

Die Teilnahme an MINT-Vorkursen und die Kompetenzwahrnehmung im Studienverlauf. Empirische Ergebnisse einer hochschulübergreifenden Längsschnittstudie

Sarah Berndt & Annika Felix

Abstract:

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 5 deutschen Universitäten durchgeführt wurden.

Schlagwörter: MINT-Vorkurse, Kompetenzen, Studieneingangsphase, Längsschnittstudie, Studierende

1 Problemaufriss¹

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 1. oder 2. Semester vollzogen (vgl. Heublein et al. 2017: 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 Studiengang ein wechselseitiger Aushandlungsprozess zwischen „individuellen Handlungspotentialen und Bewältigungsvermögen und [von] gesellschaftlichen Handlungsanforderungen und Rahmensetzungen“ (Welzer 1993: 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: 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 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 1. Semester (nach der Teilnahme an einem Vorkurs o.Ä.) herangezogen (vgl. Greefrath/Hoever 2016: 518; Lankeit/Biehler 2018: 1135). Selten finden auch Klausurergebnisse höherer Semester (z.B. Hoever/Greefrath 2018) oder subjektive Leistungseinschätzungen (z.B. Austerschmidt/Bebermeier 2018) Berücksichtigung. Wenige Studien erweitern zudem 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 langfristigen 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: 8). Insofern stehen nicht nur Zertifikate im Fokus, sondern gleichfalls die „Renditen“ der Bildungsprozesse (z.B. Wissen, Fähigkeiten, Einstellungen) (vgl. Klieme/Leutner 2006: 879).

¹ Der vorliegende Beitrag ist ein ungekürzter Nachdruck folgender Veröffentlichung: 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, E.2.14, Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus.

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 zum einen 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 1. 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.

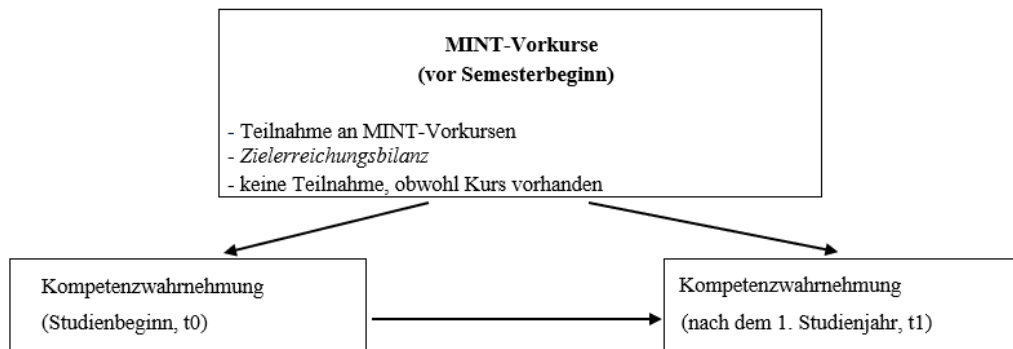


Abbildung 1: Das Analysemodell der Untersuchung

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.

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 lassen². Die Items wurