ursprünglich als 1 = Teilnahme und 2 = Nichtteilnahme codiert.

³ sign.: (pos./neg.) = (positive(r)/negative(r)) signifikante(r) Einfluss/Wirkung/Zusammenhang, n.s. = nicht signifikant.

⁴ Regressionsmodelle unter Einbezug von Kontrollvariablen aus dem Bereich Soziodemographie und Persönlichkeit, vorhochschulische Bildung, weitere Unterstützungsangebote und Studier- und Lernhaltungen.

⁵ Codierung laut Artikel IV, in Artikel II ist die Skala der Organisationsfähigkeit (andere Kompetenzen werden nicht untersucht) ursprünglich absteigend codiert von 1 = in sehr hohem Maße bis 5 = gar nicht.

⁴⁹ In Bezug auf die Organisationsfähigkeit nach dem zweiten Studienjahr (t2) besitzt zudem das Big Five Persönlichkeitsmerkmal Extraversion einen Einfluss.

Das entsprechende Hybridmodell untermauert den Einfluss der Vorkursteilnahme auf die Organisationsfähigkeit, wobei eine Nichtteilnahme zu einer reduzierten Wahrnehmung der Kompetenz führt. Darüber hinaus ist auch der Besuch weiterer Unterstützungsangebote, das Geschlecht, die Selbstwirksamkeitserwartung sowie das Big Five Persönlichkeitsmerkmal Gewissenhaftigkeit erklärungskräftig. Weibliche Studierende und solche Personen, die weitere Unterstützungsangebote in Anspruch nehmen, zeichnen sich dabei durch größere Organisationskompetenzen aus. Gleiches gilt bei steigender Selbstwirksamkeitserwartung und Gewissenhaftigkeit. In der Gesamtschau wird deutlich, dass die Wirkung der MINT-Vorkurse begrenzt ist. Vielmehr kristallisieren sich in den multiplen Modellen unabhängig vom Kriterium und Erhebungszeitpunkt die Big Five Persönlichkeitsmerkmale, die Selbstwirksamkeitserwartung und die Lernmotivation als geeignete Prädiktoren für die Vorhersage von Studienalltagsaspekten heraus.

6 Diskussion und Handlungsempfehlungen

Die Dissertation, bestehend aus sechs eigenständigen Artikeln und Sammelbandbeiträgen, beschäftigte sich mit MINT-Vorkursen als freiwillige, additive und zeitlich begrenzte propädeutische Angebote vor dem Einstieg in das Studium an deutschen Hochschulen, welche die Erleichterung des Übergangs zwischen Schule und Hochschule sowie die Herstellung der Studierfähigkeit fokussieren (vgl. Huber 2009: 108). Erreicht werden soll dies über die Angleichung von Wissensbeständen, die Schließung von Lücken im Vorwissen sowie über die Herstellung der Anschlussfähigkeit an neue mathematische Kontexte. Neben dem Erwerb von Fachwissen spielen auch überfachliche Aspekte wie die Konkretisierung bzw. Relativierung von Studieninhalten und -erwartungsbildern, fachspezifische Arbeitstechniken, Lernstrategien, Methodenkenntnisse und/oder Organisationswissen eine Rolle (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 37; Thiel/Wendt 2013, siehe Kapitel 4.6).

Das wesentliche Ziel der Arbeit war die Analyse der (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen sowie des Effektes dieser Angebote auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs in der Studieneingangsphase, um daraus Empfehlungen zur Gestaltung und Entwicklung von MINT-Vorkursen ableiten zu können. Hierfür wurden MINT-Vorkurse zunächst theoretisch in Erklärungsansätze der Motivationspsychologie, der Studienerfolgs- und Studienabbruchforschung und in das Konzept des Student-Lifecycle eingeordnet (siehe Kapitel 2) sowie der Forschungsstand zur Teilnahme an und Wirkung von MINT-Vorkursen aufgearbeitet (siehe Kapitel 3). Daraus ließen sich Fragestellungen und Hypothesen zu Merkmalen, die über die (Nicht-)Teilnahme entscheiden, sowie zur Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs generieren. Die Analysen basierten mit Ausnahme des systematischen Literaturreviews (Artikel I) auf Daten, die im Rahmen des Verbundprojektes „StuFo“ in einer Längsschnittbefragung von Studierenden (drei Erhebungszeitpunkte zwischen Wintersemester 2016/2017 und Sommersemester 2018) oder einer Querschnittsbefragung der Organisator*innen der MINT-Vorkurse erhoben wurden. Die Datenanalyse erfolgte im Rahmen des Literaturreviews (F2) in einem vierstufigen Verfahren, bei dem zunächst die 29 einbezogenen Publikationen anhand verschiedener Kriterien (z.B. Zielsetzung und Inhalt, Erhebungsmethoden, Design und Stichprobe) systematisiert und dann das methodische Design der Studien (z.B. Erhebungszeitraum, Stichprobe, Datenanalysemethoden) ausgewertet wurde, bevor die Ergebnisse zur Wirkung von MINT-Vorkursen vorgestellt und synthetisiert wurden. Zur Beantwortung der weiteren Forschungsfragen (F1, F3-F5) und zur Prüfung der Hypothesen (H1-H32) kamen deskriptivstatistische und inferenzstatistische Methoden der quantitativen Datenanalyse zum Einsatz, wie Werte der zentralen Tendenz, Anteilswerte, Kreuztabellen, Zusammenhangsmaße, multiple logistische Regressionsmodelle, multiple lineare (hierarchische) Regressionsmodelle und Hybridmodelle, die in ihrer Anwendung methodenkritisch diskutiert wurden. Ein Exkurs zur Wirkungsforschung flankierte die Darstellung der Limitationen der Datenanalysemethoden. Das Kapitel wurde durch die Darstellung der Konzeption und der Kontexte der MINT-Vorkurse abgerundet (siehe Kapitel 4). Daran anschließend erfolgte die Zusammenfassung der sechs Artikel und die Synthese der Befunde (siehe Kapitel 5).

Im Folgenden werden zunächst die wichtigsten Ergebnisse in Relation zu den Hypothesen sowie den theoretischen und empirischen Perspektiven diskutiert, bevor mit Rückbezug auf die Limitationen Anknüpfungspunkte für künftige Forschungsvorhaben aufgezeigt werden. Die Dissertation schließt mit evidenzbasierten Empfehlungen zur Gestaltung und Entwicklung von MINT-Vorkursen.

Unabhängig von der konkreten Stichprobe beläuft sich die Teilnahmequote an MINT-Vorkursen ohne Korrektur hinsichtlich der Regelmäßigkeit der Teilnahme auf mindestens 77 Prozent bzw. bei Kontrolle der Anwesenheit auf mindestens 65 Prozent. Besuchen Studierende solche Angebote, verknüpfen sie damit primär die Ziele ihre mathematischen Kenntnisse aufzufrischen (97 %), einen erleichterten Studieneinstieg zu erleben (90 %), ihren mathematischen Kenntnisstand zu überprüfen (86 %) sowie soziale Kontakte zu knüpfen (85 %) (F3). Aber auch die Aussicht auf eine bessere Orientierung zu Studienbeginn (fünf Items, 71-77 %) motiviert die Studierenden zur Teilnahme. Die Motive und deren Rangreihung sind bei Teilnehmenden an MINT-Vorkursen beinahe deckungsgleich zu den Intentionen und deren Gewichtung bei den Organisator*innen solcher Angebote. Erreichen können die Studierenden ihre mit den MINT-Vorkursen assoziierten Ziele jedoch im Mittel nicht. Die größte Kluft existiert dabei beim Aspekt des Informierens über Abläufe innerhalb der Universität und des Kennenlernens der Studienanforderungen. Die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen relativieren den ernüchternden Befund. So fallen die Bilanzen keinesfalls durchgängig negativ aus. Gleichwohl verweilt der Anteil der Studierenden, der seine Ziele nicht im gewünschten Ausmaß realisieren kann, je nach Ziel auf einem Niveau zwischen 28 und 60 Prozent.

Die bi- und multivariaten Analysen belegen, dass die Teilnahme an MINT-Vorkursen von bestimmten soziodemographischen und bildungsbiographischen Faktoren sowie individuellen Studieneingangsbedingungen abhängig ist (F1, vgl. Tab. 7). Die soziodemographischen Faktoren spielen dabei in der Gesamtschau nur eine untergeordnete Rolle. So zeigt sich ein Einfluss des Geburtslandes (H2)⁵⁰ und des Big Five Persönlichkeitsmerkmals Offenheit (H6d) auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen. Studierende mit Migrationshintergrund und solche mit höherer Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals partizipieren seltener an solchen Angeboten. Die weiteren personenbezogenen Eigenschaften (H6a-c, e) stehen, wie auch das Geschlecht (H1), die Staatsangehörigkeit (H3), die gesundheitlichen Beeinträchtigungen (H4) und die soziale Herkunft (H5), in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Besuch von MINT-Vorkursen. Insofern müssen alle Alternativhypothesen mit Bezug zu soziodemographischen Merkmalen (H1-H6) abgelehnt werden. Dies gilt auch für H2 und H6d, da sich jeweils die Richtung des Zusammenhangs als konträr erweist. Die Ergebnisse fügen sich in den ergebnisoffenen Forschungsstand zur (Selbst-)Selektion bei Teilnahme an MINT-Vorkursen ein. Wenngleich stark gegensätzliche Befunde vorliegen, bekräftigen die Analysen die Unabhängigkeit der Teilnahme an MINT-Vorkursen von dem Geschlecht (vgl. Falk/Marschall 2021: 354; Karapanos/Pelz 2021: 1247; Tieben 2019: 1191), und der sozialen Herkunft (vgl.

⁵⁰ Der signifikante der Alternativhypothese entgegengerichtete Zusammenhang erweist sich im Rahmen der Kreuztabellierung in Artikel VI sowie der logistischen Regressionsanalyse in Artikel V nicht jedoch in der logistischen Regression in Artikel VI als signifikant.

Tieben 2019: 1191). Während sich über die Big Five Persönlichkeitsmerkmale, die Staatsangehörigkeit und gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgrund fehlender empirischer Untersuchungen keine Rückschlüsse ziehen lassen, besteht für den Befund zum Geburtsland ein Widerspruch zu den Analysen von Douglas und Attewell (2014: 98), Tieben (2019: 1191) und Hagedorn et al. (1999: 271).

Tabelle 7: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Hypothesenprüfungen.

Hypothese ¹	Beibehaltung Nullhypothese (H ₀)	Annahme Alternativhypothese (H ₁) ²	Hypothese ¹	Beibehaltung Nullhypothese (H ₀)	Annahme Alternativhypothese (H ₁) ²
H1	X		H20b	X	
H2	X		H20c	X	
H3	X		H20d	X	
H4	X		H21		(X)
H5	X		H22	X	
H6a	X		H23		(X)
H6b	X		H24	X	
H6c	X		H25	X	
H6d	X		H26	X	
H6e	X		H27	X	
H7		(X)	H28a		(X)
H8		X	H28b	X	
H9		(X)	H28c	X	
H10		X	H28d	X	
H11a	X		H28e	X	
H11b		(X)	H29a	X	
H11c		(X)	H29b	X	
H11d		(X)	H29c	X	
H12		X	H29d	X	
H13		X	H29e	X	
H14	X		H30a	X	
H15		(X)	H30b		(X)
H16	X		H30c	X	
H17		(X)	H30d	X	
H18		(X)	H30e	X	
H19		(X)	H31	X	
H20a	X		H32		X

¹ (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen (F1): H1-H14, Wirkung von MINT-Vorkursen auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs (F3-F5): H15-H32, siehe Tab. 2.

² Bei den mit „(X)“ gekennzeichneten Hypothesen kann die Annahme der statistischen Alternativhypothese nur eingeschränkt erfolgen (z.B. aufgrund von widersprüchlichen Ergebnissen in unterschiedlichen Analysen).

Die Aspekte der vorhochschulischen Bildung sind im Vergleich zu den soziodemographischen Merkmalen besser geeignet, die Vorkursteilnahme vorherzusagen. Die Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung (H7)⁵¹, die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung (H8) und der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand (H9)⁵¹ beeinflussen, wie auch die Art der Hochschulzugangsberechtigung (H10), die Teilnahme an MINT-Vorkursen. Ein höheres objektives schulisches Leistungsniveau (Punkte in Mathematik und Durchschnittsnote) fördert die Wahrnehmung solcher Angebote. Der Einfluss des subjektiv geschätzten schulischen Leistungsstands ist hingegen unbestimmt, da Studienanfänger*innen mit (sehr) guten und schlechten Leistungen häufig teilnehmen, während Personen, die sich selbst als durchschnittliche*r Schüler*in wahrnehmen, den Angeboten fernbleiben. Zudem sinkt die Chance MINT-Vorkurse zu besuchen, wenn Studierende keine allgemeine Hochschulreife besitzen. Die Alternativhypothesen (H7-H10), welche den Einfluss der vorhochschulischen Bildung auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen umreißen, können damit ausnahmslos angenommen werden. Die Ergebnisse untermauern die Untersuchung von Falk und Marschall (2021: 354) zum Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung von MINT-Vorkursen und den mathematischen Schulleistungen einerseits sowie der Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung andererseits. Der Befund, dass eher leistungsstarke Studierende partizipieren, zeigt sich auch bei Büchele und Voßkamp (2021) sowie Gerdes et al. (2021: 14). Gleichfalls kann die vorliegende Dissertation die Analysen von Büchele und Voßkamp (2021), Falk und Marschall (2021: 354) sowie Voßkamp und Laging (2014: 73) bekräftigen, nach denen Studierende mit allgemeiner Hochschulreife im Vergleich zu anderen Hochschulzugangsberechtigungen häufiger MINT-Vorkurse besuchen. Auch wenn für die Variable des schulischen Leistungsstands bisher keine Untersuchungen vorgenommen wurden, bestätigt der signifikante Zusammenhang einerseits die Erkenntnisse auf der Basis von objektiven Leistungskriterien und andererseits die Befunde zum inhaltlich verwandten Konzept der subjektiven Studienvorbereitung durch die Schule (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170; Austerschmidt et al. 2021: 132; Tieben 2019: 1191). Zudem bestätigen die Ergebnisse auch die theoretischen Annahmen der Motivationspsychologie. Demnach gehen ein hoher subjektiver und objektiver schulischer Leistungsstand sowie eine schulische Laufbahn, die in einer allgemeinen Hochschulreife mündet, mit positiven Erfahrungen bezüglich des Kompetenzerlebens und der Autonomie einher, die auch in im Kontext der MINT-Vorkurse antizipiert werden (vgl. Deci/Ryan 1993: 224). Zugleich zeichnet sich für leistungsstarke Schüler*innen ein vergleichsweise großer antizipierter Nutzen bei gleichzeitig hoher Auftrittswahrscheinlichkeit ab, sodass der Erwartungswert für die Teilnahme größer ausfällt als für die Nichtteilnahme (vgl. Becker-Carus/Wendt 2017: 492).

Im Bereich der Studienbedingungen zeigen sich bestimmte Aspekte der Studienmotivation (H11b-d)⁵², die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums (H12) und die Selbstwirksamkeitserwartung (H13) als erklärungskräftig in Bezug auf die Teilnahme an

⁵¹ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich der signifikante Zusammenhang in Artikel VI nur im Rahmen der Kreuztabellierung nicht jedoch in der logistischen Regressionsanalyse zeigt.

⁵² Die Alternativhypothesen können nur eingeschränkt angenommen werden, da sich unabhängig von der Methode und des Artikels nur Einzelaspekte nicht aber die Faktoren als signifikante Einflussgrößen präsentieren. Zudem lassen sich die in Artikel VI über Kreuztabellen identifizierten signifikanten Zusammenhänge in den logistischen Regressionsanalysen nur teilweise bestätigen.

MINT-Vorkursen. Der Einfluss der Studienmotivation ist dabei auf Einzelaspekte beschränkt. So beeinflussen die fachfremde, soziale und berufliche Motivation als Faktoren den Besuch von solchen Angeboten nicht, während die Einzelmotive in Form der Einkommenschancen und der Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz zu einer verstärkten Teilnahme führen. Demgegenüber reduziert eine hohe Ausprägung der Motivation sich persönlich zu entwickeln und zu entfalten, die Gesellschaft zu verbessern und anderen Menschen zu helfen das Interesse an MINT-Vorkursen. Auch ein Antrieb, der auf geringen Zulassungshürden beruht oder die Realisierung einer Ausweidlösung führen eher zur Nichtteilnahme. Zudem sinkt die Teilnahmebereitschaft, wenn das gewünschte Studium nicht realisiert werden kann oder kein spezieller Studienwunsch besteht sowie im Falle einer ausgeprägten Selbstwirksamkeitserwartung. Kein Zusammenhang besteht hingegen zwischen der Wahrnehmung solcher Angebote und der intrinsischen Studienmotivation (H11a) sowie der intrinsischen Lernmotivation (H14). Aufgrund der Befunde können die Alternativhypothesen mit Bezug zu den Studienbedingungen mit Ausnahme von H11a und H14 angenommen werden. Die Ergebnisse stehen damit im Einklang zum aktuellen Forschungsstand zu den studienbezogenen Prädiktoren der Teilnahme an MINT-Vorkursen. Im Speziellen sind dies die Möglichkeit der Aufnahme des Wunschstudiums (vgl. Falk/Marschall 2021: 354) und die Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Austerschmidt 2021: 36) bzw. das inhaltsverwandte Selbstkonzept (vgl. Büchele/Voßkamp 2021). Gleichwohl bestätigt der Befund, dass Studierende im Wunschstudium eher an MINT-Vorkursen partizipieren, die motivationspsychologischen Ansätze. Studierende antizipieren demnach aufgrund ihres erhöhten Interesses im Hinblick auf die Angebote eine größere Befriedigung ihrer Bedürfnisse nach Autonomie und Kompetenz (vgl. Deci/Ryan 1993: 224) oder sie messen den Vorkursen entsprechend der Erwartung-mal-Wert-Modelle einen größeren Nutzen bei gesteigerter Eintrittswahrscheinlichkeit zu (vgl. Becker-Carus/Wendt 2017: 492). Die Ergebnisse zur Motivation präsentieren hingegen die intrinsische Studienmotivation, entgegen der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (1993), nicht als entscheidenden Prädiktor der Teilnahme an MINT-Vorkursen. Jedoch zeigt sich in der Gesamtschau mit Ausnahme der zwei berufsbezogenen Aspekte der aus der Studienerfolgs- und Studienabbruchforschung bekannte negative Einfluss der extrinsischen Studienmotivation (vgl. Isleib/Woisch 2018: 50; Janke 2020: 2420).

Steht die Zielsetzung und Zielerreichung bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen im Fokus, dann lässt sich zunächst herausstellen, dass die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen von bestimmten Heterogenitätskriterien bedingt werden (F3). Dabei bestehen vereinzelt schwache signifikante Zusammenhänge zwischen den Bilanzen und dem Geschlecht (H15)⁵³ sowie dem mathematischen Leistungsniveau (H17)⁵³. Studenten weisen gegenüber Studentinnen sowie leistungsstärkere Personen gegenüber solchen mit schlechteren Leistungen einen besseren von der Zielsetzung abhängigen Zielerreichungsgrad auf. Die Tätigkeit vor Studienbeginn beeinflusst die Teilnahmebereitschaft hingegen nicht (H16). Während H16 insofern abgelehnt und die Nullhypothese beibehalten werden muss, können die Alternativhypothesen H15 und H17 angenommen werden. Ein direkter Rückbezug auf den empirischen Forschungsstand ist an dieser Stelle nicht möglich, da die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen von MINT-

⁵³ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich in Artikel III im Rahmen der Korrelationsanalysen (Pearson) auch nicht signifikante Zusammenhänge zeigen.

Vorkursen bisher nicht untersucht wurden. Jedoch gehen die tendenziell schlechteren Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen der Studentinnen mit den Ergebnissen von Voßkamp und Laging (2014: 77) einher, die für weibliche gegenüber männlichen Studierenden eine geringere Punktzahl im Nachtest der MINT-Vorkurse konstatieren. Zudem werden der Zusammenhang zwischen den schulischen Leistungen und dem Studienerfolg (vgl. Trapmann et al. 2007b: 17) sowie das Ergebnis von Derr et al. (2016: 124) zur Wirkung von MINT-Vorkursen in Abhängigkeit von den schulischen Mathematiknoten bekräftigt.

Die Diskrepanz zwischen den Teilnahmezielen und deren subjektivem Zielerreichungsgrad nimmt zugleich einen Einfluss auf die Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (t0) (H18)⁵⁴ und nach dem ersten Studienjahr (t1) (H19)⁵⁵ (F4). Je besser die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen hinsichtlich der Ziele, Kenntnisse aufzufrischen, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen, Wissen auf neue Sachverhalte anzuwenden, sich eine selbstständige Arbeitsweise anzueignen sowie die Teamarbeit und das Kommunikationsvermögen zu verbessern, ausfallen, desto höher ist die objektiv wahrgenommene Kompetenz zu Studienbeginn (t0), die durch das jeweilige Ziel adressiert wird. Hingegen nehmen die Bilanz der Erhöhung der analytischen Fähigkeiten⁵⁶ und der Aneignung von Lerntechniken des organisierten Lernens keinen Einfluss auf die Wahrnehmung der jeweils deckungsgleichen Kompetenz zu Beginn des Studiums (t0). Nach dem ersten Studienjahr (t1) ist der Zusammenhang zwischen den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen und der Kompetenzwahrnehmung deutlich dezimiert. Mittelfristig führen positivere Bilanzen hinsichtlich der Auffrischung von Kenntnissen und der Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise zu einer erhöhten Kompetenzwahrnehmung, während eine geringere Diskrepanz zwischen Zielsetzung und Zielerreichung in Bezug auf die Organisationsfähigkeit eine schlechtere Einschätzung der Kompetenz zur Folge hat. Die weiteren Bilanzen sind nach dem ersten Studienjahr nicht erklärungskräftig. Zugleich steht die Studienzufriedenheit zu Studienbeginn (t0) (H20a-d) nicht im Zusammenhang mit den Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen (F3). Während die Alternativhypothesen H18 und H19 insofern angenommen werden können, müssen H20a-d abgelehnt werden. Eine Einordnung der Ergebnisse in den Forschungsstand zu MINT-Vorkursen kann nicht erfolgen, weil dazu bisher keine Ergebnisse vorliegen. Es kann jedoch konstatiert werden, dass die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen den Lernzuwachs in Bezug auf die Ziele, die mit dem Besuch von MINT-Vorkursen verfolgt werden, repräsentieren. Entsprechend bestätigen die Befunde den Forschungsstand zur Wirkung von MINT-Vorkursen, der auf ein (kurzfristig) größeres Leistungsvermögen und Fachwissen (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Gerdes et al. 2021: 18; Greefrath/Hoever 2016: 527; Voßkamp/Laging 2014: 77, 79) sowie eine bessere Studienvorbereitung bei Teilnehmenden (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137) gegenüber Nichtteilnehmenden solcher Angebote verweist.

⁵⁴ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich in Artikel IV im Rahmen der Korrelationsanalysen (Pearson) auch nicht signifikante Zusammenhänge zeigen.

⁵⁵ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich nicht alle Zusammenhänge in Artikel IV im Rahmen der Korrelationsanalysen (Pearson) als signifikant erweisen.

⁵⁶ Der Befund basiert im Artikel IV auf einem zweiseitigen Hypothesentest. Wird jedoch, wie in der Dissertation vorliegend, eine einseitige Hypothese formuliert, dann korreliert die Bilanz in Bezug auf die analytischen Fähigkeiten signifikant ($p \leq 0,05$) mit der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (t0).

Der Vergleich zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen bringt Unterschiede in Bezug auf den Kenntnisstand (t0, t2) (H21⁵⁷, H23⁵⁸) und bestimmte Aspekte der Kompetenzwahrnehmung (t0, t1, t0-t1, t2) (H28a⁵⁹, H29a⁶⁰, H30b⁶¹, H32) hervor (F4, F5). Der Kenntnisstand der Teilnehmenden fällt dabei im Vergleich zu den Nichtteilnehmenden sowohl zu Studienbeginn (t0) als auch nach dem zweiten Studienjahr (t2) höher aus. Gleiches gilt hinsichtlich der personalen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0, H28a). So weisen Personen, die solche Angebote wahrnehmen, ein besseres Zeitmanagement, eine stärker ausgeprägte Organisationsfähigkeit und ein höheres Maß an Selbstständigkeit auf. Mittel- und langfristig unterscheiden sich Teilnehmende und Nichtteilnehmende an MINT-Vorkursen einerseits hinsichtlich ihrer Organisationsfähigkeit nach dem ersten Studienjahr (t1, H29a) zu Gunsten der Studierenden, die sich gegen einen Besuch entschieden haben sowie im Studienverlauf (t0-t2, H32) zu Gunsten der Teilnehmenden. Andererseits bestehen signifikante Differenzen in Bezug auf die Verantwortungsübernahme innerhalb des ersten Studienjahres (t0-t1, H30b). Während die Verantwortungsübernahme bei Teilnehmenden beinahe konstant bleibt, lässt sich ein Rückgang bei Studierenden ohne Vorkursbesuch nachzeichnen. Keinen Einfluss nimmt die Teilnahme an MINT-Vorkursen hingegen auf den Kenntnisstand nach dem ersten Studienjahr (t1) (H22) und im Studienverlauf (t0-t2) (H24) sowie auf die soziale Integration unabhängig vom Zeitpunkt (t1, t2, t1-t2) (H25-H27). Gleichfalls besteht kein Zusammenhang zwischen dem Besuch solcher Angebote und der Selbstdisziplin als personale Kompetenz (H28a) sowie den sozial-kommunikativen (H28b) und akademisch-analytischen Fähigkeiten (H28c) sowie den Aktivitätskompetenzen (H28d) und Fach- sowie Methodenfertigkeiten (H28e) samt deren Einzelaspekten zu Studienbeginn (t0). Zudem zeigen sich mit Ausnahme der Fähigkeit zur Organisation und zur Verantwortungsübernahme keine mittel- und langfristigen statistisch abgesicherten Unterschiede hinsichtlich der fünf Kompetenzbereiche und ihrer Einzelaspekte (H29b-e, H30a, c-e, H31). H21, H23, H28a, H30b, H32 können damit angenommen werden, während die weiteren Alternativhypothesen zu Gunsten der Nullhypothese abgelehnt werden müssen (H22, H24-H27, H28b-H30a, H30c-H31). Die Zurückweisung betrifft auch die Hypothese zum Einfluss der Teilnahme auf die Organisationsfähigkeit nach dem ersten Studienjahr (t1), da der Test eine entgegengesetzte Richtung des Zusammenhangs hervorbringt.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die Befunde, gleichwohl sich auch die vorliegende kumulative Dissertation nicht vollständig der methodischen Kritik in Bezug auf die Analysemethoden entziehen kann, den im Rahmen des systematischen Literaturreviews

⁵⁷ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich der signifikante Zusammenhang in Artikel II nur im Rahmen des Mittelwertvergleiches nicht jedoch in der logistischen Regressionsanalyse zeigt.

⁵⁸ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich der signifikante Zusammenhang in Artikel II nur im Rahmen der logistischen Regressionsanalyse nicht jedoch im Mittelwertvergleich zeigt.

⁵⁹ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich im Rahmen der Mittelwertvergleiche in Artikel IV für einen Einzelaspekt ein nicht signifikanter Zusammenhang zeigt.

⁶⁰ Es existiert in Artikel II laut Mittelwertvergleichen ausschließlich für einen Einzelaspekt ein signifikanter der Alternativhypothese entgegengerichteter Zusammenhang. Dieser kann jedoch weder durch die logistische Regressionsanalyse in Artikel II noch durch die Mittelwertvergleiche in Artikel IV bestätigt werden.

⁶¹ Die Alternativhypothese kann nur eingeschränkt angenommen werden, da sich in Artikel IV ausschließlich für einen Einzelaspekt ein signifikanter Zusammenhang im Rahmen der Mittelwertvergleiche zeigt.

aufgearbeiteten Forschungsstand zur Wirkung von MINT-Vorkursen (F2) bestätigen. So zeigt sich eine eher kurzfristige Wirkung in Bezug auf objektiv gemessene fachliche Leistungsparameter (vgl. Abel/Weber 2014: 12f.; Büchele/Voßkamp 2021; Reichersdorfer et al. 2014: 51), die im Einklang mit den Erkenntnissen der Forschung zu den vorhochschulischen und studienbezogenen Determinanten des Studienerfolgs und Studienabbruchs im MINT-Bereich steht (siehe Kapitel 2.2.1.3). Die kurzfristige (fachliche) Wirkung bekräftigt zudem die aus den theoretischen Perspektiven herausgearbeitete Annahme, dass MINT-Vorkurse Unterstützungsangebote in einer frühen Phase des Studienprozesses sind, die primär kurzfristige fachliche Ziele verfolgen (vgl. Heublein et al. 2017: 11f.; Seidel/Wielepp 2014: 158; Schulmeister 2007: 46; Tinto 1975: 94). Auch wenn in der vorliegenden Dissertation kein Zusammenhang zwischen dem Besuch solcher Angebote und dem Kenntnisstand sowie den Fach- und Methodenkenntnissen nach dem ersten Studienjahr (t1) konstatiert werden kann, lässt sich jedoch ein mittel- bis langfristiger fachlicher Effekt der Vorkursteilnahme nachzeichnen, der bspw. in Einklang mit den Ergebnissen von Greefrath und Hoever (2016: 527) und Neugebauer et al. (2017: 1307f.) sowie Gerdes et al. (2021: 18) steht, die bessere Prüfungsergebnisse bzw. Abschlussnoten bei Teilnehmenden an MINT-Vorkursen gegenüber Nichtteilnehmenden ermitteln. Zudem bestätigen die Befunde die Annahme von Wildt (2013: 280), dass solche Angebote durch die Verzahnung der Bildungsabschnitte nicht nur einen kurz- sondern auch einen längerfristigen Effekt erzielen können. Zugleich konstatieren wenige empirische Studien eine kurzfristige überfachliche Wirkung von MINT-Vorkursen, bspw. in Form einer temporären Verbesserung der wahrgenommenen Studienvorbereitung (vgl. Kälberer et al. 2014: 53f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137) oder der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Kürten 2016: 611, 2020: 432f.; Lankeit/Biehler 2018: 1137), welche durch die Ergebnisse zum (kurz-, mittel- oder langfristigen) Zusammenhang zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen einerseits sowie personalen Kompetenzen und der Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme als sozial-kommunikative Kompetenz andererseits erweitert werden können. Die kurzfristige überfachliche Wirkung der Angebote lässt sich durch die Forschung zum Studienerfolg und Studienabbruch stützen. MINT-Vorkurse fördern überfachliche Aspekte (z.B. Orientierung), die im Studienprozess als entscheidend für den Studienerfolg und Studienabbruch betrachtet werden (vgl. Bargel 2003: 3; Heinze 2018: 69; Heublein et al. 2017: 12).

Die in Kapitel 4.4 angesprochenen Limitationen der Untersuchung eröffnen neues Analysepotenzial. Die Aussagekraft der logistischen Regressionsmodelle zur Teilnahme an MINT-Vorkursen könnte durch die Erweiterung des Modells um Variablen aus den Bereichen Bildungsbiographie (z.B. Vorliegen einer Berufsausbildung, Erwerbstätigkeit) und Studienbedingungen (z.B. Zeitpunkt des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung oder des letzten Mathematikunterrichts, Informationsstand vor Aufnahme des Studiums, Mathematikangst, Affinität gegenüber Mathematik, mathematisches Selbstkonzept) erhöht werden. Dies würde dem Umstand Rechnung tragen, dass MINT-Vorkurse, wie auch andere Maßnahmen (in der Studieneingangsphase), die heterogenen Voraussetzungen der Studierenden adressieren. Eine erste Erweiterung der vorliegenden Analysen stellt die Untersuchung von Büchele et al. (2022) dar. Diese explorative Studie erweitert nicht nur den Pool an möglichen Einflussgrößen auf die Teilnahme, sondern sie operationalisiert gleichfalls die abhängige Variable über mehrere Items. So wird die Teilnahme einerseits über eine

Dummyvariable abgebildet, andererseits wird als Kriterium die Regelmäßigkeit der Teilnahme (in %) herangezogen.

Eine alternative Indikatorenauswahl bei der Operationalisierung der Teilnahme an MINT-Vorkursen könnte auch der Analyse des Zusammenhangs zwischen den Angeboten und Aspekten des Studienalltags bzw. Studienerfolgs zuträglich sein. Denkbar wäre bspw. ein stärkerer Fokus auf die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen, die Qualität oder das Format der MINT-Vorkurse und die Regelmäßigkeit der Teilnahme. Der Auffassung folgend, dass MINT-Vorkurse ein „neuer“ Prädiktor für Aspekte des Studienalltags und den Studienerfolg sind, bieten Studienerfolgs- und Studienabbruchmodelle (z.B. Heublein 2017: 12; Tinto 1975: 95; Vöttiner/Ortenburger 2015: 2) einen Ansatzpunkt für weitere Kontrollvariablen. So wäre der Einbezug von Rahmenbedingungen des Studiums in Form der Lehrqualität, des Praxisbezugs, der Qualität des Studienaufbaus, der Anforderungen und der Betreuung sowie von weiteren personenbezogenen Aspekten, wie dem sozioökonomischen Status, dem Bildungsniveau, den Ressourcen sowie den affektiven Variablen, von Relevanz. Gleichwohl könnten mit Rückgriff auf die Studienerfolgsvorschung die Indikatoren des Studienerfolgs erweitert werden. Von besonderer Bedeutung sind der in dieser Untersuchung ausgesparte Studienabbruch und die Wechselneigung, aber auch der geschätzte Notendurchschnitt (vgl. Rindermann/Oubaid 1999/2006; Trapmann 2008: 63, 65; Vöttiner/Ortenburger 2015: 2). Zudem wäre eine Kombination aus subjektiv (z.B. Grad der Integration, Kompetenzeinschätzung) und objektiv gemessenen Kriterien (z.B. Notendurchschnitt, Wissens- und Kompetenztests, Klausurergebnisse, CP-Anzahl) erstrebenswert.

Darüber hinaus sollten die Befunde zur (Selbst-)Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen zur Vermeidung von Verzerrungen der Ergebnisse durch personenbezogene Störvariablen (sog. Confounder) Beachtung finden, wenn Untersuchungen bspw. zur Wirkung dieser Angebote durchgeführt werden. Liegen personenbezogene Confounder vor, kann die Vergleichbarkeit der Vergleichsgruppen über verschiedene Methoden, wie das Propensity-Score-Matching, gewährleistet werden. Zudem sollten, wenn möglich, Analysemethoden zum Einsatz kommen, welche die Schätzung verbessern und kausale Interpretationen zulassen (z.B. Panelanalysen). Längsschnittstudien bürgen jedoch ihrerseits die Gefahr von systematischen Fehlern aufgrund von Panelmortalität. Der dafür möglicherweise ursächlichen Befragungsmüdigkeit sollte entgegengetreten werden, indem Untersuchungen auf bestehende Infrastrukturen aufbauen (z.B. universitätsweite Studierendenbefragung) und Multiplikator*innen (z.B. Dozierende, Fakultätsleitungen) einbinden, welche für die Befragungen werben und bei der Organisation unterstützen. Eine wie in Artikel II umgesetzte Korrektur der dummycodierten Teilnahmevariable anhand eines begründeten Cut-off-Wertes der Regelmäßigkeit (z.B. mindestens 75 % Teilnahme) könnte zudem nicht nur die Schätzung verbessern, sondern gleichfalls die ungleiche Gruppengröße korrigieren.

Von Interesse könnte des Weiteren die Frage sein, ob sich mit Hilfe von explorativen Verfahren, wie Clusteranalysen und latenten Klassenanalysen (LCA) Typen von Studierenden anhand derer Zielsetzung identifizieren lassen und wie sich diese Typen auf studienrelevante Aspekte auswirken (vgl. Berndt et al. 2021; Felix et al. 2022; Pohlenz et al. 2022). Zugleich wäre es aus didaktischer Sicht erstrebenswert die konkrete Ausgestaltung der MINT-Vorkurse

(z.B. Rahmenbedingungen, Inhalte, didaktisches Design) zu untersuchen, um diese entsprechend des Design-Based-Research-Ansatzes iterativ weiterentwickeln zu können. Dabei bieten qualitative Methoden, wie Interviews oder Fokusgruppen, durch ihr induktives Vorgehen die Möglichkeit tiefere Einblicke in die Handlungsintentionen und Entscheidungen der Studierenden zu erlangen. Dadurch könnte bspw. spezifischer untersucht werden, welche Bedeutung die Personen den MINT-Vorkursen für ihr Studium zuschreiben, welche Gründe zur Nichtteilnahme oder zum Abbruch führen, welche Ziele die Studierenden mit den Vorkursbesuchen verbinden, ob sie diese erreichen können und wie sie die Wirkung der MINT-Vorkurse wahrnehmen. Gleichfalls ist die Untersuchung nicht nur an Theorien und Modelle der Studienerfolgs- und Studienabbruchforschung anschlussfähig, sondern auch an andere Themenkomplexe, wie die Forschung zu Resilienz (vgl. Berndt/Felix 2020; Felix et al. 2022) und die Evaluation von Maßnahmen. Mit Blick auf den zum Teil stark widersprüchlichen Forschungsstand zur Teilnahme an MINT-Vorkursen und deren Wirkung auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs sollten die bisherigen Befunde zudem über eine Metaanalyse integriert und die Zuverlässigkeit der Zusammenhänge und des Effektes geprüft werden.

Trotz der dargestellten Limitationen liefert die Untersuchung zur Teilnahme an und Wirkung von MINT-Vorkursen Erkenntnisse zur Gestaltung und Entwicklung dieser Unterstützungsmaßnahmen. In Bezug auf die Selektion bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen zeigt sich, dass die Zielgruppen nicht erreicht werden. Für diesen Umstand könnten strukturell-organisatorische Aspekte ursächlich sein, die auf die zeitliche Verortung der Angebote vor Semesterbeginn zurückzuführen sind, wie das Vorliegen von zeitlich und inhaltlich konkurrierenden Angeboten, fehlende zeitliche Ressourcen, eine fehlende formale Immatrikulation oder begrenzte Kapazitäten der Angebote (vgl. Büchele/Voßkamp 2021; Derr et al. 2017: 1297; Schellhorn et al. 2019: 258; Voßkamp/Laging 2014: 81). Zum Teil können diese strukturell-organisatorischen Hürden durch einen Ausbau der Vorkursangebote (vgl. Schubarth et al. 2019b: 362) und eine Entkopplung der Teilnahme von der Immatrikulation reduziert werden. Zudem könnten Studierende dadurch entlastet werden, dass ihnen bereits während der MINT-Präsenzvorkurse die Leistungen des Semestertickets (z.B. ÖPNV-Ticket, Mensakarte) zur Verfügung stehen. Ein anderer Erklärungsansatz für die fehlende Zielgruppenerreichung ist das Vorliegen eines Informationsdefizits bei den Adressat*innen. In den Stichproben der Artikel V und VI berichten je knapp zehn Prozent der Nichtteilnehmenden, dass sie von den MINT-Vorkursen keine Kenntnis hatten. Insofern ist in Betracht zu ziehen die primären Zielgruppen der Angebote (z.B. Neustudierende mit Migrationshintergrund, Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung) durch das Marketing, Immatrikulationsamt und andere Multiplikator*innen explizit anzusprechen, um ihnen Informationen über und Empfehlungen für Angebote zu übermitteln (vgl. Bebermeier/Austerschmidt 2018: 215; Austerschmidt et al. 2021: 137f.). Schubarth et al. (2019b: 359f.) empfehlen zudem bereits vor und auch während des Studiums über die Studieninhalte und -anforderungen zu informieren, Zielgruppen, Ziele und Ansprechpartner*innen der Angebote klar zu benennen und die Vielfalt der Unterstützungsmaßnahmen zentral und fachspezifisch zu strukturieren und zu koordinieren. Damit eng verknüpft ist die Betonung mathematischer Inhalte in den Studiengangsinformationen, mit dem Ziel den Studierenden die Relevanz der Mathematik für ihren Studiengang bewusst zu machen. Durch einen freiwilligen Selbsttest oder

Literaturhinweise, die eine Überprüfung des Wissensstands und eine Diagnose der Defizite ermöglichen, ohne eine Prüfungssituation zu suggerieren, könnte zudem auf eine realistische Einschätzung der Fähigkeiten der Studierenden hingewirkt und ein Bezugspunkt zur Bewertung der eigenen Selbstwirksamkeitserwartung geboten werden. Dies würde einer Überschätzung als Ursache des Fernbleibens entgegensteuern (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 171f.; Austerschmidt et al. 2021: 138; Büchele/Voßkamp 2021; Derr et al. 2016: 126). Kürten (2020: 452) und Tieben (2019: 1197) empfehlen überdies einen verpflichtenden Eingangstest mit anschließender Empfehlung zur Vorkursteilnahme. Eine weitere eher längerfristige Stellschraube zur besseren Zielgruppenenerreichung ist die curriculare Verankerung der MINT-Vorkurse als semestervorgelagerte Module mit der Möglichkeit des CP-Erwerbs. Die Option Leistungspunkte zu erwerben könnte ein Anreiz für Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung sowie fehlender Zulassung zum Wunschstudium, welche mit einem vergleichsweise geringeren Niveau an Fachwissen und -interesse einhergeht, sein.

Die in diesem Szenario gleichfalls zur Teilnahme motivierten leistungsstärkeren Studierenden sind dabei kein Hindernis. Sie können vielmehr als Potenzial genutzt werden, wenn Mentor*innen/Mentee-Paare aus leistungsschwachen und leistungsstarken Personen gebildet werden. Ein empirischer Beleg für die Wirkung solcher Paarungen steht jedoch noch aus (vgl. Büchele et al. 2022; Büchele/Voßkamp 2021). Eine alternative Möglichkeit mit der Heterogenität der Studierenden in MINT-Vorkursen, die auch ohne curriculare Verankerung aufgrund der gesteigerten Leistungsorientierung von leistungsstarken Studierenden vorliegt, umzugehen, ist die Adressierung der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen über ein modulares Angebot, bspw. bestehend aus einem digitalen Selbststudium mit Zusatzangeboten (Präsenz, betreutes E-Learning etc.) (vgl. Derr et al. 2015b: 189f.). Zudem könnte der Heterogenität der Studierenden durch die Differenzierung der Übungen und Lernmaterialien (vgl. Kälberer et al. 2014: 57f.) oder durch MINT-Vorkurse, die in Format und Länge an die Bedarfe der Studierenden angepasst sind (vgl. Kürten 2020: 451), Rechnung getragen werden. Derartige Formate könnten durch die stärkere individuelle Förderung auch dem Ziel des Fachwissenserwerbs zuträglich sein, welches in der vorliegenden Untersuchung nur von knapp 50 Prozent der Studierenden im gewünschten Maß erreicht wird. Zur Umsetzung bieten sich Blended-Learning-Angebote oder digitale Kurse bzw. Module an, die nicht nur der Heterogenität gerecht werden, sondern zudem die zeitliche Flexibilität erhöhen (vgl. Derr et al. 2016: 126; Falk/Marschall 2021: 363). Inhaltlich sollten die Kurse einen fachlichen Anwendungsbezug aufweisen (vgl. Giel et al. 2015: 4; Schubarth et al. 2019b: 362f.) und begründete Zielbereiche (z.B. Arbeitsweisen, Lernstrategien, Methodenwissen) umfassen (vgl. Reichersdorfer et al. 2014: 51). Gleichwohl sollte auch das Schwierigkeitsniveau transparent dargestellt werden (vgl. Giel et al. 2015: 4). Die Zielbereiche müssen dabei nicht zwingend auf die Vermittlung von Fachwissen ausgelegt sein. Während Kürten (2020: 451) den Vorkursen aufgrund der zeitlichen Restriktionen die Funktionen zuschreibt Grundlagen zu vermitteln und für die vertiefte Auseinandersetzung mit den Inhalten im Laufe des Studiums anzuregen, steht für Schellhorn et al. (2019: 259) eine kompetenzorientierte Lehre im Vordergrund, die weniger auf Inhalte als auf Methoden (insbesondere Problemlösekompetenzen) abzielt. Durch kontinuierliches Feedback, das Setzen von Nahzielen oder moderierte Ergebnispräsentationen kann nicht nur der Lerneffekt erhöht, sondern gleichfalls die Selbstwirksamkeitserwartung gefördert werden (vgl. Kürten/Greefrath 2015: 519).

Neben der Nivellierung von Wissensdefiziten spielen für die Studierenden auch Aspekte der Studienorganisation (z.B. Kennenlernen von Abläufen innerhalb der Universität, von Ansprechpartner*innen und zukünftigen Kommiliton*innen) beim Besuch von MINT-Vorkursen eine tragende Rolle (vgl. Büchele/Voßkamp 2021), da sie im Transitionsprozess auf der Suche nach Orientierung sind, um sich in der Institution zurecht zu finden. Dieser Anforderung sollte zukünftig stärker Rechnung getragen werden. Tutor*innen sind dabei ein entscheidender Faktor (vgl. Kürten 2020: 452). Ihr Einsatz sollte einerseits ausgeweitet werden, andererseits ist wünschenswert, dass die Tutor*innen eine Qualifizierungsschulung durchlaufen und für ihre Rolle als studentischer Erstkontakt sensibilisiert werden. Die Peer-Beziehung ermöglicht den Studienanfänger*innen nicht nur einen niedrigschwelligen Austausch mit den Tutor*innen, letztere können zudem über Einführungs- und Orientierungsangebote, Abläufe innerhalb der Hochschule und die Studienanforderungen informieren.

Gleichwohl darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Transition sowie eine Reduzierung von Leistungsunterschieden zwischen den Studierenden im Bereich Kenntnisse und Methoden nicht innerhalb von wenigen Wochen im Rahmen von MINT-Vorkursen erfolgen kann (vgl. Schellhorn et al. 2019: 259). Insbesondere bei Studierenden mit großen Wissenslücken in den mathematischen Grundlagen sind MINT-Vorkurse ungeeignet. Zugleich leitet sich aus der eher kurzfristigen und begrenzten Wirkung der Angebote ein Bedarf für weitere fachspezifische Maßnahmen, wie semesterbegleitende Brückenkurse⁶², Fach-Tutorien und Mathematikprechstunden ab (vgl. Greefrath et al. 2017: 164; Krüger-Basener/Rabe 2014: 322; Schellhorn et al. 2019: 270). Semesterbegleitende Brückenkurse erreichen die Zielgruppen besser (z.B. Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung oder Migrationshintergrund), sind jedoch nicht das per se zu bevorzugende Angebot, da der optimale Zeitpunkt einer Maßnahme abhängig von den Zielgruppen und dem Konzept ist. Zudem sind MINT-Vorkurse und semesterbegleitende MINT-Brückenkurse grundlegend als komplementäre Angebote zu verstehen, da erstere nicht nur auf einen Ausgleich der Wissensdefizite abzielen, sondern gleichfalls andere Ziele, insbesondere aus dem Bereich Studienorganisation (z.B. Kennenlernen anderer Studierender), fokussieren. Semesterbegleitende Brückenkurse legen hingegen einen Schwerpunkt auf den Ausgleich fehlender Vorkenntnisse während des Semesters (vgl. Büchele et al. 2022). Zugleich wäre die Eingliederung der MINT-Vorkurse in eine strukturierte Studieneingangsphase, die weitere flankierende (überfachliche) Orientierungs- und Unterstützungsangebote (z.B. Peer-Mentorings, Beratungsangebote, Online-Assessments, Veranstaltungen zur Einführung in die Fachkultur sowie weitere zentrale fakultätsspezifische und studienbegleitende Angebote während der ersten Semester) vorsieht, erstrebenswert (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 157-162). In diesem Kontext wird auch oftmals die Einführung eines fachspezifischen Orientierungs- und Schnupperstudiums diskutiert (vgl. Schubarth 2019b: 362).

⁶² Durch die uneinheitliche Begriffsbestimmung in der Forschungslandschaft werden hier zwei unterschiedliche Maßnahmen als „Brückenkurse“ bezeichnet. Die semesterbegleitenden Brückenkurse entsprechen an dieser Stelle nicht den Vorkursen, vielmehr sind sie vorlesungsbegleitende Interventionen.

7 Literaturverzeichnis

- Abel, Heinrich/Weber, Bruno (2014): 28 Jahre Esslinger Modell. Studienanfänger und Mathematik. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 9–20.
- Anacker, Judit/Berndt, Sarah/Felix, Annika (2019): Die Studieneingangsphase. Studierenerwartung, Studienabbruch und Wechselneigung. Eine Analyse mit Daten des Studierendenpanels der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). In: Kondratjuk, Maria/Pohlenz, Philipp (Hrsg.): Die Organisation von Hochschulen in Theorie und Praxis. Leverkusen-Opladen: Verlag Barbara Budrich, S. 99–115.
- Austerschmidt, Kim L. (2021): Richtig einsteigen ins Psychologiestudium. Evaluation mathematischer Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Austerschmidt, Kim L./Bebermeier, Sarah (2018): Studienanfänger/innen in Fächern mit mathematischen Lehrinhalten. Mathematikbezogene Einstellungen und Kompetenzen, Nutzung und Nutzen von Vorkursen. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 169–172.
- Austerschmidt, Kim L./Bebermeier, Sarah/Nussbeck, Fridtjof W. (2021): Nutzung und Effekte mathematischer Vorkurse in verschiedenen Studienfächern. In: die hochschullehre, 7 (16), S. 126–142.
- Averbeck, Daniel (2021): Zum Studierenerfolg in der Studieneingangsphase des Chemiestudiums. Der Einfluss kognitiver und affektiv-motivationaler Variablen. Berlin: Logos Verlag.
- Baalmann, Tim/Speck, Karsten (2020): Der Einfluss der Studieneingangs- und der Lernmotivation auf den Studierenerfolg und die Abbruchneigung von Studierenden. In: Feldhaus, Michael/Speck, Karsten (Hrsg.): Herkunftsfamilie, Partnerschaft und Studierenerfolg. Baden-Baden: Ergon, S. 81–116.
- Bargel, Tino (2003): Neigung zum Studienabbruch. Umfang und Gründe. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/31639>, Zugriff am 26.06.2022.
- Bargel, Tino (2015): Studieneingangsphase und heterogene Studentenschaft. Neue Angebote und ihr Nutzen. Befunde des 12. Studierenden surveys an Universitäten und Fachhochschulen. Konstanz: AG Hochschulforschung.
- Bebermeier, Sarah/Austerschmidt, Kim L. (2018): Wie werden Unterstützungsmaßnahmen in Fächern mit mathematischen Studieninhalten genutzt und was bewirken sie? In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 213–216.
- Bebermeier, Sarah/Nussbeck, Fridtjof W. (2014): Heterogenität der Studienanfänger/innen und Nutzung von Unterstützungsmaßnahmen. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 9 (5), S. 83–100.
- Becker-Carus, Christian/Wendt, Mike (2017): Allgemeine Psychologie. Eine Einführung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

- Bellenberg, Gabriele (2013): Übergang in die Hochschule. Herausforderungen des Übergangs in die Hochschulen. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hrsg.): Bildungsübergänge gestalten. Münster: Waxmann, S. 263–265.
- Berndt, Sarah (2018): Welches Unterstützungspotential besitzen Vorkurse in der Studieneingangsphase? Eine kritische Überprüfung der Wirkung des Vorkursprogramms „MINT@OVGU“. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 257–260.
- Berndt, Sarah/Felix, Annika (2020): Resilienz und der Übergang in die Hochschule. Eine empirische Untersuchung der Bedeutung von Resilienz für den Studienerfolg und -abbruch in der Studieneingangsphase. In: Beiträge zur Hochschulforschung, 42 (1-2), S. 36–55.
- Berndt, Sarah/Felix, Annika/Anacker, Judit/Grabmann, Maria/Manukjan, Anke (2022): Die Problematik von Unit-Nonresponse in Panelbefragungen. Eine Analyse anhand der Daten des Studierendenpanels der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. In: Brandt, Gesche/Vogel, Susanne de (Hrsg.): Survey Methoden in der Hochschulforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 303–329.
- Berndt, Sarah/Felix, Annika/Anacker, Judit/Pohlenz, Philipp (2021): Pandemiebedingte Digitalisierung der Lehre. Empirische Befunde und hochschuldidaktische Ableitungen zu studentischen Digitalisierungstypen und deren Studienerfolg. In: Barnat, Miriam/Bosse, Elke/Szczyrba, Birgit (Hrsg.): Forschungsimpulse für hybrides Lehren und Lernen an Hochschulen. Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH, S. 119–132.
- Bernholt, Andrea/Hagenauer, Gerda/Lohbeck, Annette/Gläser-Zikuda, Michaela/Wolf, Nicole/Moschner, Barbara/Lüschen, Iris/Klaß, Susi/Dunker, Nina (2018): Bedingungsfaktoren der Studienzufriedenheit von Lehramtsstudierenden. In: Journal for Educational Research Online, 10 (1), S. 24–51.
- Bettinger, Eric P./Long, Bridget T. (2009): Addressing the Needs of Underprepared Students in Higher Education. Does College Remediation Work? In: Journal of Human Resources, 44 (3), S. 736–771.
- Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram (2014): Einleitung. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1–6.
- Binder, Torsten (2021): Typen von fachspezifischem Wissen und Studienerfolg im Anfangsstudium Biologie und Physik. <https://doi.org/10.17185/dupublico/74285>, Zugriff am 18.08.2022.
- Binder, Torsten/Waldeyer, Julia/Schmiemann, Philipp (2021): Studienerfolg von Fachstudierenden im Anfangsstudium der Biologie. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 27 (1), S. 73–81.
- Blömeke, Sigrid (2009): Ausbildungs- und Berufserfolg im Lehramtsstudium im Vergleich zum Diplom-Studium. Zur prognostischen Validität kognitiver und psycho-motivationaler Auswahlkriterien. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 12 (1), S. 82–110.

- Blömeke, Sigrid (2016): Der Übergang von der Schule in die Hochschule. Empirische Erkenntnisse zu mathematikbezogenen Studiengängen. In: Hoppenbrock, Axel/Biehler, Ralf/Hochmuth, Reinhardt/Rück, Hans-Georg (Hrsg.): *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 3–14.
- Blüthmann, Irmela (2012): Individuelle und studienbezogene Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit von Bachelorstudierenden. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15 (2), S. 273–303.
- Blüthmann, Irmela/Lepa, Steffen/Thiel, Felicitas (2008): Studienabbruch und -wechsel in den neuen Bachelorstudiengängen. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 11 (3), S. 406–429.
- BMBF (2016): Projektdatenbank „Qualitätspakt Lehre“. <https://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/projekte-im-qualitaetspakt-lehre-suchen-und-finden.php>, Zugriff am 11.11.2016.
- BMBF (2019): Projektdatenbank „Qualitätspakt Lehre“. <https://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/projekte-im-qualitaetspakt-lehre-suchen-und-finden.php>, Zugriff am 20.10.2019.
- BMBF (2020): Projektdatenbank „Qualitätspakt Lehre“. <https://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/projekte-im-qualitaetspakt-lehre-suchen-und-finden.php>, Zugriff am 19.11.2021.
- Bornkessel, Philipp (2018): Einleitung. In: Bornkessel, Philipp (Hg.): *Erfolg im Studium. Konzeptionen, Befunde und Desiderate*. Bielefeld: wbv Media, S. 7–28.
- Bosse, Elke/Trautwein, Caroline (2014): Individuelle und institutionelle Herausforderungen der Studieneingangsphase. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9 (5), S. 41–62.
- Brandstätter, Hermann/Grillich, Ludwig/Farhofer, Alois (2006): Prognose des Studienabbruchs. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 38 (3), S. 121–131.
- Büchele, Stefan (2019): Should We Trust Math Preparatory Courses? An Empirical Analysis on the Impact of Students' Participation and Attendance on Short- and Medium-Term Effects. In: *Joint Discussion Paper Series in Economics*, (27), S. 1–47.
- Büchele, Stefan (2020): Wie nachhaltig sind Mathematikvorkurse in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen? Eine Analyse der Anwesenheit der Studierenden und zu den mittelfristigen Effekten. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019*. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1039–1042.
- Büchele, Stefan/Berndt, Sarah/Felix, Annika (2022): Voluntary Math Remediation. Who Is Attending at All? Evidence from Germany. In: *European Journal of Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/21568235.2022.2118148>
- Büchele, Stefan/Voßkamp, Rainer (2021): Wirkungsevaluation von mathematikpropädeutischen Maßnahmen in den Wirtschaftswissenschaften. <https://doi.org/10.26204/KLUEDO/6418>, Zugriff am 19.02.2022.
- Calcagno, Juan C./Long, Bridget T. (2008): *The Impact of Postsecondary Remediation Using a Regression Discontinuity Approach. Addressing Endogenous Sorting and Noncompliance*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

- Coertjens, Liesje/Brahm, Taiga/Trautwein, Caroline/Lindblom-Ylänne, Sari (2017): Students' Transition into Higher Education from an International Perspective. In: *Higher Education*, 73 (3), S. 357–369.
- Deci, Edward L./Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), S. 223–238.
- De Paola, Maria/Scoppa, Vincenzo (2014): The Effectiveness of Remedial Courses in Italy. A Fuzzy Regression Discontinuity Design. In: *Journal of Population Economics*, 27 (2), S. 365–386.
- Derr, Katja/Hübl, Reinhold (2015): Mathematik Studienvorbereitung online für technische Studiengänge. In: Morschheuser, Petra (Hg.): *Qualifizierung von Studierenden im Student-Life-Cycle*. Tagungsband zum Mosbacher Tag der Lehre am 23.10.2014. Mosbach: Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW), S. 104–109.
- Derr, Katja/Hübl, Reinhold/Mechelke-Schwede, Edith/Podgayetskaya, Tatyana/Weigel, Miriam (2017): Vorhersage von Studienerfolg in den Ingenieurwissenschaften über Learning Analytics? Aussagekraft von Lernerdaten in einem webbasierten Mathematik-Vorkurs. In: Kortenkamp, Ulrich/Kutzle, Ana (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017*. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1297–1300.
- Derr, Katja/Hübl, Reinhold/Podgayetskaya, Tatyana (2015a): Betreuungsangebote in einem Online Vorkurs Mathematik. Modularisierung als Antwort auf heterogene Studierendenschaft? In: Caluori, Franco/Linneweber-Lammerskitten, Helmut/Streit, Christine (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015*. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 228–231.
- Derr, Katja/Hübl, Reinhold/Podgayetskaya, Tatyana (2015b): Formative Evaluation und Datenanalysen als Basis zur schrittweisen Optimierung eines Online-Vorkurses Mathematik. In: Nistor, Nicolae/Schirlitz, Sabine (Hrsg.): *Digitale Medien und Interdisziplinarität*. Münster: Waxmann, S. 186–196.
- Derr, Katja/Jeremias, Xenia V./Schäfer, Michael (2016): Optimierung von (E-)Brückenkursen Mathematik. Beispiele von drei Hochschulen. In: Hoppenbrock, Axel/Biehler, Ralf/Hochmuth, Reinhardt/Rück, Hans-Georg (Hrsg.): *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 115–130.
- Döring, Nicola/Bortz, Jürgen (2016): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Berlin, Heidelberg: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Douglas, Daniel/Attewell, Paul (2014): The Bridge and the Troll Underneath. Summer Bridge Programs and Degree Completion. In: *American Journal of Education*, 121 (1), S. 87–109.
- Durkheim, Émile (1897): *Le Suicide. Étude de Sociologie*. Paris: Alcan.
- Düsi, Christian/Brüstle, Moritz/Götz, Gerhard (2019): Was wünschen sich Studierende von Mathematikvorkursen? Eine qualitative Befragung zu Studienbeginn. https://www.researchgate.net/publication/331630445_Was_wunschen_sich_Studierende_von_Mathematikvorkursen_-_Eine_qualitative_Befragung_zu_Studienbeginn, Zugriff am 19.02.2022.
- Enhancing Learner Progression Project (2007): Student Lifecycle Model. <http://www.elp.ac.uk/lifecycle.html>, Zugriff am 07.07.2019.

- Erdel, Barbara (2010): Welche Determinanten beeinflussen den Studienerfolg? Eine empirische Analyse zum Studienerfolg der ersten Kohorte der Bachelorstudenten in der Assessmentphase am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Friedrich-Alexander-Universität Nürnberg-Erlangen. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/22022>, Zugriff am 19.02.2022.
- Erdmann, Melinda (2020): Von der Studienaufnahme bis zum Studienabbruch. Die zeitliche Veränderung des studentischen Frames in der Studieneingangsphase und ihre Wirkung auf den Studienverbleib. Potsdam: Universität Potsdam.
- Falk, Susanne/Marschall, Maximiliane (2021): Abbruch des Erststudiums bei MINT-Studierenden. Welche Rolle spielen Informations- und Unterstützungsangebote bei Studienbeginn? In: Neugebauer, Martin/Daniel, Hans-Dieter/Wolter, Andrä (Hrsg.): Studienerfolg und Studienabbruch. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 345–368.
- Felden, Heide von (2010): Übergangsforschung in qualitativer Perspektive. Theoretische und methodische Ansätze. In: Felden, Heide von/Schiener, Jürgen (Hrsg.): Transitionen. Übergänge vom Studium in den Beruf. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 21–41.
- Felix, Annika/Berndt, Sarah/Anacker, Judit (2022): Corona-Pandemie-Resilienz und ihre Bedeutung für Studienalltag und Studienerfolg. In: Angenent, Holger/Petri, Jörg/Zimenkova, Tatiana (Hrsg.): Hochschulen in der Pandemie. Impulse für eine nachhaltige Entwicklung von Studium und Lehre. Bielefeld: Transcript Verlag, S. 216–231.
- Fischer, Pascal R. (2014a): Evaluation von mathematischen Vorkursen im Blended-Learning-Format. Konzepte und Ergebnisse. In: Roth, Jürgen/Ames, Judith (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2014. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 369–372.
- Fischer, Pascal R. (2014b): Mathematische Vorkurse im Blended-Learning-Format. Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Fischer, Pascal R./Biehler, Rolf (2011): Über die Heterogenität unserer Studienanfänger. In: Haug, Reinhold/Holzäpfel, Lars (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2011. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 255–258.
- Fleischer, Jens/Averbeck, Daniel/Sumfleth, Elke/Leutner, Detlev/Brand, Matthias (2017): Entwicklung und Vorhersage von Studienzufriedenheit in MINT-Fächern. In: Maurer, Christian (Hg.): Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016. Regensburg: Universität Regensburg.
- Freyer, Katja (2013): Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie. Berlin: Logos Verlag.
- Freyer, Katja/Epple, Matthias/Brand, Matthias/Schiebener, Johannes/Sumfleth, Elke (2014): Studienerfolgsprognose bei Erstsemesterstudierenden in Chemie. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 20 (1), S. 129–142.
- Gerdes, Arne/Halverscheid, Stefan/Schneider, Susanne (2021): Teilnahme an mathematischen Vorkursen und langfristiger Studienerfolg. Eine empirische Untersuchung. In: Journal für Mathematik-Didaktik, S. 1–27. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00194-3>

- Giel, Dominik M./Hillenbrand, Gisela/Meier, Barbara/Decker, Eva/Christ, Andreas (2015): Brückenkurs Physik mit integrierter App. Untersuchung zur Aktivierung mit heterogenen Studienanfängergruppen der Ingenieurwissenschaften. In: Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, S. 1–5. <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydidb/article/view/606>
- Greefrath, Gilbert/Hoefer, Georg (2016): Was bewirken Mathematik-Vorkurse? Eine Untersuchung zum Studienerfolg nach Vorkursteilnahme an der FH Aachen. In: Hoppenbrock, Axel/Biehler, Ralf/Hochmuth, Reinhardt/Rück, Hans-Georg (Hrsg.): Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 517–530.
- Greefrath, Gilbert/Koepf, Wolfram/Neugebauer, Christoph (2017): Is There a Link between Preparatory Course Attendance and Academic Success? A Case Study of Degree Programmes in Electrical Engineering and Computer Science. In: International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 3 (1), S. 143–167.
- Hagedorn, Linda S./Siadat, M. Vali/Fogel, Shereen F./Nora, Amaury/Pascarella, Ernest T. (1999): Success in College Mathematics. Comparisons Between Remedial and Nonremedial First-Year College Students. In: Research in Higher Education, 40 (3), S. 261–284.
- Hanft, Anke (2015): Heterogene Studierende – homogene Studienstrukturen. In: Hanft, Anke/Zawacki-Richter, Olaf/Gierke, Willi B. (Hrsg.): Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule. Münster: Waxmann, S. 14–28.
- Hanft, Anke/Kretschmer, Stefanie (2014): Studiengestaltung und -organisation für heterogene Studierende. In: Das Hochschulwesen, 62 (3), S. 74–80.
- Hefendehl-Hebeker, Lisa (2016): Mathematische Wissensbildung in Schule und Hochschule. In: Hoppenbrock, Axel/Biehler, Ralf/Hochmuth, Reinhardt/Rück, Hans-Georg (Hrsg.): Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 15–30.
- Heinze, Daniela (2018): Die Bedeutung der Volition für den Studienerfolg. Zu dem Einfluss volitionaler Strategien der Handlungskontrolle auf den Erfolg von Bachelorstudierenden. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Heublein, Ulrich/Ebert, Julia/Hutzsch, Christopher/Isleib, Sören/König, Richard/Richter, Johanna/Woisch, Andreas (2017): Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Heublein, Ulrich/Richter, Johanna/Schmelzer, Robert (2020): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Heublein, Ulrich/Richter, Johanna/Schmelzer, Robert/Sommer, Dieter (2014): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.

- Hoeber, Georg/Greefrath, Gilbert (2018): Vorkenntnisse zu Studienbeginn, Vorkursteilnahme und Studienerfolg. Untersuchungen in Studiengängen der Elektrotechnik und der Informatik an der FH Aachen. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 803–806.
- HRK (2018): Modellansätze ausgewählter Hochschulen zur Neugestaltung der Studieneingangsphase. https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/CHE_07032018_final.pdf, Zugriff am 11.03.2022.
- HRK (2021): Statistische Daten zu Studienangeboten an Hochschulen in Deutschland. Studiengänge, Studierende, Absolventinnen und Absolventen. Wintersemester 2021/2022. https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-01-Studium-Studienreform/HRK_Statistik_BA_MA_UEbrige_WiSe_2021_22.pdf, Zugriff am 11.03.2022.
- Huber, Ludwig (2009): Von „basalen Fähigkeiten“ bis „vertiefte Allgemeinbildung“. Was sollen Abiturientinnen und Abiturienten für das Studium mitbringen? In: Bosse, Dorit (Hg.): Gymnasiale Bildung zwischen Kompetenzorientierung und Kulturarbeit. Wiesbaden: Springer VS, S. 107–124.
- Hüttemann, Matthias (2011): Effekthascherei oder wirklicher Fortschritt? Ein Kommentar zur Wirkungsorientierung in Forschung und Praxis der Sozialen Arbeit. In: Miethe, Ingrid/Eppler, Natalie/Schneider, Armin (Hrsg.): Qualitative und quantitative Wirkungsforschung. Leverkusen-Opladen: Verlag Barbara Budrich, S. 53–68.
- Isleib, Sören/Woisch, Andreas (2018): Studienerfolg jenseits gymnasialer Zugangswege zum Studium. In: Bornkessel, Philipp (Hg.): Erfolg im Studium. Konzeptionen, Befunde und Desiderate. Bielefeld: wbv Media, S. 29–58.
- Isleib, Sören/Woisch, Andreas/Heublein, Ulrich (2019): Ursachen des Studienabbruchs. Theoretische Basis und empirische Faktoren. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22 (5), S. 1047–1076.
- Isphording, Ingo/Wozny, Florian (2018): Ursachen des Studienabbruchs. Eine Analyse des Nationalen Bildungspanels. Bonn: Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit.
- Janke, Stefan (2020): Prospective Effects of Motivation for Enrollment on Well-Being and Motivation at University. In: Studies in Higher Education, 45 (12), S. 2413–2425.
- Kälberer, Nina/Böhmer, Cornelia/Tschirpke, Katrin/Petendra, Brigitte/Beck-Meuth, Eva M. (2014): Preparatory Mathematics Course for Non-Traditional Engineering Students. In: International Journal of Engineering Pedagogy, 4 (4), S. 51–58.
- Karapanos, Marios/Pelz, Robert (2021): Wer besucht Mathematikvorkurse? In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 24 (5), S. 1231–1252.
- Kerbs, Natalie/Kremer, H.-Hugo/Rüschen, Eva/Sampaio Araujo, Janine/Zoyke, Andrea (2015): Gestaltung der Studieneingangsphase an einer wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. In: Das Hochschulwesen, 63 (2), S. 67–73.
- Klein, Daniel (2019): Das Zusammenspiel zwischen akademischer und sozialer Integration bei der Erklärung von Studienabbruchintentionen. Eine empirische Anwendung von Tintos Integrationsmodell im deutschen Kontext. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22 (2), S. 301–323.

- KMK (2009): Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung.
https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_03_06-Hochschulzugang-erful-qualifizierte-Bewerber.pdf, Zugriff am 19.02.2022.
- Krüger-Basener, Maria/Rabe, Dirk (2014): Mathe0. Der Einführungskurs für alle Erstsemester einer technischen Lehrereinheit. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 309–323.
- Kürten, Ronja (2016): (Mathematische) Selbstwirksamkeitserwartung von Ingenieurstudierenden in der Studieneingangsphase. Entwicklungen während des Mathematik-Vorkurses. In: Institut für Mathematik und Informatik der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2016. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 609–612.
- Kürten, Ronja (2017): Wie wirkt sich der Besuch eines Mathematik-Vorkurses auf das Abschneiden in Mathematikklausuren aus? Eine Untersuchung mit Ingenieurstudierenden an der FH Münster. In: Kortenkamp, Ulrich/Kutzle, Ana (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 585–588.
- Kürten, Ronja (2020): Mathematische Unterstützungsangebote für Erstsemesterstudierende. Entwicklung und Erforschung von Vorkurs und begleitenden Maßnahmen für die Ingenieurwissenschaften. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Kürten, Ronja/Greefrath, Gilbert (2015): Selbstwirksamkeitserwartungen angehender Ingenieurstudierender. Einflüsse von Vorkurs und Tests im Projekt Rechenbrücke. In: Caluori, Franco/Linneweber-Lammerskitten, Helmut/Streit, Christine (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2015. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 516–519.
- Langemann, Dirk (2014): Kompaktstudium Mathematik für Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Braunschweig. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 21–35.
- Lankeit, Elisa/Biehler, Rolf (2018): Wirkungen von Mathematikvorkursen auf Einstellungen und Selbstkonzepte von Studierenden. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1135–1138.
- Maaz, Kai (2006): Soziale Herkunft und Hochschulzugang. Effekte institutioneller Öffnung im Bildungssystem. Wiesbaden: Springer VS.
- Middendorff, Elke/Apolinarski, Beate/Becker, Karsten/Bornkessel, Philipp/Brandt, Tasso/Heißenberg, Sonja/Poskowsky, Jonas (2017): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016. Zusammenfassung zur 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Berlin: BMBF.

- Morris-Lange, Simon (2017): Allein durch den Hochschuldschungel. Hürden zum Studienerfolg für internationale Studierende und Studierende mit Migrationshintergrund. Berlin: Forschungsbereich beim Sachverständigenrat deutscher Stiftungen für Integration und Migration (SVR) GmbH.
- Müller, Joachim/Stender, Anita/Fleischer, Jens/Borowski, Andreas/Dammann, Elmar/Lang, Martin/Fischer, Hans E. (2018): Mathematisches Wissen von Studienanfängern und Studienerfolg. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 24 (1), S. 183–199.
- Müller, Sophie/Schneider, Thorsten (2013): Educational Pathways and Dropout from Higher Education in Germany. In: Longitudinal and Life Course Studies, 4 (3), S. 218–241.
- Neugebauer, Christoph/Greefrath, Gilbert/Koepf, Wolfram (2017): Was bewirken Vorkurse? Einflüsse auf den Studienverlauf in mathematikaffinen Studiengängen. In: Kortenkamp, Ulrich/Kutzle, Ana (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1305–1308.
- Neugebauer, Martin/Heublein, Ulrich/Daniel, Annabell (2019): Studienabbruch in Deutschland. Ausmaß, Ursachen, Folgen, Präventionsmöglichkeiten. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22 (5), S. 1025–1046.
- Plé, Bernhardt (2015): Wirkungsanalysen und ihre Forschungsdesigns. Kritische Gegenüberstellung ihrer konzeptionellen und methodologischen Herangehensweise im Hinblick auf mögliche Komplementaritäten und Anwendungen für die Beratungswissenschaften. In: Zeitschrift für Beratungs- und Managementwissenschaften, 2 (1), S. 25–39.
- Podszus, Martin (2019): Diversität im universitären Kontext!? Lehre zugänglicher gestalten. Perspektivwechsel für ein reicheres Bild der Lernenden! In: Jahn, Dirk/Kenner, Alessandra/Kergel, David/Heidkamp-Kergel, Birte (Hrsg.): Kritische Hochschullehre. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 113–131.
- Pohlentz, Philipp/Felix, Annika/Berndt, Sarah/Seyfried, Markus (2022): How Do Students Deal with Forced Digitalisation in Teaching and Learning? Implications for Quality Assurance. In: Quality Assurance in Education, S. 1–15. <https://doi.org/10.1108/QAE-02-2022-0041>
- Pohlentz, Philipp/Tinsner-Fuchs, Karen/Seyfried, Markus (2007): Studienabbruch. Ursachen, Probleme, Begründungen. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Rach, Stefanie (2019): Lehramtsstudierende im Fach Mathematik. Wie hilft uns die Analyse von Lernvoraussetzungen für eine kohärente Lehrerbildung? In: Hellmann, Katharina/Kreutz, Jessica/Schwichow, Martin/Zaki, Katja (Hrsg.): Kohärenz in der Lehrerbildung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 69–84.
- Rach, Stefanie/Heinze, Aiso (2013): Welche Studierenden sind im ersten Semester erfolgreich? In: Journal für Mathematik-Didaktik, 34 (1), S. 121–147.
- Rach, Stefanie/Heinze, Aiso (2017): The Transition from School to University in Mathematics. Which Influence Do School-Related Variables Have? In: International Journal of Science and Mathematics Education, 15 (7), S. 1343–1363.
- Rach, Stefanie/Ufer, Stefan (2020): Which Prior Mathematical Knowledge Is Necessary for Study Success in the University Study Entrance Phase? Results on a New Model of Knowledge Levels Based on a Reanalysis of Data from Existing Studies. In: International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 6 (3), S. 375–403.

- Rach, Stefanie/Ufer, Stefan/Kosiol, Timo (2021): Die Rolle des Selbstkonzepts im Mathematikstudium. Wie fit fühlen sich Studierende in Mathematik? In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24 (6), S. 1549–1571.
- Rammstedt, Beatrice/Kemper, Christoph J./Klein, Mira C./Beierlein, Constanze/Kovaleva, Anastassiya (2012): Eine kurze Skala zur Messung der fünf Dimensionen der Persönlichkeit. Big-Five-Inventory-10 (BFI-10). Mannheim: GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaft.
- Ratzlaff, Olaf/Mauermeister, Sylvi/Erdmann, Melinda (2020): Die Ausdifferenzierung individueller Studienverläufe. <https://www.gfhf2019.de/de/handbuch/gliederung/Beitragsdetailansicht/830/3042>, Zugriff am 16.04.2022.
- Raue, Cornelia/Schröder, Christian (2014): Das Orientierungsstudium MINTgrün. Flankierter Systemübertritt von Schule zu Hochschule. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9 (5), S. 179–199.
- Reichersdorfer, Elisabeth/Ufer, Stefan/Lindmeier, Anke M./Reiss, Kristina (2014): Der Übergang von der Schule zur Universität. Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): *Mathematische Vor- und Brückenkurse*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 37–53.
- Rindermann, Heiner/Oubaid, Viktor (1999/2006): Auswahl von Studienanfängern durch Universitäten. Kriterien, Verfahren und Prognostizierbarkeit des Studienerfolgs. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20 (3). <https://doi.org/10.1024//0170-1789.20.3.172>, Zugriff am 16.04.2022.
- Sarletti, Andreas/Müller, Sophie (2011): Zum Stand der Studienabbruchforschung. Theoretische Perspektiven, zentrale Ergebnisse und methodische Anforderungen an künftige Studien. In: *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 1 (3), S. 235–248.
- Schaeper, Hildegard/Briedis, Kolja (2004): Kompetenzen von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen, berufliche Anforderungen und Folgerungen für die Hochschulreform. http://www.dzhw.eu/pdf/pub_kia/kia200406.pdf, Zugriff am 14.06.2022.
- Schaper, Niclas (2012): Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. https://www.fibaa.org/fileadmin/uploads/content_uploads/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf, Zugriff am 11.03.2022.
- Schellhorn, Sebastian/Frank, Mario/Kreitz, Christoph (2019): Brückenkurse für mathematische und informatiknahe Studiengänge. In: Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hrsg.): *Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 257–271.
- Schiefele, Ulrich/Jacob-Ebbinghaus, Luzia (2006): Lernermerkmale und Lehrqualität als Bedingungen der Studienzufriedenheit. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (3), S. 199–212.
- Schild, Nikola/Nordmeier, Volkhard (2018): Eingangsvoraussetzungen als Prädiktoren zur Vorhersage von Studienerfolg in Physik. <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/25445>, Zugriff am 24.06.2022.
- Schimank, Uwe (2015): Welche Gesellschaftstheorien braucht die Hochschulforschung? In: *Beiträge zur Hochschulforschung*, 37 (4), S. 80–99.

- Schneider, Armin (2011): Professionelle Wirkung zwischen Standardisierung und Fallverstehen. Zum Stand der Wirkungsforschung. In: Mieth, Ingrid/Eppler, Natalie/Schneider, Armin (Hrsg.): Qualitative und quantitative Wirkungsforschung. Leverkusen-Opladen: Verlag Barbara Budrich, S. 13–32.
- Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hg.) (2019a): Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Schubarth, Wilfried/Schulze-Reichelt, Friederike/Mauermeister, Sylvi/Seidel, Andreas/Apostolow, Benjamin (2019b): Studieneingang optimieren! Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Studieneingangsphase an Hochschulen. In: Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hrsg.): Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 355–369.
- Schulmeister, Rolf (2007): Der „Student Lifecycle“ als Organisationsprinzip für E-Learning. In: Keil, Reinhard/Kerres, Michael/Schulmeister, Rolf (Hrsg.): Euniversity. Update Bologna. Münster, München: Waxmann, S. 45–77.
- Seidel, Susen/Wielepp, Franziska (2014): Heterogenität im Hochschulalltag. In: die hochschule, 23 (2), S. 156–171.
- Sorge, Stefan/Petersen, Stefan/Neumann, Knut (2016): Die Bedeutung der Studierfähigkeit für den Studienerfolg im 1. Semester in Physik. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 22 (1), S. 165–180.
- Spangenberg, Heike/Quast, Heiko (2016): Bildungsentscheidungen und Umorientierungen im nachschulischen Verlauf. Dritte Befragung der Studienberechtigten 2010 viereinhalb Jahre nach Schulabschluss. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Statistisches Bundesamt (2019): Bildung und Kultur. Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2018. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Publikationen/Downloads-Hochschulen/kennzahlen-nichtmonetaer-2110431187004.pdf;jsessionid=E683345E07066DBCACAC36189B665AC4.live711?__blob=publicationFile, Zugriff am 11.03.2022.
- Statistisches Bundesamt (2021): Hochschulen. Studierende insgesamt und Studierende Deutsche nach Geschlecht. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Tabellen/lrbil01.html>, Zugriff am 19.02.2022.
- Thiel, Carsten/Wendt, Claudia (2013): Mathe@OVGU. Zentrales Vorkursmodell an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. https://www.fokuslehre.ovgu.de/fokuslehre_media/Archiv/Aktivit%C3%A4ten+2013/MATHE%40OVGU/KurzbeschreibungModell.pdf, Zugriff am 19.02.2022.
- Tieben, Nicole (2019): Brückenkursteilnahme und Studienabbruch in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22 (5), S. 1175–1202.
- Tinto, Vincent (1975): Dropout from Higher Education. A Theoretical Synthesis of Recent Research. In: Review of Educational Research, 45 (1), S. 89–125.

- Tinto, Vincent (1987): *Leaving College. Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: University of Chicago Press.
- Tinto, Vincent (1988): Stages of Student Departure. Reflections on the Longitudinal Character of Student Leaving. In: *The Journal of Higher Education*, 59 (4), S. 438–455.
- Trapmann, Sabrina (2008): *Mehrdimensionale Studienerfolgsprognose. Die Bedeutung kognitiver, temperamentsbedingter und motivationaler Prädiktoren für verschiedene Kriterien des Studienerfolgs*. Berlin: Logos Verlag.
- Trapmann, Sabrina/Hell, Benedikt/Hirn, Jan-Oliver W./Schuler, Heinz (2007a): Meta-Analysis of the Relationship Between the Big Five and Academic Success at University. In: *Zeitschrift für Psychologie*, 215 (2), S. 132–151.
- Trapmann, Sabrina/Hell, Benedikt/Weigand, Sonja/Schuler, Heinz (2007b): Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs. Eine Metaanalyse. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21 (1), S. 11–27.
- Trost, Günter/Bickel, Horst (1979): *Studierfähigkeit und Studienerfolg*. München: Minerva Publikation.
- Voßkamp, Rainer/Laging, Angela (2014): Teilnahmeentscheidungen und Erfolg. Eine Fallstudie zu einem Vorkurs aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hrsg.): *Mathematische Vor- und Brückenkurse*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 67–84.
- Vöttiner, Andreas/Ortenburger, Andreas (2015): *Studienmodelle individueller Geschwindigkeit. Hochschulische Beiträge zum Studienerfolg*. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Walpuski, Maik/Fischer, Vanessa/Lang, Martin/Leutner, Detlev/Manzel, Sabine/Sumfleth, Elke (2021): *Chemie, Sozialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Studienerfolg und Studienabbruch*. In: Neugebauer, Martin/Daniel, Hans-Dieter/Wolter, Andrä (Hrsg.): *Studienerfolg und Studienabbruch*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 151–176.
- Welzer, Harald (1990): *Zwischen den Stühlen. Eine Längsschnittuntersuchung zum Übergangsprozeß von Hochschulabsolventen*. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- Welzer, Harald (1993): *Transitionen. Zur Sozialpsychologie biographischer Wandlungsprozesse*. Tübingen: edition diskord.
- Wendt, Claudia/Rathmann, Annika/Pohlenz, Philipp (2016): Erwartungshaltungen Studierender im ersten Semester. Implikationen für die Studieneingangsphase. In: Brahm, Taiga/Jenert, Tobias/Euler, Dieter (Hrsg.): *Pädagogische Hochschulentwicklung*. Wiesbaden: Springer VS, S. 221–238.
- Wildt, Johannes (2013): Übergang zwischen Schule und Hochschule. Entwicklungen, Schwierigkeiten und Gestaltungsansätze. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hrsg.): *Bildungsübergänge gestalten*. Münster: Waxmann, S. 275–282.
- Winter, Martin (2012): Wettbewerb im Hochschulwesen. In: *die hochschule*, 21 (2), S. 17–45.
- Wolter, Andrä (2013a): Übergänge von der beruflichen Bildung in die Hochschule. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hrsg.): *Bildungsübergänge gestalten*. Münster: Waxmann, S. 289–296.

- Wolter, Andrä (2013b): Übergang aus dem Schulsystem heraus. Übergänge zwischen Schule, beruflicher Bildung und Hochschule. Entwicklungen und Herausforderungen aus der Sicht der empirischen Bildungsforschung. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hrsg.): Bildungsübergänge gestalten. Münster: Waxmann, S. 46–61.
- Wolter, Andrä/Dahm, Gunther/Kamm, Caroline/Kerst, Kristian/Otto, Alexander (2015): Nicht-traditionelle Studierende in Deutschland. Werdegänge und Studienmotivation. In: Elsholz, Uwe (Hg.): Beruflich Qualifizierte im Studium: wbv Media, S. 11–33.

Appendix

Appendix A: Artikel I-VI

Erstveröffentlichung:

I

Berndt, Sarah/Felix, Annika/Anacker, Judit (2021): Die Wirkung von MINT-Vorkursen. Ein systematischer Literaturreview. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 16 (1), S. 97–116. <https://doi.org/10.3217/zfhe-16-01/0>

Sarah BERNDT¹, Annika FELIX & Judit ANACKER (Magdeburg)

Die Wirkungen von MINT-Vorkursen – ein systematischer Literaturreview

Zusammenfassung

In den MINT-Fächern sind Vorkurse weit verbreitet. Umso erstaunlicher erscheint der Umstand, dass bisher wenige (Wirkungs-)Evaluationen der MINT-Vorkurse durchgeführt wurden und in der Konsequenz kaum Befunde zu dieser Intervention vorliegen. Um der Frage der kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von MINT-Vorkursen auf studienrelevante Aspekte nachzugehen, wurde ein systematischer Literaturreview in 21 elektronischen Datenbanken durchgeführt. Die 29 einbezogenen Studien verweisen auf eher kurzfristige Wirkungen der MINT-Vorkurse auf fachlicher Ebene. Darüber hinaus lassen sich jedoch auch mittelfristige und nicht fachliche Effekte aufzeigen.

Schlüsselwörter

Wirkungen, MINT-Vorkurse, Unterstützungsmaßnahmen, Literaturreview, Evaluation

¹ E-Mail: sarah.berndt@ovgu.de



The effects of STEM pre-courses – A systematic literature review

Abstract

In the STEM subjects, pre-courses are very common. This makes it all the more surprising that few (impact) evaluations of the STEM pre-courses have been conducted to date, and as a result there are hardly any findings on this intervention. In order to investigate the short, medium, and long-term effects of STEM pre-courses on aspects relevant to studies, a systematic literature review was conducted in 21 electronic databases. The 29 studies that were included point to rather short-term effects of STEM pre-courses at the subject level. In addition, however, medium-term and non-professional effects can also be identified.

Keywords

effects, STEM courses, support offers, literature review, evaluation

1 Problemaufriss

Ein Studium ermöglicht es, berufliche und soziale Positionen zu erlangen, die mit Autonomie, Prestige, Macht und Wohlstand einhergehen. Nicht immer erreichen die Studierenden den dafür nötigen Studienabschluss. Drei von zehn Bachelorstudierende verlassen eine Hochschule in Deutschland ohne Abschluss² (vgl. HEUBLEIN et al., 2017, S. 263). Der Studienabbruch hat neben individuellen Folgen für die Studierenden auch Konsequenzen für die Hochschulen, welche sich zunehmend einem Wettbewerb und bildungspolitischen (Leistungs-)Anforderungen ausgesetzt sehen. Als Reaktion auf die bildungs- und gesellschaftspolitischen Ansprüche sowie in Anbetracht der eigenen qualitätsorientierten Ausbildung versuchen die

² Dies bezieht sich auf Bachelorstudiengänge insgesamt (ohne Lehramt). Fach- und Hochschulwechsel werden nicht einbezogen.

Hochschulen die Studienabbruchquote durch (über-)fachliche Angebote zu mindern. Unterstützung finden sie dabei durch diverse Förderprogramme (z. B. Qualitätspakt-Lehre des BMBF).

Ein Großteil der deutschen Hochschulen hat seit den 70er Jahren in den MINT-Fächern Vorkurse etabliert (vgl. BIEHLER et al., 2014, S. 1). Diese Angebote zielen darauf ab, den Übergang zwischen Schule und Hochschule zu erleichtern. Gleichfalls ist davon auszugehen, dass die MINT-Vorkurse den Studienerfolg (in der Studieneingangsphase) durch die Vermittlung von (über-)fachlichem Wissen positiv bedingen, da empirische Studien z. B. einen Einfluss des fachlichen und mathematischen (Vor-)Wissens auf die Abbruchsintention im ersten Semester belegen (vgl. FLEISCHER et al., 2019, S. 1089). Trotz der flächendeckenden Etablierung liegen kaum (Wirkungs-)Evaluationen zu dieser Intervention vor.

2 Forschungsfragen

Der Beitrag verfolgt das Ziel, die wissenschaftlich-empirische Literatur zum Thema Wirkungen von MINT-Vorkursen³ systematisch zu analysieren, um damit einen Beitrag im Bereich der Studienerfolgsvorschung in MINT-Fächern zu leisten. Aus der outcomeorientierten Zielsetzung ergeben sich drei Kernfragen:

- 1) Was ist in der wissenschaftlichen Literatur über die kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen von MINT-Vorkursen auf fachliche und überfachliche Aspekte des Studiums bekannt?

³ Definition Vorkurs: Zeitlich begrenzte propädeutische Maßnahme vor Einstieg in das Studium in MINT-Fächern zur Vermittlung mathematischer Inhalte und/oder fachlichen Grundwissens.

- 2) Existieren Erkenntnisse über die Wirkungen von MINT-Vorkursangeboten auf den Studienerfolg⁴?
- 3) Wie werden die Outcomes gemessen (objektive Kriterien vs. subjektive Wahrnehmungen)?

3 Methode

3.1 Ein- und Ausschlusskriterien bei der Literaturrecherche

In den systematischen Review fließen alle in deutscher oder englischer Sprache erschienenen Monographien, Artikel in Sammelbänden oder Zeitschriften mit Peer-Review-Verfahren sowie Konferenzbeiträge (keine Poster oder Workshopberichte) der letzten 15 Jahre, d. h. im Zeitraum 01. 01. 2005 bis 27. 07. 2020, zu den Wirkungen von MINT-Vorkursen im deutschen Hochschulsystem ein. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden jedoch nur solche MINT-Vorkurse untersucht, die sich an Studierende oder Studieninteressierte richteten und nicht ausschließlich online stattfanden. Gleichfalls muss der Beitrag eine empirische Fundierung besitzen, die auf eine Wirkungsevaluation abzielt. Publikationen, welche die Vorstellung eines Tools oder Konzeptes sowie Best-Practice-Beispiele und Kursevaluationen fokussieren, bleiben unberücksichtigt.

3.2 Vorgehensweise/Suchstrategie

Die Literatursuche erfolgte in 21 für das interdisziplinäre Reviewthema einschlägigen Datenbanken. Dabei erzielten Web of Science, ScienceDirect, SocioHub, Google Scholar, ResearchGate, Springer Link und IEEE Xplore Treffer anhand der

⁴ Gemäß dem empirischen Forschungsstand wird Studienerfolg operationalisiert als Abbruch-/Wechsel(neigung), Studienzufriedenheit (vgl. TRAPMANN, 2008), Notendurchschnitt sowie Kompetenz- und Persönlichkeitsentwicklung (vgl. VÖTTINGER & ORTENBURGER, 2015).

Suchanfragen Vorkurs* AND Eval*, Brückenkurs* AND Eval* sowie „Preparatory course“ AND evaluat* in den Stichwörtern, im Abstract und im Titel⁵. Eine erste Recherche ergab dabei 35 Publikationen (vgl. Abb. 1). Im nächsten Schritt wurde die Datengrundlage durch Artikel erweitert, die in Sammel- oder Tagungsbänden erschienen sind, welche sich im Rahmen der Datenbankrecherche als relevant herausstellten. Für die Aufnahme entscheidend war primär die Erfüllung der Einschlusskriterien, nicht das Vorhandensein der Schlagwörter in den Stichwörtern, im Abstract und im Titel⁶. Die Datenbasis umfasst damit nach der Bereinigung von acht Dopplungen 60 Veröffentlichungen. Im weiteren Verlauf erwiesen sich drei Volltexte als nicht auffindbar. Zudem offenbarte eine detaillierte Relevanzprüfung, dass 23 Publikationen die Einschlusskriterien nicht erfüllten, da sie bspw. lediglich Vorkurskonzepte vorstellten. Die Datengrundlage reduzierte sich somit auf 34 Publikationen.

⁵ Keine Treffer erbrachten hingegen die Datenbanken GESIS, SSOAR, De Gruyter Online, WISO, EconLit, Zentralblatt MATH, MathSciNet, Fachinformationsdienst Mathematik, Madipedia, Pubmed, MEDLINE, Thieme Connect, ACM digital library, OLC Mathematik und Informatik.

⁶ Diese Veröffentlichungen wurden im Zuge der Datenbankrecherche nicht aufgefunden, da sie nicht mit Schlagworten versehen sind und in den Titeln konkrete inhaltliche Zieldimensionen, nicht aber der Suchbegriff „Evaluation“ genannt werden.

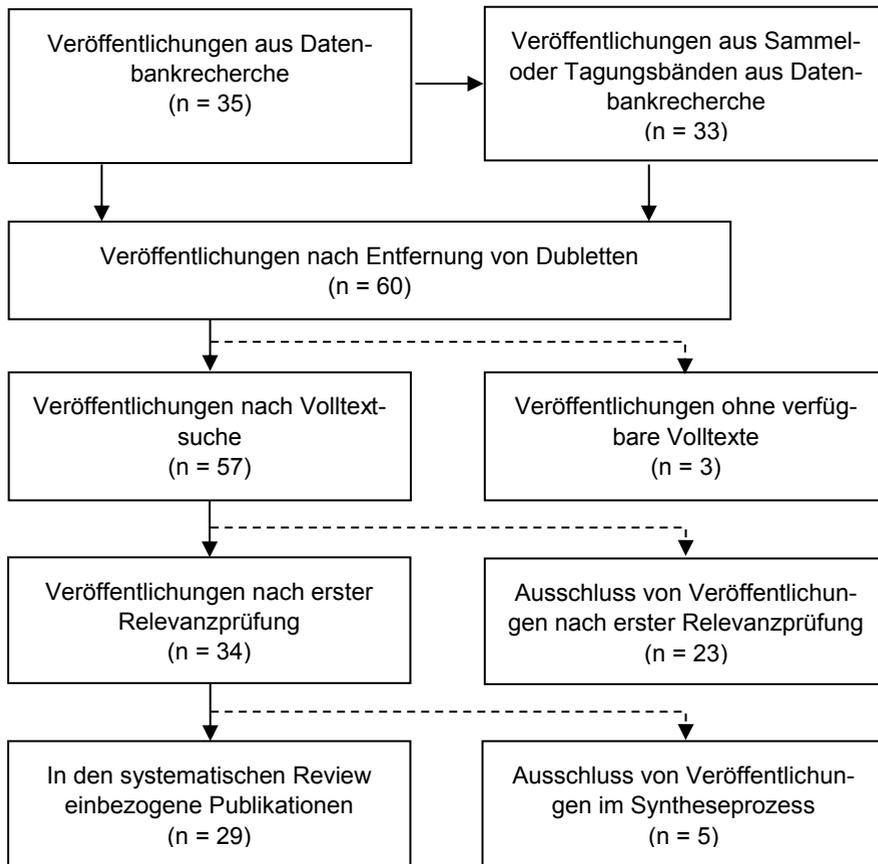


Abb. 1: Flussdiagramm des systematischen Reviews

3.3 Einbezogene Quellen

Zur deskriptiven Beschreibung der verbliebenen 34 Veröffentlichungen wurden diese anhand der Kriterien Zielsetzung und Inhalt, Erhebungsmethode, Design und Stichprobe, Datenanalysemethoden, Konstrukte sowie Ergebnisse entsprechend der vorangestellten Forschungsfragen, Limitationen und Studienqualität systematisiert.

Im Rahmen der Selektion der Inhalte zeigten fünf Studien eine fehlende Übereinstimmung mit den Einschlusskriterien, da sie keine oder nur exemplarisch Ergebnisse vorstellten (3) oder sich auf ein Kontaktstudium, im Sinne einer vorgezogenen Vermittlung von Mathematikinhalten, oder einen semesterbegleitenden Brückenkurs bezogen (2). Die Basis für den systematischen Literaturreview bilden insofern 29 Publikationen. Tabelle A1⁷ gibt einen, anhand ausgewählter Kriterien verkürzten, Überblick über die in den systematischen Review einbezogenen Veröffentlichungen.

4 Ergebnisse

4.1 Darstellung der eingeschlossenen Studien

Die Publikationen untersuchen, anhand von im Zeitraum 2008 bis 2017 erhobenen Daten, die Wirkungen von MINT-Vorkursen an Universitäten (12) (z. B. LANKEIT & BIEHLER, 2018; REICHERSDORFER et al., 2014) und Hochschulen für angewandte Wissenschaften (10) (z. B. ABEL & WEBER, 2014; DERR & HÜBL, 2015) mehrheitlich in den alten Bundesländern (z. B. DONDORF, BREUER & NACKEN, 2016; GIEL et al., 2015). Auffällig ist zudem, dass der Großteil der Wirkungsevaluationen (25) standortspezifisch erfolgt (z. B. BEBERMEIER & AUSTERSCHMIDT, 2018; DERR et al., 2017) und Universitäten und Hochschulen mehrfach untersucht werden (z. B. FISCHER, 2009; FISCHER, 2014a; FISCHER, 2014b).

Der methodische Zugang der Studien zur Messung der Wirkungen ist, bis auf Ausnahme von KÜR TEN & GREEFRATH (2015), die einem Mixed-Methods-Ansatz folgen, ein rein quantitativer. So werden mehrheitlich schriftliche standardisierte Befragungen (z. B. AUSTERSCHMIDT & BEBERMEIER, 2018; KÜR TEN, 2016) und/oder Leistungstests (z. B. DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA,

⁷ Anhang verfügbar unter <https://zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/1468/983>

2015a; KRÜGER-BASENER & RABE, 2014) mit den Vorkursteilnehmenden oder mit allen Studierenden unabhängig des Teilnahmestatus durchgeführt und/oder Klausurergebnisse herangezogen (z. B. HOEVER & GREEFRATH, 2018; KÜR-TEN, 2020). Punktuell werden zudem Verfahren zum Tracking von Nutzungsdaten in Lernmanagementsystemen (FISCHER, 2014a; FISCHER, 2014b) eingesetzt. Die erzielten Stichprobengrößen variieren in den quantitativen Untersuchungen stark in Abhängigkeit von der Größe der Hochschule bzw. des Hochschulverbundes und der Erhebungsmethode. So werden Stichproben zwischen 24 (KÄLBERER et al., 2014) und 2.104 Studierenden (DERR et al., 2017) realisiert. Die Mixed-Methods-Studie bezieht sich auf ein Sample von 23 Studierenden, von denen neun Personen zu Vorkursbeginn und nach dem Vorkurs befragt wurden. Die Analyse der qualitativen Interviews erfolgt mittels Inhaltsanalyse nach Mayring. Die quantitativen Daten werden mit unterschiedlichsten Methoden ausgewertet, die sich von deskriptiven Statistiken (z. B. GREEFRATH & HOEVER, 2016; KÄLBERER et al., 2014) über verschiedene Regressionsmodelle (z. B. AUSTERSCHMIDT & BEBERMEIER, 2018; GREEFRATH, KOEPF & NEUGEBAUER, 2017) und Varianzanalysen (z. B. KÜR-TEN, 2017; REICHERSDORFER et al., 2014) sowie allgemeinen linearen Modellen (ALM) (FISCHER, 2014a) bis hin zu Matching-Verfahren (VOßKAMP & LAGING, 2014) erstrecken. Jedoch beschreiben nur wenige der Studien die Anwendung längsschnittlicher Methoden, welche für die Bestimmung eines kausalen Effekts notwendig sind (z. B. BÜCHELE, 2019; BÜCHELE, 2020).

4.2 Systematisierung der Ergebnisse

Die Systematisierung der Ergebnisse zu den Wirkungen von MINT-Vorkursen erfolgt über eine zeitliche (kurz-, mittel-, langfristig) und eine inhaltliche (fachliche Aspekte, überfachliche Aspekte, Studienerfolg) Ebene. Zudem wird zwischen objektiver und subjektiver Messung des Outcomes unterschieden.

4.2.1 Kurzfristige Wirkungen

27 der 29 in den Literaturreview einbezogenen Quellen beschreiben kurzfristige Wirkungen der MINT-Vorkurse, d. h. Effekte, die vor oder innerhalb des ersten Semesters auftreten. Ein Großteil berichtet dabei von fachlich objektiven bzw. subjektiven Wirkungen. So zeigen Studien, dass der untersuchte Vorkurs einen positiven Effekt auf die mathematischen Kenntnisse der Studierenden, gemessen am Lernzuwachs im Kontrolltest des Vorkurses, hat (z. B. ABEL & WEBER, 2014; GIEL et al., 2015; HOEVER & GREEFARTH, 2018; KRÜGER-BASENER & RABE, 2014). DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA (2015b) argumentieren einschränkend, dass die signifikante Leistungssteigerung von der Einstellung der Studierenden gegenüber Mathematik und dem Mathematiklernen, nicht jedoch von der Art der Hochschulzugangsberechtigung, der Mathematiknote, dem Geschlecht, dem Alter sowie dem Lernverhalten abhängig ist. Demgegenüber belegen DERR, JEREMIAS & SCHÄFER (2016) die stärksten Verbesserungen der Leistung bei Personen mit Abitur und/oder guten Mathematiknoten bei einem weniger guten Vortest im Vorkurs. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch GREEFARTH & HOEVER (2016).

Andere Studien konzentrieren sich auf den Einfluss der Vorkursvariante (Online vs. Präsenz) auf die Testergebnisse. Gleichwenn E-Kursvarianten in einigen Fällen eine größere Leistungssteigerung im Vergleich zu Präsenzkursen aufweisen (DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA, 2015a; DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA, 2015b; FISCHER, 2009; FISCHER, 2014a; FISCHER, 2014b), erhöhen letztere auch den Lernerfolg (z. B. DONDORF, BREUER & NACKEN, 2016).

Die regelmäßige Teilnahme am Vorkurs begünstigt darüber hinaus die Punktzahl im Eingangstest aller Studierenden zu Studienbeginn (z. B. DERR & HÜBL, 2015; VOSSKAMP & LAGING, 2014), wobei durch Einbezug von Kontrollvariablen im Follow-up-Test im ersten Semester kein Vorkurseffekt mehr nachweisbar ist (BÜCHELE, 2019; BÜCHELE, 2020). KÜRTEEN (2017) und KÜRTEEN (2020) stellen jedoch eine Leistungssteigerung im Vergleich vom Vor- zum Kontrolltest des Vorkurses sowie vom Vor- zum Follow-up-Test unter den Vorkursteilnehmenden fest.

In anderen Studien (z. B. GREEFRATH & HOEVER, 2016; KRÜGER-BASENER & RABE, 2014; KÜRTEIN, 2017; KÜRTEIN, 2020; NEUGEBAUER, GREEFRATH & KOEPF, 2017) werden Teilnehmende des Vorkurses und Nichtteilnehmende bezüglich ihrer Prüfungsergebnisse im ersten Semester verglichen. Die Mehrheit der Publikationen konstatiert einen positiven Einfluss der Teilnahme, wobei NEUGEBAUER, GREEFRATH & KOEPF (2017) argumentieren, dass die besseren Klausurergebnisse nicht nur von dem Vorkursbesuch abhängen, sondern diese zusätzlich durch die Art des Vorkurses sowie den Studiengang beeinflusst werden. KÜRTEIN (2017) und GREEFRATH, KOEPF & NEUGEBAUER (2017) können hingegen keinen Zusammenhang zwischen der Vorkursteilnahme und den Klausurergebnissen nachzeichnen.

Neben den beschriebenen fachlich objektiven Einflüssen von Vorkursen zeigen fünf dieser Studien (FISCHER, 2014a; KÜRTEIN, 2016; KÜRTEIN, 2020; KÜRTEIN & GREEFRATH, 2015; REICHERSDORFER et al., 2014) auch fachlich subjektive bzw. überfachlich subjektive Wirkungen, wobei insbesondere die Selbstwirksamkeitserwartung im Fokus steht. Drei weitere Publikationen (BERNDT, 2018; KÄLBERER et al., 2014; LANKEIT & BIEHLER, 2018) konstatieren ausschließlich fachlich subjektive und/oder überfachlich subjektive Wirkungen von Vorkursen, wobei u. a. auf die Zunahme der subjektiv wahrgenommenen Studienvorbereitung bei Vorkursteilnahme (KÄLBERER et al., 2014; LANKEIT & BIEHLER, 2018) eingegangen wird. Die Befunde zum Einfluss auf die Selbstwirksamkeitserwartung fallen widersprüchlich aus. Während KÜRTEIN & GREEFRATH (2015) keine Veränderung der Selbstwirksamkeitserwartung konstatieren, verweisen KÜRTEIN (2016) und KÜRTEIN (2020) auf eine steigende mathematische und soziale Selbstwirksamkeitserwartung (bei stagnierender allgemeiner Selbstwirksamkeitserwartung) im Laufe des Vorkurses und der ersten drei Monate des Studiums. LANKEIT & BIEHLER (2018) berichten hingegen einen Rückgang der Selbstwirksamkeitserwartung, der mit einer Reduzierung des mathematischen Selbstkonzeptes und des Interesses an Mathematik einhergeht. BERNDT (2018) berichtet zudem von einem subjektiv wahrgenommenen Zuwachs des Fachwissens der Teilnehmenden bei gleichzeitig unerfüllten Erwartungen in

Bezug auf das Kennenlernen anderer Studierender und der Erleichterung des Studieneinstiegs. Keine der Studien belegt kurzfristige, überfachlich objektive Wirkungen der MINT-Vorkurse oder Ergebnisse zum Studienerfolg.

4.2.2 Mittel- und langfristige Wirkungen

Insgesamt sieben der 29 Studien untersuchen mittelfristige Effekte (zweites bis viertes Fachsemester) von MINT-Vorkursen. Hierbei stehen fachlich objektive Outcomes (Klausurergebnisse) klar im Vordergrund. Einige Autorinnen und Autoren berichten von deutlichen Leistungsunterschieden zwischen Vorkursteilnehmenden und -nichtteilnehmenden zugunsten der am Vorkurs Partizipierenden (BEBERMEIER & AUSTERSCHMIDT, 2018; GREEFRATH & HOEVER, 2016; KÜRTEEN, 2020), während NEUGEBAUER, GREEFRATH & KOEPF (2017) keinen pauschalen Zusammenhang identifizieren und darauf verweisen, dass der Einfluss abhängig von der Art des Vorkurses und dem Studiengang ist. HOEVER & GREEFRATH (2018) betonen zudem, dass die Wirkung der Vorkursteilnahme je nach betrachteter Klausur variiert. Hingegen können GREEFRATH, KOEPF & NEUGEBAUER (2017) in ihren multiplen Regressionsmodellen keinen Einfluss der Teilnahme am Vorkurs auf die Klausurergebnisse identifizieren. Werden ausschließlich die Vorkursteilnehmenden betrachtet, so berichten BEBERMEIER & AUSTERSCHMIDT (2018) einen signifikanten positiven Einfluss der Mathematikschulnote und der gewonnenen Sicherheit durch den Vorkursbesuch auf die Klausurergebnisse.

Lediglich AUSTERSCHMIDT & BEBERMEIER (2018) nehmen fachlich subjektive Wirkungen in den Blick und zeigen, dass sich die einbezogenen Prädiktoren (insb. Mathematiknote, schulische Vorbereitung auf fachspezifische Mathematikinhalte, Relevanz mathematischer Studieninhalte für das Fach) für Nichtteilnehmende des Vorkurses als erklärungskräftiger für die Bewältigung der mathematischen Anforderungen im ersten Studienjahr erweisen, als dies für die Teilnehmenden des Vorkurses der Fall ist. Mittelfristige überfachliche Wirkungen oder Effekte auf den Studienerfolg werden hingegen in keiner der Studien untersucht.

DERR et al. (2017) betrachten als einzige Studie langfristige Wirkungen, d. h. solche Effekte, die ab dem fünften Fachsemester auftreten. Sie berichten einen starken Zusammenhang zwischen den (frühen) Leistungen im Fach Mathematik und dem (späteren) Studienerfolg. Erstere werden durch die Vorkursteilnahme bei zusätzlich intensivem Selbststudium der Studierenden positiv beeinflusst. Insofern zeigt sich ein indirekter Einfluss des Vorkurses auf den Studienerfolg.

5 Fazit und Diskussion

Der Beitrag untersuchte, welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von MINT-Vorkursen auf studienrelevante Aspekte in der wissenschaftlich-empirischen Literatur dokumentiert sind. Insgesamt wurden 29 Publikationen einbezogen. Diese verweisen auf eher kurzfristige Wirkungen der MINT-Vorkurse auf fachlicher Ebene. Darüber hinaus lassen sich jedoch auch mittelfristige und nicht fachliche Effekte aufzeigen. Langfristige Wirkungen auf den Studienerfolg wurden kaum untersucht und konnten dabei nur indirekt bestätigt werden.

Die in den Publikationen beschriebenen Effekte der Vorkursteilnahme unterliegen dabei verschiedenen Limitationen. So sind die genutzten Erhebungs- und Analysemethoden zumeist nicht geeignet, kausale Effekte zu bestimmen. Die Ausnahme bilden etwa die Studien von BÜCHELE (2019) und BÜCHELE (2020), welche auf längsschnittliche Methoden zurückgreifen. Künftige Untersuchungen sollten hier anschließen (vgl. methodische Aspekte der Wirkungsmessung BERNDT & FELIX, 2021). Abschließend darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die zusammenfassende Darstellung der Wirkungen von MINT-Vorkursen auf Grundlage eines systematischen Literaturreviews selbst Verzerrungen unterliegen kann, da Studien ohne identifizierbare Effekte möglicherweise in geringerem Umfang veröffentlicht wurden, mithin stets ein Publikationsbias mitzudenken ist.

6 Literaturverzeichnis

Abel, H. & Weber, B. (2014). 28 Jahre Esslinger Modell – Studienanfänger und Mathematik. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 9-20). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Austerschmidt, K. L. & Bebermeier, S. (2018). Studienanfänger/innen in Fächern mit mathematischen Lehrinhalten: mathematikbezogene Einstellungen und Kompetenzen, Nutzung und Nutzen von Vorkursen. In P. Bender & T. Wassong (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018* (S. 169-172). Münster: WTM Verlag. https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37217/1/BzMU18_AUSTERSCHMIDT_Vorkurse.pdf

Bebermeier, S. & Austerschmidt, K. L. (2018). Wie werden Unterstützungsmaßnahmen in Fächern mit mathematischen Studieninhalten genutzt und was bewirken sie? In P. Bender & T. Wassong (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018* (S. 213-216). Münster: WTM Verlag. https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37231/1/BzMU18_BEBERMEIER_Unterstuetzungsmaessnahmen.pdf

Berndt, S. (2018). Welches Unterstützungspotential besitzen Vorkurse in der Studieneingangsphase? Eine kritische Überprüfung der Wirkung des Vorkursprogramms „MINT@OVGU“. In P. Bender & T. Wassong (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018* (S. 257-260). Münster: WTM Verlag. https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37244/1/BzMU18_BERNDT_Vorkurse.pdf

Berndt, S. & Felix, A. (2021). Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf – Empirische Ergebnisse einer Längsschnittstudie an fünf deutschen Universitäten. *Zeitschrift für Evaluation (im Erscheinen)*.

Biehler, R., Bruder, R., Hochmuth, R. & Koepf, W. (2014). Einleitung. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 1-6). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

BMBF (2016). *Studienerfolg und Studienabbruch*.
<https://www.wihoforschung.de/de/studienerfolg-und-studienabbruch-28.php>,
Stand vom 23. September 2020.

Büchele, S. (2019). Should We Trust Math Preparatory Courses? An Empirical Analysis on the Impact of Students' Participation and Attendance on Short- and Medium-Term Effects. *MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics*, (27), 1-47. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.04.002>

Büchele, S. (2020). Wie nachhaltig sind Mathematikvorkurse in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen? Eine Analyse der Anwesenheit der Studierenden und zu den mittelfristigen Effekten. In A. Frank, S. Krauss & K. Binder (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019: 53. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (S. 1039-1042). Münster: WTM Verlag. https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/38858/1/BzMU19_BUECHELE.pdf

Derr, K. & Hübl, R. (2015). Mathematik Studienvorbereitung Online für technische Studiengänge. In P. Morschheuser (Hrsg.), *Qualifizierung von Studierenden im Student-Life-Cycle. Tagungsband zum Mosbacher Tag der Lehre am 23.10.2014* (S. 104-109). Mosbach: Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW).

Derr, K., Hübl, R., Mechelke-Schwede, E., Podgayetskaya, T. & Weigel, M. (2017). Vorhersage von Studienerfolg in den Ingenieurwissenschaften über Learning Analytics? Aussagekraft von Lernerdaten in einem webbasierten Mathematik-Vorkurs. In U. Kortenkamp & A. Kutzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017: Vorträge auf der 51. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 27.02.2017 bis 02.03.2017 in Potsdam* (S. 1297-1300). Münster: WTM Verlag. <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/36568/1/BzMU-2017-DERR-2.pdf>

Derr, K., Hübl, R. & Podgayetskaya, T. (2015a). Betreuungsangebote in einem Online Vorkurs Mathematik: Modularisierung als Antwort auf heterogene Studierendenschaft?. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015: Vorträge auf der 49. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 09.02.2015 bis 13.02.2015 in Basel* (S. 228-231). Münster: WTM Verlag. <https://doi.org/10.17877/DE290R-16618>

Derr, K., Hübl, R. & Podgayetskaya, T. (2015b). Formative Evaluation und Datenanalysen als Basis zur schrittweisen Optimierung eines Online-Vorkurses Mathematik. In N. Nistor & S. Schirlitz (Hrsg.), *Digitale Medien und Interdisziplinarität* (S. 186-196). Münster.

Derr, K., Jeremias, X. V. & Schäfer, M. (2016). Optimierung von (E-)Brückenkursen Mathematik: Beispiele von drei Hochschulen. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze* (S. 115-130). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Dondorf, T., Breuer, R. & Nacken, H. (2016). Classroom vs. E-learning: A Case Study on the Performance of Students in Different Learning Scenarios. In L. Gómez Chova, A. López Martínez & I. Candel Torres (Hrsg.), *EDULEARN16 Proceedings* (S. 6507-6516). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2016.0410>

Fischer, P. R. (2009). E-Learning zwischen Schule und Universität? Ergebnisse einer empirischen Studie zum Einsatz einer E-Variante mathematischer Brückenkurse. In M. Neubrand (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009* (o. S.). Münster: WTM Verlag. <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/31319/1/017.pdf>

Fischer, P. R. (2014a). *Mathematische Vorkurse im Blended-Learning-Format: Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation. Studien zur Hochschuldidaktik und zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Mathematik und in der Statistik*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Fischer, P. R. (2014b). Evaluation von mathematischen Vorkursen im Blended-Learning-Format: Konzepte und Ergebnisse. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 369-372). Münster: WTM Verlag.
<https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/33146/1/BzMU14-4ES-Fischer-349.pdf>

Fleischer, J., Leutner, D., Brand, M., Fischer, H., Lang, M., Schmiemann, P. & Sumfleth, E. (2019). Vorhersage des Studienabbruchs in naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(5), 1077-1097. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00909-w>

Giel, D. M., Hillenbrand, G., Meier, B., Decker, E. & Christ, A. (2015). Brückenkurs Physik mit integrierter App: Untersuchung zur Aktivierung mit heterogenen Studienanfängergruppen der Ingenieurwissenschaften. *Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung* (S. 1-5).
<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b>

Greefrath, G. & Hoever, G. (2016). Was bewirken Mathematik-Vorkurse? Eine Untersuchung zum Studienerfolg nach Vorkursteilnahme an der FH Aachen. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze* (S. 517-530). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Greefrath, G., Koepf, W. & Neugebauer, C. (2017). Is there a link between Preparatory Course Attendance and Academic Success? A Case Study of Degree Programmes in Electrical Engineering and Computer Science. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 3(1), 143-167.
<https://doi.org/10.1007/s40753-016-0047-9>

Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J. & Woisch, A. (2017). *Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen*. Hannover: DZHW.

Hoever, G. & Greefrath, G. (2018). Vorkenntnisse zu Studienbeginn, Vorkursteilnahme und Studienerfolg: Untersuchungen in Studiengängen der Elektrotechnik und der Informatik an der FH Aachen. In P. Bender & T. Wassong (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018* (S. 803-806). Münster: WTM Verlag.

[https://eldorado.tu-](https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37414/1/BzMU18_HOEVER_Vorkenntnisse.pdf)

[dortmund.de/bitstream/2003/37414/1/BzMU18_HOEVER_Vorkenntnisse.pdf](https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37414/1/BzMU18_HOEVER_Vorkenntnisse.pdf)

Kälberer, N., Böhmer, C., Tschirpke, K., Petendra, B. & Beck-Meuth, E. M. (2014). Preparatory Mathematics Course for Non-Traditional Engineering Students. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 4(4), 51-58.

<https://doi.org/10.3991/ijep.v4i4.3999>

Krüger-Basener, M. & Rabe, D. (2014). Mathe0 – der Einführungskurs für alle Erstsemester einer technischen Lehreinheit. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 309-323).

Wiesbaden: Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0_21

Kürten, R. (2016). (Mathematische) Selbstwirksamkeitserwartung von Ingenieurstudierenden in der Studieneingangsphase – Entwicklungen während des Mathematik-Vorkurses. In Institut für Mathematik und Informatik der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. 609-612). Münster: WTM Verlag.

https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/35428/1/BzMU16_KUERTEN_Selbstwirksamkeitserwartung.pdf

Kürten, R. (2017). Wie wirkt sich der Besuch eines Mathematik-Vorkurses auf das Abschneiden in Mathematik Klausuren aus? Eine Untersuchung mit Ingenieurstudierenden an der FH Münster. In U. Kortenkamp & A. Kutzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017: Vorträge auf der 51. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 27.02.2017 bis 02.03.2017 in Potsdam* (S. 585-588). Münster: WTM Verlag. <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/36494/1/BzMU-2017-KUERTEN.pdf>

Kürten, R. (2020). *Mathematische Unterstützungsangebote für Erstsemesterstudierende: Entwicklung und Erforschung von Vorkurs und begleitenden Maßnahmen für die Ingenieurwissenschaft. Studien zur theoretischen und empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik.* Wiesbaden: Springer Spektrum.

Kürten, R. & Greefrath, G. (2015). Selbstwirksamkeitserwartungen angehender Ingenieurstudierender – Einflüsse von Vorkurs und Tests im Projekt Rechenbrücke. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015: Vorträge auf der 49. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 09.02.2015 bis 13.02.2015 in Basel* (S. 516–519). Münster: WTM Verlag. <https://doi.org/10.17877/DE290R-16695>

Lankeit, E. & Biehler, R. (2018). Wirkungen von Mathematikvorkursen auf Einstellungen und Selbstkonzepte von Studierenden. In P. Bender & T. Wassong (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018: Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018* (S. 1135-1138). Münster: WTM Verlag. https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37503/1/BzMU18_LANKEIT_WiGeMath.pdf

Neugebauer, C., Greefrath, G. & Koepf, W. (2017). Was bewirken Vorkurse? – Einflüsse auf den Studienverlauf in mathematikaffinen Studiengängen. In U. Kortenkamp & A. Kutzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017: Vorträge auf der 51. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 27.02.2017 bis 02.03.2017 in Potsdam* (S. 1305-1308). Münster: WTM Verlag. <https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/36717/1/BzMU-2017-NEUGEBAUER.pdf>

Reichersdorfer, E., Ufer, S., Lindmeier, A. M. & Reiss, K. (2014). Der Übergang von der Schule zur Universität: Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 37-54). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Trapmann, S. (2008). *Mehrdimensionale Studienerfolgsprognose. Die Bedeutung kognitiver, temperamentsbedingter und motivationaler Prädiktoren für verschiedene Kriterien des Studienerfolgs.* Berlin: Logos.

Voßkamp, R. & Laging, A. (2014). Teilnahmeentscheidungen und Erfolg: Eine Fallstudie zu einem Vorkurs aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.), *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 67-84). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Vöttinger, A. & Ortenburger, A. (2015). *Studienmodelle individueller Geschwindigkeit: Hochschulische Beiträge zum Studienerfolg. Wichtigste Ergebnisse der Wirkungsforschung 2011-2014 und erste Handlungsempfehlungen.* Hannover: DZHW.

Autorinnen



Sarah BERNDT || Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Fakultät für Humanwissenschaften || Zschokkestraße 32,
D-39104 Magdeburg

www.fokuslehre.ovgu.de

sarah.berndt@ovgu.de



Dr. Annika FELIX || Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Fakultät für Humanwissenschaften || Zschokkestraße 32,
D-39104 Magdeburg

www.fokuslehre.ovgu.de

annika.felix@ovgu.de



Judit ANACKER || Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Fakultät für Humanwissenschaften || Zschokkestraße 32,
D-39104 Magdeburg

www.fokuslehre.ovgu.de

judit.anacker@ovgu.de

Sarah BERNDT, Annika FELIX & Judit ANACKER (Magdeburg)

Die Wirkungen von MINT-Vorkursen – Ein systematischer Literaturreview (Anhang)

Tab. A1: Übersicht über die in den systematischen Review einbezogenen Veröffentlichungen

Autorinnen und Autoren	Studiendesign, Stichprobe und Messung der Outcomes	Wichtige Ergebnisse
ABEL & WEBER, 2014	<p>N_{LT} = Stichprobe Leistungstest(s) N_{KE} = Stichprobe Klausurergebnis(se) N_{BF} = Stichprobe Befragung(en) N_{LMS} = Stichprobe Lernmanagementsystem(e)</p> <p>- Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge (N_{LT} 237 [Teilstichprobe Vorkursteilnehmende], N_{KE} nicht ausgewiesen) - Leistungstests und Klausurergebnis im WS 2011/2012 an der HS Esslingen</p> <p><i>Outcomes:</i> - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) - Prüfungsergebnisse in der Mathematikprüfung (Einheit unklar)</p>	<p>TN = Teilnehmende Vorkurs NTN = Nicht-Teilnehmende Vorkurs</p> <p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i> - Positive Auswirkung Kompaktkurs auf Kontroll-/Eingangstest → TN erreichen im Durchschnitt 10%-Punkte mehr richtige Antworten als NTN - Lernzuwachs im Mittel 20%-Punkte bei Teilnahme am Kompaktkurs (M = 12,4 Punkte; SD = 5,7 Punkte vs. M = 18,5 Punkte; SD = 5,9 Punkte) - Zusammenhang Kompaktkurs und Mathematikprüfung (Korrelationskoeffizienten = 0,6 - 0,65)</p>
AUSTERSCHMIDT & BEBERMEIER, 2018	<p>- Quantitative Querschnittstudie - Studierende im 3. Fachsemester der Fachbereiche Chemie, Physik, Psychologie und Wirtschaftswissenschaften (N_{BF} 348) - Befragung im WS 2017/2018 an der Universität Bielefeld</p> <p><i>Outcomes:</i></p>	<p><i>Mittelfristige fachlich subjektive Wirkungen:</i> - Fachbereich Chemie: NTN → (schlechtere) Mathematiknote ($\beta = -0,33$; $p < 0,05$) und wahrgenommene Vorbereitung auf fachspezifische Mathematikinhalte ($\beta = 0,67$; $p < 0,001$) beeinflussen laut multiplen Regressionsmodell Bewältigung von mathematischen Anforderungen im 1. Studienjahr ($R^2 = 0,60$), nicht jedoch das Abiturjahr und die Relevanz mathematischer Studieninhalte; TN → keiner der Prädiktoren ist für Bewältigung erklärungskräftig ($R^2 = 0,39$)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung der Bewältigung mathematischer Anforderungen im 1. Studienjahr 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachbereich Physik: NTN → Vorbereitung auf fachspezifische Mathematikinhalte ($\beta = -0,64$; $p < 0,01$) bedingt Bewältigung, die weiteren Prädiktoren nicht ($R^2 = 0,48$); TN → kein signifikanter Einfluss der Prädiktoren ($R^2 = 0,16$) - Fachbereich Psychologie: NTN und TN → Vorbereitung (NTN: $\beta = -0,57$; $p < 0,001$; TN: $\beta = -0,69$; $p < 0,001$) steht in Zusammenhang mit Bewältigung, die weiteren Prädiktoren nicht (NTN: $R^2 = 0,59$; TN: $R^2 = 0,42$) - Fachbereich Wirtschaftswissenschaften: NTN → Mathematiknote ($\beta = -0,57$; $p < 0,001$) und Vorbereitung ($\beta = 0,30$; $p < 0,01$) beeinflussen Bewältigung ($R^2 = 0,47$), nicht jedoch das Abiturjahr und die Relevanz; TN → Mathematiknote ($\beta = -0,33$; $p < 0,001$), Vorbereitung ($\beta = 0,27$; $p < 0,01$) und Relevanz ($\beta = 0,25$; $p < 0,01$) beeinflussen Bewältigung ($R^2 = 0,34$), nicht jedoch das Abiturjahr
BEBERMEIER & AUSTERSCHMIDT, 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Querschnittstudie - Studierende im 3. Fachsemester der Fachbereiche Chemie, Biologie und Psychologie ($N_{BF} 344$) - Befragung im WS 2017/2018 an der Universität Bielefeld <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausurnote in einem Modul mit mathematischen Inhalten 	<p><i>Mittelfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachbereich Chemie: multiple lineare Regression verweist auf Effekt Teilnahme auf Note im Modul Mathematik, TN erzielen bessere Noten als NTN ($\beta = -0,43$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,22$) - TN: Zusammenhang zwischen Mathematik-Schulnote ($\beta = 0,36$; $p < 0,05$) bzw. Sicherheit durch Vorkurs und Modulnote ($\beta = -0,28$; $p < 0,10$; $R^2 = 0,20$)
BERNDT, 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Querschnittstudie - Studierende in MINT-Studiengängen ($N_{BF} 226$) - Befragung im WS 2016/2017 an der Universität Magdeburg <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Teilnahmemotive und Zielerreichung bezüglich des Vorkurses 	<p><i>Kurzfristige (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - TN äußern fachliche und überfachliche Motive für die Teilnahme am Vorkurs (Fachwissen [91%], soziale Integration [84%], Orientierung [88%]), Zielerreichung bleibt gemessen am Mittelwert hinter Zielsetzung zurück - Individuelle Zielsetzungs-Zielerreichungsbilanz verweist auf unerfüllte Erwartungen bei einem Drittel der Befragten bezüglich der Kenntnisstandüberprüfung, bei je knapp der Hälfte in Bezug auf das Auffrischen von Kenntnissen und das Kennenlernen anderer Studierender sowie bei 56% aller Befragten hinsichtlich der Erleichterung des Studieneinstiegs - Auffrischen mathematischer Kenntnisse ist abhängig von Tätigkeit vor Studienbeginn, mathematischen Vorkenntnissen, Art des Vorkurses (mathematische Grundlagen vs. fachspezifischer Vorkurs), nicht jedoch vom Geschlecht - Kennenlernen anderer Studierender steht in Zusammenhang mit mathematischen Vorkenntnissen, nicht mit Tätigkeit vor Studienbeginn, Geschlecht, Art des Vorkurses - Aspekte der Studienorganisation werden sowohl vom Geschlecht und mathematischen Leistungsniveau, als auch von Tätigkeit vor Studienbeginn, und Art des Vorkurses bedingt
BÜCHELE, 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften ($N_{LT} 1.236$, $N_{BF} 1.236$) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Steigende Regelmäßigkeit der Vorkursteilnahme (bei mehr als 25% Teilnahme) führt im Durchschnitt zu besseren Ergebnissen im Eingangstest, jedoch Verzerrung durch

	<p>- Leistungstests und Befragungen im WS 2012/2013, WS 2014/2015 und WS 2016/2017 an der Universität Kassel</p> <p><i>Outcomes:</i></p> <p>- Punkte im Eingangs- (zu Studienbeginn) und Follow-up-Test (9 Wochen nach Studienbeginn)</p>	<p>Selbstselektion (NTN 5,7 Punkte von max. 30 Punkten [SD = 4,5 Punkte]; unter 25% Teilnahme 4,9 Punkte [SD = 4,0 Punkte]; 25-50% Teilnahme 6,8 Punkte [SD = 4,3 Punkte]; 50%-75% Teilnahme 7,0 Punkte [SD = 4,7 Punkte]; über 75% Teilnahme 8,0 Punkte [SD = 5,0 Punkte])</p> <p>- Lernzuwachs von durchschnittlich 8,2 Punkten (SD = 5,0 Punkte) auf 11,5 Punkte (SD = 5,6 Punkte) (von max. 30 Punkten), größter Zuwachs bei NTN (+3,9 Punkte)</p> <p>- Im Follow-up-Test deutlich geringere Differenzen der Mittelwerte zwischen TN und NTN durch Kompensationseffekte und Selektion (NTN 11,2 Punkte [SD = 6,1 Punkte]; unter 25% Teilnahme 8,4 Punkte [SD = 5,6 Punkte]; 25-50% Teilnahme 8,8 Punkte [SD = 5,3 Punkte]; 50%-75% Teilnahme 12,2 Punkte [SD = 5,5 Punkte]; über 75% Teilnahme 12,4 Punkte [SD = 5,0 Punkte])</p> <p>- Multiple OLS-Regression unter Einbezug von Kontrollvariablen (Aspekte der [Bildungs-]Biographie und studienbezogene Aspekte) belegt bereinigten Effekt des Vorkursbesuches auf Punkte im Eingangstest von 2,0 Punkten ($p < 0,001$; $R^2 = 0,79$), bei weitgehender Teilnahme (über 75%) von 2,5 Punkten ($p < 0,001$; $R^2 = 0,79$), bei gleichzeitig signifikanten eigenständigen Einflüssen fast aller Kontrollvariablen</p> <p>- Gewichtete Fixed Effects Regression (der TN mit mind. 75% Anwesenheit) zeigt unter Einbezug der Kontrollvariablen Differenzen-in-Differenzen-Effekt (Kompensationseffekt) der NTN gegenüber TN von -1,5 Punkten ($p < 0,01$), d.h. im Follow-up-Test kein Vorkurseffekt mehr nachweisbar, auch pädagogische/psychologische und semesterbezogene Kontrollvariablen beeinflussen Lernzuwachs mit wenigen Ausnahmen nicht (mathematisches Selbstkonzept, Lösen von Übungsblättern; Semesterbeleitender Brückenkurs)</p>
BÜCHELE, 2020	<p>- Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design</p> <p>- Studienanfänger/innen des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften ($N_{LT} 1.236$, $N_{BF} 1.236$)</p> <p>- Leistungstests und Befragungen im WS 2012/2013, WS 2014/2015 und WS 2016/2017 an der Universität Kassel</p> <p><i>Outcomes:</i></p> <p>- Punkte im Eingangs- (zu Studienbeginn) und Follow-up-Test (9 Wochen nach Studienbeginn)</p>	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <p>- Höhere Vorkursanwesenheit wirkt sich positiv auf erreichte Punktzahl im Eingangstest aus (jedoch Verzerrung durch Selbstselektion) (NTN 5,7 Punkte; Teilnahme 1-4 Sitzungen 4,9 Punkte; 5-8 Sitzungen 6,8 Punkte; 9-12 Sitzungen 7,0 Punkte; 13-16 Sitzungen 8,0 Punkte)</p> <p>- Im Follow-up-Test deutlich geringere Differenzen der Mittelwerte zwischen TN und NTN durch Kompensationseffekte (NTN 11,3 Punkte; Teilnahme 1-4 Sitzungen 8,3 Punkte; 5-8 Sitzungen 8,7 Punkte; 9-12 Sitzungen 12,1 Punkte; 13-16 Sitzungen 12,4 Punkte)</p> <p>- Multiple OLS-Regression unter Einbezug von Kontrollvariablen (z.B. Mathematikinteresse und Abiturnote) belegt bereinigten Effekt des Vorkursbesuches auf Punkte im Eingangstest von 2,0 Punkten ($p < 0,001$), bei weitgehender Teilnahme (13-16 Sitzungen) von 2,5 Punkten ($p < 0,001$)</p> <p>- Gewichtete Regressionsanalyse mit festen Effekten zeigt unter Einbezug der Kontrollvariablen Differenzen-in-Differenzen-Effekt (Kompensationseffekt) der NTN gegenüber TN von -1,8 Punkte ($p < 0,001$), d.h. im Follow-up-Test kein Vorkurseffekt mehr nachweisbar</p>

<p>DERR & HÜBL, 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Fakultät Technik (N_{LT} 617, N_{BF} nicht ausgewiesen) - Leistungstests und Befragung im WS 2011/201 bis WS 2012/2013 und WS 2013/2014 an der DHBW Mannheim <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung um durchschnittlich 5%-Punkte bei TN zwischen Vor- und Kontroll-/Eingangstest (2013: Vortest: 50,3%; Kontroll-/Eingangstest 55,1%) bei gleichzeitig starker Heterogenität (50% der TN Verbesserung um mindestens 5%-Punkte [insbesondere bei schwachem Testergebnis im Vortest], 20% Verschlechterung [insbesondere Studierende mit gutem oder sehr gutem Vortest]) - TN erzielen in Kontroll-/Eingangstest bessere Ergebnisse als NTN (55,1% vs. 49,3%)
<p>DERR, HÜBL, MEHELKE-SCHWEDE, PODGAYETSKAYA & WEIGEL, 2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Fakultät Technik (N 2.104, N_{LT}, N_{KE} und N_{BF} nicht gesondert ausgewiesen) - Leistungstests, Klausurergebnisse und Befragung im WS 2011/2012 bis 2013/2014 an der DHBW Mannheim <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ergebnisse im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn, Einheit unklar) - Klausurnote im 1. Semester (Mathematik I) - Kumulierter GPA (Grade Point Average) - Studienabbruch 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen und langfristiger objektiver Studienerfolg:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernerfolg in Vorkursen (Differenz Kontroll-/Eingangstest und Vortest) linear abhängig von Anzahl der Selbsttests der Online-Lernmodule sowie Lernzeit, nicht jedoch von lernerbezogenen Daten (Lernstrategien, Einstellung gegenüber Mathematik, Anzahl besuchte Lernmoduleseiten) - Multiple Regression zeigt signifikanten aber schwachen Effekt des Lernerfolgs im Vorkurs auf die Klausurnote im 1. Semester - Einfluss Vorkurs auf Studienerfolg wird über indirekten Einfluss konstruiert, Mathematik I korreliert in allen Kohorten mit GPA ($r = 0,62-0,7$; $p < 0,01$), mehr als 30% der Varianz im GPA in linearer Regression über Mathematik I erklärbar - Mathematik I beeinflusst laut logistischem Regressionsmodell Studienabbruch, Anstieg der Wahrscheinlichkeit das Studium zu beenden, wenn Note Mathematik I steigt (Exp(B) zwischen 5 und 14)
<p>DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA, 2015a</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Fakultät Technik (N_{LT} 603) - Leistungstests im WS 2014/2015 an der DHBW Mannheim <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der durchschnittlichen Leistung von 50,0% im Vortest auf 55,0% im Kontroll-/Eingangstest, E-Learning-Kurs Steigerung von 47,5% auf 54,2%; Präsenz-Kurs von 43,7% auf 47,3%, beide Formen von 44,2% auf 53,3% und Selbststudium 52,4% auf ca. 55,0%
<p>DERR, HÜBL & PODGAYETSKAYA, 2015b</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Fakultät Technik (N_{LT} 603, N_{BF} 205) - Leistungstests und Befragungen im WS 2014/2015 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Durchschnitt signifikante Steigerung ($p < 0,001$) der erreichten Punkte zwischen Vor- und Kontroll-/Eingangstest von 49,7 Punkten auf 55,0 Punkte von max. 100 Punkten (E-Learning-Kurs 47,5 Punkte auf 54,2 Punkte; Präsenz-Kurs 43,7 Punkte auf 47,3 Punkte;

	<p>an der DHBW Mannheim</p> <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p>beide Formen 44,2 Punkte auf 53,3 Punkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernerfolg unabhängig von Art der Hochschulzugangsberechtigung, Mathematiknote, Geschlecht, Alter, Lernverhalten (investierte Zeit, Erstellung und Einhaltung Lernplan) und Einstellung gegenüber praxisbezogenen Aufgaben, signifikant ist hingegen der Einfluss der Variablen Einstellung gegenüber dem Fach Mathematik und Einstellung gegenüber dem Mathematiklernen
DERR, JEREMIAS & SCHÄFER, 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen (nicht weiter definiert, N 1.816, N_{LT} und N_{BF} nicht gesondert ausgewiesen) - Leistungstests und Befragung im WS 2012/2013 an der HS Ruhr West, DHBW Mannheim und TH Wildau <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent/Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - TN erzielen im Kontroll-/Eingangstest an der DHBW Mannheim im Mittel bessere Ergebnisse als im Vortest (+8%-Punkte) und eine bessere Leistung als die NTN im Kontroll-/Eingangstest (50% vs. 35%) - Größter Lernerfolg bei Personen mit Abitur und/oder guten Mathematiknoten bei weniger gutem Eingangstest - Positive Einschätzung der Wirkung der Maßnahmen an der HS Ruhr West auf den Lernerfolg (formative und summative Evaluation), starker Effekt im t-Test abhängiger Stichproben (d = 1,83), erreichte mittlere Punktzahl hat sich im Kontroll-/Eingangstest im Vergleich zum Vortest mehr als verdoppelt (M = 28,5 Punkte; SD = 7,3 Punkte vs. M = 13,7 Punkte; SD = 8,8 Punkte)
DONDORF, BREUER & NACKEN, 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften (N_{LT} 51) - Leistungstests im WS 2015/2016 an der RWTH Aachen <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Vortest und fünf vorkursbegleitenden Tests 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - TN des Präsenz-Kurses erzielen im Durchschnitt Leistungssteigerung von 9%-Punkten zwischen Vor- und Kontrolltests, TN des Online-Kurses können ihre Leistung hingegen nicht verbessern (-0,4%-Punkte) - Korrelationskoeffizient für TN des Präsenz-Kurses zwischen Vortest und Kontrolltests signifikant höher als bei TN des Online-Kurses (0,8 vs. 0,6; p < 0,018)
FISCHER, 2009	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen (nicht weiter definiert, N_{LT} 372) - Leistungstests im WS 2008/2009 an der Universität Kassel <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontrolltest (am Ende des Vorkurses) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung im Ausgangstest bei E-Kursen (10,9 Punkte von max. 20 Punkten; SD = 4,0 Punkte) im Durchschnitt größer als in Präsenz-Kursen (9,2 Punkte; SD = 3,1 Punkte) bei gleicher Ausgangslage (8,5 Punkte von max. 19 Punkten; SD E-Kurse = 3,6 Punkte; SD Präsenz-Kurse = 3,1 Punkte)
FISCHER, 2014a	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen des Bauingenieurwesens/Maschinenbaus, der 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive und (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende erreichen im Mittel 46,0% der Punkte (SD = 18,3%) im Kontrolltest, E-Kurs-TN (M = 50,1%; SD = 19,3%) schneiden im Vergleich zu Präsenz-Kurs-TN (M = 43,5%;

	<p>Elektrotechnik/Informatik, des Lehramts Mathematik und Naturwissenschaften, der Mathematik und Naturwissenschaften (N_{LT} 726, N_{BF} 586, N_{LMS} nicht ausgewiesen)</p> <p>- Leistungstests, Befragungen und Nutzungsdaten aus einem Lernmanagementsystem im WS 2008/2009 an der Universität Kassel</p> <p><i>Outcomes:</i></p> <p>- Leistung in Prozent im Vor- und Kontrolltest (am Ende des Vorkurses)</p> <p>- Beurteilung der mathematischen Studierfähigkeit, der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung, der mathematischen Selbstregulationsfähigkeit und der Einstellung zur Mathematik</p>	<p>SD = 17,2%) signifikant besser ab ($\eta^2 = 0,03$; $p = 0,003$), bei in Bezug auf den Vortest ähnlichem Ausgangsniveau ($p = 0,366$) von Präsenz- (M = 49,3%; SD = 18,2%) und E-Kursen (M = 47,7%; SD = 20,8%) → Mittelwertvergleiche berücksichtigen Selektionsmechanismen nicht</p> <p>- Signifikanter Einfluss Vortest ($\beta = 0,60$; part. $\eta^2 = 0,40$; $p < 0,001$), Kursvariante ($\beta = 0,05$; part. $\eta^2 = 0,03$; $p < 0,05$) und Studienganggruppe (Grund-, Real- und Hauptschullehramt Mathematik und Naturwissenschaften: Referenz; Elektrotechnik/Informatik: $\beta = 0,06$; part. $\eta^2 = 0,03$; $p < 0,05$; Bauingenieurwesen/Maschinenbau: $\beta = 0,05$; part. $\eta^2 = 0,02$; $p > 0,05$; Bachelor Mathematik, Gymnasiallehramt Mathematik und Naturwissenschaften: $\beta = 0,07$; part. $\eta^2 = 0,02$; $p < 0,05$) laut allgemeinem linearem Modell (ALM) ($R^2 = 0,47$) auf Kontrolltest</p> <p>- Lineare Regressionsmodelle mit Residuen des Kontrolltests aus ALM als abhängige Variable zeigen keinen Einfluss der Intensität der Modulnutzung ($r = -0,11$; $p > 0,05$) und der prozentualen Anwesenheit in den Vorlesungen ($r = 0,11$; $p > 0,05$), wohl aber der Anwesenheit in den Übungen ($r = 0,15$; $p < 0,05$)</p> <p>- Auswirkung des Vorkurses auf mathematische Selbstwirksamkeitserwartung (M = 3,4; SD = 1,1 auf sechsstufiger aufsteigender Skala) und Einstellung gegenüber Mathematik (M = 3,3; SD = 1,4) durchschnittlich auf mittlerem Niveau, Kursvariante und Studienganggruppe dabei jeweils ohne signifikanten Einfluss ($p > 0,05$)</p> <p>- Im Durchschnitt positive Wahrnehmung der mathematischen Studierfähigkeit nach dem Vorkursbesuch (M = 2,9; SD = 0,6 auf vierstufiger aufsteigender Skala), Kursvariante ohne signifikanten Einfluss (E-Kurse: M = 3,0; SD = 0,5; Präsenz-Kurse: M = 3,0; SD = 0,6; $p > 0,05$), jedoch signifikante Unterschiede nach Studienganggruppe ersichtlich (Grund-, Real- und Hauptschullehramt Mathematik und Naturwissenschaften: M = 3,0; SD = 0,6; Elektrotechnik/Informatik: M = 2,9; SD = 0,6; Bauingenieurwesen/Maschinenbau: M = 3,0; SD = 0,5; Bachelor Mathematik, Gymnasiallehramt Mathematik und Naturwissenschaften: M = 2,7; SD = 0,6; $p < 0,05$)</p> <p>- Durchschnittlich moderate wahrgenommene mathematische Selbstregulationsfähigkeit der TN (M = 3,4; SD = 1,0 auf sechsstufiger aufsteigender Skala), Kursvariante und Studienganggruppe dabei jeweils ohne signifikanten Einfluss ($p > 0,05$)</p>
FISCHER, 2014b	<p>- Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design</p> <p>- Studienanfänger/innen des Bauingenieurwesens/Maschinenbaus, der Elektrotechnik/Informatik, des Lehramts Mathematik und Naturwissenschaften, der Mathematik und Naturwissenschaften (N_{LT} 746, N_{BF} 586, N_{LMS} nicht ausgewiesen)</p> <p>- Leistungstests, Befragungen und Nutzungsdaten aus einem Lernmanagementsystem im WS 2008/2009 an der Universität Kassel</p>	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <p>- Mittelwertvergleiche zeigen bessere nicht signifikante Ergebnisse zu Beginn bei TN E-Kurse im Vergleich zu TN Präsenz-Kurse (M = 0,6; SD = 0,2 vs. M = 0,5; SD = 0,2), im Kontrolltest sind TN E-Kurse signifikant besser als TN Präsenz-Kurse (M = 0,5; SD = 0,2 vs. M = 0,4; SD = 0,2)</p> <p>- Vortest ($\eta^2 = 0,401$; $p < 0,001$) und Kursvariante ($\eta^2 = 0,026$; $p = 0,016$) nehmen entsprechend eines allgemeinen linearen Modells (ALM) signifikanten Einfluss auf Kontrolltest</p>

	<p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung als relative Häufigkeit im Vor- und Kontrolltest (am Ende des Vorkurses) 	
GIEL, HILLENBRAND, MEIER, DECKER & CHRIST, 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften (N_{LT} 182) - Leistungstests im WS 2014/2015 an der HS Offenburg <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontrolltest (am Ende des Vorkurses) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Kontrolltest werden im Mittel 5 Punkte mehr erreicht als im Vortest (16,3 Punkte von max. 27 Punkten; SD = 6,6 Punkte vs. 21,3 Punkte; SD = 11,0 Punkte) - Zuwächse variieren je nach Ergebnis des Vortests: sehr schwache (+6,2 Punkte; SD = 1,4 Punkte), schwache (+9,5 Punkte; SD = 3,2 Punkte), mittlere (+6,3 Punkte; SD = 3,2 Punkte), gute (+5,7 Punkte; SD = 3,2 Punkte) und sehr gute (+2,0 Punkte; SD = 1,7 Punkte) Studierende
GREEFRATH & HOEVER, 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Elektrotechnik und Informatik (N_{LT} 809, N_{KE} und N_{BF} nicht ausgewiesen) - Leistungstests, Klausurergebnisse und Befragungen im WS 2009/2010 bis 2012/2013 an der FH Aachen <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) - Punkte in Klausuren im 1. und 2. Semester (höhere Mathematik 1 und 2) 	<p><i>Kurz- und mittelfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösungsquote im Kontroll-/Eingangstest der NTN für jede Aufgabe unter jener der TN, aber leicht über den Ergebnissen der TN im Vortest - TN erzielen im Kontroll-/Eingangstest (max. 14 Punkte) im Durchschnitt 3,5 Punkte mehr als im Vortest (max. 14 Punkte), bei Steigerung der Lösungsquote in fast allen Einzelaufgaben - TN ohne allgemeine Hochschulreife (+4,1 Punkte) erzielen durchschnittlich größere Leistungssteigerung von Vor- zu Kontroll-/Eingangstest als TN mit allgemeiner Hochschulreife (+2,7 Punkte) - TN mit allgemeiner Hochschulreife im Mittel im Kontroll-/Eingangstest besser (10,1 Punkte; SD = 3,0 Punkte) als NTN mit allgemeiner Hochschulreife (8,1 Punkte; SD = 3,0 Punkte) ($p < 0,001$), gleiches gilt auch für Personen ohne allgemeine Hochschulreife (NTN 5,6 Punkte; SD = 3,3; TN 9,1 Punkte; SD = 3,2 Punkte; $p = n.b.$) - TN schneiden in allen Leistungsgruppen (Einteilung nach Punkten im jeweils 1. Test) im Durchschnitt in Klausuren im 1. und 2. Semester besser ab als NTN (3 Punkte - 11 Punkte) - Testergebnisse korrelieren mit Klausurergebnis im 2. Semester stärker als Mathematiknote im Schulabschlusszeugnis, keine Korrelation des Klausurergebnisses mit Durchschnittsnote Schulabschlusszeugnis, Art des Schulabschlusses und Einsatz grafikfähiger Taschenrechner in der Schule
GREEFRATH, KOEPF & NEUGEBAUER, 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie - Studienanfänger/innen der Elektrotechnik und Informatik (N_{LT} 1.052, N_{KE} 1.468, N_{BF} nicht ausgewiesen) - Leistungstest, Klausurergebnisse und Befragung im 	<p><i>Kurz- und mittelfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehensrate bei Eingangstest ist bei TN mit 69% (Elektrotechnik) und 55% (Informatik) höher als bei NTN mit 28% und 23% - Kleine Effekte zwischen TN und NTN der Elektrotechnik (NTN 48,0%; TN 59,9%; $d = 0,49$; $p < 0,01$) und Informatik (NTN 39,7%; TN 47,1%; $d = 0,33$; $p < 0,01$) in Bezug auf

	<p>WS 2010/2011 bis 2013/2014 an der Universität Kassel</p> <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Eingangstest (zu Studienbeginn) - Leistung in Prozent in Klausuren im 1. und 2. Semester (Lineare Algebra und Analysis) 	<p>durchschnittliche Leistung im Eingangstest</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausurergebnisse: kein pauschaler signifikanter Zusammenhang zwischen Vorkurs und Klausurergebnissen (Elektrotechnik: TN +2,0%-Punkte im Vergleich zu NTN bei Klausur Analysis [d = 0,09; p > 0,05], +4,5%-Punkte bei Klausur lineare Algebra [d = 0,19; p > 0,05]; Informatik: TN +5,0%-Punkte im Vergleich zu NTN bei Klausur Analysis [d = 0,20; p < 0,05], -0,1%-Punkte bei Klausur lineare Algebra [d = 0,00; p > 0,05]) - Vorkursvariante hat zudem nur signifikanten Einfluss auf die Leistung in den Klausuren Analysis und lineare Algebra bei den Studienanfänger/innen der Elektrotechnik (Elektrotechnik: E-Learning-Kurs +10,0%-Punkte im Vergleich zu Präsenz-Kurs bei Klausur Analysis [d = 0,45; p < 0,01], +11,7%-Punkte bei Klausur lineare Algebra [d = 0,51; p < 0,01]; Informatik: E-Learning-Kurs -1,3%-Punkte im Vergleich zu Präsenz-Kurs bei Klausur Analysis [d = 0,05; p < 0,05], -1,6%-Punkte bei Klausur lineare Algebra [d = 0,07; p > 0,05]) - Leistung in der Klausur Analysis wird laut linearem Regressionsmodell ($R^2 = 0,31$) durch das Geschlecht ($\beta = 0,09$; p < 0,001) und den Eingangstest ($\beta = 0,52$; p < 0,001), nicht jedoch durch einen Leistungskurs Mathematik ($\beta = 0,07$; p > 0,05), den Studiengang ($\beta = -0,01$; p > 0,05) oder die Vorkursteilnahme ($\beta = -0,08$; p > 0,05) bedingt - Lineares Regressionsmodell ($R^2 = 0,39$) für die Klausurergebnisse in lineare Algebra belegt signifikanten Einfluss des Geschlechts ($\beta = 0,09$; p < 0,01), des Leistungskurses Mathematik ($\beta = 0,12$; p < 0,01), des Studiengangs ($\beta = -0,13$; p < 0,001) und des Eingangstests ($\beta = 0,53$; p < 0,001), Vorkursteilnahme ohne Einfluss ($\beta = -0,04$; p > 0,05)
<p>HOEVER & GREEFRATH, 2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Elektrotechnik und Informatik (N_{LT} ca. 1.500, N_{KE} und N_{BF} ca. 1.700) - Leistungstests, Klausurergebnisse und Befragung im WS 2009/2010 bis 2016/2017 an der FH Aachen <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) - Punkte/Noten in Klausuren im 1. und 2. Semester (höhere Mathematik 1 und 2) sowie in je zwei fachspezifischen Klausuren im 1. und 3. Semester 	<p><i>Kurz- und mittelfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichbare durchschnittliche Vorkenntnisse TN (5,8 Punkte von max. 14 Punkten) und NTN (6,3 Punkte) im 1. Test (SD = je 3,3 Punkte) - Leistungssteigerung bei TN zwischen Vor- und Kontroll-/Eingangstest (+3 Punkte) - TN erzielen gegenüber NTN in Mathematik 1 (3,3 vs. 3,6; p < 0,01) und Mathematik 2 (3,1 vs. 3,3; p > 0,01) im Mittel bessere Ergebnisse (Noten), gleiches gilt für Klausurnoten in Grundlagen der Elektrotechnik im 1. Semester (3,3 vs. 3,8; p < 0,01) und elektrische Messtechnik im 3. Semester (3,0 vs. 3,5; p < 0,01) - In informatischen Fächern gemessen am Mittelwert kein signifikanter Zusammenhang zwischen Vorkursbesuch und Klausurnoten, TN sind in der Klausur Grundlagen der Informatik im 1. Semester 0,2 Notenpunkte besser, in der Prüfung theoretische Informatik im 3. Semester 0,2 Notenpunkte schlechter als NTN - Lineare Regression der Mathematik 1 Klausur zeigt stärkeren Einfluss der Punktzahl im 1. Test ($\beta = 0,46$) und des Lerngradienten (Quotient aus erreichter und möglicher Verbesserung der TN) ($\beta = 0,35$) gegenüber der Mathematik-Schulabschlussnote ($\beta = -0,12$)
<p>KÄLBERER, BÖHMER, TSCHIRPKE, PETENDRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Querschnittstudie - Studienanfänger/innen des Bachelorstudiengangs 	<p><i>Kurzfristige (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende fühlen sich durch Vorbereitungskurs besser auf Studium der Elektrotechnik

<p>& BECK-MEUTH, 2014</p>	<p>Elektrotechnik für nichttraditionelle Studierende (N_{LT} 49, N_{BF} 24)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befragung im WS 2013/2014 an der FH Darmstadt und HS Aschaffenburg <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung der intendierten Zielbereiche des Vorkurses 	<p>vorbereitet (79,2%) und konnten ihren Kenntnisstand überprüfen (100,0%) sowie Klarheit über Aufholbedarf erlangen (95,8%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei 70,9% der Befragten weckt der Vorbereitungskurs keine Zweifel der Studienfachentscheidung, ein Drittel hilft der Kurs bei der generellen Studienentscheidung
<p>KRÜGER-BASENER & RABE, 2014</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Elektrotechnik, Informatik und Medientechnik (N_{LT} 159, N_{KE} 79) - Leistungstests und Klausurergebnisse im WS 2011/2012 an der HS Emden/Leer <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) - Klausurnote im 1. Semester (Mathematik 1) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mittelwertvergleich Vor- (29,2%) und Kontroll-/Eingangstest (51,5%) zeigt Lernzuwachs, gleichfalls bei 93% der Studierenden individuelle Verbesserung zwischen den Tests - 42% der leistungsschwachen Studierenden (gemessen am Ergebnis des Vortests [0-25%]) bestehen die Klausur Mathematik 1 im Erstversuch, 4% im Zweitversuch
<p>KÜR TEN, 2016</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften (N_{LT} 642, N_{BF} 642) - Leistungstests und Befragungen im WS 2015/2016 an der FH Münster <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der allgemeinen, sozialen und mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive und (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung verändert sich gemessen am Mittelwert im angegebenen Zeitraum nicht ($p = 0,363$); bei sozialer Selbstwirksamkeitserwartung zeigen sich während des Vorkurses ($d = 0,20$) als auch in der Mitte des 1. Semesters ($d = 0,26$) hoch signifikante Zuwächse ($p < 0,01$) - Mathematische Selbstwirksamkeitserwartung steigt hoch signifikant während des Vorkurses mit mittlerer Effektstärke ($d = 0,62$) (Subskalen innermathematisches Problemlösen $d = 0,74$; angewandtes Problemlösen $d = 0,27$ und Argumentieren $d = 0,53$) und in den ersten 3 Monaten des Studiums mit kleinerer Effektstärke ($d = 0,25$), entsprechendes gilt für Subskalen - Hoch signifikante Produkt-Moment-Korrelationen (Pearson) zwischen den Ergebnissen aus dem Vor- bzw. Kontroll-/Eingangstest und der mathematischen Selbstwirksamkeit ($r = 0,49$ bzw. $0,50$; $p < 0,01$) sowie den Subskalen innermathematisches Problemlösen ($r = 0,53$ bzw. $0,58$; $p < 0,01$), angewandtes Problemlösen ($r = 0,29$ bzw. $0,32$; $p < 0,01$) und Argumentieren ($r = je 0,37$; $p < 0,01$)
<p>KÜR TEN, 2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften (N_{LT} 404, N_{KE} 306) - Leistungstests und Klausurergebnisse im WS 2015/2016 an der FH Münster 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung ergibt hoch signifikante Unterschiede mit großer Effektstärke (part. $\eta^2 = 0,63$; $p < 0,001$), laut Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur signifikante Leistungssteigerung von Vor- (ca. 10,3 Punkte von max. 19 Punkten) zu Kontroll-/Eingangstest (ca. 14,4 Punkte von max. 19 Punkten) sowie von Vor-

	<p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) sowie Follow-up-Test (ca. 3 Monate nach Semesterbeginn) - Punkte in Klausur im 1. Semester (Mathematik 1) 	<p>zu Follow-up-Test (ca. 14,8 Punkte von max. 19 Punkten)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nichtsignifikante Semipartialkorrelation ($r = 0,06$; $p = 0,47$) zwischen Vorkursbesuch (mindestens bzw. weniger als sechs besuchte Vorlesungen) und Punkten in der Mathematiklausur bei Kontrolle des signifikant unterschiedlichen Vorwissens zu Gunsten der NTN ($d = 0,61$; $p < 0,001$)
<p>KÜR TEN, 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie im Prä-Post-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften (2015: $N_{LT} 402$, $N_{KE} 456$, $N_{BF} 402$) - Qualitative Interviews (2013-2014), Leistungstests, Klausurergebnisse und Befragungen im WS 2013/2014 bis 2015/2016 an der FH Münster <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der sozialen und mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) sowie Follow-up-Test (ca. 3 Monate nach Semesterbeginn) - Note in Klausur im 1. und 2. Semester (Mathematik 1 und Mathematik 2) 	<p><i>Kurz- und mittelfristige fachlich objektive und kurzfristige (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung der TN steigt im Durchschnitt zwischen Vor- ($M = 10,1$ Punkte von max. 19 Punkten; $SD = 3,7$ Punkte) und Kontroll-/Eingangstest ($M = 13,7$ Punkte; $SD = 3,2$ Punkte) signifikant an ($d = 1,00$; $p < 0,001$) - Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung ergibt hoch signifikante Unterschiede mit großer Effektstärke (partielles $\eta^2 = 0,64$; $p < 0,001$), laut Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur signifikante Leistungssteigerung ($d = 2,66$; $p < 0,001$) von Vor- ($M = 10,2$ Punkte; $SD = 3,1$ Punkte) zu Kontroll-/Eingangstest ($M = 14,5$ Punkte; $SD = 2,3$ Punkte) sowie von Vor- zu Follow-up-Test ($M = 14,6$ Punkte; $SD = 2,9$ Punkte) - Lineare multiple Regression ($F(7;212) = 15,75$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,42$) zeigt signifikante Effekte der Vorkursteilnahme (Nutzung Vorlesung) ($\beta = 2,17$; $p < 0,001$), Abschluss- ($\beta = -1,30$; $p < 0,01$) und Mathematiknote ($\beta = -1,04$; $p < 0,01$) sowie des Schulabschlusses Abitur ($\beta = 1,81$; $p < 0,05$) auf die Punkte im Kontroll-/Eingangstest, hingegen keine signifikanten Einflüsse der Prädiktoren Vorkursteilnahme (Nutzung Tutorium) und Schulabschluss Fachabitur nachweisbar, Mathematiknote (stand. $\beta = -0,29$) im Vergleich der Prädiktoren mit größtem Einfluss, Wirkung der Vorkursteilnahme in Form von Nutzung Vorlesungen ähnlich hoch (stand. $\beta = 0,27$) - Soziale Selbstwirksamkeitserwartung steigt signifikant zwischen Vor- und Kontroll-/Eingangstest mit geringer Effektstärke ($d = 0,21$; $p < 0,001$), gleichfalls signifikanter Anstieg bei mathematischer Selbstwirksamkeitserwartung ($d = 0,66$; $p < 0,001$) und den Subskalen Anwendungsaufgaben ($d = 0,27$; $p < 0,001$), Problemlöseaufgaben ($d = 0,55$; $p < 0,001$) und innermathematische Aufgaben ($d = 0,80$; $p < 0,001$) mit unterschiedlicher Effektstärke - Einfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholung ergeben für alle (Sub-)Skalen der Selbstwirksamkeitserwartung signifikante Effekte im Verlauf des ersten Semesters (soziale Selbstwirksamkeitserwartung [part. $\eta^2 = 0,20$; $p < 0,001$], mathematische Selbstwirksamkeitserwartung [part. $\eta^2 = 0,37$; $p < 0,001$], innermathematische Aufgaben [part. $\eta^2 = 0,46$; $p < 0,001$], Anwendungsaufgaben [part. $\eta^2 = 0,16$; $p < 0,001$], Problemlöseaufgaben [part. $\eta^2 = 0,16$; $p < 0,001$]) - Paarweise Vergleiche mit Bonferroni-Korrektur bei allen Skalen im Vergleich zwischen Vor- und Follow-up-Test signifikant ($p \leq 0,001$) sowie bei allen (Sub-)Skalen der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung zwischen Vor- und Kontroll-/Eingangstest ($p < 0,05$, einseitiger Post-hoc-Test), zudem zeigen sich bei der sozialen

		<p>Selbstwirksamkeitserwartung ($p < 0,01$) und der Subskala innermathematische Aufgaben ($p < 0,05$) signifikante Veränderungen zwischen dem Kontroll-/Eingangstest und dem Follow-up-Test</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare multiple Regression der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung im Kontroll-/Nachtest auf die Vorkursnutzung und die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung ($F(8;213) = 4,41$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,31$) zeigt signifikante Einflüsse der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung ($\beta = 0,70$; $p < 0,001$), der Vorkursnutzung in Form von Tutoriumsbesuchen ($\beta = 0,25$; $p < 0,05$), der Mathematiknote ($\beta = -0,15$; $p < 0,05$) und des Schulabschlusses Abitur ($\beta = 0,23$; $p < 0,01$) sowie, unter der Prämisse eines einseitigen t-Tests, der Vorkursnutzung in Form von Vorlesungsbesuchen ($\beta = 0,22$; $p = 0,065$), die Abschlussnote bleibt hingegen ohne signifikante Wirkung, den größten Einfluss besitzt allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung (stand. $\beta = 0,41$), Vorkursteilnahme in Form von Nutzung Tutorium und Vorlesung jeweils mit mittlerer Wirkung (stand. $\beta = 0,18$ bzw. $0,14$) - Lineare multiple Regression der sozialen Selbstwirksamkeitserwartung im Kontroll-/Nachtest auf die Vorkursnutzung und die allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung ($F(5;236) = 34,02$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,41$) zeigt signifikante Einflüsse der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung ($\beta = 1,11$; stand. $\beta = 0,62$; $p < 0,001$) und, unter der Prämisse eines einseitigen t-Tests, der Vorkursnutzung in Form von Tutoriumsbesuchen ($\beta = 0,19$; stand. $\beta = 0,13$; $p = 0,051$) - Lineare multiple Regression der Note in der Klausur im 1. Semester (Mathematik 1) auf die Vorkursnutzung, die Punkte im 1. Test, die Art des Schulabschlusses und die Schulabschluss- und Mathematiknote sowie die Fachbereichszugehörigkeit ($F(13;252) = 15,43$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,41$) zeigt signifikante Einflüsse der Punkte im 1. Test ($\beta = -0,13$; $p < 0,001$), von drei von fünf Fachbereichen ($\beta = 1,67-2,23$; $p < 0,001$) und der Mathematiknote ($\beta = 0,27$; $p < 0,05$) sowie zusätzlich, unter der Prämisse eines einseitigen t-Tests, des Schulabschlusses Abitur ($\beta = -0,72$, $p = 0,071$) und des Vorkursbesuches (Nutzung Tutorium) ($\beta = -0,32$; $p = 0,071$), größten Einfluss besitzt der Fachbereich (stand. $\beta = 0,52-0,71$), Vorkursteilnahme in Form von Nutzung Tutorium mit geringer Wirkung (stand. $\beta = -0,11$) - Lineare multiple Regression der Note in der Klausur im 2. Semester (Mathematik 2) auf die Vorkursnutzung und die Kontrollvariablen ($F(11;178) = 14,42$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,44$) zeigt signifikante Einflüsse der Punkte im 1. Test ($\beta = -0,15$; $p < 0,001$), von zwei der drei Fachbereichen ($\beta = 1,05-1,44$; $p < 0,001$), des Schulabschlusses Fachabitur ($\beta = 1,01$, $p < 0,05$) und des Vorkursbesuches (Nutzung Tutorium) ($\beta = -0,68$; $p < 0,01$) sowie zusätzlich, unter der Prämisse eines einseitigen t-Tests, der Abschluss- ($\beta = 0,35$; $p = 0,097$) und Mathematiknote ($\beta = 0,26$; $p = 0,052$), größten Einfluss besitzt der Fachbereich (stand. $\beta = 0,44-0,32$), Vorkursteilnahme in Form von Nutzung Tutorium im mittleren Bereich (stand. $\beta = -0,23$)
KÜR TEN & GREEFRATH, 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Längsschnittliches Mixed-Methods-Design - Studienanfänger/innen der Ingenieurwissenschaften 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive und (über-)fachlich subjektive Wirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Skalierende Strukturierung zeigt keine Veränderung der Unterkategorien „allgemeine

	<p>(N_{BF} 23, N_{LT} 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualitative Interviews und Leistungstests im WS 2014/2015 an der FH Münster <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der studienbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung - Punkte im Vor- und Kontroll-/Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p>Überzeugungen“ und „fachliche, nicht mathematische Überzeugungen“ der Selbstwirksamkeitserwartung während des Vorkurses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor Vorkursbeginn niedrige, mittlere und hohe Ausprägung der Unterkategorie des selbstregulierten Lernens, nach Vorkurs überwiegend niedrige Überzeugungen - Vergleich mit Mitstudierenden wird erst hoch und zum zweiten Befragungszeitpunkt mittel eingeschätzt - Internale Erfolgs- und externale Misserfolgsattributionen sind zum zweiten Interviewzeitpunkt nicht mehr vorhanden, Erfolgserlebnisse werden kaum berichtet und sind zumeist external attribuiert - Mathematische Selbstwirksamkeitserwartung ohne eindeutigen Zusammenhang zum Testergebnis
<p>LANKEIT & BIEHLER, 2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie - Studienanfänger/innen der Mathematik, Informatik, Physik und Ingenieurwissenschaften sowie Lehramtsstudierende (N_{BF} 589) - Befragungen im WS 2016/2017 an den Universitäten Darmstadt, Hannover, Oldenburg, Paderborn und Würzburg <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Studienvorbereitung, der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung, des mathematischen Selbstkonzeptes und des Interesses an Mathematik 	<p><i>Kurzfristige (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Subjektiv wahrgenommene Studienvorbereitung (fachspezifisch und übergreifend) nimmt gemessen am Mittelwert der Likert-Skala an fast allen Standorten signifikant zu (d = 0,78-1,17; p < 0,05) - Keine Steigerung mathematische Selbstwirksamkeitserwartung, signifikanter Rückgang mathematisches Selbstkonzept an fünf Standorten und Rückgang Interesse an Mathematik in drei von sieben Vorkursen (d = -0,10 bis -0,50; p < 0,05)
<p>NEUGEBAUER, GREEFRATH & KOEPF, 2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie - Studienanfänger/innen der Elektrotechnik und Informatik (N_{LT} 1.052, N_{KE} 1.468) - Leistungstest und Klausurergebnisse im WS 2010/2011 bis 2013/2014 an der Universität Kassel <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistung in Prozent im Eingangstest (zu Studienbeginn) - Leistung in Prozent in Klausuren im 1. und 2. Semester (Lineare Algebra und Analysis) 	<p><i>Kurz- und mittelfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mittelwertvergleiche zeigen fachabhängigen positiven Einfluss des Vorkursbesuches auf das Ergebnis im Eingangstest, die Art des Vorkurses spielt hingegen eine untergeordnete Rolle - Elektrotechnik: mittlerer Effekt zwischen den Vorkursvarianten bezüglich des Eingangstests (d = 0,55) (NTN 48,0%, E-Learning-Kurs 64,2%, Präsenz-Kurs 56,6%) - Informatik: kleiner Effekt zwischen den Vorkursvarianten bezüglich des Eingangstests (d = 0,32) (NTN 39,7%, E-Learning-Kurs 46,4%, Präsenz-Kurs 47,7%) - Kein pauschaler Zusammenhang zwischen Vorkursteilnahme und besseren Klausurergebnissen mittels Mittelwertvergleich nachweisbar; Einfluss des Vorkurses abhängig von Art des Vorkurses und Studiengang - Elektrotechnik: mittlerer Effekt zwischen den Vorkursvarianten bezüglich der Klausur lineare Algebra (d = 0,51) (NTN 49,1%, E-Learning-Kurs 59,6%, Präsenz-Kurs 47,9%); kleiner Effekt zwischen den Vorkursvarianten bezüglich der Klausur Analysis (d = 0,45) (NTN 51,5%, E-Learning-Kurs 58,4%, Präsenz-Kurs 48,4%)

		<ul style="list-style-type: none"> - Informatik: kein Effekt zwischen den Vorkursvarianten bezüglich der Klausur lineare Algebra (NTN 42,6%, E-Learning-Kurs 41,6%, Präsenz-Kurs 43,2%); kleiner Effekt zwischen den Gruppen Vorkurs und kein Vorkurs bezüglich der Klausur Analysis ($d = 0,20$) (NTN 46,0%, E-Learning 50,4%, Präsenz 51,7%) - Positiver signifikanter Zusammenhang zwischen Ergebnissen Eingangstest und Klausurergebnissen ($p < 0,01$)
REICHERSDORFER, UFER, LINDMEIER & REISS, 2014	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Längsschnittstudie - Studienanfänger/innen für Lehramt Mathematik und Mathematik ($N_{LT} 120$, $N_{BF} 320$) - Leistungstest und Befragungen im WS 2010/2011 und 2011/2012 an der LMU München, TU München und Universität Regensburg <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Leistungstest (6 Monate nach Studienbeginn) - Einschätzung der intendierten Zielbereiche des Vorkurses 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive und (über-)fachlich subjektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende schätzen in offener Frage die im Vorkurs erlernten Arbeitsweisen der Mathematik, Lernstrategien, Fertigkeiten, Aspekte der Studienorganisation als wichtig ein - Standardisierte Abfrage der Vorkursziele mittels fünfstufiger aufsteigender Likert-Skala belegt, dass Vorkurs retrospektiv im Mittel sowohl für fachliche Aspekte (Beweisen in der Mathematik [$M = 2,8$; $SD = 1,0$], mathematisches Formulieren [$M = 3,5$; $SD = 1,0$] und Überwinden von Unterschieden zwischen Schul- und Hochschulmathematik [$M = 3,5$; $SD = n.b.$]), als auch für fachunabhängige Aspekte des Studiums (Kennenlernen zukünftiger Mitstudierender [$M = 4,2$; $SD = 1,1$] und Orientierung an der Universität [$M = 3,9$; $SD = 1,0$]) hilfreich ist - Kovarianzanalyse mit Kovariate Abiturnote zeigt signifikant bessere Leistung der TN des Vorkurses im Leistungstest ($F(1;117) = 7,15$; $p < 0,01$; part. $\eta^2 = 0,06$)
VOBKAMP & LAGING, 2014	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Querschnittstudie - Studienanfänger/innen der Wirtschaftswissenschaften (N_{LT} ca. 250/Jahr, N_{BF} 246 [in 2011]) - Leistungstest und Befragung im WS 2009/2010 bis 2011/2012 an der Universität Kassel <p><i>Outcomes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte im Eingangstest (zu Studienbeginn) 	<p><i>Kurzfristige fachlich objektive Wirkungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchschnittlich erzielen TN am Vorkurs im Eingangstest mehr Punkte als NTN (2009: +8,7 Punkte bei max. 60 Punkten; 2010: +2,8 Punkte bei max. 75 Punkten; 2011: +1,8 Punkte bei max. 30 Punkten) - Studierende mit Vorkurs (im Vergleich zu NTN) ($\beta_{2009} = 7,47$; $\beta_{2010} = 4,19$; $\beta_{2011} = 1,61$; $p < 0,01$) und Befragte mit Abitur (im Vergleich zu Fachoberschulabschluss) ($\beta_{2009} = 5,56$; $\beta_{2010} = 9,17$; $\beta_{2011} = 3,42$; $p < 0,01$) haben laut linearen Regressionsmodellen hoch signifikanten positiven Einfluss auf Punktzahl im Eingangstest - Mathematiknote ($\beta_{2009} = -1,63$; $p < 0,05$; $\beta_{2010} = -2,74$; $\beta_{2011} = -1,22$; $p < 0,01$) und Mathematikkennntnisse ($\beta_{2009} = -3,06$; $\beta_{2010} = -2,84$; $\beta_{2011} = -1,61$; $p < 0,01$) mit höchst/hoch signifikantem negativen Einfluss auf die Punkteanzahl im Eingangstest - Männliche Befragte erzielen 2010 signifikant bessere Ergebnisse im Eingangstest ($\beta_{2009} = -1,48$; $p > 0,05$; $\beta_{2010} = 4,53$; $p < 0,01$; $\beta_{2011} = 0,71$; $p > 0,05$) - Das Jahr des Schulabschlusses beeinflusst im Jahr 2009 die Punktzahl signifikant positiv ($\beta_{2009} = 0,47$; $p < 0,05$; $\beta_{2010} = 0,34$; $\beta_{2011} = -0,09$; $p > 0,05$) - Bestimmtheitsmaß für Modelle moderat ($R^2 = 0,37-0,45$) - Matching-Analyse belegt positive Wirkung des Vorkurses, TN erreichen im Vergleich zu NTN 6,7 Punkte (2009), 5,2 Punkte (2010) bzw. 2,0 Punkte (2011) mehr im Eingangstest

Erstveröffentlichung:**II**

Berndt, Sarah/Felix, Annika (2021): Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf. Methodische Herausforderungen der Evaluation von Unterstützungsangeboten am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten. In: Zeitschrift für Evaluation, 20 (1), S. 37–74.
<https://doi.org/10.31244/zfe.2021.01.03>

Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf

Methodische Herausforderungen der Evaluation von Unterstützungsangeboten am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten

Sarah Berndt,¹ Annika Felix¹

Zusammenfassung: Die Auswirkungen der Teilnahme an MINT-Vorkursen, insbesondere im zeitlichen Verlauf des Studiums, wurden bisher auch aufgrund bestehender methodischer Herausforderungen nur selten in den Fokus genommen. Dieses Desiderat greift der Beitrag auf. Am Beispiel einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten wird im zeitlichen Verlauf anhand von Regressionsmodellen untersucht, inwieweit sich unter Kontrolle von Drittvariablen Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden (zu Studienbeginn, nach dem ersten sowie nach dem zweiten Studienjahr) in Bezug auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums zeigen. Dabei werden insbesondere methodische Schwierigkeiten der Evaluation von MINT-Vorkursen diskutiert. Die Datengrundlage bilden die Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 sowie die Wiederholungsbefragungen im Sommersemester 2017 und Sommersemester 2018, die im Rahmen des Verbundprojekts ‚StuFo‘ (Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre) durchgeführt wurden.

Schlagwörter: Wirkungen, MINT-Vorkurse, Studieneingangsphase, Evaluation

Intentional Effects of STEM Pre-Courses during the Course of Studies – Methodical Challenges of Evaluating Support Offers Using the Example of a Longitudinal Study at Four German Universities

Abstract: The longitudinal effects of participation in STEM pre-courses have seldom been taken into consideration. This desideratum is discussed in the present article. It uses regression models over time, to investigate the extent to which differences between participants and non-participants in terms of subject-related, social and organisational aspects of their studies occur at the beginning of studies, after the first and after the second academic year, under the control of third variables. The article especially discusses methodical aspects of evaluation of STEM pre-courses. The data is based on the first semester survey in the winter term 2016/2017 and the follow-up surveys in the summer term 2017, and summer term 2018 which were conducted at four German universities as part of the ‘StuFo’ (Accompanying Research on the Quality Pact for Teaching) project.

Keywords: Effects, STEM Courses, Introductory Phase, Evaluation

¹ Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

1. Problemaufriss

Ein Hochschulstudium aufzunehmen und damit Akteur(in) im Hochschulsystem zu sein, stellt die Studienanfänger(innen) vor große Herausforderungen. Dieser als Transition bezeichnete institutionelle Übergang zwischen Schule und Hochschule offenbart sich jedoch nicht nur als Anpassungsprozess seitens der Studierenden, sondern auch als Aushandlungsprozess zwischen „individuellen Handlungspotentialen und Bewältigungsvermögen und von gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993: 137), in welchem das Individuum versucht, individuelle Bewältigungsstrategien zu entwickeln. Immer wieder zeigen sich dabei Abstimmungs- und Passungsprobleme zwischen dem Individuum und der Institution sowie zwischen abgebender und aufnehmender Einrichtung, so dass aus Sicht der Studierenden das Hochschulsystem als starker Kontrast zur Institution Schule wahrgenommen wird (vgl. Wolter 2013: 46).

Studierende sehen sich mit neuen Lebens- und Leistungskontexten konfrontiert, die individuelle Kosten der Umorientierung, des Umlernens und des Kompetenzerwerbs mit sich bringen, um sich auf neue Leistungskriterien, veränderte soziale Strukturen, neue Normen, Werte und Verhaltensweisen sowie auf neue Aufgaben einstellen zu können. Diese Zeit der Transition ermöglicht Lebenschancen und die Zugehörigkeit zu sozialen Gruppen und Positionen, die eine nicht unbeachtliche gesellschaftliche, kulturelle und politische Relevanz besitzen. Die Möglichkeit des Zugangs mündet jedoch nicht zwangsweise im Erfolg. Die Kehrseite der Medaille – das Risiko des Scheiterns – verbindet den Übergang gleichfalls mit starken Befürchtungen, weshalb er auch als Krise empfunden werden kann (vgl. Wildt 2013: 275). Dass im Übergang Schwierigkeiten bestehen, zeigt sich in der Studienabbruchsquote, die in Bachelorstudiengängen an Universitäten bei rund 32% liegt. In den MINT-Fächern beläuft sich der Anteil auf 36% (vgl. Heublein et al. 2017: 264). Im Vergleich zu anderen Disziplinen entstehen in den MINT-Fächern, die sich auf die Mathematik stützen, zusätzliche Probleme aus den Unterschieden zwischen Schul- und Hochschulmathematik. Zudem haben viele Studienanfänger(innen) Probleme mit dem Abstraktionsniveau der Lehre sowie der fachbezogenen Lernkultur und sind überfordert mit den an sie herangetragenen Leistungsanforderungen (vgl. Reichersdorfer/Ufer/Lindmeier/Reiss 2014: 38-41).

Hochschulen, die nicht zuletzt durch die Bologna-Reform mit mehr Eigenverantwortung ausgestattet sind, zeitgleich aber gesellschafts- und bildungspolitischen Einflüssen sowie dem Wettbewerbsdruck des tertiären Bildungssystems und Leistungsanreizen unterliegen, versuchen den Übergangsschwierigkeiten durch fachliche und überfachliche Unterstützungsangebote zu begegnen. Solche Angebote zur Unterstützung des Übergangs von der Schule in die Hochschule sind keine Neuheit. Bereits in den 1970er Jahren wurde eine Vielfalt an Reformen verabschiedet, die vor Aufnahme eines Studiums, während des Studienbeginns und im ersten Studienjahr durch Information, Beratung und curriculare sowie extracurriculare Angebote den Studieneinstieg erleichtern sollten. Neu ist hingegen ihre systematische

Verknüpfung und zunehmende Ausweitung im Kontext der modernen Hochschuldidaktik (vgl. Wildt 2013: 278).

Das Übergangsmanagement zielt darauf ab, soziale Disparitäten abzubauen oder den Grad der Person-Umwelt-Passung zu erhöhen. Wildt (2001: 2f.) konkretisiert die Funktionen solcher Unterstützungsmaßnahmen. Sie dienen der reflektierten Entscheidungsfindung, der Förderung des Fachinteresses, der Vermittlung von Berufs- und Lebensperspektiven, der Etablierung einer kognitiven Wissensbasis und von kognitiven Lernstrategien, der Ausbildung von Selbstorganisation, der Entfaltung intrinsischer Motivation, der Vermittlung der Lernstrategie ‚Deep Approach‘, der sozialen Integration und der postadoleszenten Identitätsbildung. Darüber hinaus intendiert die Studieneingangsphase die Vermittlung von Techniken, die für das wissenschaftliche Arbeiten benötigt werden (vgl. Universität Zürich 2016). Nach Witte (2012) unterstützt das erste Studienjahr zudem die Aneignung von Schlüsselkompetenzen sowie von Allgemeinbildung. Mit Perspektive auf die zunehmende Heterogenität der Studierenden treten darüber hinaus die Sicherung eines gemeinsamen Niveaus, das Aufgreifen von Unterschieden in der Vorbildung und die Attraktivität des Studiums für neue Zielgruppen in den Vordergrund (vgl. Witte 2012).

Die Studieneingangsphase als entscheidende Größe für das spätere Gelingen des Studiums (vgl. Universität Zürich 2016) erfährt auch aus bildungspolitischer Sicht verstärkt Aufmerksamkeit. So initiierte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den ‚Qualitätspakt Lehre‘ zur Verbesserung der Studienbedingungen und zur Erhöhung der Lehrqualität. Insgesamt 237 von 460 der seit 2011 geförderten Vorhaben beziehen sich dabei auf die Studieneingangsphase, 89 dieser 237 Projekte sind Propädeutika, Vorkurse bzw. Brückenkurse, welche mehrheitlich im MINT-Bereich angesiedelt sind (vgl. BMBF 2019).

Die MINT-Vorkurse zielen auf die Herstellung von ‚Studierfähigkeit‘, als „ein Ensemble von Fähigkeiten [...] ein Studium erfolgreich zu beginnen, durchzuführen und abzuschließen“ (Huber 2009: 108) und auf einen erleichterten Übergang zwischen Schule und Hochschule ab. Trotz der Ausweitung und flächendeckenden Verbreitung von Vorkursen gibt es bisher auch aufgrund bestehender methodischer Herausforderungen nur wenige Erkenntnisse über deren Wirkungen im Studienverlauf. Aus diesem Grund beschäftigt sich der Beitrag anhand eines Praxisbeispiels in Form einer Längsschnittstudie an vier deutschen Universitäten mit der Frage, welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen diese Angebote auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums erzielen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den Herausforderungen der Evaluation von MINT-Vorkursen gewidmet.

Im Folgenden werden zunächst die theoretischen Perspektiven (Kapitel 2) und der Forschungsstand (Kapitel 3) dargestellt, bevor das methodische Vorgehen der hier berichteten Studie (Kapitel 4) beschrieben wird. Im Anschluss werden deren Befunde skizziert und aus methodischer Perspektive diskutiert (Kapitel 5). Der Beitrag schließt mit einem Fazit, in welchem auch Empfehlungen für Evaluationen im Hochschulkontext erörtert werden (Kapitel 6).

2. Theoretische Perspektiven

Theoretische Perspektiven auf und empirische Zugänge zu den Wirkungen von MINT-Vorkursen existieren mit wenigen Ausnahmen kaum und wenn, dann aus der Intention der Hochschuldidaktik heraus, die Vorkursangebote auf Grundlage ihrer kurzfristigen (intendierten) Effekte weiterzuentwickeln. Die vorliegende Untersuchung unternimmt den Versuch, die Wirkungen der Vorkurse im Studienverlauf nachzuzeichnen. Als theoretische Basis fungiert dabei neben dem Modell des Student-Lifecycle, das mit gängigen Unterstützungsangeboten kombiniert wird, das kausalanalytische Studienabbruchmodell nach Tinto (1975, 1988).

2.1 Student-Lifecycle und Unterstützungsmaßnahmen

Mit der Einführung des Bachelor- und Mastersystems im Rahmen der Bologna-Reform sind Studiengänge stärker als zuvor durch eine Phasengliederung geprägt. Den einzelnen Phasen werden dabei bedeutende Funktionen zugeschrieben, für deren Erfüllung es jedoch Unterstützungsmaßnahmen seitens der Institution Hochschule bedarf (vgl. Schulmeister 2007: 49). Der Student-Lifecycle, der mit der Rekrutierung und Zulassung der Studierenden beginnt und mit der Jobaufnahme endet, weist fünf Phasen auf (vgl. Tabelle 1), denen sich je spezifische Unterstützungsangebote zuordnen lassen, welche die sozialen Disparitäten abbauen und die Person-Umwelt-Passung erhöhen sollen (vgl. Enhancing Lerner Progression Project 2007). Die Phase vor Eintritt in das Studium (I) dient der Förderung der Bildungsaspiration der potenziellen Studienanfänger(innen) sowie der (Kontext-)Orientierung und Beratung. Zeitgleich sehen sich die zukünftigen Studierenden mit der Studienfachwahl und der Studienbewerbung konfrontiert. Dieses Verständnis der Phase I impliziert entsprechende Beratungsangebote sowie Tests zur Studienorientierung. Mit dem Eintritt in die Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme (II) stehen die Nivellierung von Wissensdefiziten und die Leistungssteigerung im Vordergrund. Ein klassisches Angebot stellen dabei Brücken- und Vorkursprogramme dar, die flächendeckend in den meisten Hochschulen in Deutschland angeboten werden (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 157f.).

Tabelle 1: Unterstützungsangebote im Student-Lifecycle

Phase im Student-Lifecycle	Verständnis	Maßnahmen
Phase vor Eintritt in das Studium (I)	<ul style="list-style-type: none"> – Bildungsbestrebungen fördern – (Kontext-)Orientierung und Beratung – Studienfachwahl – Studienbewerbung 	<ul style="list-style-type: none"> – Beratungsangebote – Tests zur Studienorientierung
Phase der Vorbereitung der Studienaufnahme (II)	<ul style="list-style-type: none"> – Nivellierung von Wissensdefiziten – Leistungssteigerung 	<ul style="list-style-type: none"> – Vor- und Brückenkurse
Phase der Aufnahme des Studiums/Studieneingangsphase (III)	<ul style="list-style-type: none"> – Anpassung – Kontextorientierung – Integration 	<ul style="list-style-type: none"> – Orientierungsangebote – Informations- und Erstsemesterveranstaltungen – Angebote zum wissenschaftlichen Arbeiten
Phase während des Studiums (IV)	<ul style="list-style-type: none"> – Stadien des Reifens – Identitätsentwicklung – Individuelle Problemkonstellationen 	<ul style="list-style-type: none"> – Mentoringprogramme – Individualisierte Unterstützungsangebote
Phase des Studienabschlusses und Übergangs in eine Beschäftigung (V)	<ul style="list-style-type: none"> – Berufliche Orientierung – Berufsvorbereitung 	<ul style="list-style-type: none"> – Berufsberatung – Berufsorientierende Maßnahmen (z.B. Karrieremessen) – Workshops (z.B. Bewerbungstraining)

Quelle: Seidel/Wielepp 2014: 157-162; Hanft/Kretschmer 2014: 77f.; Schulmeister 2007: 48; Enhancing Lerner Progression Project 2007.

Mit der Studienaufnahme beginnt die Phase III des Kreislaufs, in der Einführungs- und Informationsveranstaltungen sowie Orientierungswochen und Angebote zum wissenschaftlichen Arbeiten darauf abzielen, den Studierenden fachliche und organisatorische Aspekte ihres Studiums zu vermitteln, um ihnen Kontextorientierung zu bieten. Gleichzeitig wird durch hiesige Angebote die soziale und akademische Integration der Neustudierenden gefördert (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 159).

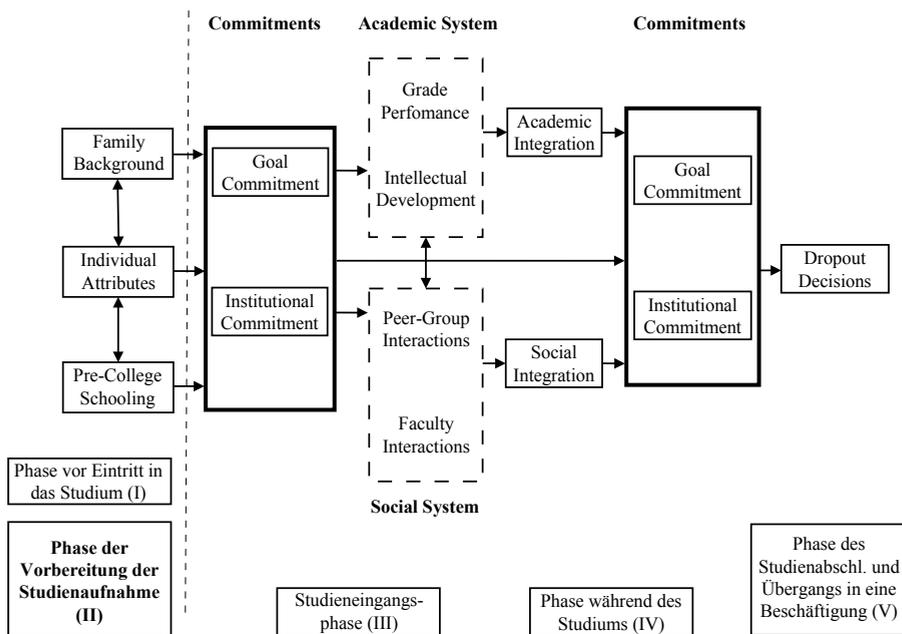
Die Phase zwischen Studieneingangsphase und Studienabschluss wird als Phase während des Studiums (IV) bezeichnet. In diesem Studienabschnitt offenbaren sich individuelle Problemkonstellationen. Zudem befinden sich die Studierenden in unterschiedlichen Stadien des Reifens und der Identitätsentwicklung. In diesem Sinne müssen auch die Angebote so konzipiert sein, dass sie den Einzelnen bzw. die Einzelne ansprechen. Eine typische Unterstützungsmaßnahme stellen Mentoringprogramme dar. Der Student-Lifecycle schließt mit dem Studienabschluss und dem Übergang in eine Beschäftigung ab (V). In dieser Phase dominieren, mit dem Ziel berufliche Orientierung zu fördern und die Studierenden auf die berufliche Tätigkeit vorzubereiten, Angebote zur Berufsorientierung (z.B. Karrieremessen), Berufsberatungen und Workshops (z.B. Bewerbungstraining) (vgl. Seidel/Wielepp 2014: 160f.). Das Modell des Student-Lifecycle verdeutlicht damit sehr eindringlich, dass eine Konzentration auf alle Abschnitte des Studiums erfolgen muss, d.h., Unterstüt-

zungsmaßnahmen sich nicht nur auf die Aktivitäten vor Eintritt oder Zulassung der Studierenden fokussieren dürfen.

2.2 Das kausalanalytische Studienabbruchmodell nach Tinto (1975)

Tinto (1975) entwickelte auf Grundlage des Dropout-Modells von Spady (1970), welcher Durkheims Theorie über den Selbstmord (1897) auf den Studienabbruch übertrug, ein kausalanalytisches Studienabbruchmodell für Studierende an amerikanischen Colleges. Spady folgend sieht Tinto eine defizitäre Integration in das System Hochschule als ausschlaggebenden Faktor für den Studienabbruch (vgl. Tinto 1975: 91). Im Unterschied zu Spady unterstellt Tinto dabei das Vorhandensein von zwei eigenständigen Integrationsleistungen: die soziale Integration („social integration“), welche auf die institutionelle Anbindung abzielt, und die dem Studienziel verpflichtete akademische Integration („academic integration“). Beide Konstrukte besitzen in Tintos Theorie gleichrangige Bedeutung und können sich wechselseitig beeinflussen (vgl. Abbildung 1) (vgl. Petzold-Rudolph 2018: 148).

Abbildung 1: Konzeptionelles Schema für Dropout von Tinto



Quelle: Tinto 1975: 90, eigene Erweiterung durch den Student-Lifecycle.

Die Verpflichtungen gegenüber der Institution (,institutional commitment‘) und dem Bildungsziel (,goal commitment‘) existieren bereits vor Studienbeginn und repräsentieren die Erwartungen, die von den Studierenden an die Hochschule und das Studium gerichtet werden. Sie knüpfen an individuelle Persönlichkeitsmerkmale (,individual attributes‘), den familiären Hintergrund (,family background‘) sowie schulische Vorerfahrungen (,precollege schooling‘) an. Tinto kommt dabei zu der Erkenntnis, dass eine mangelnde Flexibilität, Unsicherheit, eine unzureichende Bildungswertschätzung sowie emotionale Instabilität, Überempfindlichkeit und Gleichgültigkeit das Abbruchrisiko steigern. Die größte Bedeutung räumt Tinto jedoch den vorhochschulischen Erfahrungen ein. Die Begabung und der Bildungsstand vor Aufnahme des Studiums wirken sich entscheidend auf den Verbleib im Studium aus. Hinzu treten familiäre Faktoren, wie der sozioökonomische Status, der Wohlstand und das Bildungsniveau der Herkunftsfamilie (vgl. Tinto 1975: 94f., 99-102).

Das Ausmaß der Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel ist trotz der Beeinflussung durch die Eingangsbedingungen nicht manifestiert. Es wird im Studienverlauf durch die Interaktion in den beiden Teilsystemen der Hochschule modifiziert. So fördern die intellektuelle Entwicklung sowie die rückgemeldeten Leistungserfolge die akademische Integration der Studierenden (vgl. Tinto 1975: 104). Auf der anderen Seite beeinflusst der Umfang und die Qualität der Interaktionen mit Peers und Hochschulmitarbeitenden die soziale Integration unmittelbar (vgl. Tinto 1975: 110). Die soziale und akademische Integration wirken sich wiederum auf die Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel aus und sind gleichfalls entscheidende Faktoren des Studienverlaufs und -ausgangs (vgl. Tinto 1975: 94ff.).

2.3 Die Verschränkung des Student-Lifecycle und des kausalanalytischen Studienabbruchmodells nach Tinto (1975, 1988)

Zur theoretischen Herleitung der Wirkungen von Unterstützungsmaßnahmen im Studienverlauf soll das Modell des Student-Lifecycle in das kausalanalytische Studienabbruchmodell von Tinto eingebettet werden (vgl. Abbildung 1). Das Modell des Student-Lifecycle beschreibt die Phasen eines Studiums und dessen Funktionen im Bachelor- und Mastersystem. Diesem Modell folgend, lassen sich Unterstützungsbedarfe der Studierenden im gesamten Studienverlauf, d.h. innerhalb aller Phasen, identifizieren. Die daraus abgeleiteten Unterstützungsmaßnahmen zielen unabhängig von der konkreten Phase auf eine Erhöhung der Person-Umwelt-Passung sowie auf einen Abbau der sozialen Disparitäten ab (vgl. Kapitel 2.1). Diese Person-Umwelt-Passung thematisiert Tinto unter Berücksichtigung differierender Eingangsbedingungen in seinem kausalanalytischen Studienabbruchmodell ebenfalls. Laut Tinto entscheiden vielschichtige Interaktionsprozesse zwischen dem Individuum und dem sozialen und akademischen Feld der Hochschule, die durch individuelle Eingangsvoraussetzungen und deren Passung mit den Studienverpflichtungen zu Studienbe-

ginn bedingt werden und im Idealfall das Individuum sozial und akademisch integrieren, über den Verbleib im Studium (vgl. Tinto 1975: 94ff., 99-103).

Wenngleich im Student-Lifecycle die Aufgaben und Funktionen der Phasen vergleichsweise spezifizierter dargelegt werden, zeigen sich doch Parallelen zwischen den beiden Modellen. Tinto (1988) beschreibt den Übergang in die Hochschule als einen Prozess in drei Phasen: Separation (,separation‘), Transition (,transition‘) und Inkorporation (,incorporation‘). In der ersten Phase lösen sich die Studierenden aus früheren Bezugsrahmen. Sie separieren sich von bestehenden Gemeinschaften (z.B. Freunden, Familie und Schule) und deren Normen sowie Werten, um die Eingliederung in das neue System der Hochschule zu bewältigen (vgl. Tinto 1988: 442f.). Dieser erste Schritt im Integrationsprozess entspricht damit der Phase vor Eintritt in das Studium (I), in welcher das Individuum in einen ersten Kontakt mit dem System Hochschule tritt, indem es nach Orientierung und Beratung sucht und die Studienentscheidung trifft.

Dem schließt sich die Übergangsphase an, welche geprägt ist von der Internalisierung von neuen Normen und Verhaltensmustern. Da Studierende die persönliche Bindung zu den Mitgliedern der Hochschule noch nicht aufgebaut haben, sind sie weder stark mit der Vergangenheit noch mit der Zukunft verknüpft. Dies führt bei einem Teil der Neustudierenden bedingt durch begünstigende persönliche Faktoren, einem geringen Maß an Bewältigungsfähigkeit sowie wenigen Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel zu Orientierungslosigkeit und Stress und kann ohne Unterstützung zu einem Abbruch des Studiums führen (vgl. Tinto 1988: 444f.). Tintos Verständnis dieser Phase tangiert die Phase der Vorbereitung der Aufnahme eines Studiums (II) des Student-Lifecycle. Obgleich er die Nivellierung von Wissensdefiziten und die Leistungssteigerung als Funktionen der Phase nicht anführt, sondern eher auf soziale Bindungen und Orientierung abzielt, kann die Aneignung von fachlichen Kompetenzen in Vorkursen bzw. Brückenkursen doch als Kommunikationsprozess zwischen dem Individuum und dem akademischen und sozialen Feld der Hochschule gewertet und damit als Voraussetzung für die akademische und soziale Integration angesehen werden.

Im dritten Integrationsschritt – der Phase der Inkorporation – hat sich das Individuum seiner alten Verhaltensmuster und Normen entledigt und steht nun vor der Herausforderung, Normen zu identifizieren und zu übernehmen, die für das neue akademische Umfeld angemessen sind und deren Aneignung die Grundbedingungen für eine gelungene Integration in das soziale und akademische Feld der Hochschule darstellen (vgl. Tinto 1988: 446). Die dieser Phase zugeschriebenen Funktionen werden auch in der Studieneingangsphase (III) und der Phase während des Studiums (IV) des Student-Lifecycle beschrieben. Erstere ist geprägt durch Bestrebungen der Studierenden, Kontextorientierung zu finden und sich in das System zu integrieren. Um diesen Unterstützungsbedarfen gerecht zu werden, werden Orientierungsangebote, Informations- und Erstsemesterveranstaltungen sowie Angebote zum wissenschaftlichen Arbeiten initiiert. Die Phase während des Studiums (IV) definiert sich über individuelle Problemkonstellationen und Entwicklungsprozesse, die entsprechend mit individuellen Angeboten (z.B. Mentoringprogrammen) unterstützt werden. Diese können im Verständnis von Tinto als Mittel der Stärkung der sozia-

len und akademischen Integration sowie der Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel angesehen werden. Die Phase des Studienabschlusses und Übergangs in eine Beschäftigung (V) des Student-Lifecycle wird von Tinto aufgrund seiner Fokussierung auf den Studienabbruch bzw. den Verbleib im Studium nicht thematisiert.

Der vorliegende Beitrag nimmt die Phase der Transition nach Tinto bzw. der Vorbereitung der Studienaufnahme (II) des Student-Lifecycle mit den für diesen Studienabschnitt klassischen Vor- und Brückenkursen in den Blick. Es soll anhand eines Praxisbeispiels untersucht werden, ob und ggf. welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen MINT-Vorkurse erzielen und welche methodischen Herausforderungen bei der Evaluation solcher Maßnahmen bestehen.

Welche Wirkungsannahmen lassen sich nun aus der Integration des Student-Lifecycle in das kausalanalytische Studienabbruchmodell von Tinto für MINT-Vorkurse ableiten?

- 1) Die Studierenden charakterisieren sich durch individuelle Eingangsbedingungen. Diese beeinflussen nicht nur die Person-Umwelt-Passung, sondern gleichfalls die Teilnahme an und die Wirkungen von MINT-Vorkursen.
- 2) Entsprechend des Verständnisses der Funktionen der Phase des Übergangs nach Tinto dient diese nicht nur, wie die Phase II im Student-Lifecycle, der Aneignung von Wissen und der Leistungssteigerung. Auch die Aufnahme von sozialen Beziehungen und die Orientierung im System der Hochschule spielen eine wichtige Rolle. Insofern sollten sich MINT-Vorkurse positiv auf fachliche Kenntnisse, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit der Studierenden auswirken.
- 3) Die Interaktionsprozesse des Individuums im sozialen und akademischen Feld der Hochschule werden durch die Eingangsbedingungen und der zu Studienbeginn bestehenden Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel beeinflusst. Teilnehmende an MINT-Vorkursen weisen gegenüber Nichtteilnehmenden zu Beginn des Studiums durch erste Erfahrungen im System höhere Verpflichtungen gegenüber der Institution und dem Bildungsziel auf, die sich ihrerseits förderlich auf die soziale und akademische Integration im Studienverlauf auswirken könnten. Insofern ist davon auszugehen, dass sich nicht nur kurzfristige, sondern auch mittel- bis langfristig Effekte der MINT-Vorkursteilnahme zeigen.

3. Forschungsstand

Systematische Evaluationen der Wirkungen von MINT-Vorkursen sind bisher nur wenig verbreitet. Die bisherigen Untersuchungen sind mit Ausnahme der Studie von Lankeit und Biehler (2018) standortspezifisch und gehen folglich mit einem eher geringen Stichprobenumfang sowie einer fehlenden Übertragbarkeit auf andere Hochschulen einher. Als zentrale Erfolgsindikatoren für die Wirksamkeit der Vorkurse wird zumeist die Verbesserung der mathematischen Kenntnisse in einem

Vorher-Nachher-Test oder das erfolgreichere Abschneiden in der Klausur im ersten Semester herangezogen. Deutlich seltener werden auch Mathematik-Klausurergebnisse höherer Semester (vgl. z.B. Greefrath/Hoever 2016), die Zufriedenheit mit dem Vorkursbesuch (vgl. z.B. Fischer 2014; Krüger-Basener/Rabe 2014) oder subjektive (Leistungs-)Einschätzungen (vgl. z.B. Austerschmidt/Bebermeier 2018; Lankeit/Biehler 2018) als Erfolgskriterien in den Blick genommen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die betrachteten Studien.

Die empirischen Untersuchungen verfolgen je spezifische meist standortbezogene Erkenntnisinteressen. Dennoch lassen sich folgende Annahmen zu den Wirkungen der Vorkurse treffen:

- 1) Im Einklang mit den Ableitungen aus der Theorie beeinflussen bestimmte Eingangsbedingungen aus dem Bereich der bildungsbiografischen, soziodemografischen und persönlichen Merkmale die Teilnahme bzw. Nichtteilnahme am Vorkurs oder die mathematischen Leistungen (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 170; Voßkamp/Laging 2014: 73), so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese auch die Wirkungen von MINT-Vorkursen bedingen könnten.
- 2) Die Studierenden besuchen nach eigenen Angaben einen Vorkurs, um Inhalte der Schulmathematik zu wiederholen, Defizite zu nivellieren und um einen erleichterten Studieneinstieg zu erfahren (vgl. Düsi/Brüstle/Götz 2019; Langemann 2014: 26; Voßkamp/Laging 2014: 74).
- 3) Der Einfluss des Vorkurses auf mathematische Kompetenzen ist umstritten. Auf der einen Seite zeigen sich ernüchternde Veränderungen des mathematischen Kompetenzerlebens im Verlauf des Vorkurses (vgl. Fischer 2014: 355), auf der anderen Seite wirkt sich die Teilnahme (bei gleichem Vorwissenstand der Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden) positiv auf die Prüfungsergebnisse in Mathematik Klausuren und fachspezifischen Klausuren mit mathematischem Anteil aus (vgl. Hoever/Greefrath 2018: 805; Langemann 2014: 32). Zudem können durch die Teilnahme am Vorkurs Leistungs- und Bildungsunterschiede (Mathematiknote und Grad der Vorbereitung auf das Studium) nivelliert werden, die im Zusammenhang mit der Einschätzung der Bewältigung der Studienanforderungen stehen (vgl. Austerschmidt/Bebermeier 2018: 171).
- 4) Die Vorkurse entfalten nicht nur in Bezug auf die fachlichen Inhalte des Studiums Wirkung, vielmehr zeigt sich, dass diese das Autonomieerleben, die Einschätzung der mathematischen Studierfähigkeit, die Studienbereitschaft, die Studienmotivation, die mathematische Selbstwirksamkeitserwartung sowie die Studienvorbereitung und die Akzeptanz der Lernziele positiv beeinflussen. Die Befunde zur Einstellung gegenüber der Mathematik und zum mathematischen Selbstkonzept sind hingegen nicht eindeutig. Hier weisen verschiedene Untersuchungen sowohl positive als auch negative Effekte bei Teilnahme am Vorkurs nach (vgl. Lankeit/Biehler 2018: 1137; Langemann 2014: 31ff.; Fischer 2014: 356f.).

Tabelle 2: Überblick über empirische Studien zu Wirkungen von MINT-Vorkursen

Autor(in)	Hochschule, Semester	Zielsetzung/Inhalt	Erhebungsmethode, Stichprobe, Datenanalyse
Abel und Weber (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Hochschule Esslingen - Seit WS 1983/1984, Daten aus dem Jahr 2012 	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung, Organisation, Inhalte und aktuelle Entwicklung des Esslinger Modells - Auswirkungen des Kompaktkurses Elementare Mathematik; Bewertung und Funktionen des Kurses aus Sicht der Teilnehmenden - Einfluss Kursteilnahme auf Erfolg in Mathematik-Prüfung 	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnistest zu Beginn (N 237), Befragungen im Anschluss an den Kompaktkurs und nach Beendigung des 1. Semesters, Eingangstest aller Studierenden in 1. Vorlesungswoche - Studienanfänger(innen) der technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge - Vergleich Leistungen im Vor- und Nachtest sowie von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden des Kurses
Fischer (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Universität Kassel - WS 2008/2009 	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung und Evaluation Vorkurse im Blended-Learning-Format (E-Kurs) - Zusammensetzung und Bewertung der Kurse, Teilnahmemotive und Lernverhalten - Veränderung von mathematischen Kompetenzen, Selbstwirksamkeit und Selbstregulationsfähigkeit durch den Vorkurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Drei Onlinebefragungen: zu Beginn (N 586), während (N 400) und am Ende des Vorkurses (N 350) sowie Eingangstest- (N 726) und Ausgangstest (N 349) der Teilnehmenden der Vorkurse, Moodle-Nutzungsdaten (eingebettet in Projekt „VEMINT“) - Fokus auf Vergleich der Teilnehmenden unterschiedlicher Kursvarianten (E-Learning/Präsenz), u.a. Analysen zu Einflussfaktoren auf Testergebnisse des Ein- und Ausgangstests (lineare Modelle)
Krüger-Basener und Rabe (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Hochschule Emden/Leer - WS 2011/2012 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfolgsüberprüfung des Mathematik-Vorkurses (Lernerfolg) - Identifikation von Erfolgsfaktoren in Konzeption und Durchführung des Vorkurses 	<ul style="list-style-type: none"> - Studierende des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik (Studiengänge Elektrotechnik, Informatik und Medizintechnik) - Eingangstest (zu Beginn des Vorkurses) und Ausgangstest (in 2. Vorlesungswoche) - Lernzuwachs (Vergleich Leistungen Ein- und Ausgangstest, N 159), Transfererfolg (Bestehen der Klausur), Zufriedenheitserfolg
Langemann (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - TU Braunschweig - Juli-Oktober 2011 (Kompaktstudium)/ WS 2011/2012 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss der Freiwilligkeit der Teilnahme am Kompaktstudium auf Studienbereitschaft und -motivation - Auswirkung der Konzentration auf das Fach Mathematik auf Lernerfolg - Einfluss der kompakten Vermittlung der mathematischen Inhalte auf die Verinnerlichung dieser - Rolle der verminderten Hochschulsozialisation durch Studierend höherer Semester für Akzeptanz des mathematischen Lehrangebots 	<ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Befragungen (Lehrevaluation, Evaluation Kompaktstudium), Testklausuren zur Selbsteinschätzung - Teilnehmende am Kompaktstudium Mathematik für Ingenieurwissenschaften und Vergleichsgruppe der regulär Studierenden - Vergleich zwischen den Teilnehmenden des Kompaktstudiums (N 230) sowie einer Kontrollgruppe von regulär Studierenden (N 1.050), welche die Veranstaltungen ‚Ingenieurmathematik I-IV‘ in den ersten beiden Semestern besuchte

Autor(in)	Hochschule, Semester	Zielsetzung/Inhalt	Erhebungsmethode, Stichprobe, Datenanalyse
Voßkamp und Laging (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Universität Kassel - Jahre 2009-2011 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss des Vorkurses auf Ergebnisse der Leistungstests unter Berücksichtigung sozioökonomischer und bildungsbiografischer Variablen (Teilnahmeerfolg) - Gründe für Teilnahme/Nichtteilnahme 	<ul style="list-style-type: none"> - Befragungen, Leistungstests ca. 2 Wochen nach Ende des Vorkurses - Studierende des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften (N ca. 250/Jahr) - Mittelwertvergleiche der Testergebnisse von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden des Vorkurses, lineare Regressionsanalysen, Matching-Analysen
Austerschmidt und Bebermeier (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - Universität Bielefeld - WS 2017/2018 	<ul style="list-style-type: none"> - Merkmale und Voraussetzungen der Studierenden zu Studienbeginn - Zusammenhang zwischen Eingangsmerkmalen und Vorkursteilnahme - Auswirkung der Vorkursteilnahme auf Bewältigung der mathematischen Anforderungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Befragung von Studierenden im 3. Fachsemester der Fachbereiche Chemie, Physik, Psychologie und Wirtschaftswissenschaften (N 348) - Datenanalyse mittels logistischer und multipler Regressionsanalyse, Vergleich von Modellen für Teilnehmende und Nichtteilnehmende des Vorkurses
Hoever und Greefrath (2018) [Greefrath und Hoever 2016]	<ul style="list-style-type: none"> - FH Aachen - Starkkohorten WS 2009/2010 bis 2016/2017 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Kenntnissen von Studienanfänger(inne)n zu Studienbeginn, der Vorkursteilnahme und den weiteren Prüfungsleistungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorkursevaluation im Vor- und Nachtest-Design, Mathematik-Klausurergebnisse 1. und 2. Semester - Studierende in den Fächern Elektrotechnik und Informatik (N 1.716) - Bivariate Analysen, Vergleich zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden des Vorkurses, Vergleich Leistungen im Vor- und Nachtest
Lankelt und Biehler (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - Universitäten: Darmstadt, Hannover, Oldenburg, Paderborn, Würzburg - WS 2016/2017 	<ul style="list-style-type: none"> - Veränderung affektiver Merkmale (Studienvorbereitung, mathematische Selbstwirksamkeitserwartung, mathematisches Selbstkonzept, Interesse an Mathematik) bei Teilnahme an Vorkursen 	<ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Befragung am Anfang und am Ende des Vorkurses sowie nach zwei Monaten im Studium (Teilstudie im Verbundprojekt ‚WiGeMath‘) - Mathematikstudierende und Studierende der Ingenieurwissenschaften (N 589) - Vergleich der Mittelwerte der verschiedenen Konstrukte vor und nach der Vorkursteilnahme (nur Vorkursteilnehmende einbezogen)
Düsi, Brüstle und Götz (2019)	<ul style="list-style-type: none"> - DHBW-Mosbach - Jahr 2018 	<ul style="list-style-type: none"> - Wünsche der Studienanfänger(innen) an Mathematikvorkurse (Vorkursvarianten) - Identifikation von Unterschieden in Motivation und Mathematikleistung je nach präferierter Vorkursvariante 	<ul style="list-style-type: none"> - Offene Frage aus quantitativer Befragung vor der Eingangsdiagnostik im Fach Mathematik (N 264) - Datenanalyse mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring, a-priori-Kategorisierung, induktive Entwicklung von Unterkategorien; k-mean Cluster-Verfahren

Anmerkung: Chronologische Sortierung nach Erscheinungsjahr und Autor(in). Ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Aus den vorliegenden empirischen Untersuchungen ergeben sich verschiedene Desiderate. So wurden bisher langfristige Entwicklungen über das erste Studienjahr hinaus nicht betrachtet. Zugleich verdeutlichen die Studien die vielfältigen methodischen Herausforderungen bei der kausalen Wirkungsanalyse von Lehrinnovationen im Allgemeinen und MINT-Vorkursen im Speziellen (vgl. Voßkamp/Laging 2014: 75 ff.; Abel/Weber 2014: 14). Im Folgenden werden diese anhand eines Fallbeispiels zu kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von mathematischen Unterstützungsmaßnahmen thematisiert und ein möglicher Umgang mit den jeweiligen Schwierigkeiten diskutiert. Dazu sollen zunächst der Kontext und das methodische Vorgehen der eigenen Untersuchung vorgestellt werden.

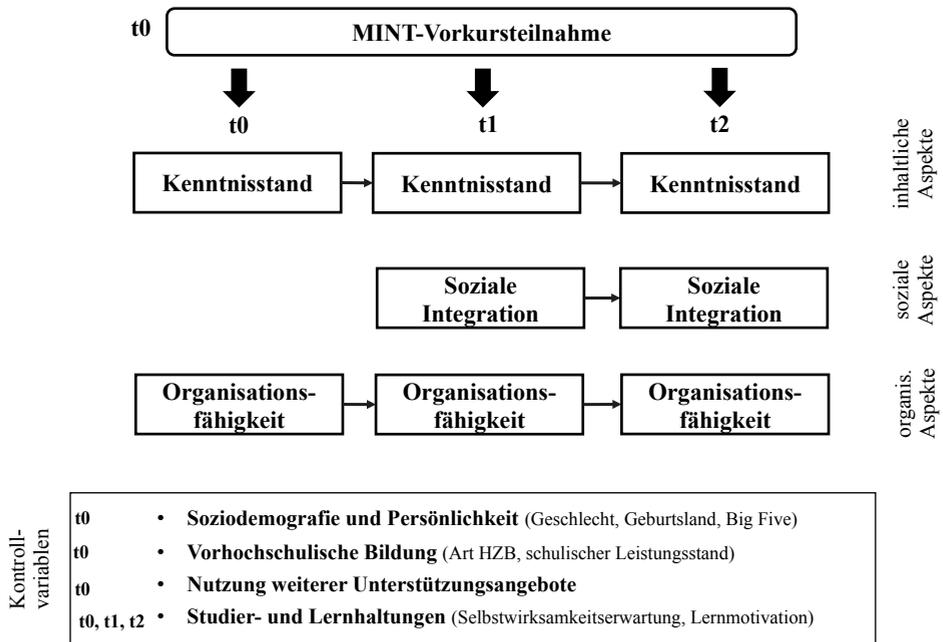
4. Methodisches Vorgehen

4.1 Fragestellung und Zielsetzung

Die Untersuchung verfolgt das Ziel anhand eines Praxisbeispiels an vier deutschen Universitäten (Magdeburg, Mainz, Potsdam und Kiel) die kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von MINT-Vorkursen auf ausgewählte fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums im Studienverlauf zu analysieren. Zeitgleich soll der Einfluss von soziodemografischen Faktoren und Big-Five-Persönlichkeitsmerkmalen, Aspekten der Bildungsbiografie sowie von weiteren Unterstützungsmaßnahmen und der Studier- und Lernhaltung kontrolliert werden. Im Rahmen der Untersuchung soll dabei ein besonderer Fokus auf die methodischen Herausforderungen bei der Evaluation solcher Maßnahmen gelegt werden.

Abbildung 2 veranschaulicht das Analysemodell der Untersuchung. Als abhängige Variablen werden inhaltliche Aspekte (Kenntnisstand), soziale Aspekte (soziale Integration) und organisatorische Aspekte (Organisationsfähigkeit) herangezogen. Diese drei Bereiche werden ausgewählt, da sie in empirischen Untersuchungen und theoretischen Ansätzen (siehe Kapitel 2 und 3) als relevante Wirkungsfelder identifiziert werden. Zudem verdeutlichen die Befunde früherer Untersuchungen auf Grundlage einer nahezu identischen Datenbasis, dass Vorkurse aus Sicht der Studierenden nicht nur Wissensdefizite ausgleichen oder der Überprüfung des Leistungsstands dienen (fachliche Kompetenzen), sondern gleichfalls die soziale Integration fördern (soziale Kompetenzen) und den Studieneinstieg erleichtern (organisatorische Kompetenzen) (vgl. Berndt 2018: 258).

Abbildung 2: Das Analysemodell der Untersuchung



Als Kontrollvariablen werden soziodemografische Aspekte und Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale, Aspekte der vorhochschulischen Bildung sowie die Nutzung weiterer Unterstützungsangebote und die Studier- und Lernhaltungen in das Modell aufgenommen. Diese Variablen werden ausgewählt, da sie ihrerseits in Verbindung mit der Teilnahme bzw. Nichtteilnahme an MINT-Vorkursen stehen (vgl. Berndt/Felix 2019).

4.2 Durchführung und Erhebungsinstrumente

Die Daten der vorliegenden Untersuchung entstammen dem Verbundprojekt ‚StuFo – Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analyse zur Wirksamkeit von Interventionen‘ (Förderzeitraum 2015-2018; Förderkennzeichen 01PB14010)², welches in der Förderlinie ‚Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre‘ des BMBF gefördert wurde. Das Projekt beschäftigte sich primär mit der Frage der Wirksamkeit von Interventionen im Bereich der Studieneingangsphase. Für die Untersuchung der Fragestellung wurde ein mehrstufiges methodisches Design initiiert, welches qualitative und quantitative Methoden vereint. Zunächst wurden die

2 Verbundmitglieder waren die Universität Potsdam (Projektleitung) sowie die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und die Johannes-Gutenberg-Universität Mainz. Zudem beteiligten sich als Konsortialhochschulen die Christian-Albrechts-Universität Kiel und die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Vorkurse mittels Dokumentenanalyse (Projektanträge, Paper, Webseiten, Broschüren etc.) an den beteiligten Hochschulen im Hinblick auf ihre Struktur- und Prozessmerkmale sowie ihre Ziele analysiert, um ihre Vergleichbarkeit sicherstellen zu können (vgl. Kapitel 4.3). In einem weiteren Schritt wurden vorkursrelevante Aspekte (z.B. Teilnahme, Regelmäßigkeit der Teilnahme, Lehrformen, Ziele der Vorkurse) in eine längsschnittliche Studierendenbefragung (drei Erhebungszeitpunkte) integriert, welche an insgesamt fünf Universitäten durchgeführt wurde.³ Die erste Erhebung (t0) fand im Wintersemester 2016/2017 als Befragung der Studienanfänger(innen) im ersten Fachsemester im Mixed-Mode-Design (Paper Pencil und Online) im Zeitraum 22.09.2016 bis 22.11.2016 statt. In Abhängigkeit vom Studienablaufplan der einzelnen Universitäten ergaben sich innerhalb der Feldphase hochschulspezifische Befragungszeiten. Die erste Wiederholungsbefragung (t1) folgte im Zeitraum 02.05.2017 bis 30.05.2017 (Sommersemester 2017). Sie wurde, wie auch die zweite Wiederholungsbefragung (t2) im Zeitraum 09.05.2018 bis 17.06.2018 (Sommersemester 2018), ausschließlich online durchgeführt.

Im Folgenden werden die verwendeten Messinstrumente zur Erfassung der inhaltlichen, sozialen und organisatorischen Aspekte des Studiums näher vorgestellt. Inhaltliche Aspekte werden mithilfe des Items ‚Kenntnisstand in Bezug auf die Anforderungen‘ (in Anlehnung an Hußtegge 2011)⁴ erhoben. Zur Erfassung des Bereichs der sozialen Integration wird der Aspekt des intensiven Pflegens von Kontakten zu Studierenden des eigenen Fachbereichs (in Anlehnung an Leibniz-Institut für Bildungsverläufe e.V. 2016)⁵ herangezogen. Der Bereich ‚Organisationsfähigkeit‘ wird über eine Selbsteinschätzung der Organisationskompetenz operationalisiert (eigene Entwicklung in Anlehnung an ZQ Mainz o.J.)⁶.

Im vorliegenden Beitrag werden als Kontrollvariablen das Geschlecht (in Anlehnung an Eurostat 2010)⁷, das Geburtsland (in Anlehnung an Maaz 2006)⁸, die Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale (BFI-10 nach Rammstedt et al. 2012)⁹, die Art der Hochschulzugangsberechtigung (angepasst an § 9 Absatz 2 BbgHG, Erprobung

3 In die Analyse fließen jedoch nur Daten von vier der fünf Hochschulen ein, da für eine Universität keine Angaben zu den Rahmenbedingungen der Vorkurse vorliegen und die Subgruppen der Teilnehmenden bzw. Nicht-Teilnehmenden der Vorkurse zu klein sind.

4 Frageformulierung: „Markieren Sie bitte die Stelle auf dem Balken, die bezogen auf die Anforderungen in Ihrem (Erst-)Fach am besten Ihren Kenntnisstand wiedergibt. 0% heißt, dass Sie nichts von dem wissen, was Sie zum jetzigen Zeitpunkt im Studium wissen sollten. 100% heißt, dass Sie alles wissen, was Sie zum jetzigen Zeitpunkt im Studium wissen sollten.“ Antwortskala in 1er-Schritten von 0 bis 100.

5 Frageformulierung: „In welchem Maße treffen/trafen die folgenden Aussagen auf Ihren Studienbeginn zu? Ich pflege/pflegte intensiven Kontakt zu KommilitonInnen des Fachbereichs“, Antwortformat 5-stufig skaliert von 1 ‚trifft voll zu‘ bis 5 ‚trifft gar nicht zu‘.

6 Frageformulierung: „Bitte geben Sie an, in welchem Maße Sie aktuell über die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügen. Organisationsfähigkeit (Fähigkeit, organisatorische Aufgaben aktiv und erfolgreich zu bewältigen)“, Antwortformat 5-stufig skaliert von 1 ‚in sehr hohem Maße‘ bis 5 ‚gar nicht‘.

7 Frageformulierung: „Was ist Ihr Geschlecht?“. Antwortformat: 1 ‚männlich‘, 2 ‚weiblich‘.

8 Frageformulierung: „Wo wurden Sie geboren?“. Antwortformat: 1 ‚in Deutschland‘, 2 ‚in einem anderen Land‘.

9 Frageformulierung: „Inwieweit treffen die folgenden Eigenschaften auf Sie persönlich zu?“. 10 Items, Antwortformat 5-stufig skaliert von 1 ‚trifft voll zu‘ bis 5 ‚trifft gar nicht zu‘.

im Studierendenpanel des Projektpartners Universität Potsdam im WS 2015/2016)¹⁰, der schulische Leistungsstand (in Anlehnung an Maaz 2006)¹¹, die Selbstwirksamkeitserwartung (in Anlehnung an Leibniz-Institut für Bildungsverläufe e.V. 2016)¹² und die Lernmotivation einbezogen (in Anlehnung an Hußtege 2011)¹³.

Die verwendete Itembatterie zur Erfassung der Big Five umfasst insgesamt zehn Items, wobei jeweils zwei Items eine Persönlichkeitsdimension (Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit) abbilden sollten. Mittels Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation, Kaiser-Normalisierung, KMO-Koeffizient .56)¹⁴ lassen sich anhand der hier verwendeten Stichprobe fünf Faktoren extrahieren (Varianzaufklärung 72,9%). Dabei laden alle Items auf dem Faktor, dem sie theoretisch zugeordnet sind. Für die weitere Analyse wurde für jede Dimension ein Mittelwertindex¹⁵ berechnet.

Die Selbstwirksamkeitserwartung wurde mithilfe von vier Items erhoben, welche die Aspekte Aufgaben, Lernen, Begabung und Fähigkeiten abbilden.¹⁶ Eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation, Kaiser-Normalisierung, KMO-Koeffizient .72) für den Messzeitpunkt t0 erbringt eine Ein-Faktor-Lösung (Varianzaufklärung 58,6%).¹⁷ Die neu gebildete Skala ‚Selbstwirksamkeitserwartung‘ weist eine gute interne Konsistenz auf (Cronbachs Alpha zu t0: .76, t1: .84, zu t2: .82). Für die weitere Analyse werden die vier Items der Skala jeweils für die Messzeitpunkte t0, t1 und t2 zu einem Mittelwertindex zusammengefasst.

Die Lernmotivation wird mittels 12 Items erfasst. Eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation, Kaiser-Normalisierung, KMO-Koeffizient .84) für den Messzeitpunkt t1 erbringt eine Drei-Faktoren-Lösung (Varianzaufklärung 65,8%).¹⁸ Den drei Faktoren sind jeweils vier Items zugeordnet. Sie lassen

- 10 Frageformulierung: „Mit welcher Hochschulzugangsberechtigung haben Sie Ihr (erstes) Studium begonnen?“. Antwortformat zusammengefasst zu: 1 ‚allgemeine Hochschulreife (Abitur)‘ 2 ‚eine andere als die allgemeine Hochschulreife‘.
- 11 Frageformulierung: „Wenn Sie Ihren schulischen Leistungsstand einschätzen, wie würden Sie sich einordnen?“. Antwortformat: 1 ‚Ich war ein/e sehr gute/r SchülerIn‘ 2 ‚Ich war ein/e gute/r SchülerIn‘ 3 ‚Ich war ein/e durchschnittliche/r SchülerIn‘ 4 ‚Ich war eher ein/e schlechte/r SchülerIn‘. Zusammengefasst zu 1 ‚eher gut‘, 2 ‚eher schlecht‘.
- 12 Frageformulierung: „Wie schätzen Sie sich selbst hinsichtlich Ihres Studiums ein?“. 4 Items, Antwortformat 5-stufig skaliert von 1 ‚leicht/hoch‘ bis 5 ‚schwer/niedrig‘.
- 13 Frageformulierung: „Nachfolgend finden Sie eine Reihe von Aussagen, die sich auf Ihr Lernen im (Erst-)Fach beziehen. Schätzen Sie bei jeder Aussage ein, inwieweit Sie dieser zustimmen.“ 12 Items, Antwortformat 5-stufig skaliert von 1 ‚stimmt genau‘ bis 5 ‚stimmt gar nicht‘.
- 14 Der KMO-Wert weist das Maß der Eignung der Daten für eine Faktorenanalyse aus und sollte mindestens 0,6 betragen (vgl. Bühl 2014: 628). Rammstedt et al. (2012: 14) weisen bei der Entwicklung des BFI-10 einen KMO-Wert von .63 aus und kommentieren dies mit mäßiger Eignung.
- 15 Berechnung mittels MEAN-Befehl in SPSS. Auch Fälle, bei denen eines der Items der Skala unbeantwortet ist, werden einbezogen. Die negativ formulierten Items wurden vorab umgepolt.
- 16 „Aufgaben im Rahmen des Studiums fallen mir ...“, „Neues zu lernen im Studium fällt mir ...“, „Ich halte meine Begabung für das Studium für ...“, „Meine studienbezogenen Fähigkeiten sind ...“.
- 17 Für die Messzeitpunkte t1 und t2 ergeben sich ähnliche Werte: KMO .79 und .78, Varianzaufklärung 68,2% und 65,2%.
- 18 Für den Messzeitpunkt t2 ergeben sich ähnliche Werte: KMO .80, Varianzaufklärung 64,7%, Cronbachs Alpha der drei Skalen zwischen .65 und .85. Für den Messzeitpunkt t0 wurde die Faktorenanalyse auf 3 Faktoren gesetzt, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Zeitpunkten zu gewährleisten (KMO .82, Varianzaufklärung 65,8%, Cronbachs Alpha der drei Skalen zwischen .64 und .81).

sich als ‚inhaltsbezogene Lernmotivation‘¹⁹, ‚erfolgsbezogene Lernmotivation‘²⁰ und ‚karrierebezogene Lernmotivation‘²¹ beschreiben. Die interne Konsistenz der drei Skalen ist als akzeptabel bis gut zu beurteilen (Cronbachs Alpha zwischen .64 und .88). Für die weitere Analyse wurden jeweils Mittelwertindizes berechnet.

Darüber hinaus wird die Teilnahme an weiteren Unterstützungsmaßnahmen zu Studienbeginn als binäre Kontrollvariable in das Modell aufgenommen (0 ‚keine Nutzung Tutorien/Mentoring/Beratung‘, 1 ‚Nutzung Tutorien/Mentoring/Beratung‘). Diese Variable wird aus den Angaben der Befragten zur Teilnahme an Tutorien, Mentoring- und Beratungsangeboten generiert²². Mentoringprogramme für internationale Studierende (Buddy-Programme) bleiben hingegen aufgrund der geringen Nutzungsintensität unberücksichtigt.

4.3 Konzeption und Kontext der untersuchten MINT-Vorkurse

Die vorliegende Untersuchung fokussiert alle zeitlich begrenzten propädeutischen Maßnahmen vor Einstieg in das Studium an den vier deutschen Universitäten Potsdam, Mainz, Magdeburg und Kiel vor/im Wintersemester 2016/2017 in den MINT-Fächern, welche die Ziele verfolgten, den Übergang zwischen Schule und Hochschule zu erleichtern und Studierfähigkeit herzustellen (vgl. Huber 2009: 108). Die nachfolgend als Vorkurse bzw. MINT-Vorkurse²³ bezeichneten Formate boten die vier Hochschulen im Wintersemester 2016/2017 zum wiederholten Male als additive Maßnahmen mit freiwilliger Teilnahme im Umfang von zwei bis drei Wochen (mit Ausnahme eines einwöchigen Vorkurses an der Universität Potsdam) an. Beworben wurden die Angebote dabei zumeist online über die Internetauftritte der Hochschulen und/oder mittels eines Hinweisschreibens an die Studienbewerber(innen). Auch in Bezug auf den Inhalt und den Aufbau der Kurse zeigen sich zwischen den Standorten deutliche Parallelen. Zumeist bestanden die Vorkurse aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil. Während die Vorlesung von Dozierenden abgehalten wurde, oblag die Durchführung der Übungen in Kleingruppen studentischen Tutor(innen). Die Vorkurse fokussierten auf fachlicher Ebene mathematische Inhalte der Abiturphase. Je nach Vorkurs wurde das Themenspektrum um Inhalte der Sekundarstufe I und/oder fachspezifisches Grundlagenwissen erweitert. Zur didaktischen

19 Ich lerne im Studium, ... „weil ich großes Interesse an den Inhalten habe“, „weil die Inhalte meinen persönlichen Neigungen entsprechen, „weil mir die Arbeit mit den Inhalten Spaß macht“, „weil ich die Inhalte für sehr bedeutsam halte“.

20 Ich lerne im Studium, ... „weil ich gute Leistungen erbringen möchte“, „weil ich bei den Prüfungen möglichst gut abschneiden möchte“, „weil mir Erfolg im Studium sehr viel bedeutet“, „weil ich zu den Besten gehören möchte“.

21 Ich lerne im Studium, ... „um später einen gut bezahlten Beruf ausüben zu können“, „um später gute Berufschancen zu haben“, „weil ich mein Studium erfolgreich abschließen möchte“, „weil ich mein Studium möglichst rasch abschließen möchte“.

22 Frageformulierung: „An welchen dieser Angebote haben Sie gegebenenfalls teilgenommen bzw. nehmen Sie derzeit teil?“. 3 Items, Antwortformat: 1 ‚nicht teilgenommen‘, 2 ‚nehme derzeit teil‘, 3 ‚Teilnahme beendet‘.

23 Bisher gibt es keine einheitliche Begrifflichkeit für derartige Formate an den deutschen Hochschulen. Neben der Bezeichnung Vorkurse sind bspw. die Termini ‚Brückenkurse‘ oder ‚Propädeutika‘ gängig.

Unterstützung stellten die Hochschulen Skripte und/oder Aufgabensammlungen zur Verfügung. Trotz der großen konzeptionellen und inhaltlichen Überschneidungen ist die Vergleichbarkeit der Vorkurse zwischen und innerhalb der Hochschulen limitiert, da spezifische Fachausrichtungen zu inhaltlichen Unterschieden führen. Zudem sehen einige Konzepte die Teilnahme an mehreren aufeinander aufbauenden Vorkursen vor. Zugleich ist nicht zu vernachlässigen, dass sich die Vorkurse in ein Ensemble von Unterstützungsmaßnahmen einreihen. So werden an den untersuchten Hochschulen in der Studieneingangsphase neben den Vorkursen verschiedenste Beratungsmöglichkeiten, Buddy-Programme, Tutorien und Mentoringprogramme angeboten und von den Studierenden genutzt, die gleichfalls einen Einfluss auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums im Studienverlauf ausüben könnten.

4.4 Datengrundlage und Stichprobe

Für die vorliegende Analyse werden Daten der Panelbefragung an den fünf Projekthochschulen genutzt. An der Erstsemesterbefragung (t0) im Wintersemester 2016/2017 beteiligten sich 3.254 Studienanfänger(innen) im grundständigen Studium, was einem Rücklauf von 21% entspricht. Die Rücklaufquoten der einzelnen Hochschulen variieren zwischen 32% (Universität Mainz) und 7% (Universität Greifswald). Zu den Wiederholungsbefragungen im Sommersemester 2017 (t1) und 2018 (t2) wurden alle Befragten angeschrieben, die in der Erstsemesterbefragung ihre Einwilligung zur Einladung an Folgebefragungen sowie eine Mailadresse zur Kontaktaufnahme angaben.²⁴ An der 1. Wiederholungsbefragung nahmen 888 Personen (Rücklauf 27%), an der 2. Wiederholungsbefragung 811 Personen (Rücklauf 25%) teil.

Die Grundgesamtheit der vorliegenden Untersuchung bilden alle Studierenden der vier Universitäten Magdeburg, Mainz, Potsdam und Kiel, die zum ersten Erhebungszeitpunkt im Wintersemester 2016/2017 im ersten Fach- und Hochschulsemester eines grundständigen Studiengangs immatrikuliert waren, für den ein MINT-Vorkursangebot bestand.²⁵ Teil der Stichprobe werden jedoch nur solche Studierenden, die in der Erstsemesterbefragung Angaben zu ihrem Studiengang, über die Teilnahme bzw. Nichtteilnahme am MINT-Vorkurs sowie die Regelmäßigkeit ihrer Anwesenheit machten.²⁶ Als Teilnehmende gelten dabei Studierende, die mindestens

24 Es erteilten insgesamt etwa 65% der Befragten zu t0 ihre Einwilligung.

25 Die hochschulstatistischen Angaben zur Grundgesamtheit je Hochschule sind nicht verfügbar, so dass keine Rücklaufquoten für die Teilstichprobe ausgewiesen werden können.

26 Die kriteriengeleitete Einschränkung führt zur Reduktion der Stichprobe aufgrund fehlender Werte. So machen 94 Personen (3%) keine Angabe zu ihrem Studiengang. Für 349 Personen (11%) liegen aufgrund von fehlenden Angaben keine Informationen zur Teilnahme/Nichtteilnahme am MINT-Vorkurs vor. Gleiches trifft auf 486 Personen (15%) bezüglich der Regelmäßigkeit der Teilnahme zu. Der MCAR-Test nach Little offenbart, dass hierbei kein MCAR vorliegt, sondern sich die Personen mit und ohne fehlende(n) Werte(n) systematisch unterscheiden. Da die Variablen ‚Studiengang‘, ‚Vorkursteilnahme‘ sowie ‚Regelmäßigkeit der Teilnahme‘ für die weiteren Analysen zentral sind, werden dennoch Fälle ohne Angabe im Folgenden ausgeschlossen.

75%²⁷ der veranschlagten Zeit anwesend waren. Somit setzt sich die Stichprobe aus 1.021 Personen zusammen.

Von den 1.021 einbezogenen Personen geben 783 Studierende (77%) an, einen MINT-Vorkurs besucht zu haben, 238 Personen (23%) haben das Angebot hingegen nicht wahrgenommen. Nach der Korrektur der Zuordnung anhand der Regelmäßigkeit der Teilnahme setzt sich die Stichprobe aus 666 Vorkursteilnehmenden (65%) und 355 Nichtteilnehmenden (35%) zusammen (vgl. Tabelle 3). Durchschnittlich partizipierten die Teilnehmenden an 89% aller angesetzten Veranstaltungen (SD 19). Zwischen den Universitäten zeigen sich sowohl in Bezug auf die Teilnahmequote als auch auf das Teilnahmeverhalten signifikante Unterschiede. So variiert die anhand der Regelmäßigkeit korrigierte Teilnahme an MINT-Vorkursen zwischen 85% an der Universität Greifswald und 43% an der Universität Potsdam. Die Potsdamer Studierenden partizipierten mit einer durchschnittlichen Teilnahmehäufigkeit von 81% (SD 29) zudem weniger regelmäßig als die Vergleichsuniversitäten an den Vorkursen, die Mittelwerte zwischen 85% und 94% bei geringerer Streuung (SD 14 bis 20) aufweisen. Trotz der Variation zwischen den Universitäten wird davon ausgegangen, dass die Stable Unit Treatment Values Assumption (SUTVA) erfüllt ist, da durch die konzeptionelle Ähnlichkeit der Vorkurse (siehe Kapitel 4.3) keine Treatment-Heterogenität existiert und Interferenz ausgeschlossen werden kann, da die Maßnahme vor Studienstart stattfindet, diese für jeden Interessierten bzw. jede Interessierte zugänglich ist und sich die Teilnehmenden bis auf wenige Ausnahmen nicht kennen.

27 Der Grenzwert von 75% wird gewählt, weil nur bei überwiegender aktiver Teilnahme am MINT-Vorkurs davon ausgegangen werden kann, dass dieser Einfluss auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums nimmt.

Tabelle 3: Vorkursteilnahme nach Universität (t0)

	Ohne Korrektur				Mit Korrektur nach Regelmäßigkeit				Gesamt	
	Vorkursteilnehmende		Vorkursnichtteilnehmende		Vorkursteilnehmende		Vorkursnichtteilnehmende			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	140	56,7	107	43,3	132	53,4	115	46,6	247	100,0
Johannes Gutenberg Universität Mainz	290	83,6	57	16,4	230	66,3	117	33,7	347	100,0
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	269	94,1	17	5,9	243	85,0	43	15,0	286	100,0
Universität Potsdam	84	59,6	57	40,4	61	43,3	80	56,7	141	100,0
Gesamt	783	76,7	238	23,3	666	65,2	355	34,8	1021	100,0

Anmerkung: Datengrundlage: Erstsemesterbefragung (t0), Verbundprojekt StuFo.

Tabelle 4 beschreibt die Studierenden in der Stichprobe anhand der in die Untersuchung einbezogenen Kontrollvariablen aus dem Bereich Soziodemografie und Persönlichkeit, vorhochschulische Bildung und Nutzung weiterer Unterstützungsmaßnahmen. Es zeigt sich, dass das Geschlechterverhältnis innerhalb der Stichprobe ausgeglichen ist und knapp neun von 10 Befragten angeben, in Deutschland geboren zu sein. Die Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale sind im Durchschnitt mittelmäßig ausgeprägt. Bis auf einen geringen Anteil von 5% haben die Studierenden ihre Hochschulzugangsberechtigung über eine allgemeine Hochschulreife erworben. 72% schätzen ihre schulischen Leistungen als eher gut ein. Im Übergang in die Hochschule nutzten drei von 10 Befragten Unterstützungsmaßnahmen zum Studienstart in Form von Mentoring-, Tutorien- oder Beratungsangeboten.

Zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden offenbarten sich bezüglich einiger der genannten Kontrollvariablen Unterschiede. So zeigt sich, dass der Anteil der Frauen innerhalb der Gruppe der Nichtteilnehmenden mit knapp 50% höher ausfällt, als bei den Vorkursteilnehmenden mit 43%. Zudem sind Studierende, die das Vorkursangebot nicht wahrgenommen haben, häufiger in einem anderen Land als in Deutschland geboren (7% vs. 3%) und weisen mit 66,7% gegenüber 74,7% seltener einen guten bzw. sehr guten schulischen Leistungsstand auf. Die Geschlechterunterschiede und die geburtslandabhängige Teilnahme lassen sich dabei auch unter Ausschluss der Missings statistisch absichern. Hinsichtlich der Art der Hochschulzugangsberechtigung, der Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale, der Nutzung weiterer Unterstützungsmaßnahmen, der Lernmotivation sowie der Selbstwirksamkeitserwartung ergeben sich hingegen keine nennenswerten Differenzen zwischen den Untersuchungsgruppen.

Tabelle 4: Die Zusammensetzung der Stichprobe (t0)

	Vorkursteilnehmende		Vorkursnichtteilnehmende		Gesamt	
	N	%	N	%	N	%
Geschlecht						
- Männlich	335	50,3	132	37,2	467	45,7
- Weiblich	286	42,9	179	50,4	465	45,5
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	1	0,2	31	8,7	32	3,1
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	44	6,6	13	3,7	57	5,6
Geburtsland						
- In D	615	92,3	289	81,4	904	88,5
- In einem anderen Land	20	3,0	24	6,8	44	4,3
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	1	0,2	31	8,7	32	3,1
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	30	4,5	11	3,1	44	4,3
Schulischer Leistungsstand						
- Eher gut	498	74,7	237	66,7	735	72,0
- Eher schlecht	158	23,8	101	28,5	259	25,3
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	13	3,7	13	1,3
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	10	1,5	4	1,1	14	1,4
Art der Hochschulzugangsberechtigung						
- Allgemeine HZB	636	95,5	332	93,5	968	94,8
- Andere HZB	25	3,8	22	6,2	47	4,6
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	0	0,0	0	0,0
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	5	0,8	1	0,3	6	0,6
Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale						
Neurotizismus	M 2,9 (SD 0,9)		M 2,9 (SD 0,9)		M 2,9 (SD 0,9)	
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	33	9,3	33	3,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	3	0,5	1	0,3	4	0,4
Extraversion	M 2,9 (SD 1,0)		M 2,9 (SD 0,9)		M 2,9 (SD 1,0)	
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	33	9,3	33	3,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	1	0,2	1	0,3	2	0,2
Offenheit	M 2,7 (SD 1,1)		M 2,6 (SD 1,1)		M 2,7 (SD 1,1)	
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	33	9,3	33	3,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	1	0,2	1	0,3	2	0,2
Verträglichkeit	M 2,9 (SD 0,8)		M 2,8 (SD 0,8)		M 2,8 (SD 0,8)	
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	33	9,3	33	3,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	2	0,3	1	0,3	3	0,3
Gewissenhaftigkeit	M 2,6 (SD 0,9)		M 2,6 (SD 0,9)		M 2,6 (SD 0,9)	
- Keine Angabe (Abbruch vor Frage)	0	0,0	33	9,3	33	3,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	2	0,3	2	0,6	4	0,4

<i>Nutzung weiterer Unterstützungsmaßnahmen</i>						
- Ja	181	27,2	112	31,5	293	28,7
- Nein	347	52,1	206	58,0	553	54,2
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	138	20,7	37	5,6	175	17,1
<i>Lernmotivation</i>						
Inhaltsbezogene Lernmotivation	M 2,1 (SD 0,7)		M 2,0 (SD 0,7)		M 2,1 (SD 0,7)	
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	68	10,2	60	16,9	128	12,5
Erfolgsbezogene Lernmotivation	M 2,3 (SD 0,8)		M 2,3 (SD 0,8)		M 2,3 (SD 0,8)	
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	70	10,5	60	16,9	130	12,7
Karrierebezogene Lernmotivation	M 2,1 (SD 0,7)		M 2,0 (SD 0,8)		M 2,0 (SD 0,7)	
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	69	10,4	60	16,9	129	12,6
<i>Selbstwirksamkeitserwartung</i>						
Selbstwirksamkeitserwartung	M 2,5 (SD 0,6)		2,5 (SD 0,6)		2,5 (SD 0,6)	
- Keine Angabe (nicht beantwortet)	52	7,8	51	14,4	103	10,1
Gesamt	666	100,0	355	100,0	1.021	100,0

Anmerkung: Datengrundlage: Erstsemesterbefragung (t0), Verbundprojekt StuFo.

Zudem lässt sich feststellen, dass mit Ausnahme des Items Nutzung weiterer Unterstützungsangebote innerhalb der Gruppe der Vorkursnichtteilnehmenden verglichen mit den Vorkursteilnehmenden eine geringere Datenqualität vorliegt (,Item-Nonresponse', vgl. Urban/Mayerl/Wahl 2016: 2). So fällt die Missingquote bei den Studierenden, die das Vorkursangebot nicht wahrnahmen, in Bezug auf die Variablen Geschlecht, Geburtsland, schulischer Leistungsstand, Art der Hochschulzugangsberechtigung, Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale, Lernmotivation und Selbstwirksamkeitserwartung jeweils 3,3 Prozentpunkte bis 9,4 Prozentpunkte höher aus. Dies führt bei listenweisem Fallausschluss zu einer problematischen Reduktion der Fallzahl in komplexen Analyseverfahren innerhalb der ohnehin gering besetzten Gruppe der Nichtteilnehmenden am Vorkurs. Um dies zu minimieren, wurden nur Prädiktoren in die Analyse aufgenommen, die eine Missingquote von weniger als 5% aufweisen (vgl. Urban/Mayerl/Wahl 2016: 5). Dies ließ sich jedoch nur für jene Prädiktoren realisieren, die über verschiedene Items im Datensatz vorlagen (z.B. Schulnote und subjektiver schulischer Leistungsstand). Für das Geschlecht, das Geburtsland, die Nutzung weiterer Unterstützungsmaßnahmen, die Lernmotivation sowie die Selbstwirksamkeitserwartung war die Verwendung alternativer Items bzw. Indizes nicht möglich. Die Missingquote beträgt für diese Prädiktoren zwischen 7% und 17%.

Im Hinblick auf die Teilnahmebereitschaft an den Wiederholungsbefragungen offenbaren sich hingegen keine Unterschiede zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden (vgl. Tabelle 5). Jedoch weist der verwendete Datensatz eine vergleichsweise hohe Panelmortalität auf. Als Panelmortalität wird „[...] die Ausfallrate bezeichnet, die sich dadurch ergibt, dass nicht alle Teilnehmer, die einmal ausgewählt wurden, auch tatsächlich bis zum Ende der Untersuchung teilnehmen“ (Stein 2014: 144). Dabei sind die höchsten Ausfälle zwischen der ersten und

der zweiten Befragungswelle zu verzeichnen. Beispielsweise liegt die Ausfallquote im sozioökonomischen Panel bei Personen, die zum zweiten Mal teilnahmen bei etwa 30%, während für Panelteilnehmende, die bereits seit mehreren Wellen beteiligt sind, lediglich Ausfallquoten in Höhe von 5% zu konstatieren sind (vgl. Schupp 2014: 935). Innerhalb der eigenen Untersuchung liegen die Ausfallquoten zwischen dem ersten (t0) und dem zweiten Erhebungszeitpunkt (t1) bei rund 70%. Ähnliche Werte zeigen sich für den Rücklauf zu t2 in Bezug auf t0. Werden jedoch nur Befragte betrachtet, die bereits zu t0 und t1 an der Befragung teilnahmen (Panelisten) zeigt sich zu t2 eine deutliche höhere Teilnahmemotivation. Hier liegt die Ausfallquote bei weniger als 30%.

Tabelle 5: Fallzahlen und Rücklauf je Welle nach Vorkursteilnahme

	Vorkursteilnehmende		Vorkursnichtteilnehmende		Gesamt	
	N [N Panelist.]	Rücklauf in Bezug auf t0 [t1]	N [N Panelist.]	Rücklauf in Bezug auf t0 [t1]	N [N Panelist.]	Rücklauf in Bezug auf t0 [t1]
t0	666	100,0	355	100,0	1.021	100,0
t1	192	28,8	114	32,1	306	30,0
t2	183 [138]	27,5 [71,9]	97 [81]	27,3 [71,1]	280 [219]	27,4 [71,6]

Anmerkung: Datengrundlage: Erstsemesterbefragung (t0), 1. Wiederholungsbefragung (t1) und 2. Wiederholungsbefragung (t2), Verbundprojekt StuFo.

Der Ausfall von Untersuchungseinheiten („Unit-Nonresponse“) kann zu einer Verzerrung der Stichprobe führen, wenn die Ausfälle nicht zufällig auftreten, sondern sozialen Regelmäßigkeiten folgen (vgl. Schupp 2014: 934). Im Rahmen der eigenen Analyse wurde daher überprüft, inwieweit sich jene Personen, die nicht für Wiederholungsbefragungen zur Verfügung standen in Bezug auf die relevanten Variablen der Untersuchung von Personen unterscheiden, die weiterhin befragt werden konnten. Dabei lässt sich feststellen, dass sich das Problem der ‚Schweigeverzerrung‘ in den Daten identifizieren lässt. So weisen Personen, die nicht an der Wiederholungsbefragung teilnahmen verglichen mit Studierenden, die für eine Folgebefragung zur Verfügung standen, einen signifikant geringeren subjektiven Kenntnisstand und eine geringere Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn (t0) auf. Dieses systematische Unit-Nonresponse führt dazu, dass diese nicht die Gesamtheit repräsentieren, sondern durch Positivselektion ausgewählt wurden. Dabei lassen sich jedoch keine Aussagen über die Ursachen der Befragungsverweigerung (fehlende Motivation oder Studienabbruch bzw. -wechsel) treffen. Wird die Schweigeverzerrung nochmals getrennt nach Vorkurs(nicht-)teilnahme analysiert, so zeigt sich, dass innerhalb der Gruppe der MINT-Vorkursteilnehmenden lediglich signifikante Unterschiede in Bezug auf den Kenntnisstand und innerhalb der Gruppe der Nichtteilnehmenden des Vorkurses ausschließlich in Bezug auf die Organisationsfähigkeit zwischen Personen, die nur an der Erstbefragung teilnahmen und Studierenden, die auch an Folgebefragungen partizipierten, bestehen.

4.5 Datenanalysemethoden

Als Annäherung an die Antwort auf die Frage, welche kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen MINT-Vorkurse auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums erzielen, existieren verschiedene in der Forschung praktizierte methodische Zugänge, deren Ergebnisse sich in der Aussagekraft qualitativ stark unterscheiden. Einige dieser Herangehensweisen sollen im vorliegenden Beitrag, insofern es die Daten zulassen, anhand eines Praxisbeispiels erläutert und diskutiert werden. Eine Datenanalysestrategie besteht darin, die Leistungen bzw. Einschätzungen der Vorkursteilnehmenden vor und nach dem Vorkursbesuch zu vergleichen. Das Fehlen einer Kontrollgruppe aufgrund der Konzentration auf die Teilnehmenden ist jedoch problematisch, da somit keine Aussagen über die Veränderung ohne den MINT-Vorkursbesuch möglich sind. Unklar bleibt damit, ob eventuelle Lernzuwächse ‚echte‘ Wissenserweiterungen sind, ohne das Ergebnis einer ‚Gewöhnung‘ an bestimmte Aufgaben- bzw. Fragetypen. Zudem lassen sich lediglich kurzfristige Einflüsse der MINT-Vorkurse nachzeichnen, wenn direkt nach dem Angebotsbesuch befragt wird. Da im vorliegenden Praxisbeispiel keine Messung vor dem Treatment vorgenommen wurde, da eine Erhebung des interessierenden Outcomes zu diesem Zeitpunkt, d.h. vor Studienaufnahme, nicht möglich war und die Methode aufgrund der vorgelegten Argumente nicht zielführend ist, wird diese im Weiteren ausgespart.

Eine weitere Möglichkeit besteht in Mittelwertvergleichen zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden im Hinblick auf die interessierenden Outcomes. Bei dieser Analysestrategie dürfen jedoch keine strukturellen Unterschiede (Selbstselektionseffekte) zwischen der Treatment- und Kontrollgruppe vorliegen, da beobachtete Drittvariablen nicht kontrolliert werden, und es lassen sich nur interindividuelle nicht aber intraindividuelle Veränderungen aufzeichnen. Eine Bestimmung des Kausalzusammenhangs ist insofern durch die unberücksichtigten unbeobachteten zeitkonstanten Drittvariablen (unbeobachtete Heterogenität) und beobachteten konfundierenden Variablen nicht möglich. Eine Annäherung zur Effektinterpretation lässt sich jedoch über multivariate Analysemethoden erzielen.

Werden multiple OLS-Regressionsmodelle eingesetzt, lässt sich nicht nur der Einfluss des Treatments erheben, sondern gleichfalls auch beobachtbare Drittvariablen und Interaktionseffekte kontrollieren. Je nach Erkenntnisinteresse und der Gültigkeit bzw. Verletzung der Homoskedastizitätsannahme sind auch getrennte Modellschätzungen für die Treatment- und Kontrollgruppe(n) oder hierarchische Modelle denkbar. Letztere werden im vorliegenden Beitrag, insofern sich ein Einfluss der Teilnahme am MINT-Vorkurs zeigt, analysiert, da mit ihrer Hilfe der Anteil der erklärten Varianz der Vorkursteilnahme über die Kontrollvariablen hinaus identifiziert werden kann. Die OLS-Regression löst jedoch nicht das Problem unbeobachteter Drittvariablen, da sie als Querschnittsmethode ebenfalls lediglich Unterschiede zwischen Kontroll- und Treatmentgruppe aufzeigt, die Veränderung über die Zeit jedoch ausblendet. Bei zwei Erhebungszeitpunkten oder Interesse an der Entwicklung eines Outcomes zwischen zwei Wellen lässt sich die Veränderung jedoch über eine Differenzvariable abbilden, die dann als abhängige Variable fungiert und die durch die Treatment- und die Kontrollvariablen hervorgesagt wird. So lassen sich struktu-

relle Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen in Bezug auf den 1. Erhebungszeitpunkt berücksichtigen.

Eine weitere in der Forschungspraxis vorkommende Querschnittsmethode ist das Propensity-Score-Matching, welches mittels beobachteter Merkmale Paare von Personen in der Treatment- und Kontrollgruppe bildet, anhand derer die Wirkung einer Intervention geschätzt wird. Durch das Matching soll die Verzerrung der Schätzer durch die nicht zufällige Selektion der Personen in die Treatment- und Kontrollgruppe, die nicht experimentellen Forschungsdesigns inhärent ist, reduzieren, indem eine Randomisierung nachgeahmt wird. Da jedoch auch das Propensity-Score-Matching keine unbeobachteten Merkmale berücksichtigen kann, sind deren Schätzer nur dann unverzerrt, wenn wenig unbeobachtete Heterogenität vorliegt. Damit setzt das Verfahren eine hohe Datenqualität voraus. Zudem wird eine große Stichprobe benötigt, die sich durch geringe Differenzen in Bezug auf die Fallzahlen zwischen der Treatment- und Kontrollgruppe auszeichnet. Die Stichprobe der vorliegenden Untersuchung ist jedoch insbesondere in Bezug auf die Erhebungszeitpunkte t_1 und t_2 verhältnismäßig klein und durch ein Ungleichgewicht zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden gekennzeichnet, insofern soll die Datenanalysemethode in diesem Beitrag nicht weiterverfolgt werden.

Die aufgeworfene Frage nach den kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von MINT-Vorkursen auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums unter Kontrolle von Drittvariablen impliziert jedoch die Verwendung einer Methode, die den Längsschnitt modelliert. Da im vorliegenden Fall neben dem Effekt des zeitinvarianten Treatments auch Interesse an den Koeffizienten der zeitveränderlichen und zeitkonstanten Drittvariablen besteht, wird ein Hybridverfahren angewendet, welches die Random-Effects-Regression mit der Methode der Integration von Kontextvariablen kombiniert. Mithilfe des Hybridverfahrens lässt sich nicht nur der Längsschnitt berücksichtigen, sondern gleichfalls die unbeobachtete Heterogenität über die Kontextvariablen selektieren. In der Konsequenz generiert das Verfahren im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Datenanalysemethoden die unverzerrtesten Schätzer.

Zur Datenaufbereitung und -analyse werden im vorliegenden Artikel die Statistikprogramme SPSS und STATA verwendet. Während SPSS primär für die Datenaufbereitung, die Stichprobenbeschreibung und Mittelwertvergleiche zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden am Vorkurs in Bezug auf die interessierenden inhaltlichen, sozialen und organisatorischen Aspekte des Studiums sowie für OLS-Regressionen genutzt wird, wird STATA für die Berechnung der Hybridmodelle eingesetzt.

5. Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen – ein Praxisbeispiel

5.1 Mittelwertvergleiche zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden in Bezug auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums

Im Folgenden wird dargestellt, inwieweit sich Unterschiede in Bezug auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen zeigen. In den nachfolgenden Analysen bleiben Personen unberücksichtigt, die innerhalb der ersten zwei Jahre ihres Studiums einen Fach- oder Hochschulwechsel vollzogen oder ihr Studium gänzlich abgebrochen haben.²⁸

Tabelle 6: Kenntnisstand, soziale Integration und Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn, nach dem ersten und zweiten Studienjahr in Abhängigkeit von der (Nicht-)Teilnahme am MINT-Vorkurs

	Studienbeginn (t0, N=964)			Ende 1. Studienjahr (t1, N=260)			Ende 2. Studienjahr (t2, N=231)		
	Tn (n=628)	Nicht-Tn (n=336)	p	Tn (n=161)	Nicht-Tn (n=99)	p	Tn (n=150)	Nicht-Tn (n=81)	p
Kenntnisstand									
– Kenntnisstand in Bezug auf die Anforderungen	65,0 (23,6)	61,0 (24,2)	*	70,1 (18,6)	66,3 (18,5)	n.s.	66,3 (18,3)	62,7 (20,0)	n.s.
Soziale Integration									
– Intensives Pflegen von Kontakten zu Studierenden des Fachbereichs	-	-	-	2,0 (1,1)	2,2 (1,1)	n.s.	2,2 (1,2)	2,1 (1,0)	n.s.
Organisationsfähigkeit									
– Subjektive Organisationskompetenz	2,2 (1,0)	2,4 (1,0)	*	2,4 (0,9)	2,2 (0,9)	*	2,1 (1,0)	2,0 (0,8)	n.s.

Anmerkungen: Datengrundlage: Erstsemesterbefragung (t0), 1. Wiederholungsbefragung (t1) und 2. Wiederholungsbefragung (t2), Verbundprojekt StuFo. ***p<.001, **p<.01, *p<.05, n.s. = nicht signifikant (t-Test).

28 Dies betrifft insgesamt 57 Personen (davon 38 Vorkursteilnehmende und 19 Nichtteilnehmende). Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Teilnahme am MINT-Vorkurs zwischen den Fach- und Hochschulwechselnden sowie Abbrechenden einerseits und den im Studium verbliebenen Studierenden andererseits.

Studierende mit bzw. ohne Vorkursbesuch unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Beurteilung ihres subjektiven Kenntnisstands zu Studienbeginn (vgl. Tabelle 6). Dabei schätzen sich Studierende, die an einem MINT-Vorkurs partizipieren, vergleichsweise besser ein als Studierende ohne Vorkursbesuch. Am Ende des ersten sowie des zweiten Studienjahrs zeigen sich im Mittel keine Differenzen zwischen den beiden Gruppen. Auch die Entwicklung der Einschätzung im Zeitverlauf fällt für Vorkursteilnehmende und Nichtteilnehmende ähnlich aus. In Bezug auf die soziale Integration lassen sich am Ende des ersten sowie des zweiten Studienjahrs ebenfalls keine Unterschiede je nach Vorkurs(nicht-)teilnahme identifizieren. Zudem gibt es im Mittel nur wenig Variation in den Einschätzungen der Befragten am Ende des ersten Studienjahrs im Vergleich zum Ende des zweiten Studienjahrs. Für die subjektive Beurteilung der Organisationsfähigkeit erweist sich die Vorkursteilnahme zu Studienbeginn und am Ende des ersten Studienjahrs, nicht jedoch am Ende des zweiten Studienjahrs, als relevant. Studierende, die an einem MINT-Vorkurs teilnahmen, schätzen dabei zu Studienbeginn ihre Kompetenz höher ein als ihre Kommiliton(inn)en ohne Vorkursbesuch. Am Ende des ersten Studienjahrs zeigt sich ein umgekehrtes Bild. Hier attestieren sich die Nichtteilnehmenden des Vorkurses im Mittel eine bessere Organisationsfähigkeit.

Die Aussagekraft der dargestellten deskriptiven Ergebnisse ist aus mehreren Gründen begrenzt. Zum einen berücksichtigen einfache Mittelwertvergleiche keine Eingangs- und Kontextbedingungen der Befragten, sodass davon auszugehen ist, dass Selektionseffekte bestehen können, die dazu führen den Effekt des Vorkursbesuchs zu unter- bzw. überschätzen. Auf das Problem der einfachen Gegenüberstellung von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an Vorkursen weisen bereits ähnliche Studien hin (z.B. Abel/Weber 2014; Voßkamp/Laging 2014). Zum anderen können die identifizierten Unterschiede (bzw. das Nichtvorhandensein von Unterschieden) jedoch auch durch einen weiteren Selektionseffekt bedingt sein. Wie oben ausgeführt, stehen die abhängigen Variablen der Untersuchung ihrerseits in Zusammenhang mit der Bereitschaft zur Teilnahme an weiteren Befragungsrunden. Bezogen auf die Organisationskompetenz zeigt sich diese Schweigeverzerrung lediglich innerhalb der Gruppe der Vorkursnichtteilnehmenden. Die identifizierten Unterschiede zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden am Vorkurs hinsichtlich der Organisationsfähigkeit zum Ende des ersten Studienjahrs könnten folglich auch durch die Antwortverweigerung von Vorkursnichtteilnehmenden mit geringer Organisationskompetenz zu Studienbeginn bedingt sein.

5.2 Hierarchische Regressionsmodelle zum Einfluss der Vorkursteilnahme auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit

Durch den Einsatz von OLS-Regressionen lässt sich im Vergleich zu einfachen Mittelwertunterschieden eine Verbesserung der Schätzung über die Einbeziehung von beobachteten Drittvariablen erzielen. Zudem ermöglicht es die hierarchische Modellierung, den Anteil der erklärten Varianz der Vorkursteilnahme (Treatment) über

Table 7: Einfluss der Vorkursteilnahme auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit zu t0, t1 und t2 unter Einbeziehung von Kontrollvariablen (OLS-Regressionsmodelle)

Prädiktoren	Kenntnisstand				Soziale Integration				Organisationsfähigkeit					
	t0	t1	t2 ohne VK	t2 mit VK	t1	t2	t0 ohne VK	t0 mit VK	t1	t2	t0 ohne VK	t0 mit VK	t1	t2
<i>Soziodemografie und Persönlichkeit</i>														
– Geschlecht (Ref.: männlich)	-3,017	-4,378	-4,427	-3,485	0,073	0,065	-0,119	-0,140	-0,270	-0,259				
– Geburtsland (Ref.: Deutschland)	-8,908	-0,869	6,001	8,647	0,455	-0,435	0,114	0,061	0,252	-0,240				
– Big Five: Gewissenhaftigkeit	-0,080	-2,962 *	0,112	0,052	0,121	0,178	0,351 ***	0,342 ***	0,027	0,189 *				
– Big Five: Neurotizismus	-0,308	-2,945 *	-0,180	-0,298	-0,089	-0,015	0,058	0,057	0,010	-0,030				
– Big Five: Extraversion	1,300	2,058	-0,055	-0,164	0,371 ***	0,218 *	-0,025	-0,022	0,039	0,161 *				
– Big Five: Offenheit für Erfahrungen	0,921	1,909	0,836	1,026	-0,111	-0,062	0,009	0,010	-0,012	-0,020				
– Big Five: Verträglichkeit	3,662 **	0,488	1,030	0,886	0,085	0,196	0,019	0,026	0,151	0,008				
<i>Vorhochschulische Bildung</i>														
– Art der HZB (Ref.: allg. HZB)	-3,999	-0,684	3,713	4,252	-0,020	0,659	0,215	0,207	-0,215	0,144				
– Schulischer Leistungsstand (Ref.: eher gut)	-5,337 *	-4,762	-1,035	-0,708	0,184	0,485	-0,060	-0,082	0,206	0,177				

die Kontrollvariablen hinaus zu identifizieren. In der vorliegenden Untersuchung bestätigen die hierarchischen Regressionsanalysen die geringen Unterschiede zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden in Bezug auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit der Studierenden (vgl. Tabelle 7). Lediglich in Bezug auf die Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn ($F(15, 617)=10.743, p=.001$) und die Einschätzung der eigenen Kenntnisse in Relation zu den Anforderungen des (Erst-)Fachs am Ende des zweiten Studienjahrs ($F(15, 160)=8.073, p=.001$) zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Vorkursteilnahme. Studierende, die nicht am Vorkurs partizipierten, weisen eine schlechtere Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn auf und schätzen ihre Kenntnisse am Ende des zweiten Studienjahrs im Vergleich zu den Teilnehmenden schlechter ein.

Der Beitrag der Vorkursteilnahme zur erklärten Varianz des jeweiligen Gesamtmodells fällt jedoch marginal aus. Erklärungskräftiger ist für die Organisationsfähigkeit bei Studienaufnahme neben der Selbstwirksamkeitserwartung und der karrierebezogenen Lernmotivation das Big-Five-Persönlichkeitsmerkmal Gewissenhaftigkeit. Die Einschätzung der eigenen Kenntnisse am Ende des zweiten Studienjahrs wird hingegen durch die inhalts- und erfolgsbezogene Lernmotivation sowie die Selbstwirksamkeitserwartung zu diesem Zeitpunkt geprägt. Für den subjektiven Kenntnisstand nach Ende des ersten Studienjahrs sind darüber hinaus die Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale Gewissenhaftigkeit und Neurotizismus bedeutsam. Zu Studienbeginn stehen der schulische Leistungsstand, die Verträglichkeit und die Selbstwirksamkeitserwartung in Zusammenhang mit der Wahrnehmung der eigenen Kenntnisse. Die soziale Integration wird hingegen ausschließlich durch den Grad der Extraversion der Studierenden beeinflusst. Steht die Organisationsfähigkeit am Ende des ersten und zweiten Studienjahrs im Fokus, zeigt sich neben der bereits zu Studienbeginn für die Organisationsfähigkeit relevanten Selbstwirksamkeitserwartung (t1 und t2) und Gewissenhaftigkeit (nur t2) die Extraversion (nur t2) als erklärungskräftiger Prädiktor. Das Geschlecht, das Geburtsland, das Big-Five-Persönlichkeitsmerkmal Offenheit für Erfahrungen, die Art der Hochschulzugangsberechtigung sowie die Nutzung weiterer Unterstützungsangebote nehmen über alle Modelle und Zeitpunkte hinweg keinen Einfluss. Zudem sind die Kontrollvariablen und das Treatment nicht geeignet Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten vorherzusagen.²⁹ Aus methodischer Sicht sollte bei der Verwendung von OLS-Regressionen jedoch nicht in Vergessenheit geraten, dass unbeobachtete Drittvariablen Einfluss nehmen können. Dies zeigt sich in der vorliegenden Untersuchung an der geringen bis mittleren Ausprägung des Bestimmtheitsmaßes R^2 . Zudem können strukturelle Unterschiede zwischen der Treatment- und Kontrollgruppe nur teilweise unter Verwendung von Differenzvariablen berücksichtigt werden.

29 Hierfür wurden für alle abhängigen Variablen gesonderte Regressionsmodelle gerechnet, in denen die Differenzvariablen t1-t0 sowie t2-t1 einbezogen wurden (für soziale Integration nur t2-t1).

5.3 Hybridmodelle zur Identifikation der kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen der Vorkursteilnahme auf inhaltliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums

Damit die strukturellen Unterschiede berücksichtigt werden können und die Veränderung über die Zeit abgebildet wird, muss eine längsschnittliche Methode zum Einsatz kommen. Hybridmodelle als Kombination aus einer Random-Effects-Regression und der Methode der Integration von Kontextvariablen erlauben die Berücksichtigung von zeitveränderlichen und zeitkonstanten Treatment- und Kontrollvariablen und selektieren die unbeobachtete Heterogenität über die Kontextvariablen, weshalb sie in dieser Untersuchung zum Einsatz kommen. Die Befunde der Hybridmodelle weisen auf einen geringen Zusammenhang zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und den inhaltlichen, sozialen und organisatorischen Aspekten des Studiums hin (vgl. Tabelle 8). Die Wahrnehmung eines solchen Angebots nimmt im Längsschnitt lediglich auf die Organisationsfähigkeit Einfluss, nicht jedoch auf den Kenntnisstand, wie die Befunde der OLS-Regressionen nahelegen. Studierende, die das Vorkursangebot nicht wahrnahmen, zeigen dabei eine schlechtere Organisationsfähigkeit. Letztere wird darüber hinaus durch die Nutzung weiterer Unterstützungsangebote, die Selbstwirksamkeitserwartung sowie durch die Gewissenhaftigkeit und das Geschlecht der Studierenden bedingt. Die Varianzaufklärung dieses Hybridmodells beträgt 18,9%. Die Ergebnisse reproduzieren damit nur in Ansätzen die Befunde der OLS-Regressionen. Diese identifizieren als weitere Prädiktoren der Organisationsfähigkeit die karrierebezogene Lernmotivation und das Big-Five-Persönlichkeitsmerkmal Extraversion, stellen jedoch keinen signifikanten Einfluss der Nutzung weiterer Unterstützungsangebote oder des Geschlechts fest.

Auf die Einschätzung des Kenntnisstands der Befragten wirkt sich laut Random-Effects-Modell mit Kontextvariablen, wie auch in den OLS-Regressionen, das Big-Five-Persönlichkeitsmerkmal Verträglichkeit, der schulische Leistungsstand, die Selbstwirksamkeitserwartung (inklusive der entsprechenden Kontextvariable) und die inhaltsbezogene Lernmotivation aus. Die Kontrollvariablen und das Treatment erklären dabei 21,5% der Varianz. Auch in Bezug auf den Kenntnisstand manifestieren sich Unterschiede zwischen den OLS-Regressionen und dem Hybridmodell. Neben den zuvor genannten Prädiktoren erweisen sich bei den Regressionen im Querschnitt zusätzlich die Big-Five-Persönlichkeitsmerkmale Gewissenhaftigkeit und Neurotizismus, die erfolgsbezogene Lernmotivation und die Vorkursteilnahme als erklärungskräftig. Steht die soziale Integration im Fokus der Betrachtung, so zeigt sich im Rahmen der Analyse mittels Hybridmodell ein Einfluss des Big-Five-Persönlichkeitsmerkmals Extraversion, welches bereits durch die OLS-Regressionen als Prädiktor herausgestellt wurde. Das Modell weist jedoch eine geringe Varianzaufklärung von 14,8% auf. Zudem wird allgemein deutlich, dass die Variation zwischen den Studierenden über alle Hybridmodelle hinweg wesentlich größer ist als die Variation zwischen den Zeitpunkten.

Tabelle 8: Hybridmodelle (Random-Effects-Modell mit Kontextvariablen) zur Identifikation der kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen der Vorkursteilnahme auf den Kenntnisstand, die soziale Integration und die Organisationsfähigkeit unter Einbeziehung von Kontrollvariablen

Prädiktoren	Kenntnisstand	Soziale Integration	Organisationsfähigkeit
<i>Soziodemografie und Persönlichkeit</i>			
– Geschlecht (Ref.: männlich)	-2,738	0,075	-0,162*
– Geburtsland (Ref.: Deutschland)	-2,496	0,113	0,031
– Big Five: Gewissenhaftigkeit	-0,206	0,148	0,278***
– Big Five: Neurotizismus	-0,778	-0,055	0,037
– Big Five: Extraversion	1,303	0,322***	0,007
– Big Five: Offenheit für Erfahrungen	1,129	-0,092	-0,012
– Big Five: Verträglichkeit	2,213**	0,120	0,056
<i>Vorhochschulische Bildung</i>			
– Art der HZB (Ref.: allg. HZB)	-2,998	0,352	0,084
– Schulischer Leistungsstand (Ref.: eher gut)	-4,340*	0,303	-0,014
<i>Studier- und Lernhaltungen</i>			
– Selbstwirksamkeitserwartung	-4,798*	0,240	0,355***
– Kontextvariable Selbstwirksamkeitserwartung	-7,271**	-0,354	-0,165
– Lernmotivation: inhaltsbezogen	-3,875*	0,135	0,098
– Kontextvariable Lernmotivation: inhaltsbezogen	2,022	0,041	-0,078
– Lernmotivation: erfolgsbezogen	-0,263	-0,031	-0,050
– Kontextvariable Lernmotivation: erfolgsbezogen	-1,387	0,164	0,127
– Lernmotivation: karrierebezogen	-0,931	-0,290	0,017
– Kontextvariable Lernmotivation: karrierebezogen	0,349	0,194	0,139
– Nutzung weiterer Unterstützungsangebote (Ref.: Keine Nutzung)	1,962	-0,051	-0,129*
– Vorkursteilnahme (Ref.: Tn)	-2,387	0,090	0,144*
Konstante	112,044	-0,438	0,294
Basis (N)	930	381	1014
Erklärte Varianz (R²) – overall	0,215***	0,148***	0,189***
Erklärte Varianz (R²) – within	0,060***	0,044***	0,053***
Erklärte Varianz (R²) – between	0,203***	0,167***	0,217***

Anmerkungen: Datengrundlage: Erstsemesterbefragung (t0), 1. Wiederholungsbefragung (t1) und 2. Wiederholungsbefragung (t2), Verbundprojekt StuFo. Einbezogen werden Befragte, die zu allen Prädiktoren sowie der jeweiligen abhängigen Variablen Aussagen machten. Für die soziale Integration liegen keine Werte für t0 vor, insofern werden in das Hybridmodell der sozialen Integration die Zeitpunkte t1 und t2 einbezogen, im Falle des Kenntnisstands und der Organisationsfähigkeit fließen hingegen alle drei Zeitpunkte in die Analyse ein. ***p<.001; **p<.01; *p<.05 (z-Test).

6. Diskussion und Fazit

Anhand des dargestellten Fallbeispiels einer Längsschnittstudie zu den Wirkungen von MINT-Vorkursen an vier Universitäten wurden die vielfältigen, mit der Evaluation von Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase verbundenen, Herausforderungen deutlich. Zusammenfassend werden zunächst die wesentlichen methodischen und inhaltlichen Ergebnisse rekapituliert und zugleich Hinweise für zukünftige Studien gegeben, bevor abschließend ein Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf erfolgt.

Die vorliegende Untersuchung ist als wirkungsorientierte Evaluation im quasi-experimentellen Design angelegt und verfolgte das Ziel, intendierte Folgen des MINT-Vorkursbesuchs in Bezug auf fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums offenzulegen. Dabei wurde die Gruppe der Vorkursteilnehmenden (Interventionsgruppe) mit der Gruppe der Nichtteilnehmenden am MINT-Vorkurs (Kontrollgruppe) zu mehreren Zeitpunkten verglichen. Eine zufällige Aufteilung der Studierenden auf die beiden Untersuchungsgruppen war dabei sowohl praktisch als auch forschungsethisch nicht möglich. Praktisch hätte nicht sichergestellt werden können, dass alle der Interventionsgruppe zufällig zugewiesenen Personen den Vorkurs auch tatsächlich besuchen. Forschungsethisch ließ sich die Verweigerung der Teilnahme trotz vorhandenem Bedarf bei Zuweisung zur Kontrollgruppe nicht vertreten. Die Studie ist damit, wie jeder quasi-experimentelle Ansatz, der Kritik ausgesetzt, dass durch den Verzicht auf eine Randomisierung die interne Validität in Frage gestellt wird. Um diese Validitätsbedrohung zu minimieren, wurden bekannte und vermutete externe personenbezogene Störvariablen in die Analyse einbezogen (vgl. Bortz/Döring 2006: 200f.).

Im Rahmen von Wirkungsevaluationen werden im Idealfall die Interventions- und Kontrollgruppe vor und nach der Intervention verglichen. Die Wirkungsmessung sollte dabei möglichst kurz vor der Maßnahme (t_0) und direkt nach Abschluss dieser (t_1) erfolgen, so dass sich die Wirkungen aus dem Unterschied der Werte zwischen den Gruppen zum Zeitpunkt t_1 und den Ausgangswerten zu t_0 ergeben (vgl. Plé 2015: 28). Die vorliegende Untersuchung weicht von dieser gängigen Abfolge zwangsläufig ab, da die Vorkurse zumeist der erste Kontakt der Studierenden mit der Hochschule sind und sie dabei mitunter noch nicht immatrikuliert sind. Forschungspraktisch ist damit das Forschungsfeld nur schwer vor der Intervention zu erschließen. Zugleich stehen die Wirkungen einer dem Studium vorgelagerten Maßnahme auf studienrelevante Faktoren im Fokus, weshalb eine Befragung direkt nach Abschluss der Maßnahme und damit noch vor Aufnahme des Studiums z.B. in Hinblick auf die soziale Integration der Studierenden keine Ergebnisse erbringen würde. Die erste Datenerhebung der hier berichteten Untersuchung (t_0) fand folglich zu Studienbeginn, nach bzw. parallel zum MINT-Vorkurs, statt. Für künftige Studien wäre es überlegenswert, bestimmte Variablen, wie etwa die Lernmotivation, die Selbstwirksamkeitserwartung oder aber die Organisationskompetenz bereits zu Beginn des Vorkurses abzufragen, um eine Beeinflussung dieser Aspekte durch den Vorkursbesuch kontrollieren zu können. Zu bedenken ist dabei jedoch, dass dies nur

für die Gruppe der Vorkursteilnehmenden, nicht jedoch für die Nichtteilnehmenden erfolgen kann und mit zusätzlichem Erhebungsaufwand einhergeht, was folglich einen höheren Einsatz von personellen und finanziellen Ressourcen bedingt. Zudem ist eine höhere Befragungsfrequenz gegen das Risiko der Befragungsmüdigkeit abzuwägen.

Die Befragungsmüdigkeit tangiert eine weitere Herausforderung von Maßnahmeevaluationen: das ungeplante Ausscheiden von Befragungsteilnehmenden in Längsschnittbefragungen, welches zu systematischen Fehlern führen kann. Das Ausmaß des Ausscheidens wird als Panelmortalität bezeichnet. In der vorliegenden Analyse beläuft sich die Mortalität zwischen dem ersten (t_0) und zweiten (t_1) Erhebungszeitpunkt auf knapp 70%. Um Ausfällen aufgrund von Befragungsmüdigkeit entgegenzusteuern, sollten, wenn möglich, Untersuchungen auf bestehende Befragungsinfrastrukturen (z.B. universitätsweite Studierendenbefragungen) zurückgreifen. Gleichfalls ist die Einbindung von Multiplikator(inn)en (z.B. Dozierende, Studierendenvertretungen, Fakultätsleitungen), welche für die Befragung ‚werben‘ und bei der Organisation unterstützen, unabdingbar für einen guten Rücklauf.

Zur Betrachtung der kurz-, mittel- und langfristigen Wirkungen von MINT-Vorkursen auf ausgewählte fachliche, soziale und organisatorische Aspekte des Studiums im Studienverlauf wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verschiedene Analysemethoden verwendet. Anhand der Gegenüberstellung der Ergebnisse wurde deutlich, dass einfache Mittelwertvergleiche zwischen Treatment- und Kontrollgruppe zu Fehlinterpretationen führen können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn durch das quasi-experimentelle Design der Studie unvermeidbare Selektionseffekte zu strukturellen Unterschieden zwischen der Gruppe der Vorkursteilnehmenden und der Gruppe der Nichtteilnehmenden führen. Darüber hinaus können die Paneldaten zusätzlich durch einen in Kontroll- und Treatmentgruppe unterschiedlich ausgeprägten Non-response Bias verzerrt sein. Beispielsweise lassen sich bei der Kontrolle von Drittvariablen mittels OLS-Regression lediglich die anhand der Mittelwertvergleiche identifizierten Unterschiede zwischen MINT-Vorkursteilnehmenden und -nichtteilnehmenden in Hinblick auf die Organisationsfähigkeit zu Studienbeginn bestätigen, nicht jedoch die ermittelten Differenzen in Bezug auf die Beurteilung des Kenntnisstands zu Studienbeginn und die Einschätzung der Organisationsfähigkeit am Ende des ersten Studienjahrs. Stattdessen zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Vorkursteilnahme auf die subjektive Einschätzung des Kenntnisstands am Ende des zweiten Studienjahrs. Insgesamt ist die Erklärungskraft der Vorkursteilnahme für die betrachteten Aspekte jedoch marginal. Zudem lösen die OLS-Regressionen als Querschnittsmethode nicht das Problem unbeobachteter Drittvariablen und sie können keine Veränderungen über die Zeit abbilden. Daher wurde zusätzlich ein Hybridverfahren angewendet, welches die Random-Effects-Regression mit der Methode der Integration von Kontextvariablen kombiniert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wahrnehmung eines MINT-Vorkurses im Längsschnitt lediglich auf die Organisationsfähigkeit Einfluss nimmt, nicht jedoch auf den Kenntnisstand, wie die Befunde der OLS-Regressionen nahelegen.

Auf Grundlage der Ergebnisse lassen sich folgende Ableitungen treffen. Zum einen können die fehlenden Unterschiede in Hinblick auf fachliche und soziale As-

pekte des Studiums auf die Wirksamkeit der Vorkurse hindeuten. So ist die Nivellierung von Wissensdefiziten im Sinne einer Leistungssteigerung vor dem Hintergrund des Student-Lifecycle ein enggefasstes Ziel von Vorkursangeboten. Durch die Vorkursteilnahme wird ein Angleich der Gruppen erzielt, sodass sich keine Differenzen zwischen ihnen im Studienverlauf zeigen. Zum anderen können die Ergebnisse auch auf eine geringe Bedeutsamkeit der MINT-Vorkurse für den späteren Studienverlauf verweisen. So besteht zwar eine hohe Zufriedenheit mit den Angeboten im Nachgang des Vorkursbesuchs, jedoch erweisen sich im Studienverlauf andere Aspekte als studienerefolgsentscheidend, wie beispielsweise die Entwicklung einer positiven Lern- und Studierhaltung. Dies sollte jedoch nicht über die nachweislich subjektive Erleichterung des Studieneinstiegs und Erhöhung der Zufriedenheit zu Studienbeginn durch den Vorkursbesuch hinwegtäuschen. So ist die Orientierungsfunktion des Vorkursangebots möglicherweise für eine spezielle Studierendengruppe bedeutsam, während die Nichtteilnehmenden auf andere Bewältigungsstrategien zurückgreifen, um die Phase der Transition zu meistern.

Hieran schließt sich weiterer Forschungsbedarf an. So sollten künftige Untersuchungen zum einen die Hinzunahme weiterer personenbezogener und umweltbezogener Kontrollvariablen, welche sich aus den theoretischen Überlegungen Tintos (1975, 1988) und den aktuellen Befunden der Studienerfolgsforschung ableiten, erwägen. Relevant könnten dabei der sozioökonomische Status, das Bildungsniveau der Herkunftsfamilie sowie der Wohlstand sein. Als umweltbezogene Kontrollvariablen könnten die Rahmenbedingungen vor Ort, wie die Lehrqualität, der Praxisbezug sowie die Qualität des Studienaufbaus in das Analysemodell integriert werden. Interessant wäre darüber hinaus die Analyse des Zusammenhangs zwischen subjektiven und objektiven Kompetenzmaßen, da die bislang vorliegenden Studien zumeist nur auf eine der beiden Perspektiven fokussieren. Schließlich ließen sich die oben angesprochenen Bewältigungsstrategien in der Phase der Transition durch qualitative Methoden aufspüren. Im Idealfall könnten diese als qualitative Interviews mit den Paneldaten in Beziehung gesetzt werden.

7. Literatur

- Abel, Heinrich/Weber, Bruno (2014): 28 Jahre Esslinger Modell – Studienanfänger und Mathematik. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer, S. 9-19.
- Austerschmidt, Kim L./Bebermeier, Sarah (2018): Studienanfänger/innen in Fächern mit mathematischen Lehrinhalten: mathematikbezogene Einstellungen und Kompetenzen, Nutzung und Nutzen von Vorkursen. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM, S. 169-172.
- Berndt, Sarah (2018): Welches Unterstützungspotential besitzen Vorkurse in der Studieneingangsphase? Eine kritische Überprüfung der Wirkung des Vorkursprogramms „MINT@OVGU“. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM, S. 257-260.

- Berndt, Sarah/Felix, Annika (2019): Wer nimmt an MINT-Vorkursen teil? – Eine empirische Analyse der Selbstselektion von Neustudierenden. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2019. Münster: WTM, S. 13-37.
- Bortz, Jürgen/Döring, Nicola (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33306-7>
- Bühl, Achim (2014): SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse. Hallbergmoos: Pearson.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2019): Projektdatenbank „Qualitätspakt Lehre“. Verfügbar unter: <https://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/projekte-im-qualitaetspakt-lehre-suchen-und-finden.php> [26.06.2019].
- Durkheim, Émile (1897): *Le suicide: étude de sociologie*. Paris: Alcan.
- Düsi, Christian/Brüstle, Moritz/Götz, Gerhard (2019): Was wünschen sich Studierende von Mathematikvorkursen? – Eine qualitative Befragung zu Studienbeginn. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/331630445_Was_wuenschen_sich_Studierende_von_Mathematikvorkursen_-_Eine_qualitative_Befragung_zu_Studienbeginn [08.07.2019].
- Enhancing Learner Progression Project (2007): Student Lifecycle Model. Verfügbar unter: <http://www.elp.ac.uk/lifecycle.html> [07.07.2019].
- Eurostat (2010): Leben in Europa 2010 – Haushaltsfragebogen. Verfügbar unter: [https://circabc.europa.eu/sd/a/1a2036a0-5bb4-4d07-8f21-1fc05effc912/2010%20Questionnaire%20DE%20\(ver.2\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/1a2036a0-5bb4-4d07-8f21-1fc05effc912/2010%20Questionnaire%20DE%20(ver.2).pdf) [30.04.2020].
- Fischer, Pascal R. (2014): Mathematische Vorkurse im Blended-Learning-Format. Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Greefrath, Gilbert/Hoever, Georg (2016): Was bewirken Mathematik-Vorkurse? Eine Untersuchung zum Studienerfolg nach Vorkursteilnahme an der FH Aachen. In: Hoppenbrock, Axel/Biehler, Ralf/Hochmuth, Reinhard/Rück, Hans-Georg (Hg.): Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer, S. 517-530. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10261-6_33
- Hanft, Anke/Kretschmer, Stefanie (2014): Studiengestaltung und -organisation für heterogene Studierende. In: Das Hochschulwesen – Forum für Hochschulforschung, -praxis und -politik, 62 (3), S. 74-80.
- Heublein, Ulrich/Ebert, Julia/Hutzsch, Christopher/Isleib, Sören/König, Richard/Richter, Johanna/ Woisch, Andreas (2017): Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. Hannover: DZHW Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Hoever, Georg/Greefrath, Gilbert (2018): Vorkenntnisse von Studienanfänger/innen, Vorkursteilnahme und Studienerfolg. Untersuchungen in Studiengängen der Elektrotechnik und der Informatik an der FH Aachen. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM, S. 803-806.
- Huber, Ludwig (2009): Von „basalen Fähigkeiten“ bis „vertiefte Allgemeinbildung“: Was sollen Abiturientinnen und Abiturienten für das Studium mitbringen? In: Bosse, Dorit (Hg.): Gymnasiale Bildung zwischen Kompetenzorientierung und Kulturarbeit. Wiesbaden: VS, S. 107-124. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91485-5_8
- Hußtege, Ralf (2011): Selbstreguliertes Wollen als Bedingung für Studienerfolg an der Universität. Verfügbar unter: <http://oops.uni-oldenburg.de/1197/13/hus11.pdf> [30.04.2020].
- Krüger-Basener, Maria/Rabe, Dirk (2014): Mathe0 – der Einführungskurs für alle Erstsemester einer technischen Lehrereinheit. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer, S. 309-323. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0_21
- Langemann, Dirk (2014): Kompaktstudium Mathematik für Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Braunschweig. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer, S. 21-35. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0_3
- Lankeit, Elisa/Biehler, Rolf (2018): Wirkungen von Mathematikvorkursen auf Einstellungen und Selbstkonzepte von Studierenden. In: Bender, Peter/Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM, S. 1135-1138.

- Leibniz-Institut für Bildungsverläufe e.V. (2016): Startkohorte 5: Studierende (SC5) Welle 5 und 6 Erhebungsinstrumente (Feldversion). Verfügbar unter: https://www.neps-data.de/Portals/0/NEPS/Datenzentrum/Forschungsdaten/SC5/6-0-0/SC5_w5_6.pdf [30.04.2020].
- Maaz, Kai (2006): Soziale Herkunft und Hochschulzugang. Effekte institutioneller Öffnung im Bildungssystem. Wiesbaden: VS.
- Petzold-Rudolph, Kathrin (2018): Studienerfolg und Hochschulbindung. Die akademische und soziale Integration Lehramtsstudierender in die Universität. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22061-7>
- Plé, Bernhardt (2015): Wirkungsanalysen und ihre Forschungsdesigns: Kritische Gegenüberstellung ihrer konzeptionellen und methodologischen Herangehensweise im Hinblick auf mögliche Komplementaritäten und Anwendungen für die Beratungswissenschaften. In: Zeitschrift für Beratungs- und Managementwissenschaften, 2, S. 25-38.
- Rammstedt, Beatrice/Kemper, Christoph J./Klein, Mira C./Beierlein, Constanze/Kovaleva, Anastassiya (2012): Eine kurze Skala zur Messung der fünf Dimensionen der Persönlichkeit: Big-Five-Inventory-10 (BFI-10). Verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-312133> [30.04.2020].
- Reichersdorfer, Elisabeth/Ufer, Stefan/Lindmeier, Anke/Reiss, Kristina (2014): Der Übergang von der Schule zur Universität: Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer, S. 37-53. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0_4
- Schulmeister, Rolf (2007): Der „Student Lifecycle“ als Organisationsprinzip für E-Learning. In: Keres, Michael/Keil, Reinhard/Schulmeister, Rolf (Hg.): eUniversity – Update Bologna. Münster: Waxmann, S. 45-77.
- Schupp, Jürgen (2014): Paneldaten für die Sozialforschung. In: Baur, Nina/Blasius, Jörg (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, S. 925-939. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_73
- Seidel, Susen/Wielepp, Franziska (2014): Heterogenität im Hochschulalltag. In: Die Hochschule, 2, S. 156-171.
- Spady, William G. (1970): Dropouts from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis. In: *Interchange*, 1 (1), S. 64-85. <https://doi.org/10.1007/BF02214313>
- Stein, Petra (2014): Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In: Baur, Nina/Blasius, Jörg (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, S. 135-151. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_7
- Tinto, Vincent (1975): Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. In: *Review of Educational Research*, 45 (1), S. 89-125. <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>
- Tinto, Vincent (1988): Stages of Student Departure: Reflections on the Longitudinal Character of Student Leaving. In: *The Journal of Higher Education*, 59 (4), S. 438-455. <https://doi.org/10.1080/00221546.1988.11780199>
- Universität Zürich (2016): Hochschuldidaktik von A-Z. Studieneingangsphase. Verfügbar unter: http://www.hochschuldidaktik.uzh.ch/dam/jcr:fffff9a08-8cca-ffffd0f928ec/A_Z_Studieneingangsphasen.pdf [07.07.2019].
- Urban, Dieter/Mayerl, Jochen/Wahl, Andreas (2016): Regressionsanalyse bei fehlenden Variablenwerten (missing values): Imputation oder Nicht-Imputation? Eine Anleitung für die Regressionspraxis mit SPSS. Stuttgart.
- Voßkamp, Rainer/Laging, Angela (2014): Teilnahmeentscheidungen und Erfolg. Eine Fallstudie zu einem Vorkurs aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. In: Bausch, Isabell/Biehler, Rolf/Bruder, Regina/Fischer, Pascal R./Hochmuth, Reinhard/Koepf, Wolfram/Schreiber, Stephan/Wassong, Thomas (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Wiesbaden: Springer, S. 67-83.
- Welzer, Harald (1993): Transitionen. Zur Sozialpsychologie biographischer Wandlungsprozesse. Tübingen: edition diskord.
- Wildt, Johannes (2001): Hochschuldidaktische Aspekte einer Reform der Studieneingangsphase. Verfügbar unter: <https://docplayer.org/53735984-Hochschuldidaktische-aspekte-einer-reform-der-studieneingangsphase.html> [27.06.2019].

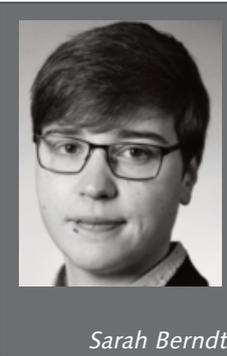
- Wildt, Johannes (2013): Übergang zwischen Schule und Hochschule – Entwicklungen, Schwierigkeiten und Gestaltungsansätze. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hg.): *Bildungsübergänge gestalten*. Münster: Waxmann, S. 275-282.
- Witte, Johanna (2012): Brauchen wir eine strukturierte Studieneingangsphase? Universität Duisburg-Essen. Verfügbar unter: https://www.uni-due.de/imperia/md/content/tld/tld_2012_impulsvortrag_dr_witte.pdf [07.07.2019].
- Wolter, Andrä (2013): Übergang aus dem Schulsystem heraus. Übergänge zwischen Schule, beruflicher Bildung und Hochschule. Entwicklungen und Herausforderungen aus der Sicht der empirischen Bildungsforschung. In: Bellenberg, Gabriele/Forell, Matthias (Hg.): *Bildungsübergänge gestalten*. Münster: Waxmann, S. 45-61.
- ZQ Mainz (o.J.): *Itembatterie zur Erfassung studienbezogener Fähigkeiten und Fertigkeiten*. Eigenentwicklung des Zentrums für Qualitätssicherung und -entwicklung Mainz (internes Dokument).

Erstveröffentlichung:

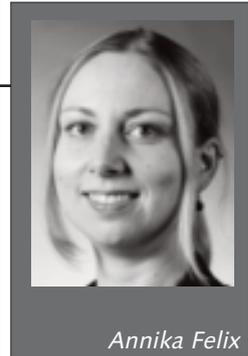
Berndt, Sarah/Felix, Annika/Wendt, Claudia (2017): Übergänge meistern! Mathematische Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase im Kontext zunehmender studentischer Heterogenität. Eine empirische Wirkungsanalyse an der OVGU. In: Qualität in der Wissenschaft (QiW), 11 (3+4), S. 98–106.

Sarah Berndt, Annika Felix & Claudia Wendt

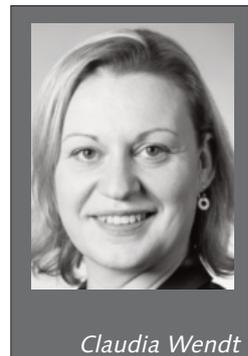
Übergänge meistern! Mathematische Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase im Kontext zunehmender studentischer Heterogenität



Sarah Berndt



Annika Felix



Claudia Wendt

During winter semester 2013/2014 the preparatory programme MINT@OVGU has been established at Otto-von-Guericke University Magdeburg (OVGU). Although the programme is continuously being evaluated, it is only partly possible to prove its impact on students' higher education entrance phase. This is where the collaborative research project „StuFo“ subsidised by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) is put on. On the basis of the first results the article examines whether the pursued objectives of MINT@OVGU from the organisers' point of view are congruent with the students' motives and whether the participants are achieving their focused objectives. Furthermore, it is examined how far the achievement of objectives influences the satisfaction with the preparation programme and the studies in general.

An der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) wurde zum Wintersemester 2013/2014 unter dem Titel MATHE@OVGU bzw. MINT@OVGU (ab WS 2014/15) ein Vorkursprogramm für die Neustudierenden der Mathematik, Informatik sowie der Natur- und Ingenieurwissenschaften etabliert. Trotz stetiger evaluativer Begleitung des Vorkursprogramms ist bisher unzureichend erforscht, ob die verfolgten Ziele von MINT@OVGU aus Sicht der Organisator/innen deckungsgleich mit den Motivlagen der teilnehmenden Studierenden sind und ob die Teilnehmenden ihre fokussierten Ziele erreichen. Unklar ist auch, welchen Einfluss der Zielerreichungsgrad auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm sowie dem Studium allgemein ausübt. Hier setzt das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Verbundprojekt „StuFo - Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg, Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen“¹ an. Nachfolgend sollen erste Befunde des Teilprojekts an der OVGU vorgestellt und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

1. Der Übergang Schule – Hochschule

Die Öffnung der Hochschulen geht mit einer stetig steigenden Studierendenzahl einher. Gleichzeitig zeichnet

sich die Studierendenschaft durch ein hohes Maß an Heterogenität aus (vgl. Coertjens et al. 2017, S. 357). Mit dieser Entwicklung wächst das Bedürfnis, den Übergang von dem sekundären in den tertiären Bildungsbereich stärker in den Fokus zu rücken.

Neustudierende durchlaufen einen Transitionsprozess, der ganz allgemein als „any major changes in students' role requirements or study context“ (Coertjens et al. 2017, S. 359) definiert wird. Sie müssen sich in eine neue Institution und Peer-Group integrieren und leben zumeist in einer neuen Stadt außerhalb des Elternhauses. Zudem werden im Vergleich zum sekundären Bildungssystem neue Anforderungen an ihre Rolle gestellt. So setzt das Lernen an einer Hochschule bspw. Kompetenzen im Bereich Selbstorganisation und Zeitmanagement voraus, die im Schulsystem nur marginal angesprochen werden (vgl. Coertjens et al. 2017, S. 359).

Damit der Übergang zwischen Schule und Hochschule gelingen kann, müssen die Studienanfänger/innen das System der spezifischen Hochschule kennen und eine neue Identität ausbilden (vgl. Coertjens et al. 2017, S. 360). Diese Voraussetzungen zu erfüllen, ist nicht immer leicht. Die Unterschiede zwischen dem sekundären und tertiären Bildungssystem werden als starker Kontrast

¹ 01PB14010

wahrgenommen, sodass die Anpassung an den veränderten Kontext und die neuen Rollenerwartungen mit Schwierigkeiten verbunden sind (vgl. Kerbs et al. 2015, S. 68), die sich in der Studienabbruchquote, die in Bachelor-Studiengängen bei rund 29% liegt, manifestiert (vgl. Heublein et al. 2017, S. 263). Zusätzliche Herausforderungen erwachsen in den MINT-Fächern, die einen hohen Mathematikanteil aufweisen, durch unterschiedliche Ansprüche von Schulmathematik und wissenschaftlicher Mathematik in der Hochschule sowie eine andere, nämlich akademische Art des Lehrens und Lernens. Der vorausgesetzte Perspektivwechsel hin zur Mathematik als Wissenschaft, welche durch eine formale Denkweise, ein hohes Abstraktionsniveau und eine spezifische Lernkultur geprägt ist, führt nicht selten zur Überforderung (vgl. Reichersdorfer 2014, S. 38-41; Rach/Heinze 2011, S. 647). Um die Hürden im Prozess der Transition zwischen Schule und Hochschule abzuschwächen und insbesondere um den „neuen“ Studierendengruppen den Studieneinstieg zu erleichtern, etablierte die OVGU als Universität mit technischem Fächerprofil im Wintersemester 2013/2014 ihr Vorkursprogramm MINT@OVGU.

2. Mathematische Unterstützungsangebote an der Universität Magdeburg: MINT@OVGU

Das Mathematik-Vorkursprogramm an der OVGU wurde im Rahmen der Förderung des Qualitätspakts Lehre des BMBF initiiert und in Kooperation mit den Fakultäten im MINT-Bereich sowie in enger Zusammenarbeit mit der Fakultät für Mathematik an der OVGU umgesetzt (vgl. Wendt/Rathmann 2016). Im Wintersemester 2016/2017 ist das Vorkursprogramm MINT@OVGU als kostenloses, freiwilliges, zweiwöchiges Angebot ausgestaltet und setzt sich aus einer fünftägigen Grundlagenvorlesung mit begleitenden Tutorien sowie daran anschließenden fachspezifischen Vorkursen zusammen, die vor Beginn des Semesters in der vorlesungsfreien Zeit stattfinden.² Es richtet sich an alle Studienanfänger/innen, insbesondere aber an die der MINT-Fachrichtungen (vgl. ausführlicher zur Entstehung und Weiterentwicklung des Vorkursprogramms: Wendt/Rathmann 2016, S. 11ff.). Alle bisherigen Durchläufe des Vorkursprogramms (WS 2013/2014 bis WS 2015/2016) wurden evaluiert. Die Evaluationen zielen dabei auf eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Angebote ab.

3. Untersuchungsdesign und Datengrundlage

3.1 Fragestellungen

In Bezug auf MINT@OVGU soll analysiert werden mit welchen Motiven die Studierenden die Angebote wahrnehmen und inwieweit sie ihre Ziele subjektiv erreichen können. Im Anschluss erfolgt ein Abgleich der intendierten Ziele der Organisator/innen des Vorkursprogramms mit den Sichtweisen der teilnehmenden Studierenden. Ferner ist von Interesse, inwiefern bestimmte Heterogenitätskrite-

rien die subjektive Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Studierenden positiv bzw. negativ beeinflussen (vgl. Abbildung 1). Schließlich soll untersucht werden, ob das Ausmaß der Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm und dem Studium insgesamt abhängig von der Diskrepanz zwischen Teilnahmezielen und subjektiv erreichten Zielen ist.

3.2 Datengrundlage

Im Rahmen der Untersuchung werden Befragungsdaten der Erstsemesterbefragung des WS 2016/2017 analysiert, die im Rahmen des Projektes „StuFo“ erhoben wurden.³ Befragt wurden mittels Hybriderhebung (gemischte online- und offline-Verfahren) alle Studienanfänger/innen im grundständigen Studium (1. Fachsemester) im Zeitraum 22.9.2016 bis 21.10.2016 (Paper-Pencil-Befragung) sowie zwischen dem 11.11.2016 und 22.11.2016 (Onlinebefragung mit zwei Erinnerungsmails). Die Erhebungsinstrumente der Online- und der Paper-Pencil-Befragung unterscheiden sich inhaltlich nicht. Die Grundgesamtheit beläuft sich auf 2.228 Studierende. Nach der Datenbereinigung umfasst die Stichprobe 411 Studierende, was einem Rücklauf von 18,4% entspricht.⁴ Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf jene Studierende, die an MINT@OVGU zum Zeitpunkt der Befragung teilnahmen oder teilgenommen hatten (N 164).

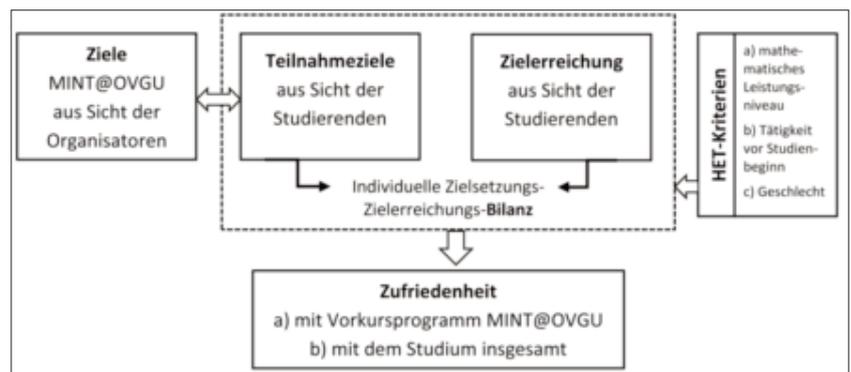
Um einen Abgleich der intendierten Ziele des Vorkursprogramms auf Organisationsebene mit denen der teilnehmenden Studierenden zu ermöglichen, werden Ergebnisse herangezogen, die im Projekt „StuFo“ über die Bestandsaufnahme und Systematisierung der QPL-Maßnahmen in der Studieneingangsphase mittels einer Do-

² Dazu zählen: „Fit für die Physik“, „Fit für Finanzmathematik und Statistik“, „Fit für die Technische Mechanik“, „Fit für die Lineare Algebra und Analysis“, „Fit für Elektro- und Medizintechnik“, „Mathe & Maschinenecamp Triple M“.

³ Das Verbundprojekt „StuFo“ untersucht an fünf ausgewählten Hochschulen in Deutschland die Zusammenhänge zwischen den (QPL-)Maßnahmen in der Studieneingangsphase und dem Studienerfolg mit dem Ziel die Studieneingangsphase als formative Phase für den Studienerfolg deziert beschreiben und analysieren zu können. Weitere Informationen zum Projekt: <http://www.uni-potsdam.de/stufo/uebersicht.html>.

⁴ Die Verteilung der Merkmale „Art des Abschlusses“ und „Staatsangehörigkeit“ sind in Stichprobe und Grundgesamtheit beinahe übereinstimmend. Demgegenüber bestehen Differenzen in der Geschlechterverteilung. Frauen sind mit 55,1% in der Stichprobe gegenüber 45% in der Grundgesamtheit deutlich überrepräsentiert. Weitere zentrale Merkmale können aufgrund fehlender hochschulstatistischer Daten nicht überprüft werden.

Abbildung 1: Analysemodell der Untersuchung



kumentenanalyse (z.B. Projektanträge, Paper, Broschüren, Webseiten) und standardisierten Befragung der Projektverantwortlichen erhoben wurden. Um einen direkten Bezug zwischen der Organisations- und Teilnehmerebene herstellen zu können, wurden solche Items, die auf die intendierten Ziele der Angebote abzielen, den Projektleitungen in standardisierter Form vorgelegt.

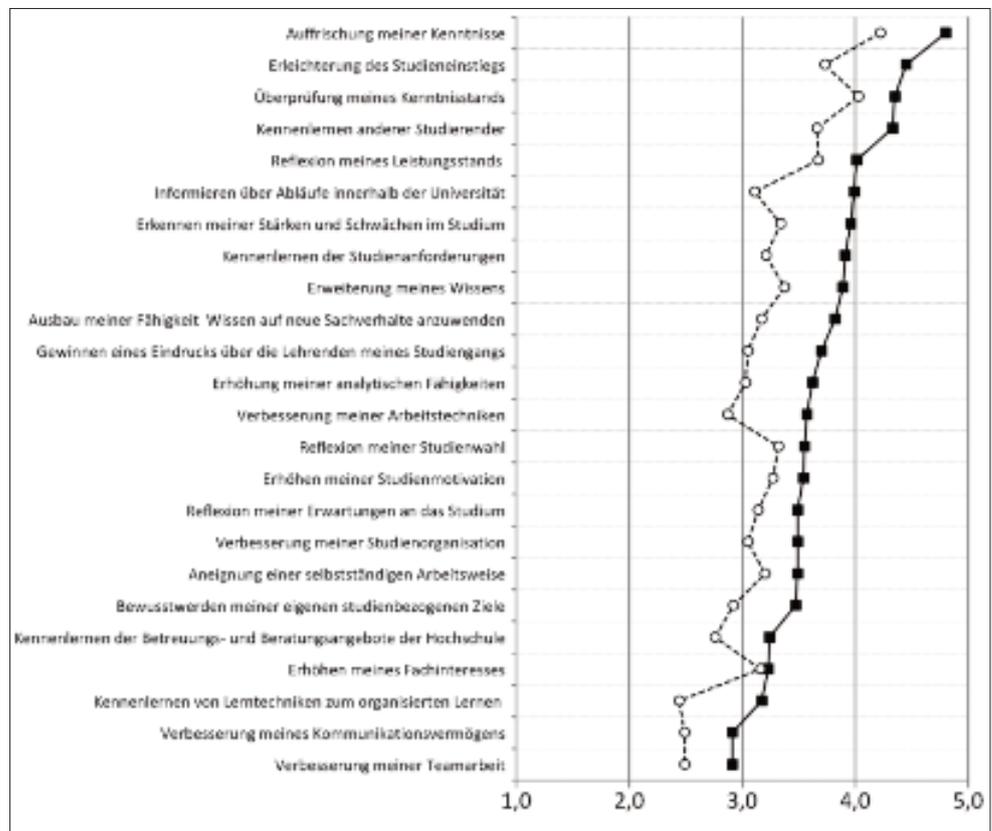
4. Empirische Befunde

4.1 Teilnahmemotive der Studierenden an MINT@ OVGU und subjektive Zielerreichung

Von besonderem Interesse ist, welche Zielsetzungen die Studierenden haben und inwieweit sie diese im Zuge der Teilnahme an den Vorkursen verwirklichen können. Die teilnehmenden Studierenden verknüpfen insbesondere vier Ziele mit dem Vorkursprogramm. An erster Stelle rangiert dabei das Motiv, die eigenen mathematischen Kenntnisse aufzufrischen (vgl. Abbildung 2). Für 97% der Befragten ist dies ein ausschlaggebender Grund für die Teilnahme. Es schließt sich der Wunsch nach einer Erleichterung des Studieneinstiegs an. Diesen Aspekt erachten 90% der Probanden als relevant. An dritter Stelle folgt die Absicht, durch die Teilnahme am Vorkurs den eigenen mathematischen Kenntnisstand zu überprüfen. Rund 86% der Befragten äußern diese Zielstellung. Auch das Knüpfen sozialer Kontakte ist für den überwiegenden Teil der Studierenden (85%) ein zentrales Teilnahmemotiv.

Weitere Aspekte, die zur besseren Orientierung zu Beginn des Studiums beitragen sollen, werden ebenfalls relativ häufig angeführt, wenngleich ihre Bedeutung hinter den vier genannten Motiven zurücktritt. Dazu gehören: „Reflexion des eigenen Leistungsstands in Bezug auf die Anforderungen des Studiums“, „Informieren über Abläufe innerhalb der Universität“, „Erkennen meiner Stärken und Schwächen im Studium“, „Erweiterung meines Wissens“ und „Kennenlernen der Studienanforderungen“. Jeweils zwischen 71 und 77% der Studierenden verknüpfen diese Zielstellungen mit ihrer Teilnahme am Vorkursprogramm. Weitere 13 Aspekte verorten sich im Mittelfeld. Am Ende der Rangreihung sind zwei Zielstellungen platziert, die auf die Verbesserung akademischer Kompetenzen abzielen. Mit Werten der zentralen Ten-

Abbildung 2: Zielsetzung und Zielerreichung je Einzelaspekt aus der Sicht der Teilnehmenden an MINT@OVGU (N 164). Mediane.

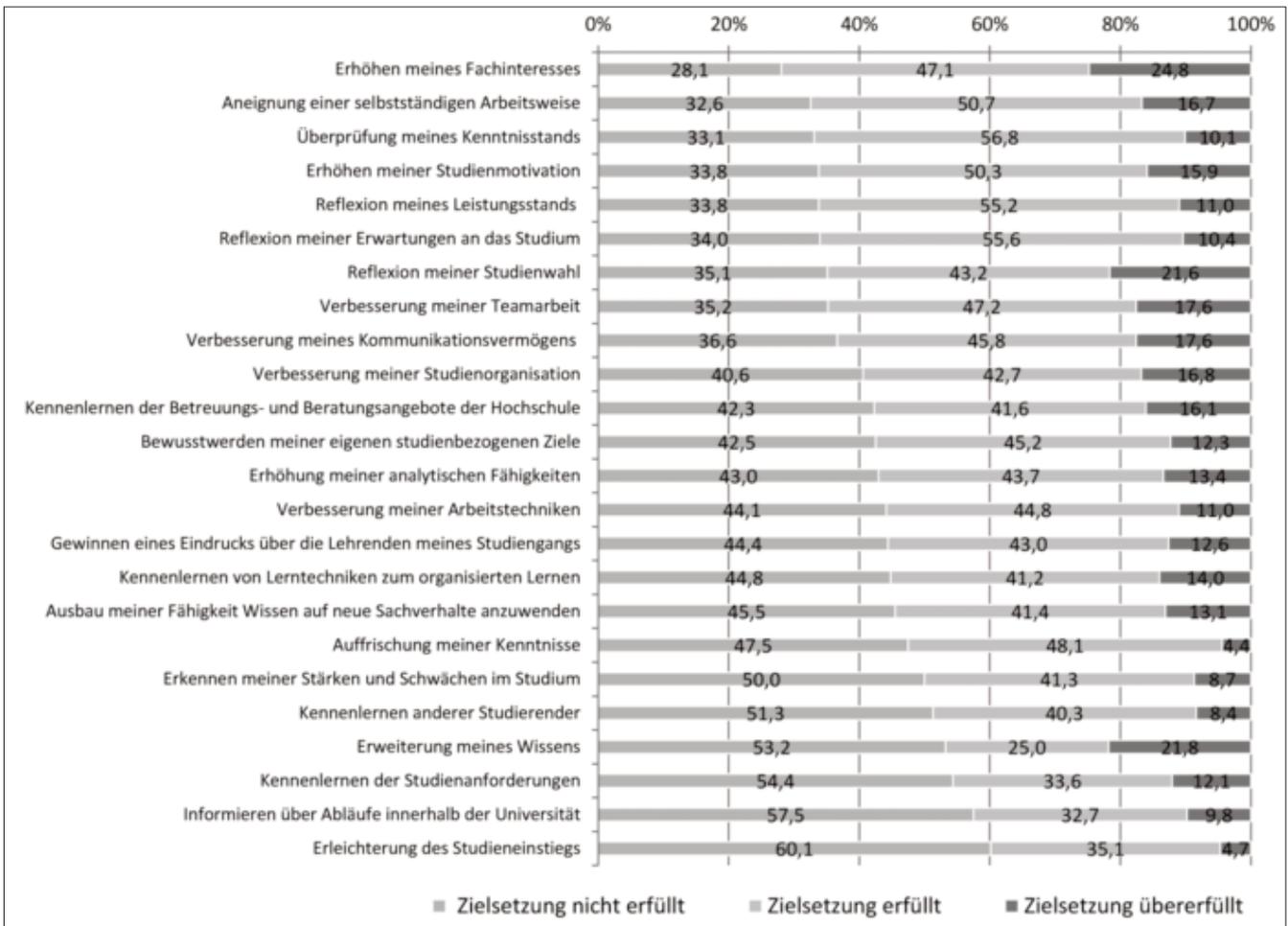


Frageformulierung Zielsetzung: „Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Angebot?“, Zielerreichung: „In welchem Maße haben Sie diese (bisher) erreichen können?“ Skala Zielsetzung: 5-stufiges Antwortformat, ursprünglich absteigend skaliert. Recodierung in: 1 ‚sehr unwichtig‘ bis 5 ‚sehr wichtig‘. Skala Zielerreichung: 5-stufiges Antwortformat, ursprünglich absteigend skaliert. Recodierung in: 1 ‚gar nicht‘ bis 5 ‚in hohem Maße‘. Datengrundlage: Erstsemesterbefragung OVGU WS 2016/2017, StuFo-t0.

denz unterhalb der theoretischen Skalenmitte stehen die Aspekte „Verbesserung meines Kommunikationsvermögens“ und „Verbesserung meiner Teamarbeit“ nicht mehr mehrheitlich im Fokus. Nur jede/r Dritte gibt diese Motive jeweils als ausschlaggebend an.

In der Zusammenschau der verschiedenen Aspekte fällt auf, dass die Zielerreichung im Mittel durchgehend hinter der Zielstellung zurückbleibt. Besonders deutlich fällt diese Diskrepanz in Bezug auf jene Aspekte aus, die auf die Themenkreise Studienorganisation und akademische Fähigkeiten rekurrieren. Dazu gehören: „Informieren über Abläufe innerhalb der Universität“, „Erleichterung des Studieneinstiegs“, „Kennenlernen der Studienanforderungen“ sowie „Kennenlernen von Lerntechniken, die mir organisiertes Lernen ermöglichen“. Nahezu erreicht werden konnten die Zielstellungen hingegen vor allem in Bezug auf jene Motive, die sich auf die Themenkreise Studieninteresse und -motivation als Teilaspekt der persönlichen Fähigkeiten beziehen. Dazu gehören: „Erhöhen meines Fachinteresses“, „Reflexion meiner Studienwahl“ sowie „Erhöhen meiner Studienmotivation“. Die Betrachtung der persönlichen Ziele und deren Erreichung aus Sicht der Studierenden berücksichtigt jedoch ausschließlich die Gruppenmittelwerte. Zur Abbildung

Abbildung 3: Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz* je Einzelaspekt aus der Sicht der Teilnehmenden an MINT@OVGU (N 164). Angaben in Prozent.



Ermittlung der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz durch Subtraktion des Wertes der Zielsetzung vom Wert der Zielerreichung; anschließend Bildung von drei Gruppen. „Zielsetzung erfüllt (Wert bei 0)“: eigene Zielsetzung und Zielerreichung sind deckungsgleich. „Zielsetzung nicht erfüllt“ (Werte im negativen Bereich): negative Bilanz, d.h. die Erreichung des jeweiligen Ziels bleibt hinter der eigenen Zielstellung zurück. „Zielsetzung übererfüllt“ (Werte im positiven Bereich): positive Bilanz, d.h. die eigenen Zielsetzungen, welche mit der Teilnahme am Vorkursmodell verbunden sind, werden übertroffen.

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung OVGU WS 2016/2017, StuFo-t0.

der individuellen Bilanzen wird daher im Weiteren ein Abgleich zwischen Zielsetzung und Zielerreichung für jede/n Befragte/n vorgenommen. Diese individuelle Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz gibt näheren Aufschluss über die Erfüllung der jeweils persönlichen Erwartungshaltungen, mit denen die Studierenden den Vorkurs besuchen.

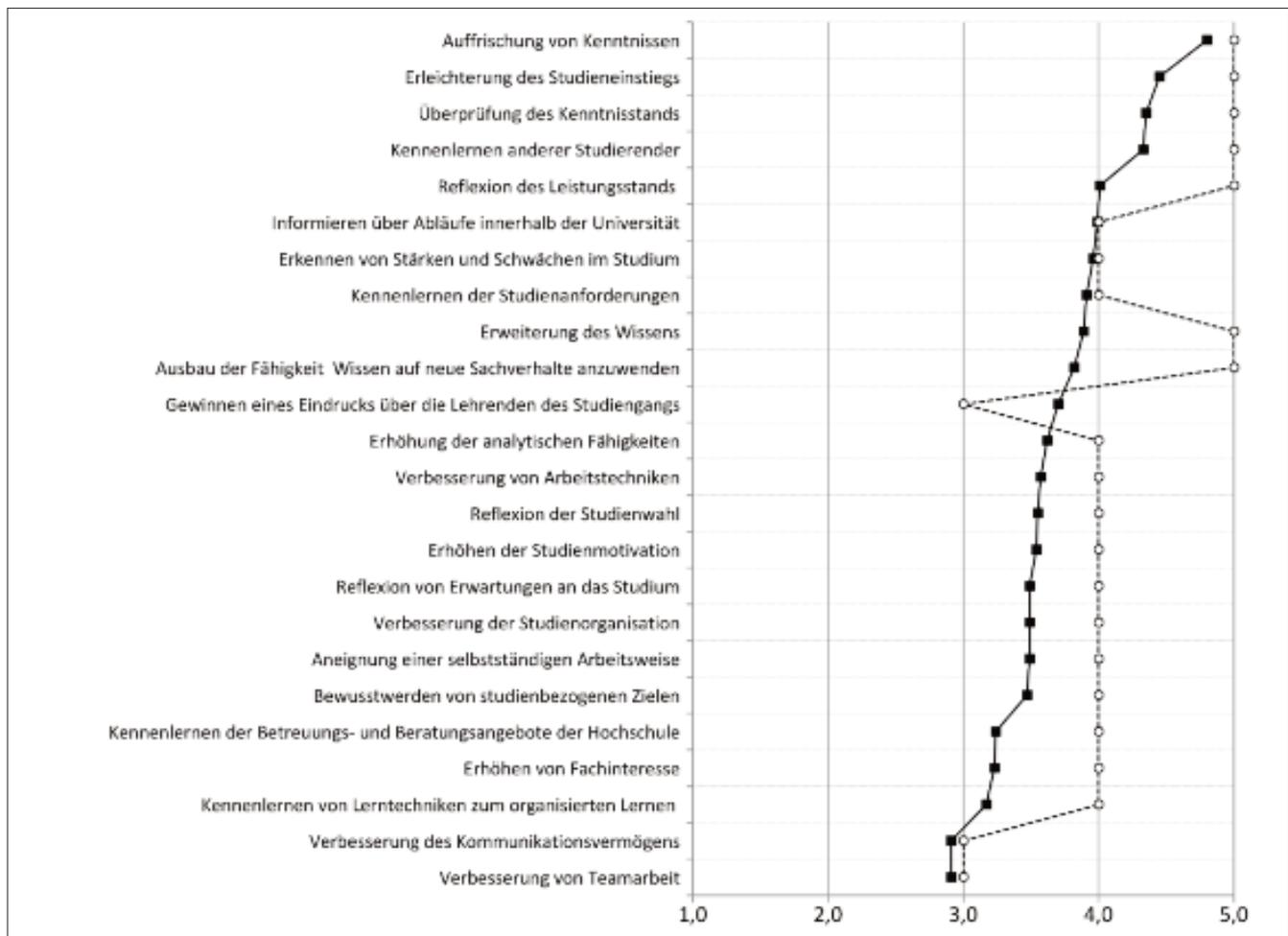
Die Befunde zeigen, dass die individuellen Bilanzen der Teilnehmenden mitnichten durchgehend negativ ausfallen (vgl. Abbildung 3). Auch in Bezug auf die Aspekte des Themenfeldes Studienorganisation, bei denen sich die Bilanz in der Summe als am ungünstigsten darstellt, sehen noch gut vier von zehn Befragte ihre Erwartungen erfüllt bzw. übertroffen. Werden die vier Aspekte näher betrachtet, die insgesamt am stärksten von den Studierenden mit der Teilnahme verknüpft werden, so zeigen sich recht unterschiedliche individuelle Bilder. Das Überprüfen des eigenen Kenntnisstands verläuft für knapp ein Drittel der Befragten unbefriedigend. Das Knüpfen von neuen Kontakten zu Kommiliton/innen kann knapp

die Hälfte der Studierenden durch die Teilnahme am Vorkurs nicht in dem Ausmaße erreichen, wie beabsichtigt. Ein ähnlich großer Anteil (48%) der Befragten zieht in Bezug auf das Auffrischen der mathematischen Kenntnisse eine negative individuelle Bilanz. Für 60% bleibt das Niveau, in dem die Teilnahme am Vorkursprogramm zur Erleichterung des Studieneinstiegs beitrug, hinter ihren Erwartungen zurück.

4.2 Gegenüberstellung der fokussierten Motive auf Organisations- und Teilnehmendenebene

Die Organisator/innen von MINT@OVGU formulieren hohe Ansprüche an das Vorkursprogramm. Dies zeigt sich auch in direkter Gegenüberstellung der Gruppenmittelwerte der Zielsetzungen auf Teilnehmenden- und Organisationsebene (vgl. Abbildung 4). Mit Ausnahme der Intention einen ersten Eindruck über die Lehrenden im Studiengang zu ermöglichen, bescheinigen die Entwickler/innen des Vorkursprogramms allen weiteren Zielen im Bereich „Fachwissen“, „persönliche Fähigkeiten“, „aka-

Abbildung 4: Zielsetzung je Einzelaspekt aus der Sicht der Organisator/innen und Teilnehmenden an MINT@OVGU (N 164). Mediane.



Frageformulierung Zielsetzung der Teilnehmenden: „Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Angebot? Abfrage Zielsetzung auf Organisationsebene: „Bitte ordnen Sie Ihre Angebote in der Studieneingangsphase im Hinblick auf die zu erreichenden Ziele ein.“ Skala: 5-stufiges Antwortformat, ursprünglich absteigend skaliert. Recodierung in: 1 ‚sehr unwichtig‘ bis 5 ‚sehr wichtig‘. Itemformulierung in Darstellung angepasst.

Datengrundlage: Standardisierte Abfrage der Ziele aus Sicht der Organisator/innen im Rahmen des Projektes „StuFo“ (2016), Erstsemesterbefragung OVGU WS 2016/2017, StuFo-t0.

demische Fähigkeiten“ und „Studienorganisation“ eine höhere Relevanz, als es die Studierenden tun. Am deutlichsten treten die Unterschiede im Bedeutungsniveau bezüglich der Zielstellung „Ausbau der Fähigkeit Wissen auf neue Sachverhalte anzuwenden“, „Erweiterung des Wissens“ sowie „Reflektion des Leistungsstands“ auf. Die differierende Wahrnehmung zwischen den Organisator/innen und den Studierenden beläuft sich auf je knapp einen Skalenpunkt. Auch die Motive das Fachinteresse zu erhöhen und Techniken zum organisierten Lernen sowie Betreuungs- und Beratungsangebote der Universität kennenzulernen werden auf der Organisationsebene konzentrierter verfolgt (je 0,8 Skalenpunkte).

Trotz der unterschiedlichen Bedeutungsniveaus werden die Einzelaspekte in Relation zu den anderen Gründen durch die Studierenden und Organisator/innen mit wenigen Ausnahmen ähnlich gewichtet. Übereinstimmend äußern die Befragten, dass die „Auffrischung von Kenntnissen“ das wichtigste Anliegen des Vorkursprogramms

ist. Entgegen der allgemeinen Vorstellung, dass Vorkurse primär der Wissensvermittlung dienen, rangieren die weiteren Teilaspekte des Bereichs Fachwissen, namentlich die „Erweiterung des Wissens“ und die „Erhöhung des Fachinteresses“ am Ende des ersten Drittels bzw. am Ende der Rangreihung. Vielmehr verbinden die Studierenden und auch die Organisator/innen das Vorkursprogramm zusätzlich sehr stark mit der Intention, in die Studienorganisation eingeführt zu werden bzw. einzuführen („Erleichterung des Studieneinstiegs“, „Kennenlernen anderer Studierender“ „Informieren über Abläufe innerhalb der Hochschule“) und dem Ziel, persönliche Fähigkeiten auszubauen („Überprüfung des Kenntnisstands“, „Reflektion des Leistungsstands“, „Erkennen von Stärken und Schwächen im Studium“).

Die Rangreihung der Organisator/innen ist in vier Zielstellungen indifferent zur durchschnittlichen Priorisierung der Studierenden. Drei dieser Intentionen rufen jedoch gleichfalls die geringsten Wahrnehmungsunter-

schiede hervor. So wird die Bedeutung der Beweggründe „Informieren über Abläufe innerhalb der Universität“, „Erkennen von Stärken und Schwächen im Studium“ sowie „Kennenlernen der Studienanforderungen“ durch die Entwickler/innen und die Studierenden mit einem Median je knapp (unter) 4,0 fast identisch eingeschätzt.

4.3 Einfluss von Heterogenitätsmerkmalen auf die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz der Studierenden

Im Folgenden soll der Einfluss von drei verschiedenen Heterogenitätskriterien – mathematisches Leistungsniveau, Tätigkeit vor Studienbeginn und Geschlecht – auf die subjektive Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz untersucht werden. Zur Messung des mathematischen Leistungsniveaus der Studienanfängerinnen und Studienanfänger wurden die Punkte dieses Faches auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung (HZB) erfragt. In Bezug auf die Tätigkeit vor Studienbeginn soll die direkte Studienaufnahme nach Erwerb der HZB allen anderen Tätigkeiten (z.B. vorausgehende Berufsausbildung oder -tätigkeit) gegenüber gestellt werden.

4.3.1 Mathematisches Leistungsniveau

Bei vier der 24 Einzelaspekte zeigen sich signifikante Zusammenhänge zwischen dem mathematischen Leistungsniveau und der subjektiven Bilanz. Ein höheres Leistungsniveau geht dabei einher mit einem positiveren Zielsetzungs-Zielerreichungs-Verhältnis hinsichtlich der Aspekte „Auffrischen meiner Kenntnisse“ (Pearsons $r = .163^*$), „Erleichterung des Studieneinstiegs“ ($r = .208^*$), „Verbesserung meines Kommunikationsvermögens“ ($r = .183^*$) und „Erhöhung meiner analytischen Fähigkeiten“ ($r = .191^*$). Je leistungsstärker die Befragten sind, umso positiver fällt hierbei ihr individueller Abgleich von Zielstellung und Zielerreichung aus.

4.3.2 Tätigkeit vor Studienbeginn

Zwischen Personen, die direkt nach dem Erwerb der HZB ihr Studium aufnehmen und jenen, die zwischenzeitlich einer anderen Tätigkeit nachgingen, lassen sich keine Unterschiede in den Bilanzierungen identifizieren. Dies ist möglicherweise auf die große Bandbreite vorausgehender Tätigkeiten zurückzuführen. Als geeigneter könnte sich hier die Erfassung der zeitlichen Dauer zwischen HZB-Erwerb und Studienaufnahme erweisen (vgl. beispielsweise Hoever 2015).

4.3.3 Geschlecht

Die Geschlechter differieren in ihrem Zielsetzungs-Zielerreichungs-Verhältnis signifikant in vier der 24 Einzelaspekte. Studentinnen ziehen dabei jeweils eine ungünstigere Bilanz als ihre männlichen Kommilitonen. Dazu zählen vor allem jene Aspekte, die auf Orientierungsleistungen abzielen. Am stärksten fallen die Differenzen hinsichtlich des „Kennenlernens der Betreuungs- und Beratungsangebote der Hochschule“ aus.

Die Unterschiede zwischen Männern und Frauen können aus unterschiedlich hohen Zielsetzungen oder einer unterschiedlichen Erreichung der Ziele resultieren. Gehen Frauen ambitionierter an den Besuch der Mathematik-Vorkurse heran oder sehen sie sich trotz gleicher Zielstellung stärker in ihren Erwartungen enttäuscht als

dies bei Männern der Fall ist? Die Ergebnisse zeigen ein geteiltes Bild. So sind das „Informieren über Abläufe innerhalb der Universität“ und das „Kennenlernen der Studienanforderungen“ für Frauen signifikant wichtiger für die Teilnahme am Vorkursprogramm als für Männer. Bezogen auf die anderen zwei Aspekte – das Kennenlernen der Betreuungs- und Beratungsangebote“ sowie „Erkennen eigener Stärken und Schwächen im Studium“ –, in denen die Bilanzierung zwischen den Geschlechtern differiert, gehen Studienanfängerinnen hingegen mit ähnlichen Erwartungen in den Vorkurs wie ihre männlichen Kommilitonen.

4.4 Einfluss der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm und dem Studium

Im letzten Schritt soll der Frage nachgegangen werden, ob die individuelle Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz einen Einfluss auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm und dem Studium nimmt und wie sich dieser äußert. Hierfür wurde in der Befragung die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm und dem Studium insgesamt je über eine fünfstufige Skala (1 - sehr unzufrieden bis 5 - sehr zufrieden) erhoben.

4.4.1 Zufriedenheit mit Vorkursprogramm MINT@OVGU

In Einklang mit der Motivation der Studierenden an einem Vorkurs teilzunehmen um Kenntnisse aufzufrischen, besteht der stärkste positive Zusammenhang zwischen der Bilanz in Bezug auf das Fachwissen und der Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm ($r = .342^{**}$). Je positiver das Zielsetzungs-Zielerreichungs-Verhältnis im Bereich des Erwerbs von Fachwissen ausfällt, desto größer ist auch die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm. In stark abgeschwächter Form zeigt sich diese Verbindung auch bezüglich der Studienorganisation ($r = .180^*$). Die Differenzen zwischen der Zielerreichung und der Zielsetzung im Themenbereich akademische und persönliche Fähigkeiten stehen hingegen in keinem Wechselverhältnis mit der Einschätzung der Zufriedenheit mit dem Angebot.

Werden neben dem Verhältnis zwischen Zielsetzung und Zielerreichung gleichzeitig die Heterogenitätsmerkmale über ein lineares Regressionsmodell kontrolliert, stellen sich die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen im Bereich „Fachwissen“ ($\beta = .236$) und „Studienorganisation“ ($\beta = .274$) sowie das mathematische Leistungsniveau ($\beta = .325$) als geeignet zur Vorhersage des Kriteriums „Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm“ heraus (vgl. Abbildung 5). Alle weiteren Prädiktoren stehen in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Kriterium. Insgesamt erreicht das Regressionsmodell eine Varianzaufklärung von 16,1% [$F(7, 95) = 3,60, p \leq .005$, korrigiertes $R^2 = .161$].

4.4.2 Zufriedenheit mit dem Studium allgemein

Die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen in den Bereichen „Fachwissen“, „Studienorganisation“, „persönliche Fähigkeiten“ und „akademische Fähigkeiten“ stehen in keinem Wechselverhältnis mit der Studienzufriedenheit. Dies bedeutet, dass die subjektiv wahrgenom-

Abbildung 5: Lineares Regressionsmodell für die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm MINT@OVGU (N 96). Standardisierte Beta-Koeffizienten, R2, F-Wertes und Freiheitsgrade

	Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm
<i>Prädiktoren</i>	
Mathematisches Leistungsniveau	.274*
Tätigkeit vor Studienbeginn ¹	.103
Geschlecht ²	.014
<i>Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz</i>	
Fachwissen	.236*
Studienorganisation	.274*
persönliche Fähigkeiten	-.021
akademische Fähigkeiten	-.198
<i>Freiheitsgrade</i>	7/95
<i>F-Wert</i>	3,60
<i>Korrigiertes R²</i>	.161*

¹ direkte Aufnahme des Studiums, Referenzgruppe: andere Tätigkeit zwischen Schulabschluss und Aufnahme des Studiums
² Studentinnen, Referenzgruppe: Studenten
 *p ≤ 0,05 (ANOVA/T-Test)
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung OVGU WS 2016/2017, StuFo-t0.

mene erfolgreiche oder missglückte Teilnahme am Vorkursprogramm im späteren Verlauf keinen direkten Einfluss auf die Wahrnehmung des Studiums allgemein ausübt. Gleichwohl ist jedoch ein indirekter Zusammenhang über die Zufriedenheit mit MINT@OVGU zu verzeichnen. Letztere steht in einem positiven signifikanten Zusammenhang mit der Beurteilung des Studiums ($r = .179^*$).

Dieses Ergebnis wird durch ein lineares Regressionsmodell bestätigt, in welchem die Studienzufriedenheit als abhängige Variable fungiert. Die Prädiktoren Geschlecht, mathematisches Leistungsniveau, Tätigkeit vor Studienbeginn sowie Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz in den Bereichen „Fachwissen“, „Studienorganisation“, „persönliche und akademische Fähigkeiten“ sind statistisch nicht geeignet das Kriterium Zufriedenheit mit dem Studium vorauszusagen [$F(8, 78) = 1,66, p > .05, \text{korrigiertes } R^2 = .064$]. Jedoch korreliert die Beurteilung von MINT@OVGU signifikant mit der allgemeinen Zufriedenheit ($\beta = .322$).

5. Bilanz und Handlungsempfehlungen

Ziel des vorliegenden Beitrags war es, auf die (unterschiedlichen) Zielsetzungen der Organisator/innen des Angebots und der Teilnehmenden einzugehen sowie einen Abgleich zwischen den Motivlagen und der Zielerreichung auf Seiten der Studierenden vorzunehmen. Zudem wurde der Einfluss des Zielerreichungsgrades auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm sowie dem Studium allgemein untersucht.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass auf der Organisationsebene nicht nur die Vermittlung von Fachwissen mit dem Vorkursprogramm fokussiert wird, sondern gleichfalls Aspekte aus den Bereichen „Studienorganisation“, „persönliche Fähigkeiten“ und „akademische

Fähigkeiten“ eine zentrale Rolle spielen. Die teilnehmenden Studierenden antizipieren mit MINT@OVGU insbesondere vier Ziele, die sich in drei der vier Bereiche wiederfinden. Der entscheidendste Beweggrund am Vorkursprogramm teilzunehmen, ist der Wunsch die mathematischen Kenntnisse aufzufrischen (Bereich „Fachwissen“), gefolgt von der Absicht, durch das Angebot leichter in das Studium zu finden (Bereich „Studienorganisation“). Es schließen sich die Überprüfung des mathematischen Kenntnisstands (Bereich „persönliche Fähigkeiten“) und das Knüpfen von sozialen Kontakten (Bereich „Studienorganisation“) als Teilnahmemotive an.

Nicht immer können die Studierenden jedoch ihre selbst gesetzten Ziele erreichen. Die Zielerreichung bleibt im Mittel durchgehend hinter der Zielstellung zurück. In der Betrachtung der Einzelziele fällt auf, dass insbesondere solche Aspekte eine sehr hohe Diskrepanz erzeugen, die sich auf die

Bereiche „Studienorganisation“ und „akademische Fähigkeiten“ beziehen. Hingegen fällt die Zielerreichung bei jenen Motiven besonders positiv aus, die das Studieninteresse und die Studienmotivation fokussieren.

In der Gegenüberstellung der Gruppenmittelwerte der Zielsetzungen auf Teilnehmenden- und Organisationsebene wird deutlich, dass die Entwickler/innen von MINT@OVGU fast allen Zielen im Bereich „Fachwissen“, „persönliche Fähigkeiten“, „akademische Fähigkeiten“ und „Studienorganisation“ eine höhere Relevanz zusprechen, als es die Studierenden tun. Trotz der unterschiedlichen Bedeutungsniveaus werden die Einzelaspekte in Relation zu den anderen Gründen durch die Studierenden und Organisator/innen mit wenigen Ausnahmen ähnlich gewichtet. Liegen Unterschiede in der durchschnittlichen Priorisierung vor, gehen diese jedoch mit minimalen Wahrnehmungsunterschieden einher.

Unter Einbezug der Heterogenitätskriterien zeigt sich, dass in Einzelaspekten schwache jedoch signifikante Zusammenhänge zwischen dem mathematischen Leistungsniveau einerseits und dem Geschlecht der Studierenden andererseits mit der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz bestehen. Die Geschlechterunterschiede beruhen dabei jedoch nicht auf einem unterschiedlichen Erwartungsmaß. Mit Ausnahme der Aspekte „Informieren über Abläufe innerhalb der Universität“ und „Kennenlernen der Studienanforderungen“, die für die weiblichen Befragten größere Priorität besitzen, stellen die Studenten und Studentinnen ähnliche Ansprüche an das Vorkursprogramm. Die Tätigkeit vor Studienbeginn beeinflusst hingegen nicht die Differenz zwischen Zielsetzung und Zielerreichung.

In der Zusammenschau lässt sich über lineare Regressionsmodelle verdeutlichen, dass die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanzen im Bereich „Fachwissen“ und „Studienorganisation“ sowie das mathematische Leistungs-

niveau dazu beitragen die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm zu erklären. Letztere bedingt wiederum schwach die allgemeine Studienzufriedenheit.

Welche praktischen Empfehlungen lassen sich nun für die Weiterentwicklung von MINT@OVGU aus dieser Untersuchung ableiten?

Anschließend an die theoretische Betrachtung der Studieneingangsphase als Transitionsprozess, der sich auf mehreren Ebenen vollzieht, verwundert es nicht, dass insbesondere Aspekte aus den Bereichen „Studienorganisation“ und „Fachwissen“ für die Teilnahme der Studierenden von Bedeutung sind. Neustudierende suchen nach Orientierung, um sich in der neuen Institution zurechtzufinden (vgl. Coertjens et al. 2017, S. 359), daher ist ihnen der Punkt „Studienorganisation“ wichtig. Zudem nehmen sie eine neue Rolle ein, die neue fachliche Anforderungen an sie stellt (ebd.). Daher ist der Aspekt „Fachwissen“ für die Neustudierenden ebenfalls relevant.

Das einflussreichste Ziel der Teilnehmenden am Vorkursprogramm ist dabei das „Auffrischen von Kenntnissen“. Da dieser Aspekt eines der Hauptziele der Entwickler/innen darstellt, knapp die Hälfte der Studierenden jedoch an dieser Stelle unzufrieden mit dem Vorkursprogramm ist, empfehlen sich inhaltliche und konzeptionelle Modifikationen am Programm. Die Vorkurse bestehen aus grundlagenvermittelnden Vorlesungen und anschließenden Übungen zur Vertiefung von Tutor/innen durchgeführt werden. Da die Gruppe der Neustudierenden in ihren Leistungsniveaus und diesbezüglichen Bedürfnissen sehr heterogen ist, sollten die Vorkurse um weitere Übungsmöglichkeiten ergänzt werden, die noch stärker auf individuelle Förderung fokussieren, z.B. in Form weiterführender Online-Übungen für leistungsstarke Studierende sowie mittels E-Tutorials zu mathematischen Fragestellungen, die leistungsschwächeren Studierenden das Wiederholen und Üben ermöglichen.

Um auch dem zweiten zentralen Ziel der Vorkursteilnehmenden – der „Erleichterung des Studieneinstiegs“ – stärker Rechnung zu tragen, sollten die Tutor/innen der vertiefenden Übungen neben der didaktischen Einführung in einer Tutor/innenqualifizierung auch stärker für ihre Rolle als studentischer Erstkontakt sensibilisiert werden. So kann auf Peer-Ebene über zentrale und fachliche Einführungs- und Orientierungsangebote informiert werden. Auf Grundlage der Erfahrung Studierender höheren Semesters können Neustudierende einen konkreteren Bezug zur eigenen Situation herstellen.

Insgesamt muss konstatiert werden, dass der Prozess des Übergangs nicht innerhalb von zwei Wochen im Rahmen eines Vorkursprogramms erfolgen kann. Entgegen der ambitionierten Zielstellungen der Vorkurse kann das Programm in den vorgenannten Punkten lediglich Grundlagenarbeit leisten. Daher sollte das Vorkursprogramm als fester Baustein in eine strukturierte Studieneingangsphase eingebunden werden (vgl. Wendt et al. 2016, S. 233). Darin trägt das Vorkursprogramm zur fachlichen Einführung bei und wird von flankierenden Orientierungs- und Unterstützungsangeboten zu Beginn des Studiums gerahmt, z.B. mithilfe von Online-Assessments zur Selbsteinschätzung, Peer-Mentorings direkt zu Studienbeginn, Veranstaltungen zur Einführung in die

jeweiligen Fachkulturen sowie weiteren zentralen und fakultätsspezifischen, studienbegleitenden Unterstützungsangeboten während der ersten Semester.

In diesem Rahmen wäre gewährleistet, dass die Studienorganisation in Form der Informationsvermittlung über Abläufe innerhalb der Universität und des damit verbundenen leichteren Einstiegs ins Studium sowie der Vermittlung von Studienanforderungen und der Förderung der sozialen Integration zwischen den Studierenden stärker ins Blickfeld rückt, um den (fachspezifischen) Problemkonstellationen besser gerecht werden zu können. Insbesondere zur Förderung von weiblichen Studierenden erscheint eine Fokussierung studienorganisatorischer Aspekte sehr wichtig, da die Differenzen in der Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz zwischen den Geschlechtern sehr deutlich ausfallen.

6. Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt auf, inwiefern die Zielsetzungen der Organisator/innen des Magdeburger Vorkursprogramms MINT@OVGU mit den Motiven aus studentischer Teilnehmendensicht übereinstimmen und welchen Zielerreichungsgrad die Teilnehmer/innen verwirklichen können. Zudem wurden relevante Heterogenitätskriterien in Bezug auf die individuelle Zielstellungs-Zielerreichungs-Bilanz der Studierenden identifiziert und der Einfluss des Zielerreichungsgrades auf die Zufriedenheit mit dem Vorkursprogramm dargestellt. Die Ergebnisse der Analyse bieten zum Einen konkrete Implikationen für die Weiterentwicklung des Vorkursmodells und eröffnen zum Anderen einige Anknüpfungspunkte für weitere Analysen.

Die Verknüpfung des vorgestellten Analysemodells mit Einflussfaktoren des Studienerfolgs stellt dahingehend eine sinnvolle Ergänzung dar. Ein weiteres Forschungsdesiderat bildet in diesem Zusammenhang eine Vergleichsanalyse zwischen Teilnehmer/innen und Nicht-Teilnehmer/innen des Vorkursprogramms. Hinsichtlich ihrer selbstgesetzten Unterstützungsziele gilt zu untersuchen, inwiefern eine Passung zwischen dem Konzept des Vorkursmodells und Einflussfaktoren des Studienerfolgs erreicht wird und wie sich diese Faktoren im Studienverlauf entwickeln. Aus der fachspezifischen Perspektive ist weiterhin zu klären, inwiefern der allgemeine Grundkurs Abiturwissen sowie die einzelnen fachspezifischen Vorkurse einen fördernden Einfluss auf den Studienerfolg haben.

Ein zentrales Forschungsdesiderat bildet zudem die Analyse der Teilnehmerallokation. Bisher werden jene Neustudierenden, an die das Vorkursangebot vorrangig adressiert ist, noch ungenügend erreicht. Diese Selektionseffekte gilt es hinsichtlich soziodemographischer Faktoren, besonders der sozialen Herkunft, und weiterer Kontextvariablen wie etwa Erwerbstätigkeit oder gesundheitliche Beeinträchtigung zu identifizieren. Eine vertiefte Analyse dieser Faktoren ist notwendig, da sie ein Kernanliegen der Vorkursangebote erfassen, nämlich den heterogenen Voraussetzungen der Neustudierenden Rechnung zu tragen. Die Ergebnisse dieser Analysen können zur Ableitung von Implikationen dienen, die zur bedarfsbezogenen Weiterentwicklung der Vorkursangebote für die anvisierten Zielgruppen beitragen.

Literaturverzeichnis

- Coertjens, L./Brahm, T./Trautwein, C./Lindblom-Ylänne, S. (2017): Students' transition into higher education from an international perspective. In: Higher Education, 73, pp. 357-369.
- Heublein, U./Ebert, J./Hutzsch, C./Isleib, S./König, R./Richter, J./Woisch, A. (2017): Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen, Hannover.
- Hoever, G. (2015): Was bewirken Mathematik-Vorkurse? Eine Untersuchung zum Studienerfolg nach Vorkursteilnahme an der FH Aachen, Präsentation auf dem „12. Workshop Mathematik für Ingenieure“ am 13. Februar 2015 an der HafenCity Universität Hamburg: geo.hcu-hamburg.de/mathews/downloads/11_hoever.pdf (1.4.2017).
- Kerbs, N./Kremer, H.H./Rüschel, H./Sampaio Araujo, J./Zoyke, A. (2015): Gestaltung der Studieneingangsphase an einer wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. In: Das Hochschulwesen (HSW), 63 (2), S. 67-72.
- Rach, S./Heinze, A. (2001): Der Übergang von der Schule zur Hochschule: Mathematisches Lehren und Lernen in der Studieneingangsphase. Vortrag auf der 45. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 21.2.2011 bis 25.02.2011 in Freiburg, Tagungsband, S. 647-650.
- Reichersdorfer, E./Ufer, S./Lindmeier, A./Reiss, K. (2014): Der Übergang von der Schule zur Universität: Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In: Bausch et al. (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse, S. 37-53.
- Wendt, C./Rathmann, A. (2016): Das Mathematik-Vorkursmodell an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Konzeption, Umsetzung und Weiterentwicklung; unter Mitarbeit von J. Anacker und S. Berndt,

Magdeburger Beiträge zur Hochschulentwicklung Nr. 3: http://www.fokuslehre.ovgu.de/fokuslehre_media/Magdeburger+Beitr%C3%A4ge+zur+Hochschulentwicklung/MBZH_Nr_3_Mathevorkurse_2_1-p-4-14.pdf (01.07.2017).

Wendt, C./Rathmann, A./Pohlentz, P. (2016): Erwartungshaltungen Studierender im ersten Semester: Implikationen für die Studieneingangsphase. In: Brahm, T./Jenert, T./Euler, D. (Hg.): Pädagogische Hochschulentwicklung. Wiesbaden, S. 221-238.

- Sarah Berndt, M.A., wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fakultät für Humanwissenschaften, Universität Magdeburg, E-Mail: sarah.berndt@ovgu.de
- Dr. Annika Felix, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fakultät für Humanwissenschaften, Universität Magdeburg, E-Mail: annika.rathmann@ovgu.de
- Claudia Wendt, M.A., wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fakultät für Humanwissenschaften, Universität Magdeburg, E-Mail: claudia.wendt@ovgu.de

Leichter Zugang für Sie zur Expertise!

Bei 6 Zeitschriften im Themenfeld Wissenschaft und Hochschulen, die der UVW herausbringt, sammelt sich in kürzester Zeit eine erhebliche Expertise an.

Wir veröffentlichen rund 130 Aufsätze pro Jahr. Da verlieren Leserinnen und Leser bei der Fülle schon mal leicht den Überblick. Wer weiß noch, was der Jahrgang 2010 in der Zeitschrift Hochschulmanagement für Themen bereit hielt? Seit Gründung hat die Zeitschrift „Qualität in der Wissenschaft (QiW)“ bisher rd. 170 Artikel publiziert – sorgfältig (i.d.R. doppelt) begutachtet. Ähnlich auch die anderen.

Daher bieten wir die Artikel aller unserer Zeitschriftenjahrgänge, die älter als zwei Jahre sind, **kostenlos zum Herunterladen an**. Auf unserer Website finden Sie sie, wie unten angegeben.

Das Hochschulwesen (HSW) <http://hochschulwesen.info>

Forschung. Politik – Strategie – Management (FO) <http://www.universitaetsverlagwebler.de/forschung>

Zeitschrift für Beratung und Studium (ZBS) <http://www.universitaetsverlagwebler.de/zbs>

Qualität in der Wissenschaft (QiW) <http://www.universitaetsverlagwebler.de/qiw>

Hochschulmanagement (HM) <http://www.universitaetsverlagwebler.de/hm>

Personal- und Organisationsentwicklung in Einrichtungen der Lehre und Forschung (P-OE)

<http://www.universitaetsverlagwebler.de/poe>

Internationalisierung, Vielfalt und Inklusion in der Wissenschaft (IVI)

<https://www.universitaetsverlagwebler.de/ivi>

Unser Gesamtangebot an Heften, Büchern und Zeitschriften finden Sie unter

<http://www.universitaetsverlagwebler.de>

Erstveröffentlichung:

IV

Berndt, Sarah/Felix, Annika (2020): Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf. Empirische Ergebnisse einer hochschulübergreifenden Längsschnittstudie. In: Handbuch Qualität in Studium, Lehre und Forschung, (73), S. 101–116.

Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf

Empirische Ergebnisse einer hochschulübergreifenden Längsschnittstudie



Sarah Berndt
Annika Felix

Viele Hochschulen stellten in den vergangenen Jahren vermehrt passgenaue Strukturen und fachspezifische sowie -übergreifende Maßnahmen zur Verfügung, um den Studienerfolg zu sichern. Die Studieneingangsphase wird dabei als Schlüssel für den Studienerfolg und die Senkung der Studienabbruchquote angesehen. Trotz der Ausweitung des Angebotes gibt es bisher nur wenig Erkenntnisse über den Nutzen und die Effekte solcher Maßnahmen. Daher soll in diesem Beitrag ein erster Schritt in diese Richtung unternommen und geklärt werden, inwieweit die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung der Studierenden im Studienverlauf in Zusammenhang stehen. Die Daten entstammen der Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 (N = 3.254, Rücklauf 21 %) sowie der Wiederholungsbefragung im Sommersemester 2017 (N = 888, Rücklauf 45 %), die im Rahmen des Verbundprojektes „StuFo“ an fünf deutschen Universitäten durchgeführt wurden.

Gliederung	Seite
1. Problemaufriss	102
2. Fragestellung und methodisches Design	103
3. Empirische Befunde	107
3.1 Kompetenzwahrnehmung von Studienanfänger/innen in MINT-Fächern	107
3.2 Vergleich von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen	108
3.3 Zielerreichungsbilanz des MINT-Vorkursbesuchs und Kompetenzwahrnehmung	110
4. Fazit	112

Einordnung des Beitrags auf der Webseite und für die weitere Nutzung des Loseblattwerks

Signatur: E 2.14

Hauptkapitel E: Methoden und Verfahren des Qualitätsmanagements /

Unterkapitel E 2: Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

Die PDF-Fassung des Beitrags finden Sie mit Hilfe dieser Angaben unter www.hqsl-bibliothek.de im Ordner *Inhalte* unter *Details, Abstracts und Downloads*. Kunden, die das Handbuch weiterhin in den zugehörigen Ordnern pflegen, entnehmen bitte den kompletten Beitrag und fügen ihn wie gewohnt unter obengenannten Angaben ein.

1. Problemaufriss

Studieneingangsphase als Schlüssel für Studienerfolg

Die Studieneingangsphase wird als Schlüssel für die Sicherung des Studienerfolgs und die Senkung der Studienabbruchquote angesehen. In keiner anderen Phase des Studiums verlassen Studierende die Hochschule so häufig, ohne einen Abschluss erworben zu haben. Knapp die Hälfte aller Abbrüche (Studienabbruchquote 29 % in Bachelorstudiengängen) wird im ersten oder zweiten Semester vollzogen (vgl. Heublein et al. 2017, S. 46, 263). Dies ist nicht verwunderlich, da die Neustudierenden hohe Anpassungsleistungen erbringen müssen, die jedoch nicht als einseitige Adaptation zu verstehen sind. Vielmehr ist der Studieneingang ein wechselseitiger Aushandlungsprozess zwischen „individuellen Handlungspotentialen und Bewältigungsvermögen und [von] gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993, S. 37). Eine angemessene Gestaltung dieser Phase ist insbesondere in Anbetracht der durch gestiegene Immatrikulationszahlen stärkeren Heterogenität der Studierenden notwendig. So entwickeln die Hochschulen Maßnahmen und Interventionen, die den Übergang in die Bildungsinstitution durch die Verbesserung der Person-Umwelt-Passung erleichtern sollen. Unterstützung erhalten sie dabei bspw. durch Förderprogramme und Initiativen des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft oder des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) (vgl. HRK 2018, S. 5).

Vorkurse im MINT- Bereich weit verbreitet, aber wenig erforscht

In den MINT-Fächern, in welchen zusätzliche Schwierigkeiten für die Neustudierenden durch die offenkundig schwer zu bewältigenden mathematischen Studienanteile bestehen, sind Vorkurse weit verbreitet. Trotz der flächendeckenden Einführung dieses Maßnahmenangebotes existieren bisher allerdings nur wenig Erkenntnisse über den Nutzen und die Wirkungen von MINT-Vorkursen. Liegen systematische Evaluationen vor, dann beschränken sich diese mehrheitlich auf einen einzigen Standort. In der Konsequenz lassen sich die Befunde, welche zudem mittels meist kleiner Stichproben gewonnen wurden, nur schwer auf andere Hochschulen übertragen. Zudem wird als Erfolgskriterium oftmals die Verbesserung in einem Pre-Post-Test oder das erfolgreiche Abschneiden in einer fachspezifischen bzw. mathematischen Klausur im ersten Semester (nach der Teilnahme an einem Vorkurs o.Ä.) herangezogen (vgl. Greefrath/Hoever 2016, S. 518; Lankeit/Biehler 2018, S. 1135). Selten finden auch Klausurergebnisse höherer Semester (z.B. Hoever/Greefrath 2018) oder subjektive Leistungseinschätzungen (z.B. Austerschmidt/Bebermeier 2018) Berücksichtigung. Nur wenige Studien erweitern den Pool der Erfolgskriterien um „weichere“ studienrelevante Aspekte. Dazu zählen bspw. die Einstellung gegenüber mathematischen Inhalten, das mathematische Selbstkonzept, das Interesse an Mathematik, der Lernerfolg und das Lernerleben sowie die Studienmotivation (z.B. Lankeit/Biehler 2018; Langemann 2014; Fischer 2014). Unbeachtet bleibt hingegen weitgehend die in diesem Beitrag behandelte Frage der kurz- und langfristi-

gen Zusammenhänge zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Kompetenzwahrnehmung der Studierenden im Studienverlauf. Dies ist verwunderlich, da der Kompetenzbegriff fest im Diskurs über die Bildung von Humanressourcen und die Produktivität von Bildungssystemen verankert ist. Der Stellenwert der Kompetenzorientierung von Studium und Lehre offenbart sich in den Anforderungen der Bologna-Reform. Das Hochschulstudium soll entsprechend zum wissenschaftlichen Denken und Arbeiten befähigen, auf das berufliche Tätigkeitsfeld vorbereiten, die Persönlichkeit entwickeln und die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglichen (vgl. Schaper 2012, S. 8). Insofern stehen nicht nur Zertifikate im Fokus, sondern gleichfalls die „Renditen“ der Bildungsprozesse (z.B. Wissen, Fähigkeiten, Einstellungen) (vgl. Klieme/Leutner 2006, S. 879).

Der Beitrag umreißt im Folgenden zunächst die Fragestellung und das methodische Design (Kapitel 2). Im Anschluss werden die Befunde (Kapitel 3) vorgestellt. Die Ausführungen schließen mit einem Fazit (Kapitel 4), welches auch die methodischen Limitationen und Ansätze zur Weiterentwicklung der Untersuchung diskutiert.

2. Fragestellung und methodisches Design

Im Fokus des vorliegenden Beitrags steht die Frage, welche Zusammenhänge zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Kompetenzwahrnehmung der Studierenden im Studienverlauf bestehen (vgl. Abb. 1). In diesem Kontext wird untersucht, ob sich Unterschiede zwischen den Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden in der Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Zeitpunkt des Studieneinstiegs zeigen, und zum anderen, ob bzw. inwiefern diese auch zum Ende des ersten Studienjahres Bestand haben. Darüber hinaus wird auch die individuelle Zielerreichungsbilanz in Bezug auf die Teilnahme an MINT-Vorkursen berücksichtigt, da zu vermuten ist, dass sich eine positive Bilanz in einer stärkeren subjektiven Kompetenzwahrnehmung widerspiegelt.

Teilnahme an MINT-Vorkursen und Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

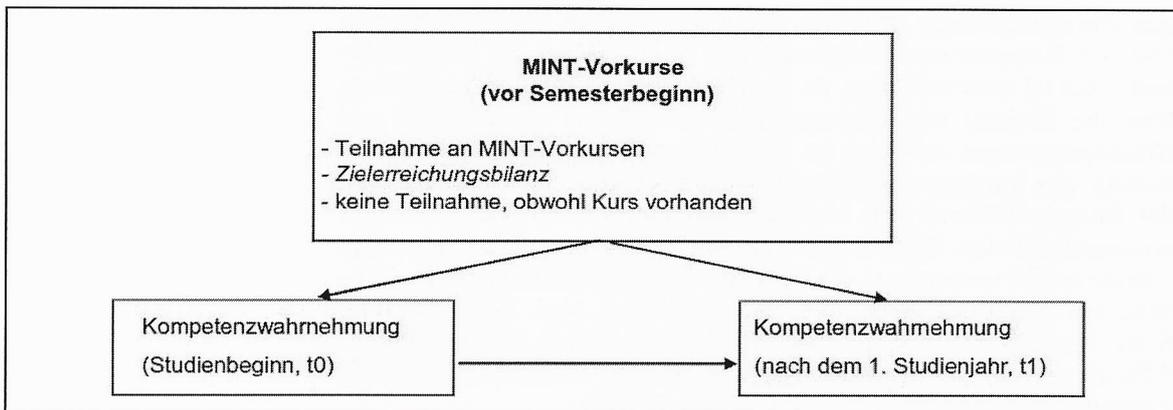


Abb. E 2.14-1 Das Analysemodell der Untersuchung

Faktorenanalyse zur Exploration von Kompe- tenzfaktoren

Die Kompetenzen wurden über die Aussage „Bitte geben Sie an, in welchem Maße Sie aktuell über die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügen“ erhoben, welche 20 Einzelitems (fünfstufige Skala, nach Umcodierung: 1 = gar nicht bis 5 = in sehr hohem Maße) umfasst. Mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse wurden die Variablen im Anschluss auf wenige den manifesten Variablen zugrundeliegende Faktoren reduziert. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Zuordnung der Variablen zu den Faktoren sowie die Höhe von Cronbachs Alpha als Maß der internen Konsistenz der eingesetzten Skalen.

Personale Kompetenzen	Sozial-kommunikative Kompetenzen	Akademisch-analytische Kompetenzen	Aktivitäts-kompetenzen	Fach- und Methoden-kompetenzen
Organisationsfähigkeit	Teamfähigkeit	Analytische Fähigkeiten	Belastungsfähigkeit	Praktische und anwendungsbezogene fachliche Fähigkeiten
Zeitmanagement	Kommunikative Fähigkeiten	Informations- und Wissensmanagement	Entscheidungsfähigkeit	Fachspezifische methodische Kenntnisse
Selbstdisziplin	Konfliktfähigkeit	Transferfähigkeit	Flexibilität	Fachspezifische theoretische Kenntnisse
Selbstständiges Arbeiten	Präsentationsfähigkeit	Wissenschaftl. Schreiben	Fähigkeit zur Selbsteinschätzung	
	Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme			
$\alpha = 0,78$	$\alpha = 0,74$	$\alpha = 0,68$	$\alpha = 0,65$	$\alpha = 0,72$

Abb. E 2.14-2

Explorative Faktorenanalyse der Kompetenzwahrnehmung (N 1.111)

Die hervorgehobenen Kompetenzen sind deckungsgleich mit 8 der insgesamt 24 intendierten Ziele der Vorkurse. Fachspezifische methodische und fachspezifische theoretische Kenntnisse lassen sich dem Ziel „Auffrischen der Kenntnisse“ zuordnen. Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0), Verbundprojekt StuFo, Explorative Faktorenanalyse – Gesamtvarianz: 54,9 %, Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse, Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

Zudem befinden sich im benutzten Datensatz zur Abfrage der Teilnahmemotive an den Vorkursen und zur Einschätzung der Zielerreichung 24 Einzelitems (fünfstufige Skala, nach Umcodierung: 1 = sehr unwichtig/gar nicht bis 5 = sehr wichtig/in sehr hohem Maße), die sich den Bereichen Fachwissen, Studienorganisation, persönliche Fähigkeiten und akademische Fähigkeiten zuordnen lassen¹. Die Items wurden in einem mehrstufigen Verfahren empirisch generiert. Zunächst wurden die intendierten Ziele der Vorkursprogramme mittels einer Dokumentenanalyse erhoben. Die Zielabfrage wurde sodann in standardisierter Form den Organisator/innen der Vorkurse zur Einschätzung vorgelegt. Die als relevant eingestufteten Einzelaspekte wurden im Anschluss in die Studierendenbefragung überführt. In die vorliegende

Empirische Generierung der Vorkurs-Items zur Abfrage der Teilnahmemotive und der Zielerreichung

¹ Fragestellung Motive der Teilnahme: „Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Angebot?“, Fragestellung Zielerreichung: „In welchem Maße haben Sie diese (bisher) erreichen können?“

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

Untersuchung fließen jedoch nur solche Zielstellungen ein, die ein Pendant zu einer bestimmten Kompetenz sind. Dies trifft auf 8 der 24 Aspekte zu (vgl. Abb. 2). Die Zielerreichungsbilanz je Item ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Wert der Zielerreichung und dem Wert der Zielsetzung. Nimmt der so gebildete Index einen negativen Wert an, wurde die Zielsetzung nicht erreicht. Ein Wert von 0 bedeutet hingegen, dass diese realisiert wurde und positive Werte verweisen auf eine Übererfüllung der individuell beabsichtigten Ziele.

Datengrundlage

Die Daten entstammen einer Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 (Studienanfänger und Studienanfängerinnen im grundständigen Studium, N = 3.254, Rücklauf 21 %) sowie der Wiederholungsbefragung im Sommersemester 2017 (N = 888, 45 %), die im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundprojektes „StuFo“ (Förderzeitraum 2015-2018; Förderkennzeichen 01PB14010) an fünf deutschen Universitäten durchgeführt wurden. Aus der Stichprobe werden jedoch Studierende ausgeschlossen, die nicht im Wintersemester 2016/2017 in einem grundständigen Studiengang im ersten Fachsemester in einem MINT-Fach immatrikuliert waren. Gleichfalls bleiben Personen unberücksichtigt, für die kein Vorkursangebot bestand oder die keine Aussagen über ihr erstes Studienfach und die Teilnahme an Vorkursen trafen. Insofern setzt sich die Stichprobe aus 1.111 Studierenden der Erstsemesterbefragung (t0) bzw. 319 Studierenden der Wiederholungsbefragung (t1) zusammen (vgl. Abb. 3).

	t0		t1	
Teilnahme an MINT-Vorkursen	919 (30,5 %)	82,7 %	262 (30,9 %)	82,1 %
Keine Teilnahme an MINT-Vorkursen (obwohl Kurs vorhanden)	192 (6,4 %)	17,3 %	57 (6,7 %)	17,9 %
Keine Teilnahme an MINT-Vorkursen (kein Kursangebot)	1.904 (63,2 %)		528 (62,2 %)	
Gesamt	3.015 (100,0 %)	1.111 (100,0 %)	847 (100,0 %)	319 (100,0 %)

Abb. E 2.14-3

Die Stichprobe der Untersuchung im Überblick

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo, einbezogen wurden alle Befragten in grundständigen Studiengängen im ersten Fachsemester mit Angabe zum Studiengang.

3. Empirische Befunde

3.1 Kompetenzwahrnehmung von Studienanfänger/innen in MINT-Fächern

Die subjektive Wahrnehmung der in die Untersuchung einbezogenen Studienanfänger/innen fällt je nach betrachtetem Kompetenzbereich unterschiedlich aus (vgl. zu den Einzelaspekten der fünf Kompetenzbereiche Abb. 2 in Kapitel 2). So sind sozial-kommunikative Kompetenzen und Aktivitätskompetenzen vergleichsweise am stärksten ausgeprägt (vgl. Abb. 4). Gut 70 Prozent der Befragten erachten ihre Kompetenzen in diesen beiden Bereichen als eher hoch.

Hohe sozial-kommunikative und Aktivitätskompetenzen zu Studienbeginn

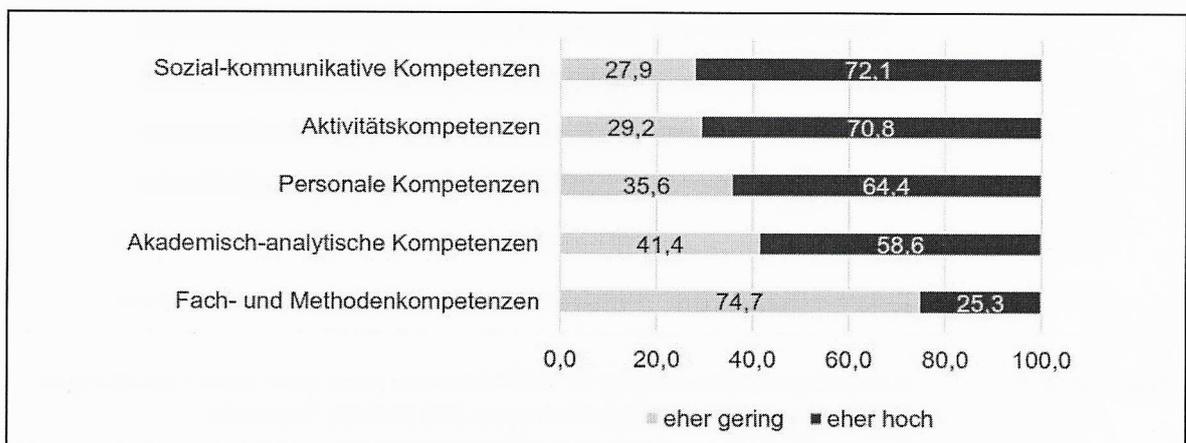


Abb. E 2.14-4

Kompetenzwahrnehmung von Studienanfänger/innen in MINT-Fächern (N 1.111) zu Studienbeginn (t0), Prozente

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0), Verbundprojekt StuFo. Die 20 Kompetenzitems wurden mittels Faktorenanalyse zu fünf Faktoren zusammengeführt. Frageformulierung: „Bitte geben Sie an, in welchem Maße Sie aktuell über die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügen!“ Antwortformat ursprünglich fünfstufig skaliert (1-3 zusammengefasst zu „eher gering“, 4-5 zu „eher hoch“).

Es schließen sich personale und akademisch-analytische Kompetenzen an. Fach- und Methodenkompetenzen werden von den Studierenden mehrheitlich als eher gering eingeschätzt. Lediglich ein Viertel empfindet die eigenen fachlichen und methodischen Fähigkeiten bereits unmittelbar zu Studienbeginn als eher hoch. Werden die Einschätzungen der Befragten nach dem ersten Studienjahr ihren Beurteilungen zu Studienbeginn gegenübergestellt, so zeigen sich im Mittel wenig Veränderungen.

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

Intraindividuelle Kompetenzveränderungen im ersten Studienjahr

Ein Blick auf die intraindividuellen Veränderungen offenbart jedoch, dass lediglich zwischen 14 und 20 Prozent der Studierenden sich selbst keine Kompetenzveränderungen attestieren, während ein Großteil entweder eine subjektive Kompetenzabnahme oder -zunahme verzeichnet (vgl. Abb. 5). Es ist dabei naheliegend, dass vor allem im Bereich der Fach- und Methodenkompetenzen individuelle Kompetenzzunahmen berichtet werden, während die Studierenden in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der personalen Kompetenzen, wozu Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement, Selbstdisziplin und selbstständiges Arbeiten zählen, eine besonders kritische Bilanz ziehen.

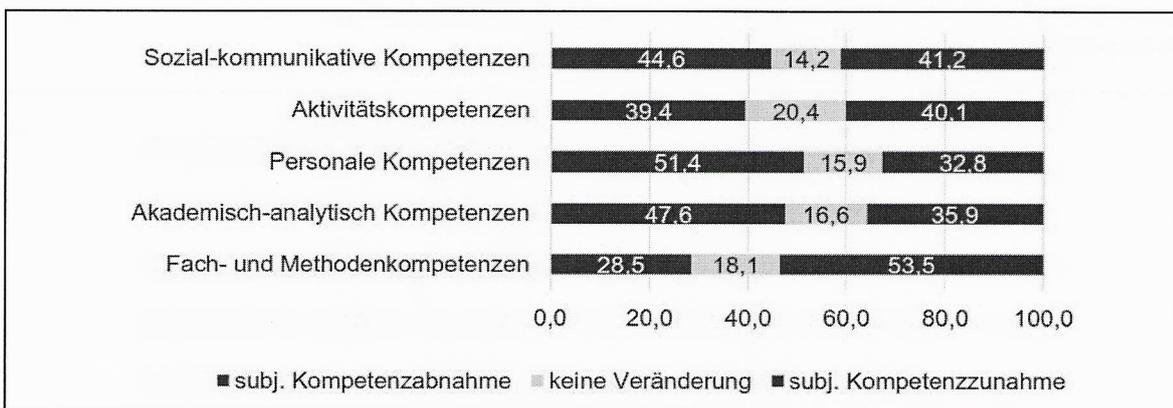


Abb. E 2.14-5 Kompetenzwahrnehmung in MINT-Fächern nach dem ersten Studienjahr (t1) im Vergleich zum Studienbeginn (t0) (N 319), Prozente

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo

3.2 Vergleich von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen

Unterschiede in der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn

MINT-Vorkurs-Teilnehmende unterscheiden sich von ihren Kommiliton/innen ohne Vorkursbesuch hinsichtlich ihrer Einschätzungen in einem der fünf untersuchten Kompetenzbereiche. So fällt die Kompetenzwahrnehmung der personalen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0) bei Vorkursteilnehmenden höher aus als bei Nichtteilnehmenden ($M = 3,6$ vs. $M = 3,5$; $t(1052) = 2,72$, $**p \leq 0,01$). Dies trifft auf drei der vier Teilaspekte personaler Kompetenzen zu: Zeitmanagement (Vorkursteilnehmende: $M = 3,4$ vs. Nichtteilnehmende: $M = 3,1$), Organisationsfähigkeit ($M = 3,7$ vs. $M = 3,5$) und selbstständiges Arbeiten ($M = 3,9$ vs. $M = 3,7$). Keine Differenzen zwischen den beiden Gruppen zeigen sich hingegen in Bezug auf sozial-kommunikative Kompetenzen, akademisch-analytische Kompetenzen, Aktivitätskompetenzen sowie Fach- und Methodenkompetenzen.

Ebenso lassen sich keine Unterschiede zwischen Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden in Bezug auf ihre Kompetenzwahrnehmung nach dem ersten Studienjahr (t1) identifizieren. Beide Gruppen erachten ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten sowohl in den fünf untersuchten Kompetenzbereichen als auch in Bezug auf die 20 Einzelaspekte im Mittel als gleich stark ausgeprägt. Einschränkend ist zu bedenken, dass hierbei keine Aussagen über die Kausalität möglich sind, weil keine Messung der Kompetenzwahrnehmung vor der Vorkursteilnahme erfolgte.

Keine Kompetenzunterschiede nach dem ersten Studienjahr

Wird die Veränderung der Kompetenzwahrnehmung nach dem ersten Studienjahr (t1) im Vergleich zum Studienbeginn (t0) betrachtet, so lässt sich feststellen, dass sich MINT-Vorkursteilnehmende von Nichtteilnehmenden lediglich hinsichtlich der Wahrnehmung ihrer Kompetenz zur Verantwortungsübernahme unterscheiden. Bei Studierenden, die an MINT-Vorkursen teilnahmen, bleibt diese Fähigkeit laut Selbsteinschätzung innerhalb des ersten Studienjahres im Mittel nahezu konstant, während bei Befragten, die nicht an Vorkursen teilnahmen, im Mittel eine Abnahme der Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme zu verzeichnen ist ($M = 0,07$ vs. $M = -0,33$; $t(283) = 2,89$, $**p \leq 0,01$). Dies wird auch mit Blick auf die intraindividuellen Veränderungen deutlich (vgl. Abb. 6). So attestieren sich zwar innerhalb beider Gruppen rund 50 Prozent der Befragten keine Veränderung, die Teilnehmenden verzeichnen jedoch deutlich häufiger eine subjektive Zunahme der Kompetenz zur Verantwortungsübernahme (29 % vs. 12 %). Studierende, die nicht an Vorkursen teilnahmen, weisen hingegen deutlich häufiger eine Abnahme dieser Kompetenz auf (39 % vs. 24 %).

Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme nimmt bei Nichtteilnehmenden im Laufe des ersten Studienjahres ab

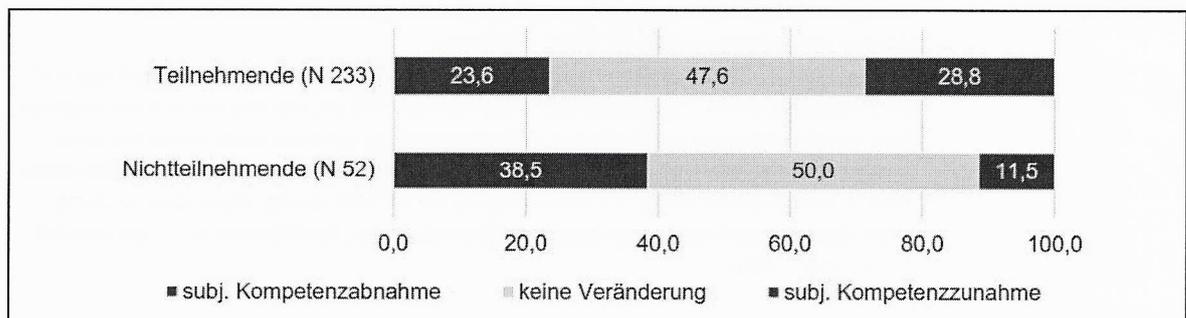


Abb. E 2.14-6

Intraindividuelle Veränderung der Kompetenzwahrnehmung in Bezug auf „Verantwortungsübernahme“ nach dem ersten Studienjahr (t1) im Vergleich zu Studienbeginn (t0) (N 319), Prozepte

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

3.3 Zielerreichungsbilanz des MINT-Vorkursbesuchs und Kompetenzwahrnehmung

Im Weiteren soll die Gruppe der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen näher untersucht werden. Fraglich ist hierbei, welcher Zusammenhang zwischen der individuellen Zielerreichungsbilanz hinsichtlich der Vorkursteilnahme und der subjektiven Kompetenzwahrnehmung besteht. Die folgenden Auswertungen beziehen sich entsprechend auf diese Teilstichprobe. Einbezogen werden dabei nur die den Kompetenzen zugeordneten Ziele (vgl. Kapitel 2).

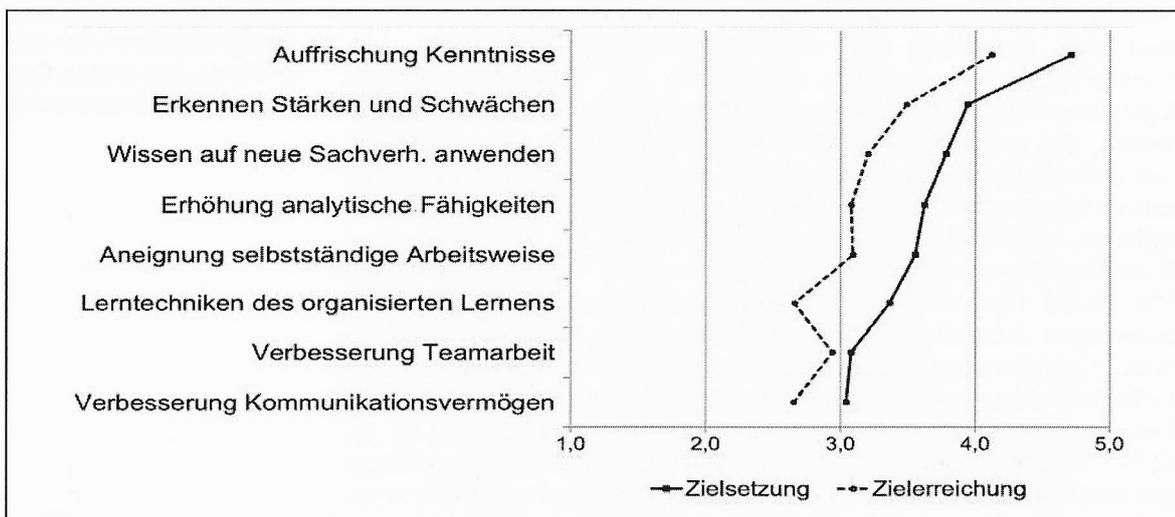


Abb. E 2.14-7

Ausgewählte Zielsetzungen und -erreichungen aus Sicht der MINT-Vorkursteilnehmenden (N 919), Mediane

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo. Frageformulierung Zielsetzung: „Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Angebot?“, Zielerreichung: „In welchem Maße haben Sie diese (bisher) erreichen können?“. Skala Zielsetzung: fünfstufiges Antwortformat, ursprünglich absteigend skaliert. Recodierung in: 1 = sehr unwichtig bis 5 = sehr wichtig. Skala Zielerreichung: fünfstufiges Antwortformat, ursprünglich absteigend skaliert. Recodierung in: 1 = gar nicht bis 5 = in hohem Maße.

Teilnahmemotive

Die Studierenden verknüpfen mit dem Vorkursbesuch vorrangig das Ziel, ihre Kenntnisse aufzufrischen, und priorisieren damit eine Zielsetzung, die dem Bereich der Fach- und Methodenkompetenzen zuzuordnen ist (vgl. Abb. 7). Doch auch das Erkennen der eigenen Stärken und Schwächen, die Anwendbarkeit des Wissens auf neue Sachverhalte, die Erhöhung der analytischen Fähigkeiten sowie die Aneignung einer selbstständigen Arbeitsweise sind Zielstellungen, die von den Studierenden mit dem Vorkursbesuch verknüpft werden. Vergleichsweise am wenigsten relevant sind die Verbesserung der Teamarbeit und des Kommunikationsvermögens.

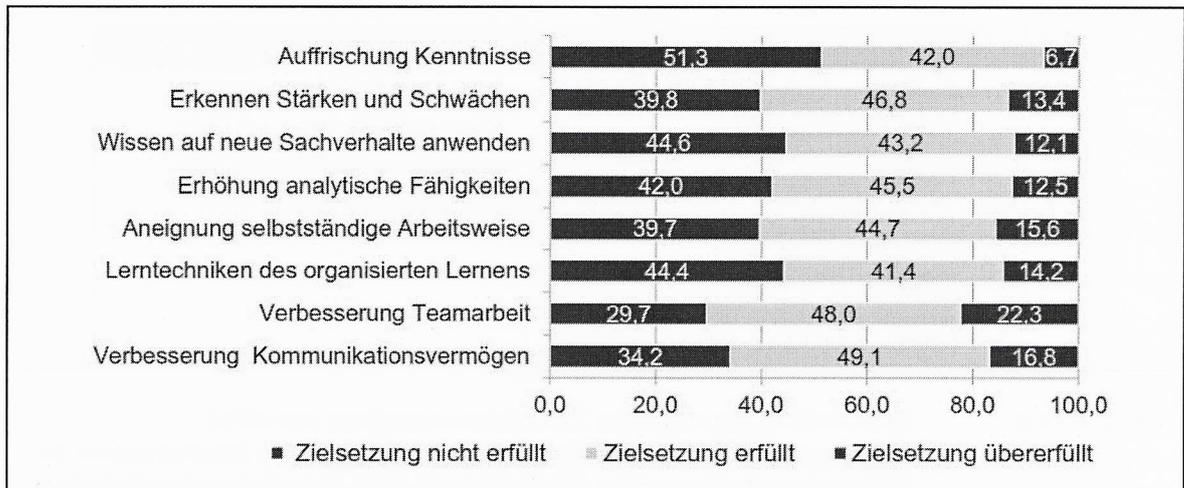


Abb. E 2.14-8

Zielerreichungsbilanz je Einzelaspekt aus Sicht der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen (N 919), Prozente

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo

Wie sehr erweisen sich nun die mit dem Vorkursbesuch verknüpften Intentionen aus Sicht der Studierenden als erfüllbar? Es wird zunächst deutlich, dass die Zielerreichung im Mittel durchgehend hinter der Zielsetzung zurückbleibt (vgl. Abb. 7). Wird jedoch wiederum der Abgleich auf intraindividuelle Ebene vorgenommen, so zeigt sich ein differenzierteres Bild (vgl. Abb. 8). Als erfüllt oder übererfüllt sehen ihre individuelle Zielsetzung je nach Aspekt zwischen 49 und 70 Prozent der Vorkursteilnehmenden an. Am höchsten fällt der Wert in Bezug auf die Verbesserung der Teamarbeit, am geringsten hinsichtlich der mit dem Vorkursbesuch verknüpften Intention, die eigenen Kenntnisse aufzufrischen, aus.

Subjektive Zielerreichung

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

Zu Studienbeginn (t0)	Nach dem 1. Studienjahr (t1) (N 262)
- Theoretische Kenntnisse (r .13**)	- Theoretische Kenntnisse (r .22**)
- Methodische Kenntnisse (r .14**)	- Methodische Kenntnisse (r .28**)
- Fähigkeit zur Selbsteinschätzung (r .12**)	- Selbstständiges Arbeiten (r .14*)
- Transferfähigkeit (r .14**)	- Organisationsfähigkeit (r -.14*)
- Selbstständiges Arbeiten (r .13**)	
- Teamfähigkeit (r .08*)	
- Kommunikationsfähigkeit (r .08*)	

Abb. E 2.14-9 Zusammenhang zwischen Zielerreichungsbilanz des MINT-Vorkursbesuchs und der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (N 919) und nach dem ersten Studienjahr (N 262), Korrelationskoeffizienten Pearsons r

Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo

Die eigene Zielerreichungsbilanz steht in einem Zusammenhang zur Kompetenzwahrnehmung der Studierenden. Dabei zeigen sich sowohl Verknüpfungen zwischen der Bilanzierung und Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn, als auch nach dem ersten Studienjahr (vgl. Abb. 9). Je positiver die eigene Bilanz des MINT-Vorkursbesuchs bezogen auf ein konkretes Ziel ausfällt, desto höher ist die subjektive Kompetenzwahrnehmung im Bereich der zugehörigen Kompetenz.

Eine Ausnahme bildet die Organisationsfähigkeit. Hier ist ein negativer Zusammenhang zum Zeitpunkt t1 zu konstatieren. Das bedeutet, je positiver die Zielerreichungsbilanz für das Ziel „Kennenlernen von Lerntechniken, die organisiertes Lernen ermöglichen“ ausfällt, desto geringer ist die Kompetenzwahrnehmung in Bezug auf die eigene Organisationsfähigkeit nach einem Jahr. Die Stärke der Zusammenhänge verbleibt insgesamt auf geringem Niveau.

4. Fazit

Die Befunde der Untersuchung im Überblick

Der vorliegende Beitrag nimmt die bisher wenig fokussierte Bedeutung von MINT-Vorkursen in den Blick. Zur Beantwortung der zentralen Forschungsfragen, ob sich Zusammenhänge zwischen der Teilnahme an MINT-Vorkursen und der Kompetenzwahrnehmung der Studierenden zu Studienbeginn zeigen, ob bzw. inwiefern diese auch zum Ende des ersten Studienjahres Bestand haben und welche Rolle die individuelle Zielerreichungsbilanz bei Teilnahme an MINT-

Vorkursen für die Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten sowie Fertigkeiten spielt, lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:

1. Teilnehmende an MINT-Vorkursen schätzen ihre personalen Kompetenzen (Zeitmanagement, Organisationsfähigkeit und Selbstständiges Arbeiten) zu Studienbeginn im Vergleich zu Nichtteilnehmenden höher ein. Hinsichtlich der Wahrnehmung der sozial-kommunikativen, akademisch-analytischen Kompetenzen, Aktivitätskompetenzen sowie fachlichen und methodischen Fähigkeiten und Fertigkeiten lassen sich hingegen keine Unterschiede verzeichnen.
2. Nach dem ersten Studienjahr bestehen keine Differenzen zwischen Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden. Ursächlich hierfür könnte ein Non-response-bias innerhalb der Gruppe der Nichtteilnehmenden sein, da die Kompetenzwahrnehmung sowohl in Zusammenhang mit der Vorkursteilnahme als auch mit der Befragungsteilnahme steht.
3. Im Zeitverlauf zeigen sich intraindividuelle Differenzen der Kompetenzwahrnehmung zwischen den MINT-Vorkursteilnehmenden und Nichtteilnehmenden in Bezug auf die subjektive Wahrnehmung der Einzelkompetenz „Verantwortungsübernahme“, nicht jedoch in Bezug auf die fünf explorierten Kompetenzfaktoren.
4. Je positiver die eigene Zielerreichungsbilanz bezogen auf ein konkretes Vorkurs-Ziel ausfällt, desto höher ist zumeist die subjektive Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn und nach dem ersten Studienjahr im Bereich der zugehörigen Kompetenz. Die Stärke der Zusammenhänge verbleibt jedoch auf geringem Niveau.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen zwei Interpretationsansätze zu. Zum einen können die fehlenden Unterschiede zwischen den Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen als Indiz der Wirksamkeit verstanden werden. So erfüllen die Vorkurse nicht nur ihr primäres Ziel, Wissensdefizite auszugleichen (fachliche und methodische Kompetenzen), sondern fördern gleichfalls die sozial-kommunikativen und akademisch-analytischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Aktivitätskompetenzen. In der Konsequenz gleichen sich die Vergleichsgruppen an, sodass sich keine kurz- und langfristigen Effekte der Teilnahme an MINT-Vorkursen zeigen. Zum anderen könnten die Befunde jedoch auch auf die fehlende Relevanz der Vorkurse für die Kompetenzwahrnehmung hindeuten. Diesem Ansatz folgend, existieren andere Aspekte, welche die Einschätzung der individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten bedingen. Unabhängig von der Bedeutung der Angebote für die Kompetenzwahrnehmung sollte die nachgewiesene subjektive Erleichterung des Studieneinstiegs und Erhöhung der Zufriedenheit zu Studienbeginn durch den Vorkursbesuch nicht als Resultat der Kursteilnahme unterschätzt werden.

Wirksamkeit oder fehlende Relevanz der Vorkurse für die Kompetenzwahrnehmung

Limitationen der Untersuchung

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Untersuchung unterliegen verschiedenen Limitationen². Zum einen zeigt sich eine Positivselektion der Befragten innerhalb der Kontrollgruppe, d.h. die Vorkursnichtteilnehmenden, welche an der Wiederholungsbefragung partizipierten, weisen im Vergleich zu jenen Studierenden, die nur an der Erstsemesterbefragung teilnahmen, eine signifikant höhere Kompetenzselbstwahrnehmung zu Studienbeginn (t0) in Bezug auf personale Kompetenzen, sozial-kommunikative Kompetenzen sowie Aktivitätskompetenzen auf. Innerhalb der Gruppe der Vorkursteilnehmenden lässt sich diese systematische Schweigeverzerrung (unit nonresponse) jedoch nicht nachzeichnen. Des Weiteren weist der verwendete Datensatz eine hohe Panelmortalität auf. Die Schwundquote beträgt zwischen der Erstsemesterbefragung (t0) und der ersten Wiederholungsbefragung (t1) sowohl in der Interventions- als auch der Kontrollgruppe rund 70 Prozent. Eine weitere methodische Limitation besteht im quasi-experimentellen Design. Im Rahmen der Untersuchung wurden die Gruppe der Vorkursteilnehmenden (Interventionsgruppe) mit der Gruppe der Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen (Kontrollgruppe) zu mehreren Zeitpunkten verglichen. Da sowohl praktische als auch forschungsethische Hürden die zufällige Aufteilung der Studierenden in Interventions- und Kontrollgruppe verhindern, zeichnet sich der quasi-experimentelle Ansatz im Vergleich zu einem Experiment durch eine geringe interne Validität aus (vgl. Gebrande et al. 2011, S. 166, 174). Zudem weicht die Untersuchung vom üblichen Verfahren ab, die Erhebungen kurz vor der Maßnahme (t0) und direkt nach Abschluss dieser (t1) vorzunehmen, um die Wirkungen aus den Unterschieden zwischen den Gruppen zu t0 und t1 abzuleiten (vgl. Ple 2015, S. 28). Vielmehr wurde im vorliegenden Fall die Erstsemesterbefragung nach der Maßnahme durchgeführt, da die Vorkurse zumeist der erste Kontakt der Studierenden mit der Hochschule sind, sodass das Forschungsfeld nur schwer vor der Maßnahme zugänglich ist. Gleichfalls würde die Befragung vor dem Vorkursbesuch auch keine Ergebnisse erzielen, da die Zusammenhänge zwischen einer dem Studium vorgelagerten Maßnahme und studienrelevanten Faktoren im Fokus stehen. Insofern behandelt die Untersuchung keine klassischen Längsschnittfragestellungen, sondern Querschnittsfragen im Zeitverlauf, da die Differenzen zwischen Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen betrachtet werden und nicht die Unterschiede in den Beurteilungen vor und nach dem Vorkursbesuch.

Methodischer Ausblick

In weiterführenden Analysen sollte mit Blick auf die ungleichen Gruppengrößen die Regelmäßigkeit der Teilnahme als Kriterium für die Definition der Vergleichsgruppen herangezogen werden. Dem zusätzlich vorliegenden non-response-bias innerhalb der Gruppe der Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen könnte zudem durch die Methode des Propensity-Score-Matching entgegengetreten werden.

² Vgl. ausführlicher Berndt & Felix (2020).

Gleichfalls wurden bisher keine Kontrollvariablen aus dem Bereich Soziodemographie, vorhochschulische Bildung und Studienaspekte einbezogen, die ihrerseits jedoch nachweislich die Vorkursteilnahme beeinflussen, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass diese auch mit der Kompetenzwahrnehmung im Zusammenhang stehen. Darüber hinaus könnte die Erklärungskraft des Modells gesteigert werden, indem der dritte Erhebungszeitpunkt (t_2 , Ende des zweiten Studienjahres) zur Abbildung der langfristigen Entwicklung der Kompetenzwahrnehmung einbezogen wird.

Literatur

- [1] Austerschmidt, Kim L.; Bebermeier, Sarah (2018): Studienanfänger/innen in Fächern mit mathematischen Lehrinhalten: mathematikbezogene Einstellungen und Kompetenzen, Nutzung und Nutzen von Vorkursen. In: Bender, Peter, Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien. S. 169-172.
- [2] Berndt, Sarah; Felix, Annika (2020, i.V.): Intendierte Wirkungen von MINT-Vorkursen im Studienverlauf – Methodische Herausforderungen der Evaluation von Unterstützungsangeboten am Beispiel einer Längsschnittstudie an fünf deutschen Universitäten. In: Zeitschrift für Evaluation (im Review-Verfahren).
- [3] Fischer, Pascal R. (2014): Mathematische Vorkurse im Blended Learning Format. Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation. Wiesbaden: Springer Spektrum. Dissertationsschrift.
- [4] Gebrande, Julia; Heidenreich, Thomas; Renz, Johanna; Noyon, Alexander; Hautzinger, Martin (2011): Studiendesign zur Evaluation von Interventionen der Sozialen Arbeit am Beispiel einer sozialtherapeutischen Beratung für Mütter mit depressiven Störungen. In: Eppler, Natalie; Mieth, Ingrid; Schneider, Armin (Hg.): Qualitative und Quantitative Wirkungsforschung. Opladen: Budrich. S. 165-184.
- [5] Greefrath, Gilbert; Hoever, Georg (2016): Was bewirken Mathematik-Vorkurse? Eine Untersuchung zum Studienerfolg nach Vorkursteilnahme an der FH Aachen. In: Hoppenbrock, Axel; Biehler, Rolf; Hochmuth, Reinhardt; Rück, Hans-Georg (Hg.): Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. S. 517-530.
- [6] Heublein, Ullrich; Ebert, Julia; Hutzsch, Christopher; Isleib, Sören; König, Richard; Richter, Johanna; Woisch, Andreas (2017): Zwischen Studienerwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. Hannover: DZHW.
- [7] Hoever, Georg; Greefrath, Gilbert (2018): Vorkenntnisse von Studienanfänger/innen, Vorkursteilnahme und Studienerfolg. Untersuchungen in Studiengängen der Elektrotechnik und der Informatik an der FH Aachen. In: Bender, Peter; Wassong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien. S. 803-806.

Institutionelle und personelle Rahmenbedingungen

- [8] HRK (2018): Modellansätze ausgewählter Hochschulen zur Neugestaltung der Studieneingangsphase. Berlin.
- [9] Klieme, Eckhard; Leutner, Detlev (2006): Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. In: Zeitschrift für Pädagogik. Jg. 52. Heft 6. S. 876-903.
- [10] Langemann, Dirk (2014): Kompaktstudium Mathematik für Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Braunschweig. In: Bausch, Isabell et al. (Hg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven. Wiesbaden: Springer. S. 21-36.
- [11] Lankeit, Elisa; Biehler, Rolf (2018): Wirkungen von Mathematikvorkursen auf Einstellungen und Selbstkonzepte von Studierenden. In: Bender, Peter; Wasong, Thomas (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien. S. 1135-1138.
- [12] Ple, Bernhardt (2015): Wirkungsanalysen und ihre Forschungsdesigns: Kritische Gegenüberstellung ihrer konzeptionellen und methodologischen Herangehensweise im Hinblick auf mögliche Komplementaritäten und Anwendungen für die Beratungswissenschaften. In: Zeitschrift für Beratungs- und Managementwissenschaften. Jg. 2. S. 25-39.
- [13] Schaper, Niclas (2012): Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre, URL: http://www.fibaa.org/fileadmin/uploads/content_uploads/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf [Zugriff am: 09.03.2019].
- [14] Welzer, Harald (1993): Transitionen. Zur Sozialpsychologie biographischer Wandlungsprozesse. Tübingen: edition diskord.

Informationen zu den Autorinnen:

Sarah Berndt ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Hochschulforschung und Professionalisierung der akademischen Lehre an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Hochschulforschung und Methoden der empirischen Sozialforschung. In diesem Kontext untersucht sie vornehmlich Studierende sowie Absolvent/innen und evaluiert innovative, digital gestützte Lehr-/Lernsettings.

Kontakt: sarah.berndt@ovgu.de

Dr. **Annika Felix** arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Graduiertenkolleg „Wissenschaftsmanagement und Wissenschaftskommunikation als forschungsbasierte Praxen der Wissenschaftssystementwicklung“. Zu ihren Forschungsschwerpunkten zählen: Hochschulbildung und Studierende, nachberufliche wissenschaftliche Weiterbildung, Alter(n)ssoziologie sowie Methoden der empirischen Sozialforschung.

Kontakt: annika.felix@ovgu.de

Erstveröffentlichung:

Berndt, Sarah/Felix, Annika (2019): Wer nimmt an MINT-Vorkursen teil? Eine empirische Analyse der Selbstselektion von Neustudierenden. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2019, Münster: WTM-Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1337.

Wer nimmt an MINT-Vorkursen teil? – Eine empirische Analyse der Selbstselektion von Neustudierenden

Der Beitrag untersucht anhand von Daten der im BMBF-geförderten Verbundprojekt „StuFo“ (Förderkennz. 01PB14010) im Wintersemester 2016/2017 an fünf Universitäten (N = 3.254, Rücklauf 21%) realisierten Erstsemesterbefragung, welche soziodemographischen und (bildungs-)biographischen Faktoren sowie Kontext- und Studienbedingungen dazu führen, dass Neustudierende nicht an MINT-Vorkursen teilnehmen.

Trotz einer hohen Teilnahmequote von 84 Prozent (N = 851), haben 16 Prozent (N = 159) der Befragten nicht am Angebot partizipiert. Ein logistisches Regressionsmodell (N = 753, $\chi^2 = 52,98$, $df = 9$, $p < 0,001$ ***, Nagelkerkes $R^2 = 0,121$) offenbart, dass bei Studierenden mit Migrationshintergrund die Wahrscheinlichkeit der Nicht-Teilnahme um das 3,7fache steigt, während mit abnehmender Ausprägung des Persönlichkeitsmerkmals „Offenheit für Erfahrungen“ (absteigende Summenskala im Bereich 1-5) die Wahrscheinlichkeit um das 0,79fache je Skaleneinheit sinkt. Eine Wirkung erzielen auch die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung (HZB) und eine andere HZB als die allgemeine Hochschulreife, welche die Wahrscheinlichkeit des Fernbleibens um das 1,9fache je Einheit bzw. 2,6fache erhöhen. Steigt zudem die Selbstwirksamkeitserwartung um eine Skaleneinheit (5stufige Skala) oder können die Studierenden ihr Wunschstudium nicht realisieren erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Nicht-Teilnahme an MINT-Vorkursen um das 1,6fache je Einheit bzw. das 1,9fache. Die untersuchten Kontextbedingungen (z.B. Erwerbstätigkeit, Vereinbarkeit Familie und Studium) bedingen die Teilnahme hingegen nicht.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Unterstützungsangebote die primären Zielgruppen nicht erreichen. Um dem entgegen zu wirken sollte eine explizite Ansprache der Zielgruppen (z.B. Neustudierende mit Migrationshintergrund) erfolgen sowie ein Selbsttest zur Überprüfung des Wissensstands zur realistischen Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bereitgestellt werden. Zudem sollte überprüft werden, ob zeitlich oder inhaltlich konkurrierende Angebote bestehen. Eine längerfristige Möglichkeit der Optimierung besteht in der curricularen Verankerung der Vorkurse als semestervorgelagerte Module mit der Möglichkeit CP zu erwerben. Dadurch könnte ein Anreiz für Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote auf dem Zeugnis der HZB oder geringem Fachinteresse geschaffen werden.

Erstveröffentlichung:

VI

Berndt, Sarah (2019): Selbstselektionseffekte bei der Teilnahme an Unterstützungsmaßnahmen am Beispiel von MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. In: Schubarth, Wilfried/Mauermeister, Sylvi/Schulze-Reichelt, Friederike/Seidel, Andreas (Hrsg.): Alles auf Anfang! Befunde und Perspektiven zum Studieneingang, Potsdamer Beiträge zur Hochschulforschung, Band 4, Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 137–147.

Sarah Berndt

Selbstselektionseffekte bei der Teilnahme an Unterstützungsmaßnahmen am Beispiel von MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen

1. Problemaufriss

Neustudierende durchlaufen im Übergang zwischen Schule und Hochschule einen Transitionsprozess. Transitionen sind komplexe Wandlungsprozesse eingelebter Zusammenhänge (vgl. von Felden 2010) an der Schnittstelle zwischen „individuellen Handlungspotentialen und Bewältigungsvermögen und (...) gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993, S. 137). Im Sinne der Transitionsforschung ist damit nicht alleine das Leistungsvermögen der Studienanfänger/-innen zur Herstellung von Studierfähigkeit entscheidend, vielmehr wird Transition als Aushandlungsprozess zwischen den individuellen Zielen der Neustudierenden und den institutionellen Anforderungen angesehen, der oftmals Abstimmungs- und Passungsprobleme zwischen dem Individuum und der Institution mit sich bringt (vgl. Wolter 2013). Zusätzliche Schwierigkeiten bestehen in den MINT-Fächern durch die Unterschiede zwischen Schulmathematik und wissenschaftlicher Mathematik (vgl. Rach/Heinze 2011). So ist es nicht verwunderlich, dass

sich die Studienabbruchquote in Bachelorstudiengängen derzeit auf rund 29 % beläuft (vgl. Heublein u. a. 2017).

Aufgrund des gesellschafts- und bildungspolitischen Einflusses auf das Hochschulwesen sowie aufgrund des Effektivitätsdrucks, dem sich Hochschulen im Wettbewerb ausgesetzt sehen, stellen die Hochschulen in den vergangenen Jahren vermehrt passgenaue Strukturen und fachspezifische sowie -übergreifende Maßnahmen auch in der Studieneingangsphase zur Verfügung (vgl. Hanft 2015). Der Studieneingang wird dabei als Schlüssel für den Studienerfolg und die Senkung der Studienabbruchquote angesehen (vgl. Schubarth/Mauermeister 2017).

Der Boom der Maßnahmen und Projekte zur Verbesserung der Studieneingangsphase zeigt sich bspw. im Hinblick auf den Qualitätspakt Lehre (QPL), der auf eine Verbesserung der Studienbedingungen und eine Erhöhung der Lehrqualität abzielt. Knapp die Hälfte der seit 2011 geförderten Vorhaben bezieht sich (auch) auf die Studieneingangsphase. 52 der 125 Projekte werden dabei als Propädeutika/Vorkurse/Brückenkurse, mehrheitlich im MINT-Bereich, definiert (vgl. BMBF 2016).

Trotz der Ausweitung des Maßnahmenangebots gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse über den Nutzen und die Wirkung solcher Maßnahmen. Eine Frage, die in diesem Zusammenhang bisher nur sehr selten in den Fokus rückt, ist die von (Selbst-)Selektionseffekten bei der Teilnahme an Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase. Es soll insofern am Beispiel von MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen¹ analysiert werden, ob in Anlehnung an das Rahmenmodell des StuFo-Projekts² (vgl. Zylla/Wagner 2016) und unter Verwendung der im Projekt erhobenen Daten im Rahmen der Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 bestimmte Eingangs- bzw. Kontextbedingungen dazu führen, dass Studienanfänger/-innen an Unterstützungsangeboten partizipieren oder diesen fernbleiben.

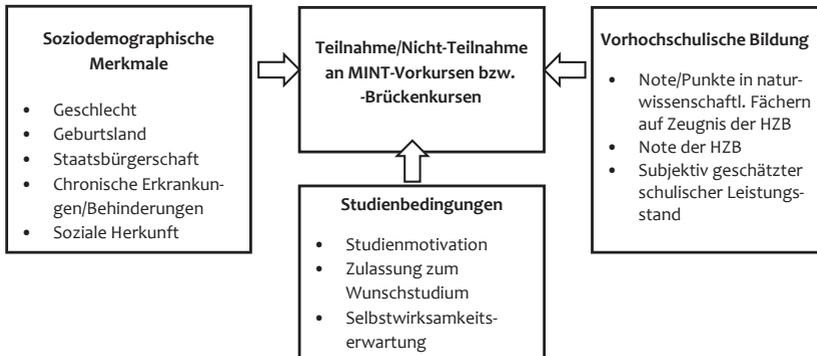
1 Bisher gibt es keine einheitliche Begrifflichkeit für derartige Formate an den deutschen Hochschulen. In diesem Beitrag wird die geläufigste Bezeichnung „Vorkurse bzw. Brückenkurse“ verwendet. Begrenzt wird die Analyse auf Vorkurse bzw. Brückenkurse im Bereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT).

2 Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Verbundprojekt „StuFo – Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg. Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen“ (Förderzeitraum 2015–2018; Förderkennzeichen 01PB14010) besteht aus den drei Projekthochschulen Potsdam (Projektleitung), Magdeburg und Mainz sowie den Universitäten Kiel und Greifswald als Konsortialpartner.

2. Untersuchungsdesign und Datengrundlage

Der Beitrag beschäftigt sich mit der Beteiligung an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. Von Interesse ist dabei, ob sich (Selbst-)Selektionseffekte bezüglich der Partizipation an Vorkursen bzw. Brückenkursen im MINT-Bereich der fünf im StuFo-Projekt beteiligten Hochschulen zeigen. Dabei soll auch der Frage nachgegangen werden, ob Eingangs- bzw. Kontextbedingungen die Entscheidung beeinflussen. Als unabhängige Variablen fließen in das Untersuchungsmodell die soziodemographischen Merkmale Geschlecht, Geburtsland, Staatsbürgerschaft, chronische Erkrankung/Behinderung und soziale Herkunft ein. Aus dem Bereich vorhochschulische Bildung wird die Erklärungskraft der Variablen Note/Punkte in naturwissenschaftlichen Fächern auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung (HZB), Note der HZB sowie subjektiv geschätzter schulischer Leistungsstand analysiert. Zudem finden Studienbedingungen in Form der Studienmotivation, der Zulassung zum Wunschstudium und der Selbstwirksamkeitserwartung Eingang in das Modell (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Das Variablenmodell der Untersuchung (eigene Darstellung)



In die Analyse einbezogen werden alle zeitlich begrenzten propädeutischen Maßnahmen in den MINT-Fächern in der vorlesungsfreien Zeit vor Einstieg in das Studium im Wintersemester 2016 an den im StuFo-Projekt beteiligten Hochschulen. Gemein ist allen Vorkursen bzw. Brückenkursen, dass sie als additives, freiwilliges Angebot angelegt sind und inhaltlich darauf abzielen, den Übergang zwischen Schule und Hochschule zu erleichtern sowie die Studierfähigkeit herzustellen. So sollen sie den

Studienanfänger/-innen nicht nur Fachwissen, sondern gleichfalls fachspezifische Arbeitstechniken, Lernstrategien, Methodenkenntnisse und Organisationswissen vermitteln (vgl. Reichersdorfer/Ufer/Lindmeier/Reiss 2014). Dabei differieren die Vorkurse bzw. Brückenkurse im MINT-Bereich sowohl auf inhaltlicher als auch auf struktureller Ebene.

So existieren Konzepte, die Unterschiede im zeitlichen Umfang (1–3 Wochen), Inhalt, Aufbau, in der Lehrform (Vorlesung vs. Kombination Vorlesung und Tutorium) und Statusgruppe der durchführenden Person (Hochschullehrer/-innen vs. Wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen vs. studentische Tutor/-innen) aufweisen.

Die Daten der Analyse entstammen der Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/17, die im Rahmen des Verbundprojekts „StuFo“ an den insgesamt fünf Hochschulen durchgeführt wurde. Nach Bereinigung der Daten beträgt der Rücklauf 24 % (N = 3676 Studierende im grundständigen Studium im ersten Fachsemester). Die Untersuchung bezieht sich auf einen Teildatensatz, der aus jenen 911 Studierenden besteht, die einen MINT-Vorkurs bzw. -Brückenkurs besuchten sowie aus einer Kontrollgruppe mit 190 Befragten, die sich trotz Empfehlung gegen eine Teilnahme entschieden.

3. Empirische Befunde

In der Gesamtschau zeigt sich, dass MINT-Vorkurse bzw. -Brückenkurse sehr häufig frequentiert werden. Mehr als 8 von 10 Studierenden, für deren Studiengang eine solche Unterstützungsmaßnahme angeboten wurde, nahmen an dieser auch teil. Nichtsdestotrotz partizipierten 17 % der Befragten trotz Empfehlung nicht.

Die in der Hochschulforschung relevanten soziodemographischen Merkmale für Studienerfolg, Studienabbruch und Studienzufriedenheit (vgl. Heublein u. a. 2017) spielen in Bezug auf die (Nicht-)Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen mehrheitlich keine Rolle. So wirken sich weder das Geschlecht oder die soziale Herkunft, noch die Staatsangehörigkeit oder das Vorliegen einer Behinderung oder chronischen Erkrankung auf die Partizipation aus. Einfluss nimmt jedoch das Geburtsland. 30 % der Befragten mit Migrationshintergrund besuchen das Angebot nicht. In der Vergleichsgruppe, der in Deutschland geborenen Studierenden, beläuft sich der Anteil auf knapp 17 %.

Aus dem Bereich der vorhochschulischen Bildung bedingen die Note/Punkte im Fach Mathematik auf dem Zeugnis der HZB, die Durchschnitts-

note der HZB und der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand die Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. Dabei zeigt sich, dass Neustudierende mit einem niedrigen schulischen Leistungsniveau im Fach Mathematik signifikant seltener Vorkurse bzw. Brückenkurse im MINT-Bereich besuchen als die zukünftigen Kommiliton/-innen mit einer Punktzahl größer sechs. So nehmen nur 7 von 10 Personen mit durchschnittlich null bis fünf Notenpunkten an einem solchen Angebot teil, Studierende mit mittleren bzw. (sehr) guten mathematischen Fähigkeiten sind demgegenüber mit einem Anteil von 78 % bzw. 83 % vertreten. Ein ähnliches Bild offenbart die Note der HZB. Studierende, die eine Durchschnittsnote im Bereich zwischen 3,0 und 3,9 aufweisen, machen signifikant seltener Gebrauch von den MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen als leistungsstärkere Mits Studierende (72 % vs. 87 %).

Der subjektiv geschätzte schulische Leistungsstand zeigt hingegen weniger deutliche Tendenzen. Während Befragte, die sich selbst schlechte Leistungen in der Schule zuschreiben, sehr häufig das zur Verfügung stehende Angebot nutzen (89 %) und dies auch für die in der Selbstwahrnehmung (sehr) guten Schüler/-innen zutrifft (je 84 %), sind die Studierenden mit durchschnittlichen schulischen Leistungen weniger stark in den MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen vertreten (77 %).

Neben den vorgelagerten Einflussgrößen in Form soziodemographischer Merkmale und der vorhochschulischen Bildung begünstigen bzw. hemmen auch die Studienbedingungen beim Übergang in die Hochschule die Bereitschaft zur Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. Einzelne Studienmotive fördern den Besuch solcher Angebote, wenngleich die aus den Einzelaspekten gewonnenen Faktoren berufliche, soziale, intrinsische und fachfremde Motivation keine Wirkung hervorbringen. Dabei zeigt sich, dass das Interesse an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen sinkt, je weniger die Studierenden ihre Studienentscheidung aufgrund von Einkommenschancen im späteren Beruf getroffen haben. 83 % der Befragten, denen dieser Aspekt (sehr) wichtig ist, partizipieren am Angebot. Bei den Studierenden, für welche die Einkommenschancen keine relevante Rolle spielen, beläuft sich der Anteil auf knapp 73 %. Eine ähnliche Verteilung offenbart sich gleichfalls für die Studienwahlmotivation, gute Aussichten auf einen sicheren Arbeitsplatz zu haben.

Auf der anderen Seite hemmt die intrinsische Motivation in Form der persönlichen Entfaltung und Entwicklung das Interesse. Mit 81 % gegenüber 86 % besuchen Studierende mit hoher Motivation zur persönlichen Entfaltung und Entwicklung Vorkurse und Brückenkurse im MINT-Bereich.

reich seltener als ihre Kommiliton/-innen, bei denen diese Motivation auf mittlerem oder niedrigem Niveau ausgeprägt ist.

Auch soziale Beweggründe wie die Verbesserung der Gesellschaft und die Intention Menschen helfen zu wollen, beeinflussen das Interesse an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen. Ein hoher Stellenwert dieser Beweggründe führt häufiger zur Nicht-Teilnahme an den Unterstützungsangeboten. 77 % der Studierenden, die mit der Studienfachwahl eine Verbesserung der Gesellschaft anstreben, besuchen ein solches Angebot. Bewegt sich die Motivation hingegen auf einem mittleren oder niedrigen Niveau, steigt der Anteil auf je 86 % an. Und auch die Intention anderen Menschen zu helfen, erzeugt Differenzen in Hinblick auf die Beteiligung. Wird dieses Motiv als relevant eingeschätzt, partizipieren knapp 77 % der Befragten an den MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen, bei mittlerem oder niedrigem Stellenwert sind es hingegen 84 % bzw. 88 %.

Im Bereich der fachfremden Motivation zeigen sich signifikante Unterschiede in Bezug auf die Entscheidung für ein bestimmtes Studienfach aufgrund von einer fehlenden Zulassung zum Wunschstudium oder fehlenden Zulassungshürden. Dabei ist auffällig, dass die Bereitschaft zur Teilnahme an Vorkursen bzw. Brückenkursen im MINT-Bereich bei den Personen am niedrigsten ist, welche den beiden Aspekten ein mittleres Relevanzniveau bei der Studienwahlentscheidung zugeschrieben haben (70 % bzw. 74 %). Wird die Studienfachwahl als Ausweichlösung deklariert oder beeinflussen die fehlenden Zulassungshürden die Entscheidung, nehmen immerhin 76 % bzw. 82 % am Unterstützungsangebot teil. Am höchsten ist die Quote mit 83 % bzw. 85 % jedoch, wenn die genannten fachfremden Motive keinen Einfluss auf die Studienwahlentscheidung ausüben.

Hoch signifikante Differenzen ergeben sich auch in Hinblick auf die Realisierung des Wunschstudiums der Befragten. Studierende, die eine Zulassung zum gewünschten Studium erhalten haben, nehmen häufiger an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen teil (86 %), als solche, die keinen speziellen Studienwunsch hatten (81 %) oder ihr Wunschstudium nicht antreten konnten (73 %).

Zeitgleich bremst die Selbstwirksamkeit die Studierenden in ihren Ambitionen an Vorkursen bzw. Brückenkursen im MINT-Bereich teilzunehmen. Während 7 von 10 Befragten, die von sich überzeugt sind, Aufgaben im Rahmen des Studiums leicht lösen zu können, ein solches Angebot wahrnehmen, beläuft sich der Anteil bei den Personen mit mittlerem oder niedrigem Niveau der Selbstwirksamkeit auf 83 % bzw. 88 %.

Unter Einbezug der signifikanten Einflussgrößen der bivariaten Analyse verdeutlicht ein binär logistisches Regressionsmodell, dass die Note der HZB, die Studienmotivation³ in Form eines sicheren Arbeitsplatzes sowie der persönlichen Entfaltung und Entwicklung, die Realisierung des Wunschstudiums sowie die Selbstwirksamkeitserwartung⁴ die relative Wahrscheinlichkeit der Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen beeinflussen ($N = 581$; Chi-Quadrat = 68,31; $df = 16$; $p \leq .000$; Nagelkerkes $R^2 = .183$). Die Note der HZB und die Studienmotivation, einen sicheren Arbeitsplatz zu besitzen, verringern dabei pro steigende Einheit die Wahrscheinlichkeit um knapp 56 % bzw. 30 %. Eine entgegengesetzte Wirkung erzielt die Intention sich persönlich zu entfalten und zu entwickeln. Eine Veränderung um einen Skalenwert dieser Motivation führt zur Steigerung der Beteiligungswahrscheinlichkeit um 35 %. Die Nicht-Zulassung zum Wunschstudium bzw. der Umstand, keinen speziellen Studienwunsch besessen zu haben, verringert im Vergleich zur Zulassung zum angestrebten Studium die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme um 71 % bzw. 59 %. Steigt hingegen die Selbstwirksamkeitserwartung um eine Skaleneinheit, d. h. geben Studierende an, Aufgaben im Rahmen des Studiums schwieriger lösen zu können, erhöht sich die relative Wahrscheinlichkeit der Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen um 44 %.

4. Bilanz und Handlungsempfehlungen

Ziel des vorliegenden Beitrags war es, auf (Selbst-)Selektionseffekte bei der Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen einzugehen und dabei Eingangs- und Kontextbedingungen zu identifizieren, welche die Partizipation fördern bzw. hemmen. Wenngleich die Teilnahmequote an den fünf am StuFo-Projekt beteiligten Hochschulen mit 83 % sehr hoch ausfällt, entscheidet sich knapp jede/-r Fünfte gegen den Besuch eines MINT-Vorkurses bzw. -Brückenkurses. Die Nichtinanspruchnahme solcher Unterstützungsmaßnahmen wird dabei durch das Vorhandensein eines Migrationshintergrunds, unzureichende mathematische Fähigkeiten, eine mittelmäßige Durchschnittsnote der HZB, eine hohe

3 Die Aspekte der Studienmotivation werden über eine fünfstufige Skala von 1 = „sehr wichtig“ bis 5 = „sehr unwichtig“ erhoben.

4 Die Selbstwirksamkeitserwartung wird über das Item „Aufgaben im Rahmen des Studiums fallen mir ...“ erhoben. Die Skala ist fünfstufig von 1 = „leicht“ bis 5 = „schwer“.

Selbstwirksamkeitserwartung und durch diverse Aspekte der Studienmotivation (z. B. hohe Relevanz der persönlichen Entfaltung und Entwicklung, Intention die Gesellschaft zu verbessern oder Menschen helfen zu wollen) begünstigt. Positiv wirken sich auf die Partizipation hingegen berufliche Dimensionen der Studienmotivation (Aussicht auf sicheren Arbeitsplatz und gute Einkommenschancen) sowie die Realisierung des Wunschstudiums aus. Der Einfluss des subjektiven Leistungsstands sowie der fachfremden Studienmotivation (fehlende Zulassungshürden und fehlende Zulassung zum Wunschstudium) bilden hingegen keine klare Tendenz ab.

Während die Studienmotivation und der subjektive Leistungsstand der Studierenden nicht oder kaum zu beeinflussen sind, lassen die weiteren Ergebnisse der Analyse konkrete Implikationen zu. Es sollte überprüft werden, ob konkurrierende Angebote für Studierende mit Migrationshintergrund an den verschiedenen Hochschulen existieren, die aufgrund von inhaltlichen oder zeitlichen Überschneidungen eine Teilnahme an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen behindern. Ist dies nicht der Fall, sollte die spezifische Studierendengruppe explizit durch das Marketing oder Multiplikator/-innen der jeweiligen Hochschule auf solche Unterstützungsmaßnahmen hingewiesen werden, da zu vermuten ist, dass das Fernbleiben der Befragten mit Migrationshintergrund auf einem Informationsdefizit beruht.

Die häufig in der Hochschulpraxis geäußerte Vermutung, dass Unterstützungsangebote nicht die Studierenden erreichen, für die sie entwickelt wurden, lässt sich durch die Untersuchung bestätigen. Wenn gleich MINT-Vorkurse bzw. -Brückenkurse nicht ausschließlich der Fachwissensvermittlung dienen, so sind die Wissenserweiterung und das Auffrischen von Kenntnissen zentrale Ziele dieser Angebote. Umso kritischer ist zu betrachten, dass Studierende mit mäßiger Durchschnittsnote der HZB und unzureichenden mathematischen Fähigkeiten häufiger nicht an MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen partizipieren. Dem könnte entgegengewirkt werden, indem die jeweiligen Angebote als semestervorgelagertes Modul curricular verankert werden. Dadurch bestünde ebenfalls die Möglichkeit, Credit Points als Anreiz für die Teilnahme zu vergeben. Dies könnte auch die Studierenden motivieren, die ihr Wunschstudium nicht realisieren konnten und bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie aufgrund der Ausweidlösung ein vergleichsweise geringeres Niveau des Fachinteresses und des Fachwissens aufweisen, als ihre Kommiliton/-innen, die zum gewünschten Studium zugelassen wurden.

Falls sich zudem die Tendenz abzeichnet, dass Studierende häufiger den MINT-Vorkursen bzw. -Brückenkursen fernbleiben, wenn sie eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung aufweisen, sollte ggf. über die (Wieder-)Einführung eines in Umfang und Inhalt angemessenen Einführungstests nachgedacht werden. Damit kann den Neustudierenden die Möglichkeit gegeben werden, ihren Wissensstand zu überprüfen, um einen Bezugspunkt für die Einschätzung ihrer Selbstwirksamkeit zu haben.

In zukünftigen Untersuchungen sollte das Analysemodell aufgrund der begrenzten Aussagekraft der binären logistischen Regression um weitere Variablen aus dem Bereich Studienbedingungen (z. B. Zeitpunkt der Zulassung zum Studium, Informationsstand in Bezug auf das Studium) sowie um (bildungs-)biographische Aspekte (z. B. Tätigkeit vor Studienbeginn, Erwerbstätigkeit, Vorliegen einer Berufsausbildung) erweitert werden. Ein weiteres zentrales Forschungsdesiderat ist die Verbindung der Ergebnisse zur (Selbst-)Selektion mit den Zielen der MINT-Vorkurse bzw. -Brückenkurse auf Konzeptions- und Teilnehmerebene sowie den Einflussfaktoren des Studienerfolgs. Dabei gilt es auch zu untersuchen, ob eine Passung zwischen den Konzepten der MINT-Vorkurse bzw. -Brückenkurse und den Bedingungsfaktoren des Studienerfolgs besteht und wie sich diese Faktoren im Studienverlauf verändern.

Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2016): Projektdatenbank „Qualitätspakt Lehre“. URL: <https://www.qualitaetspakt-lehre.de/de/projekte-im-qualitaetspakt-lehre-suchen-und-finden.php> [Zugriff: 30. 07. 2018].
- Felden, H. v. (2010): Übergangsforschung in qualitativer Perspektive: Theoretische und methodische Ansätze. In: Felden, H./Schiener, J. (Hrsg.): Transitionen – Übergänge vom Studium in den Beruf – Zur Verbindung von qualitativer und quantitativer Forschung. Wiesbaden: Springer, S. 21–41.
- Hanft, A. (2015): Heterogene Studierende – homogene Studienstrukturen. In: Hanft, A./Zawacki-Richter, O./Gierke, W.B. (Hrsg.): Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule. Münster: Waxmann, S. 14–28.
- Heublein, U./Ebert, J./Hutzsch, C./Isleib, S./König, R./Richter, J./Woisch, A. (2017): Zwischen Studierenerwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. (Froum Hochschule 1/2017). Hannover: DZHW.
- Reichersdorfer, E./Ufer, S./Lindmeier, A./Reiss, K. (2014): Der Übergang von der Schule zur Universität: Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In: Bausch, I./Biehler, R./Bruder, R./Fischer, P.R./Hochmuth, R./Koepf, W./Schreiber, S./Wassong, T. (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven. Wiesbaden: Springer, S. 37–53.
- Schubarth, W./Mauermeister, S. (2017): Alles auf (Studien)anfang! 7 Thesen und erste Befunde zum Studieneingang. In: Schubarth, W./Mauermeister, S./Seidel, A. (Hrsg.): Studium nach Bologna – Befunde und Positionen. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 19–37.
- Welzer, H. (1993): Transitionen – Zur Sozialpsychologie biographischer Übergänge. Tübingen: edition diskord.
- Wolter, A. (2013): Übergänge von der beruflichen Bildung in die Hochschule. In: Bellenberg, G./Forell, M. (Hrsg.): Bildungsübergänge gestalten – Ein Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, S. 289–296.

Zylla, B./Wagner, L. (2016): Verbundprojekt StuFo: Der Studieneingang als formative Phase für den Studienerfolg – Analysen zur Wirksamkeit von Interventionen. In: Hanft, A./Bischoff, F./Prang, B. (Hrsg.): Working Paper Studieneingangsphase – Perspektiven aus der Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre. Oldenburg: Universität Oldenburg, S. 11–15.

Appendix B: Kriterienübersicht des systematischen Literaturreviews zur Wirkung von MINT-Vorkursen (Artikel I)

**LIT-
REV**

Übersicht der Kriterien zur Strukturierung der Ergebnisse des systematischen Literaturreviews zur Wirkung von MINT-Vorkursen (Artikel I).

Kriterium	Ausprägung	Codierung
Zeitliche Dimension der Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristig (1. Sem.) • Mittelfristig (2. bis 4. Sem.) • Langfristig (ab 5. Sem.) 	0/1-Codierung der Kombinationen: <ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige Wirkung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fachlich objektiv ○ Fachlich subjektiv ○ Überfachlich objektiv ○ Überfachlich subjektiv ○ Studienerfolg objektiv ○ Studienerfolg subjektiv • Mittelfristige Wirkung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fachlich objektiv ○ Fachlich subjektiv ○ Überfachlich objektiv ○ Überfachlich subjektiv ○ Studienerfolg objektiv ○ Studienerfolg subjektiv • Langfristige Wirkung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fachlich objektiv ○ Fachlich subjektiv ○ Überfachlich objektiv ○ Überfachlich subjektiv ○ Studienerfolg objektiv ○ Studienerfolg subjektiv
Messung der Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • Objektiv • Subjektiv 	
Inhaltlicher Fokus der Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • Fachlich • Überfachlich • Studienerfolg 	
Konstrukte	<ul style="list-style-type: none"> • Prädiktoren • Outcomes 	
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Primäre Ergebnisse 	

Appendix C: Erhebungsinstrumente und Variablen der Studierendenbefragungen im Projekt „StuFo“

t0

Analoges Erhebungsinstrument der Erstsemesterbefragung im Wintersemester 2016/2017 (t0) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg⁶³.

⁶³ Abgebildet ist das Erhebungsinstrument für die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Wintersemester 2016/2017 (t0). Es bestehen geringe Unterschiede zu den Fragebögen der weiteren befragten Universitäten, da institutionelle Besonderheiten berücksichtigt wurden. Die Instrumente der Wiederholungsbefragungen (t1 und t2) stehen ausschließlich online zur Verfügung.



Markierung: Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Herzlich willkommen zur Studieneingangsbefragung 2016

Liebe Studierende,

herzlich willkommen an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). Schenken Sie uns ein wenig Ihrer Zeit und nehmen Sie an der nachfolgenden Befragung teil! Mit Ihrer Hilfe wollen wir die Studienbedingungen kontinuierlich weiterentwickeln und Ihnen ein Studium anbieten, das perfekt zu Ihnen und Ihren Anforderungen passt. Die Befragung zum Studienanfang ist Teil einer Wiederholungsbefragung (Längsschnittbefragung). Wir möchten Ihre Entwicklung begleiten und von Ihnen nach einiger Zeit erneut erfahren, wie Sie die Studiensituation einschätzen, ob sich Ihre Erwartungen erfüllt haben und wo Sie noch Veränderungsbedarf sehen.

Die Studieneingangsbefragung findet im Rahmen des hochschulübergreifenden Forschungsprojektes „StuFo – Der Studiengang als formative Phase für den Studienerfolg“ statt. Weitere Informationen zum Forschungsprojekt, zur Verwendung der Daten und zur Kontaktaufnahme finden Sie unter <http://www.uni-potsdam.de/stufo>

Bei Fragen oder Anregungen wenden Sie sich bitte an Prof. Dr. Philipp Pohlenz (Universität Magdeburg): philipp.pohlenz@ovgu.de

Zur Umsetzung des längsschnittlichen Forschungsdesigns erstellen Sie sich bitte im Folgenden Ihren individuellen Code nach dem beschriebenen Schema:

1. **ID Mutter** (Wie lauten die ersten zwei Buchstaben des ersten Vornamens Ihrer Mutter?)

2. **ID Vater** (Wie lauten die ersten zwei Buchstaben des ersten Vornamens Ihres Vaters?)

3. **ID Geburtstag** (An welchem Tag sind Sie geboren? (Beispiel: Bei Geburtsdatum 07.04.1988 wäre hier 07 einzutragen.))

4. **ID Vorname** (Wie lauten der erste und der letzte Buchstabe Ihres ersten Vornamens? (Beispiel: Bei Vorname "Michael" wäre hier ML einzutragen.))

1. 2. 3. 4.

Nach unserer Erfahrung dauert das Ausfüllen des Fragebogens zwischen 20 und 30 Minuten.

Wir danken Ihnen für Ihre Mühe und Ihre Teilnahmebereitschaft!

Bitte geben Sie eine E-Mailadresse an, über die wir Sie zu den Folgebefragungen einladen können.

Die E-Mail-Adresse wird ausschließlich zum Zweck der Einladung zu den Folgebefragungen gespeichert und genutzt. Die Teilnahme an den Befragungen ist freiwillig. Die erhobenen Daten werden anonymisiert gespeichert und ausschließlich zu Forschungszwecken genutzt. Der Nutzung Ihrer Daten können Sie jederzeit widersprechen.

Dürfen wir Sie zur Teilnahme an weiteren Folgebefragungen einladen? Die Teilnahme an den Folgebefragungen bleibt natürlich freiwillig.

ja (Sie können Ihr Einverständnis jederzeit widerrufen.)

nein



ZUGANG ZUM STUDIUM

1. Mit welcher Hochschulzugangsberechtigung haben Sie Ihr (erstes) Studium begonnen?

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> allgemeine Hochschulreife (Abitur) | <input type="checkbox"/> fachgebundene Hochschulreife | <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife | <input type="checkbox"/> fachgebundene Fachhochschulreife |
| <input type="checkbox"/> berufsqualifizierender Hochschulabschluss | <input type="checkbox"/> Meisterprüfung | <input type="checkbox"/> abgeschlossene Berufsausbildung mit mind. 2-jähriger Berufserfahrung | <input type="checkbox"/> andere |

Andere Hochschulzugangsberechtigung bitte eintragen:

2. In welchem Land haben Sie Ihre Hochschulzugangsberechtigung erhalten?

- Deutschland anderes Land

Anderes Land bitte eintragen:

3. In welchem Bundesland haben Sie Ihre Hochschulzugangsberechtigung erhalten?

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Baden-Württemberg | <input type="checkbox"/> Bayern | <input type="checkbox"/> Berlin | <input type="checkbox"/> Brandenburg |
| <input type="checkbox"/> Bremen | <input type="checkbox"/> Hamburg | <input type="checkbox"/> Hessen | <input type="checkbox"/> Mecklenburg-Vorpommern |
| <input type="checkbox"/> Niedersachsen | <input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen | <input type="checkbox"/> Rheinland-Pfalz | <input type="checkbox"/> Saarland |
| <input type="checkbox"/> Sachsen | <input type="checkbox"/> Sachsen-Anhalt | <input type="checkbox"/> Schleswig-Holstein | <input type="checkbox"/> Thüringen |

4. Welche **Note** hatten Sie in dem Zeugnis, mit dem Sie Ihre Hochschulzugangsberechtigung (HZB) erworben haben?

(Beispiel: War Ihre Note 2,0, dann kreuzen Sie bitte in der oberen Reihe die 2 und in der unteren Reihe die 0 an.)

Bitte Punktzahl ggf. in Note umrechnen; bei ausländischer Hochschulzugangsberechtigung die anerkannte Note angeben.

Note HZB:

- | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> .0 | <input type="checkbox"/> .1 | <input type="checkbox"/> .2 | <input type="checkbox"/> .3 | <input type="checkbox"/> .4 | <input type="checkbox"/> .5 | <input type="checkbox"/> .6 | <input type="checkbox"/> .7 | <input type="checkbox"/> .8 | <input type="checkbox"/> .9 |

5. Wie viele **Leistungspunkte** hatten Sie in den folgenden naturwissenschaftlichen Fächern auf dem Zeugnis, mit dem Sie Ihre Hochschulzugangsberechtigung erworben haben (falls belegt)?

Mathe-Punkte HZB

Physik-Punkte HZB

Chemie-Punkte HZB

Biologie-Punkte HZB

6. Welche **Leistungskurse** (Schwerpunktfächer, E-Kurse usw.) hatten Sie in Ihrem Abschluss-Schuljahr belegt?

Bitte tragen Sie die Zahl aus der **Liste 1** des Anhangs ein.

(Wenn Sie keine vergleichbaren Kurse hatten, geben Sie bitte die Fächer an, in denen Sie schriftlich geprüft wurden.)

1. Leistungskurs

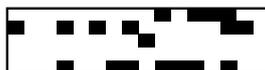
Sonstigen 1. Leistungskurs bitte eintragen:

2. Leistungskurs

Sonstigen 2. Leistungskurs bitte eintragen:

ggf. 3. Leistungskurs

Sonstigen 3. Leistungskurs bitte eintragen:



7. Was haben Sie zwischen (erstem) Schulabschluss und Ihrem jetzigen Studium gemacht?

(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> direkt mein aktuelles Studium begonnen | <input type="checkbox"/> Wehrdienst abgeleistet | <input type="checkbox"/> bereits studiert | <input type="checkbox"/> Freiwilligendienst (BFD, FSJ, FÖJ o.ä.) geleistet |
| <input type="checkbox"/> eine berufliche Ausbildung begonnen | <input type="checkbox"/> Zivildienst abgeleistet | <input type="checkbox"/> Praktikum absolviert | <input type="checkbox"/> längere Zeit im Ausland gelebt (z.B. Au-Pair, Sprachaufenthalt) |
| <input type="checkbox"/> einen Beruf ausgeübt | <input type="checkbox"/> längere Zeit gereist, pausiert oder gejobbt | <input type="checkbox"/> Sonstiges | |

Sonstige Aktivität bitte eintragen:

8. Haben Sie eine berufliche Ausbildung abgeschlossen?

- ja nein

ANGABEN ZUM STUDIUM AN DER UNIVERSITÄT MAGDEBURG

9. In welchem Semester wurden Sie an der Universität Magdeburg immatrikuliert?

Falls Sie zu diesem Zeitpunkt mehr als einen Abschluss an dieser Hochschule angefangen haben, beziehen Sie sich auf den für Sie wichtigsten Abschluss (bzw. Studiengang).

- WiSe 2016/17 SoSe 2016 WiSe 2015/16 früher als WiSe 2015/16

10. Wie lautet Ihr aktuelles Hochschulsemester?

Hochschulsemester = gesamte Anzahl der Semester, die Sie an Hochschulen bisher verbracht haben (inkl. Urlaubssemester)

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. höher als 12.

11. Sind Sie dieses Semester als TeilzeitstudentIn eingeschrieben?

- ja nein

12. Welchen Abschluss streben Sie an der Universität Magdeburg mit Ihrem jetzigen Studium an?

- Staatsexamen (z.B. Humanmedizin) Bachelor (ohne Lehramt) Bachelor Lehramt Berufsbildung Sonstiges

Sonstigen Abschluss bitte eintragen:

13. Welches ist Ihr (erstes) Fach?

Bitte tragen Sie die Zahl aus der Liste 2 des Anhangs ein.

Anderes erstes Fach bitte eintragen:

14. Wie lautet Ihr aktuelles Fachsemester in diesem Fach? Fachsemester = gesamte Anzahl der Semester, die Sie bisher in der jeweiligen Fachrichtung absolviert haben (ohne Urlaubssemester)

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. höher als 12.

15. Welches ist Ihr zweites Fach (falls vorhanden)?

Bitte tragen Sie die Zahl aus der Liste 2 des Anhangs ein.

Anderes zweites Fach bitte eintragen:

16. Wie lautet Ihr aktuelles Fachsemester in diesem zweiten Fach (falls vorhanden)? Fachsemester = gesamte Anzahl der Semester, die Sie bisher in der jeweiligen Fachrichtung absolviert haben (ohne Urlaubssemester)

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. höher als 12.



STUDIENWAHL UND STUDIENBEGINN

17. Wie viele Monate vor Einschreibung hatten Sie sich für ein Studium entschieden?

- 1 Monat 2 Monate 3 Monate 4 Monate 5 Monate
 6 Monate 7 Monate 8 Monate 9 Monate 10 Monate
 11 Monate 12 Monate mehr als 12 Monate

18. Inwiefern treffen folgende Aussagen auf Sie zu?

| | trifft
voll zu
1 | 2 | 3 | 4 | trifft gar
nicht zu
5 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Ich wollte schon immer studieren. | <input type="checkbox"/> |
| Ich wusste schon immer, was ich studieren werde. | <input type="checkbox"/> |
| Ich fühle mich aufgrund meiner (schulischen) Vorbildung in der Lage, ein Studium erfolgreich durchzuführen. | <input type="checkbox"/> |

19. Wie wichtig waren Ihnen die folgenden Gründe bei der Entscheidung für Ihren jetzigen Studiengang?

| | sehr
wichtig
1 | 2 | 3 | 4 | sehr
unwichtig
5 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| spezielles Fachinteresse | <input type="checkbox"/> |
| wissenschaftliches Interesse | <input type="checkbox"/> |
| Einkommenschancen im späteren Beruf | <input type="checkbox"/> |
| eigene Begabung/Fähigkeiten | <input type="checkbox"/> |
| persönliche Entfaltung und Entwicklung | <input type="checkbox"/> |
| niedrige oder fehlende Zulassungshürden | <input type="checkbox"/> |
| Aussicht auf einen hohen sozialen Status | <input type="checkbox"/> |
| gute Aussichten, später in eine Führungsposition zu kommen | <input type="checkbox"/> |
| gute Aussichten auf einen sicheren Arbeitsplatz | <input type="checkbox"/> |
| Qualifizierung für ein bestimmtes Berufsfeld | <input type="checkbox"/> |
| Vielfalt der beruflichen Möglichkeiten durch dieses Studium | <input type="checkbox"/> |
| Möglichkeit, später selbständig zu arbeiten | <input type="checkbox"/> |
| Verbesserung der Gesellschaft | <input type="checkbox"/> |
| einen mindestens genauso angesehenen Beruf wie meine Eltern erreichen | <input type="checkbox"/> |
| anderen Menschen helfen | <input type="checkbox"/> |
| fester Berufswunsch | <input type="checkbox"/> |
| viele Kontakte zu Menschen | <input type="checkbox"/> |
| Ausweidlösung, da keine Zulassung im gewünschten Studienfach | <input type="checkbox"/> |
| Sonstiges | <input type="checkbox"/> |

Sonstigen Grund bitte eintragen:



20. Wenn Sie Ihren schulischen Leistungsstand einschätzen, wie würden Sie sich einordnen?

- Ich war ein/e sehr gute/r SchülerIn.
- Ich war ein/e gute/r SchülerIn.
- Ich war eher ein/e durchschnittliche/r SchülerIn.
- Ich war eher ein/e schlechte/r SchülerIn.

21. Wie schätzen Sie ganz allgemein die Berufsaussichten für AbsolventInnen beruflicher Ausbildungswege ohne Studium ein?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sehr gut | | | | | sehr schlecht |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <input type="checkbox"/> |

22. Glauben Sie, dass Sie bei einer Berufsausbildung in Verbindung mit beruflicher Weiterbildung die gleichen beruflichen Chancen haben wie mit einem Studienabschluss?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| voll und ganz | | | | | auf keinen Fall |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <input type="checkbox"/> |

23. Hatten die Kosten des Studiums Einfluss auf Ihre Studienentscheidung?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sehr großen Einfluss | | | | | keinen Einfluss |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <input type="checkbox"/> |

24. Wie schätzen Sie die Berufsaussichten für AkademikerInnen...

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr gut | | | | sehr schlecht |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| mit Bachelor-Abschluss allgemein ein? | <input type="checkbox"/> |
| mit Master-Abschluss allgemein ein? | <input type="checkbox"/> |
| mit Staatsexamens-Abschluss (Jura, Medizin) allgemein ein? | <input type="checkbox"/> |
| in Ihrem Studiengang allgemein ein? | <input type="checkbox"/> |

25. Worin sehen Sie derzeit den Wert Ihres Studiums?

| | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr hohen Wert | | | | | gar keinen Wert |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| in der Möglichkeit, einen interessanten Beruf zu ergreifen | <input type="checkbox"/> |
| in der Chance, mich über eine längere Zeit zu bilden | <input type="checkbox"/> |
| in der Verwertbarkeit des Studiums für die berufliche Karriere | <input type="checkbox"/> |
| in der Möglichkeit, mich persönlich weiterzuentwickeln | <input type="checkbox"/> |
| in der Vermittlung der erforderlichen Kenntnisse für meinen Beruf | <input type="checkbox"/> |
| in der Möglichkeit, den studentischen Freiraum zu genießen | <input type="checkbox"/> |

26. Wie gut war Ihr Informationsstand vor Aufnahme Ihres Studiums bezüglich folgender Aspekte?

| | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr gut | | | | | sehr schlecht |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Studieninhalte | <input type="checkbox"/> |
| Prüfungsanforderungen | <input type="checkbox"/> |
| Berufsperspektiven | <input type="checkbox"/> |
| Übergangsmöglichkeiten in Masterstudiengänge | <input type="checkbox"/> |
| studienbezogener Zeitaufwand | <input type="checkbox"/> |
| Studienanforderungen | <input type="checkbox"/> |
| Alternativen zum Studium (Ausbildung, Beruf) | <input type="checkbox"/> |



27. Handelt es sich bei Ihrem Studium um Ihr ursprüngliches Wunschstudium?

- ja
 nein
 Ich hatte keinen speziellen Studienwunsch.

28. Inwieweit treffen die folgenden Eigenschaften auf Sie persönlich zu?

| | trifft voll zu | 1 | 2 | 3 | 4 | trifft gar nicht zu |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ich bin eher zurückhaltend, reserviert. | <input type="checkbox"/> |
| Ich schenke anderen leicht Vertrauen, glaube an das Gute im Menschen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin bequem, neige zur Faulheit. | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin entspannt, lasse mich durch Stress nicht aus der Ruhe bringen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich habe nur wenig künstlerisches Interesse. | <input type="checkbox"/> |
| Ich gehe aus mir heraus, bin gesellig. | <input type="checkbox"/> |
| Ich neige dazu, andere zu kritisieren. | <input type="checkbox"/> |
| Ich erledige Aufgaben gründlich. | <input type="checkbox"/> |
| Ich werde leicht nervös und unsicher. | <input type="checkbox"/> |
| Ich habe eine aktive Vorstellungskraft, bin fantasievoll. | <input type="checkbox"/> |

29. Welche der folgenden Angebote der Universität Magdeburg zur Einführung in das Studium bzw. vor Studienbeginn sind Ihnen bekannt?

(Mehrfachnennungen sind möglich.)

- Vorkursprogramm (z.B. Vorkurse wie MATHE@OVGU, MINT@OVGU)
 Tutorienprogramm/studentische AG zum Studienbeginn
 Mentoring
 Buddyprogramm/Mentoring für ausländische Studierende (z.B. RIA-OVGU)
 Beratung (z.B. Familienbüro, Fachstudienberatung, Allgemeine Studienberatung)
 Sonstiges

Sonstiges Angebot bitte eintragen:

30. An welchen dieser Angebote haben Sie gegebenenfalls teilgenommen bzw. nehmen Sie derzeit teil?

| | nicht teilgenommen | nehme derzeit teil | Teilnahme beendet |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Vorkursprogramm | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tutorienprogramme/studentische AG zum Studienbeginn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mentoring | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Buddyprogramm/Mentoring für ausländische Studierende | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beratung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



31. Wie gestalten bzw. gestalteten sich die Teilnahmemodalitäten?

Bitte beziehen Sie sich nur auf die Ihnen bekannten Angebote.

(Mehrfachnennungen sind möglich.)

| | ist/war
verpflichtend. | ist/war
freiwillig. | wird/wurde mit einer
Teilnahmebestäti-
gung zertifiziert. | ermöglicht/e den
Erwerb von
Leistungspunkten. |
|--|---------------------------|--------------------------|---|---|
| Die Teilnahme am Vorkursprogramm... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Teilnahme am Tutorienprogramme/an
der studentischen AG zum Studienbeginn... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Teilnahme am Mentoring... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Teilnahme am Buddyprogramm/
Mentoring für ausländische Studierende... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Teilnahme an der Beratung... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

32. Welches Unterstützungsangebot erscheint/erschien Ihnen zur Einführung in das Studium am nützlichsten? (siehe Frage 30)

- | | | |
|--|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorkursprogramm | <input type="checkbox"/> Tutorienprogramme/studentische
AG zum Studienbeginn | <input type="checkbox"/> Mentoring |
| <input type="checkbox"/> Buddyprogramm/Mentoring für
ausländische Studierende | <input type="checkbox"/> Beratung | <input type="checkbox"/> keines |

**Wenn Sie an keinem Brücken- oder Vorkursprogramm teilnehmen bzw. teilgenommen haben,
bitte weiter mit Frage 40.**

33. Welchen inhaltlichen Schwerpunkt hat/hatte das Vorkursprogramm?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> mathematische, naturwissenschaftliche
oder technische Inhalte | <input type="checkbox"/> sonstige Inhalte (z.B. Sprachen,
geisteswissenschaftliche Inhalte) > <u>Weiter mit Frage 40</u> |
|---|--|

34. Wie regelmäßig haben Sie (bisher) am Vorkursprogramm teilgenommen?

Bitte in Prozent angeben.

%

- 35. Wie zufrieden sind/waren Sie mit dem Vorkursprogramm?**
- | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr
zufrieden | | | | sehr
unzufrieden |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <input type="checkbox"/> |



36. Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Vorkursprogramm und in welchem Maße haben Sie diese (bisher) erreichen können?

| Fachwissen | Wie wichtig sind/waren Ihnen folgende Ziele bei der Teilnahme am Angebot? | | | | | In welchem Maße haben Sie diese (bisher) erreichen können? | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| | sehr wichtig | | | | | sehr unwichtig | | in hohem Maße | | | gar nicht |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Erweiterung meines Wissens | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Auffrischung meiner Kenntnisse | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Erhöhung meines Fachinteresses | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Studienorganisation

| Studienorganisation | sehr wichtig | | | | | sehr unwichtig | | | | | in hohem Maße | | | | | gar nicht | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| | 1 | | 2 | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | 1 | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| Kennenlernen der Betreuungs- und Beratungsangebote der Hochschule | <input type="checkbox"/> | | |
| Informieren über Abläufe innerhalb der Hochschule | <input type="checkbox"/> | | |
| Gewinnen eines Eindrucks über die Lehrenden meines Studiengangs | <input type="checkbox"/> | | |
| Kennenlernen der Studienanforderungen | <input type="checkbox"/> | | |
| Kennenlernen anderer Studierender | <input type="checkbox"/> | | |
| Erleichterung des Studieneinstiegs | <input type="checkbox"/> | | |

persönliche Fähigkeiten

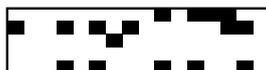
| persönliche Fähigkeiten | sehr wichtig | | | | | sehr unwichtig | | | | | in hohem Maße | | | | | gar nicht | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| | 1 | | 2 | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | 1 | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| Erkennen meiner Stärken und Schwächen im Studium | <input type="checkbox"/> | | |
| Bewusstwerden meiner eigenen studienbezogenen Ziele | <input type="checkbox"/> | | |
| Reflexion meiner Erwartungen an das Studium | <input type="checkbox"/> | | |
| Reflexion meiner Studienwahl | <input type="checkbox"/> | | |
| Überprüfung meines Kenntnisstands | <input type="checkbox"/> | | |
| Erhöhen meiner Studienmotivation | <input type="checkbox"/> | | |
| Reflexion meines Leistungsstands in Bezug auf die Anforderungen des Studiums | <input type="checkbox"/> | | |

akademische Fähigkeiten

| akademische Fähigkeiten | sehr wichtig | | | | | sehr unwichtig | | | | | in hohem Maße | | | | | gar nicht | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| | 1 | | 2 | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | 1 | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| Verbesserung meiner Arbeitstechniken | <input type="checkbox"/> | | |
| Aneignung einer selbständigen Arbeitsweise | <input type="checkbox"/> | | |
| Ausbau meiner Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Sachverhalte anzuwenden | <input type="checkbox"/> | | |
| Erhöhung meiner analytischen Fähigkeiten | <input type="checkbox"/> | | |
| Verbesserung meiner Studienorganisation | <input type="checkbox"/> | | |
| Kennenlernen von Lerntechniken, die mir organisiertes Lernen ermöglichen | <input type="checkbox"/> | | |
| Verbesserung meines Kommunikationsvermögens (Eindrücke, Meinungen äußern) | <input type="checkbox"/> | | |
| Verbesserung meiner Teamarbeit | <input type="checkbox"/> | | |

37. Welche Form hat/hatte das Vorkursprogramm?

- persönlicher Kontakt Online-Angebot Kombination aus persönlichem Kontakt und Online-Angebot



38. Wer führt/e das Vorkursprogramm überwiegend durch?

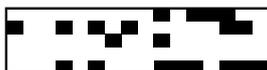
- Studierende höherer Semester
 wissenschaftliche/akademische MitarbeiterInnen
 ProfessorInnen

39. Bitte geben Sie für jede der nachfolgenden Aussagen an, inwieweit diese auf das Vorkursprogramm zutrifft.

| | trifft
völlig zu
1 | 2 | 3 | 4 | trifft gar
nicht zu
5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Der inhaltliche Aufbau ist/war logisch nachvollziehbar. | <input type="checkbox"/> |
| Die Menge des Lehrstoffs ist/war gut zu bewältigen. | <input type="checkbox"/> |
| Das Lehrpersonal regt/e zum aktiven Mitarbeiten an. | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin/war mit der Organisation im Allgemeinen zufrieden. | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin vor dem Programm ausreichend über die Inhalte informiert worden. | <input type="checkbox"/> |
| Das Tempo ist/war angemessen. | <input type="checkbox"/> |
| Die vorausgesetzten Vorkenntnisse sind/waren angemessen. | <input type="checkbox"/> |

40. Im Folgenden möchten wir gern mehr darüber erfahren, wie Sie in der Schule gelernt haben. Sie finden hier eine Liste verschiedener Lerntätigkeiten. Geben Sie bitte für jede Tätigkeit an, wie häufig diese bei Ihnen vorkommt.

| | sehr oft
1 | 2 | 3 | 4 | sehr selten
5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ich mache mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte als Gedankenstütze. | <input type="checkbox"/> |
| Zu neuen Konzepten stelle ich mir praktische Anwendungen vor. | <input type="checkbox"/> |
| Ich gehe meine Aufzeichnungen durch und mache mir dazu eine Gliederung mit den wichtigsten Punkten. | <input type="checkbox"/> |
| Ich denke über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in den Lernertexten bzw. berichteten Ergebnissen nach. | <input type="checkbox"/> |
| Ich lerne Schlüsselbegriffe auswendig, um mich in der Prüfung besser an wichtige Inhaltsbereiche erinnern zu können. | <input type="checkbox"/> |
| Ich versuche den Stoff so zu ordnen, dass ich ihn mir gut einprägen kann. | <input type="checkbox"/> |
| Der Stoff, den ich gerade bearbeite, dient mir als Ausgangspunkt für die Entwicklung eigener Ideen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich lerne eine selbst erstellte Übersicht mit den wichtigsten Fachtermini auswendig. | <input type="checkbox"/> |
| Ich stelle mir aus Mitschriften, Skripten oder Literatur kurze Zusammenfassungen mit den Hauptideen zusammen. | <input type="checkbox"/> |
| Es ist für mich sehr reizvoll, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen Texten bzw. Ergebnissen aufzuklären. | <input type="checkbox"/> |
| Ich denke mir konkrete Beispiele zu bestimmten Lerninhalten aus. | <input type="checkbox"/> |
| Ich gehe an die meisten Texte bzw. Aufgaben kritisch heran. | <input type="checkbox"/> |
| Ich lerne Regeln, Fachbegriffe oder Formeln auswendig. | <input type="checkbox"/> |
| Für größere Stoffmengen fertige ich eine Gliederung an, die die Struktur des Stoffes am besten wiedergibt. | <input type="checkbox"/> |
| Ich beziehe das, was ich lerne, auf meine eigenen Erfahrungen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich vergleiche die Vor- und Nachteile verschiedener theoretischer Konzeptionen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich lerne den Lernstoff anhand von Skripten oder anderen Aufzeichnungen möglichst auswendig. | <input type="checkbox"/> |
| Das, was ich lerne, prüfe ich auch kritisch. | <input type="checkbox"/> |
| Ich stelle wichtige Fachausdrücke und Definitionen in eigenen Listen zusammen. | <input type="checkbox"/> |



41. Sie finden folgend zwei Aussagen, die sich auf Ihr Studienfach beziehen. Schätzen Sie bei jeder Aussage ein, inwieweit diese auf Sie zutrifft.

| | trifft
voll zu
1 | 2 | 3 | 4 | trifft gar
nicht zu
5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Ich bin mir sicher, das Fach gewählt zu haben, welches meinen persönlichen Neigungen entspricht. | <input type="checkbox"/> |
| Ich habe mein jetziges Studium vor allem wegen der interessanten Studieninhalte gewählt. | <input type="checkbox"/> |

KOMPETENZERWERB

42. Wie schätzen Sie sich selbst hinsichtlich Ihres Studiums ein?

| | leicht
1 | 2 | 3 | 4 | schwer
5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Aufgaben im Rahmen des Studiums fallen mir ... | <input type="checkbox"/> |
| Neues zu lernen im Studium fällt mir ... | <input type="checkbox"/> |

| | hoch
1 | 2 | 3 | 4 | niedrig
5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ich halte meine Begabung für das Studium für ... | <input type="checkbox"/> |
| Meine studienbezogenen Fähigkeiten sind ... | <input type="checkbox"/> |

43. Geben Sie bitte einen Wert zwischen 0% und 100% an, der – bezogen auf die Anforderungen in Ihrem (Erst-)Fach – am besten Ihren Kenntnisstand wiedergibt.

%

0% heißt, dass Sie nichts von dem wissen, was Sie zum jetzigen Zeitpunkt im Studium wissen sollten. 100% heißt, dass Sie alles wissen, was Sie zum jetzigen Zeitpunkt im Studium wissen sollten.

44. Wie schätzen Sie Ihre fachbezogenen Kenntnisse im Vergleich zu den Kenntnissen Ihrer KommilitonInnen in Ihrem (Erst-)Fach ein?

| | KommilitonIn mit den
wenigsten fachbezogenen
Kenntnissen | | | KommilitonIn mit den
meisten fachbezogenen
Kenntnissen | |
|--|--|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Markieren Sie bitte den Punkt, der Ihren Kenntnisstand im Vergleich zu den Kenntnissen Ihrer KommilitonInnen am besten wiedergibt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



45. Bitte geben Sie an, in welchem Maße Sie aktuell über die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügen.

| | in sehr hohem Maße | | | | | gar nicht |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| fachspezifische theoretische Kenntnisse
(Fachwissen zu zentralen Theorien, Themen) | <input type="checkbox"/> |
| fachspezifische methodische Kenntnisse
(Kenntnisse von Analysemethoden, Forschungsverfahren, Computerprogrammen etc.) | <input type="checkbox"/> |
| praktische und anwendungsbezogene fachliche Fähigkeiten
(Anwendung spezieller Analyse-/Forschungsverfahren in Projekten, Praktika, Exkursionen etc.) | <input type="checkbox"/> |
| wissenschaftliches Schreiben
(Fähigkeit, Berichte, Protokolle oder wissenschaftliche Aufsätze zu verfassen) | <input type="checkbox"/> |
| analytische Fähigkeiten
(Fähigkeit, komplexe Sachverhalte zu erfassen, sie zu gliedern und Beziehungen zwischen einzelnen Aspekten herzustellen) | <input type="checkbox"/> |
| Präsentationsfähigkeit
(Fähigkeit, Produkte, Ideen oder Berichte einem Publikum zu präsentieren) | <input type="checkbox"/> |
| Informations- und Wissensmanagement
(Fähigkeit, Informationen aus verschiedenen Quellen zu erschließen, aufzubereiten und zu analysieren) | <input type="checkbox"/> |
| Transferfähigkeit
(Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Fragestellungen anzuwenden) | <input type="checkbox"/> |
| Zeitmanagement
(Fähigkeit, die zur Verfügung stehende Zeit optimal einzuteilen, um Aufgaben zu planen und durchzuführen) | <input type="checkbox"/> |
| Organisationsfähigkeit
(Fähigkeit, organisatorische Aufgaben aktiv und erfolgreich zu bewältigen) | <input type="checkbox"/> |
| Teamfähigkeit
(Fähigkeit, mit anderen produktiv und kooperativ zusammenzuarbeiten) | <input type="checkbox"/> |
| kommunikative Fähigkeiten
(Fähigkeit, sich verständlich und am Empfänger orientiert auszudrücken) | <input type="checkbox"/> |
| Konfliktfähigkeit
(Fähigkeit und Bereitschaft, eine Auseinandersetzung aufzunehmen, auszuhalten und konstruktiv zu bewältigen) | <input type="checkbox"/> |
| Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme
(Verantwortung für das eigene Handeln, Verantwortung anderen Menschen gegenüber) | <input type="checkbox"/> |
| Selbstdisziplin
(Fähigkeit, konsequent seine Ziele zu verfolgen und sich nicht von anderen Dingen ablenken zu lassen) | <input type="checkbox"/> |
| Belastungsfähigkeit
(Fähigkeit, unter physischen und psychischen Belastungen arbeiten zu können) | <input type="checkbox"/> |
| selbständiges Arbeiten
(Fähigkeit, innerhalb eines abgesteckten Rahmens arbeitsrelevante Entscheidungen zu treffen und in die Tat umsetzen zu können) | <input type="checkbox"/> |
| Flexibilität
(Fähigkeit, sich neuen Situationen anzupassen) | <input type="checkbox"/> |
| Fähigkeit zur Selbsteinschätzung
(Fähigkeit, die eigenen Stärken und Schwächen realistisch einschätzen zu können) | <input type="checkbox"/> |
| Entscheidungsfähigkeit
(Fähigkeit, selbständig Entscheidungen zu treffen, die das eigene Studium/den Studienverlauf beeinflussen) | <input type="checkbox"/> |



STUDIEN- UND LERNORIENTIERUNGEN

46. Inwiefern treffen folgende Aussagen allgemein auf Sie zu?

| Im Studium ... | trifft voll zu | | | | | trifft gar nicht zu |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| kann ich mich in schwierigen Situationen auf meine Fähigkeiten verlassen. | <input type="checkbox"/> |
| kann ich die meisten Probleme aus eigener Kraft gut meistern. | <input type="checkbox"/> |
| kann ich auch anstrengende und komplizierte Aufgaben in der Regel gut lösen. | <input type="checkbox"/> |

47. Nachfolgend finden Sie eine Reihe von Aussagen, die sich auf Ihr Lernen im (Erst-)Fach beziehen. Schätzen Sie bei jeder Aussage ein, inwieweit Sie dieser zustimmen.

| Ich lerne im Studium, ... | stimmt genau | | | | stimmt gar nicht |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| weil mir die Arbeit mit den Inhalten Spaß macht. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich mein Studium erfolgreich abschließen möchte. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich zu den Besten gehören möchte. | <input type="checkbox"/> |
| um später gute Berufschancen zu haben. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich gute Leistungen erbringen möchte. | <input type="checkbox"/> |
| weil die Inhalte meinen persönlichen Neigungen entsprechen. | <input type="checkbox"/> |
| um später einen gut bezahlten Beruf ausüben zu können. | <input type="checkbox"/> |
| weil mir Erfolg im Studium viel bedeutet. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich die Inhalte für sehr bedeutsam halte. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich bei den Prüfungen möglichst gut abschneiden möchte. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich großes Interesse an den Inhalten habe. | <input type="checkbox"/> |
| weil ich mein Studium möglichst rasch abschließen möchte. | <input type="checkbox"/> |

| 48. Wissen Sie schon, welchen Beruf Sie ergreifen möchten? | ja, mit großer Sicherheit | | | | nein, ist noch offen |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 49. Wie beurteilen Sie die Chance, nach Ihrem aktuellen Studium den gewünschten Beruf zu ergreifen? | sehr gut | | | | sehr schlecht |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | <input type="checkbox"/> |

KONTEXTBEDINGUNGEN

50. Arbeiten Sie neben dem Studium?

ja nein > weiter mit Frage 54

51. Wie viele Stunden arbeiten Sie im Schnitt pro Woche in der Vorlesungszeit?

 h

52. Wenn Sie planen in der vorlesungsfreien Zeit zu arbeiten: Wie viele Stunden arbeiten Sie im Schnitt pro Woche?

 h




in sehr hohem Maße 1 2 3 4 5 gar nicht

53. Inwiefern steht Ihre (derzeitige) Erwerbstätigkeit in einem fachlichen Zusammenhang mit Ihrem Studium?

1 2 3 4 5

54. In welcher Stadt bzw. in welchem Ort wohnen Sie derzeit?

Magdeburg anderer Ort

Anderen Ort bitte eintragen:

55. Die Fahrtzeit von meinem Wohnort bis zur Hochschule beträgt durchschnittlich ... Minuten.

Min.

56. Wie finanzieren Sie zurzeit Ihr Studium? Geben Sie bitte den ungefähren Prozentanteil Ihrer Einkünfte aus verschiedenen Quellen an dem Gesamtbetrag an, der Ihnen im Monat durchschnittlich zur Verfügung steht.

| | |
|---|---|
| BAföG | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Zuschüsse von Eltern | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Stipendium | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Einkünfte aus eigener Erwerbstätigkeit | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| PartnerIn | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Ersparnisse | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Kindergeld | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Studienkredit | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Wohngeld | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Familie/Verwandte (ohne Eltern/PartnerIn) | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| (Halb-)Waisenrente/Rente | <input type="text"/> <input type="text"/> % |
| Sonstiges | <input type="text"/> <input type="text"/> % |

Sonstiges bitte eintragen:



57. Liegt bei Ihnen eine Behinderung oder länger andauernde Erkrankung vor?

Zu Behinderungen und Erkrankungen zählen Bewegungs-, Seh-, Hör- oder Sprachbeeinträchtigungen sowie psychische Erkrankungen (z.B. Psychose, Suchterkrankung, Essstörung), chronische somatische Krankheiten (z.B. Asthma, Diabetes, MS), Teilleistungsstörungen (z.B. Legasthenie, Dyskalkulie) sowie sonstige Beeinträchtigungen (z.B. Tumorerkrankungen, Autismus).
(Mehrfachnennungen sind möglich.)

nein, keine Behinderung oder chronische Erkrankung
> weiter mit Frage 59

ja, eine Behinderung

ja, eine chronische Erkrankung

58. Sind Sie durch Ihre gesundheitliche Schädigung in Ihrem Studium beeinträchtigt?

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr stark | | | | gar nicht |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <input type="checkbox"/> |

59. Inwieweit treffen folgende belastende Lebensumstände auf Ihre Situation zu?

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | trifft voll zu | | | | trifft gar nicht zu |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Familie zu vereinbaren. | <input type="checkbox"/> |
| Es ist für mich sehr schwierig, Studium und Erwerbstätigkeit zu vereinbaren. | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin häufig krank. | <input type="checkbox"/> |

60. Sind Sie alles in allem gern StudentIn?

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr gern | | | | gar nicht gern |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <input type="checkbox"/> |

61. Abschließend bitten wir Sie um einen ersten Eindruck Ihres Studiums. Inwiefern treffen die folgenden Aussagen auf Sie zu?

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr zufrieden | | | | sehr unzufrieden |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ich bin mit meinem (Erst-)Fach ... | <input type="checkbox"/> |
| Ich bin mit meinem zweiten Fach ... | <input type="checkbox"/> |
| Insgesamt bin ich mit meinem Studium ... | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | trifft voll zu | | | | trifft gar nicht zu |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wenn ich eine gute Alternative hätte, würde ich das Studium abbrechen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich würde das gleiche (Erst-)Fach wieder wählen. | <input type="checkbox"/> |
| Ich würde wieder an derselben Hochschule studieren. | <input type="checkbox"/> |
| Ich denke zurzeit ernsthaft an einen Abbruch des Studiums. | <input type="checkbox"/> |

SOZIODEMOGRAPHISCHE ANGABEN

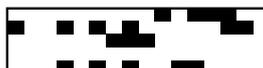
62. Was ist Ihr Geschlecht?

männlich

weiblich

63. In welchem Jahr sind Sie geboren?

.....



64. Wo wurden Sie geboren?

in Deutschland

in einem anderen Land

Anderes Geburtsland bitte eintragen:

65. Welche Staatsangehörigkeit(en) haben Sie?
(*Mehrfachnennungen sind möglich.*)

Deutsch

eine andere

Andere Staatsangehörigkeit bitte eintragen:

66. Wie ist Ihr momentaner Familienstand?

ledig, ohne PartnerIn

ledig, mit PartnerIn

verheiratet

Sonstiges

Sonstigen Familienstand bitte eintragen:

67. Wie viele Kinder leben in Ihrem Haushalt?

keine

1

2

3

mehr als 3

Fragen zu Ihren Eltern dienen rein statistischen Zwecken im Forschungsprojekt und sind wie alle anderen Angaben nicht auf Ihre Person zurückführbar.

68. Welches ist der höchste Schulabschluss Ihrer Eltern/Erziehungsberechtigter?

| | Mutter | Vater |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Volksschul- oder Hauptschulabschluss (mindestens 8. Klasse) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Realschulabschluss oder andere Mittlere Reife (10. Klasse) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abitur oder andere Hochschulreife (mindestens 12. Klasse) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| kein Abschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| nicht bekannt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

69. Welchen höchsten beruflichen Abschluss haben Ihre Eltern/Erziehungsberechtigten?

| | Mutter | Vater |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Lehre oder Facharbeiterabschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Berufsfach- oder Handelsschulabschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Meisterprüfung oder staatlich geprüfte/r TechnikerIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abschluss an einer Fachschule (DDR) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abschluss an einer Fachhoch-/Ingenieurschule, Handelsakademie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abschluss an einer Kunst- oder Musikhochschule | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abschluss an einer Universität | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| keinen beruflichen Abschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| nicht bekannt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



70. Was ist/war die überwiegende berufliche Stellung Ihrer Eltern/Erziehungsberechtigten?

| | Mutter | Vater |
|--|--------------------------|--------------------------|
| ArbeiterIn | | |
| ungelernte/r, angelemte/r ArbeiterIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| FacharbeiterIn, unselbständige/r HandwerkerIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MeisterIn, PoliererIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Angestellte/r | | |
| Angestellte/r mit ausführender Tätigkeit z.B. StenotypistIn, VerkäuferIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Angestellte/r mit qualifizierter Tätigkeit in mittlerer Position
z.B. SachbearbeiterIn, BuchhalterIn, WerkmeisterIn, Krankenschwester/Pfleger | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Angestellte/r in gehobener Position z.B. LehrerIn, wiss. MitarbeiterIn, ProkuristIn, AbteilungsleiterIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| leitende/r Angestellte/r mit umfassenden Führungsaufgaben z.B. DirektorIn,
GeschäftsführerIn, Vorstand größerer Betriebe und Verbände | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beamtin/Beamter | | |
| Beamtin/Beamter des einfachen und mittleren Dienstes z.B. SchaffnerIn, Amtshilfe, SekretärIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beamtin/Beamter des gehobenen Dienstes z.B. InspektorIn, OberinspektorIn, Amtfrau/Amtmann,
Amtsärztin/Amtsarzt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beamtin/Beamter des höheren Dienstes ab Regierungsrätin/Regierungsrat, LehrerIn ab
Studienrätin/Studienrat aufwärts | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Selbständige/r | | |
| kleinere/r Selbständige/Selbständiger z.B. EinzelhändlerIn mit kleinem Geschäft, HandwerkerIn,
kleinere/r LandwirtIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| mittlere/r Selbständige/Selbständiger z.B. EinzelhändlerIn mit großem Geschäft, HauptvertreterIn,
größere/r LandwirtIn | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| größere/r Selbständige/Selbständiger z.B. UnternehmerIn mit großem Betrieb bzw. hohem
Einkommen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| freiberuflich tätig (Ärztinnen/Ärzte, Rechtsanwältinnen/Rechtsanwälte, Lehrpersonen etc.) | | |
| mit geringem Einkommen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| mit mittlerem Einkommen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| mit hohem Einkommen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| nie berufstätig gewesen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

71. Welchen Beruf übten Ihre Eltern/Erziehungsberechtigten zuletzt aus?

| | Mutter | Vater |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Angehörige gesetzgebender Körperschaften, leitende Verwaltungsbedienstete
und Führungskräfte in der Privatwirtschaft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| WissenschaftlerInnen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TechnikerInnen und gleichrangige nichttechnische Berufe | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bürokräfte, kaufmännische Angestellte | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dienstleistungsberufe, VerkäuferInnen in Geschäften und auf Märkten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fachkräfte in der Landwirtschaft und Fischerei | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Handwerks- und verwandte Berufe | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Anlagen- und MaschinenbedienerInnen sowie MontiererInnen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hilfsarbeitskräfte | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Soldaten und Soldatinnen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| nie berufstätig gewesen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



Liste 1: Leistungskurse bzw. Profulfächer

- 01 Biologie
- 02 Chemie
- 03 Deutsch
- 04 Englisch
- 05 Erdkunde/Geografie
- 06 Französisch
- 07 Geschichte
- 08 Informatik
- 09 Kunst
- 10 Latein
- 11 Mathematik
- 12 Musik
- 13 Philosophie/Ethik
- 14 Physik
- 15 Psychologie
- 16 Religion(slehre)
- 17 sozial- oder politikwissenschaftliches Fach
- 18 Spanisch
- 19 Sport
- 20 technisches Fach
- 21 wirtschaftliches Fach

- 22 anderer Leistungskurs

Liste 2: Studienfächer

- 008 Angewandte Statistik
- 016 Berufsbildung
- 017 Betriebswirtschaftslehre
- 021 Bildungswissenschaft
- 029 Biosystemtechnik
- 034 Chemieingenieurwesen: Molekulare und strukturelle Produktgestaltung
- 038 Computervisualistik
- 045 Elektrotechnik und Informationstechnik
- 056 European Studies
- 078 Germanistik mit interdisziplinärem Profil
- 089 Humanmedizin
- 093 Informatik
- 096 Informationstechnik – Smarte Systeme
- 097 Ingenieurinformatik
- 101 International Business and Economics
- 103 Internationales Management
- 123 Kulturwissenschaften
- 124 Kulturwissenschaften, Wissensmanagement, Logistik: Cultural Engineering
- 141 Maschinenbau
- 144 Mathematik
- 146 Mathematikingenieur
- 147 Mechatronik
- 148 Medienbildung - Audiovisuelle Kultur und Kommunikation
- 152 Medizintechnik
- 172 Philosophie - Neurowissenschaften - Kognition
- 174 Physik
- 189 Psychologie
- 199 Sicherheit und Gefahrenabwehr
- 208 Sozialwissenschaften
- 215 Sport und Technik
- 218 Sportwissenschaft
- 225 Systemtechnik und Technische Kybernetik
- 234 Umwelt- und Energieprozesstechnik
- 238 Verfahrenstechnik
- 240 Volkswirtschaftslehre
- 247 Wirtschaftsinformatik
- 248 Wirtschaftsingenieur Logistik
- 249 Wirtschaftsingenieur Maschinenbau
- 254 Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik
- 255 Wirtschaftsingenieurwesen für Verfahrens- und Energietechnik

- 997 anderes Studienfach



VAR
(t0-t2)

Operationalisierung aller verwendeten Variablen (inkl. Konstrukte) in den Artikeln der Dissertation (Artikel II-VI).

| Artikel | Erhebungsinstrument
(Zeitpunkt/
Frage ^a) | Variablen/Konstrukte | Codierung ^b |
|---------------|--|--|---|
| II, IV, V, VI | t0/30 | Teilnahme an MINT-Vorkursen | II/IV/V:
1 = Teilnahme
2 = Nichtteilnahme

VI:
0 = Nichtteilnahme
1 = Teilnahme |
| III, IV | t0/36 | Zielsetzung und Zielerreichung bezüglich der MINT-Vorkurse | Zielsetzung:
1 = sehr unwichtig bis
5 = sehr wichtig

Zielerreichung:
1 = gar nicht bis
5 = in hohem Maße |
| III, IV | t0/36 | Zielerreichungs-Bilanzen der MINT-Vorkurse | -4 bis 4 (1er Schritte) |
| II, III, VI | t0/62 | Geschlecht | 1 = männlich
2 = weiblich |
| II, V, VI | t0/64 | Geburtsland/Migrationshintergrund | 1 = in Deutschland
2 = in einem anderen Land |
| VI | t0/65 | Staatsangehörigkeit | 0 = deutsch
1 = andere |
| VI | t0/57 | Behinderungen/chronische Erkrankungen | 0 = nein
1 = ja, eine Behinderung/
chronische Erkrankung |
| VI | t0/68 | Soziale Herkunft | 1 = Nicht-Akademiker*innen-
elternhaus
2 = Akademiker*innenelternhaus |
| II, V | t0/28 | Big Five
Persönlichkeitsmerkmale | 1 = trifft voll zu bis
5 = trifft gar nicht zu |

| | | | |
|-----------|---------------|---|--|
| III, VI | t0/5 | Punkte in Mathematik auf dem Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung | 0 bis 15 (1er Schritte) |
| V, VI | t0/4 | Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung | 1 bis 5 (0,1er Schritte) |
| II, VI | t0/20 | Subjektiv geschätzter schulischer Leistungsstand | II:
1 = eher gut
2 = eher schlecht

VI:
1 = Ich war ein*e sehr gute*r Schüler*in
2 = Ich war ein*e gute*r Schüler*in
3 = Ich war eher ein*e durchschnittliche*r Schüler*in
4 = Ich war eher ein*e schlechte Schüler*in |
| II, V | t0/1 | Art der Hochschulzugangsberechtigung | 1 = allgemeine Hochschulreife
2 = andere Hochschulzugangsberechtigung |
| III | t0/7 | Tätigkeit vor Studienbeginn | 1 = direkte Studienaufnahme
2 = andere Tätigkeit |
| V, VI | t0/19 | Studienmotivation | 1 = sehr wichtig bis
5 = sehr unwichtig |
| V, VI | t0/27 | Wunschstudium | V:
1 = ja/kein spezieller Wunsch
2 = nein

VI:
1 = ja
2 = nein
3 = kein spezieller Wunsch |
| II, V, VI | t0/42, t1, t2 | Selbstwirksamkeitserwartung | II/VI:
1 = leicht/hoch bis
5 = schwer/niedrig

V:
1 = schwer bis
5 = leicht |

| | | | |
|--------|---------------|---|--|
| II, V | t0/47, t1, t2 | Lernmotivation | 1 = stimmt genau
5 = stimmt gar nicht |
| II | t0/30 | Nutzung weiterer
Unterstützungsangebote | 0 = keine Nutzung
Tutorien/Mentoring/Beratung
1 = Nutzung
Tutorien/Mentoring/Beratung |
| II | t0/43, t1, t2 | Kenntnisstand | 0 bis 100 % (in 1er Schritten) |
| II | t1, t2 | Soziale Integration | 1 = trifft voll zu bis
5 = trifft gar nicht zu |
| II, IV | t0/45, t1, t2 | Kompetenzwahrnehmung
inkl.
Organisationsfähigkeit | II:
1 = in sehr hohem Maße bis
5 = gar nicht

IV:
1 = gar nicht bis
5 = in sehr hohem Maße |
| III | t0/61 | Studienzufriedenheit | 1 = sehr unzufrieden bis
5 = sehr zufrieden |

^a nur bei t0.

^b Abweichungen vom Erhebungsinstrument durch Generierung von Konstrukten und Recodierung möglich.

Ehrenerklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und ihre Wirkung auf Aspekte des Studienalltags und Studienerfolgs: Eine empirische hochschulübergreifende Untersuchung“ ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Verwendete fremde und eigene Quellen sind als solche kenntlich gemacht.

Ich habe nicht die Hilfe eines kommerziellen Promotionsberaters in Anspruch genommen. Ich habe insbesondere nicht wissentlich:

- Ergebnisse erfunden oder widersprüchliche Ergebnisse verschwiegen
- statistische Verfahren absichtlich missbraucht, um Daten in wissenschaftlich ungerechtfertigter Weise zu interpretieren
- fremde Ergebnisse oder Veröffentlichungen plagiiert
- fremde Forschungsergebnisse verzerrt wiedergegeben

Mit ist bekannt, dass Verstöße gegen das Urheberrecht Unterlassungs- und Schadensersatzansprüche des Urhebers/der Urheberin sowie eine strafrechtliche Ahndung durch die Strafverfolgungsbehörden begründen können.

Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form als Dissertation eingereicht und ist als Ganzes auch noch nicht veröffentlicht.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Dissertation ggf. mit Mitteln der elektronischen Datenverarbeitung auf Plagiate überprüft werden kann.

Magdeburg, 24.08.2022



Sarah Berndt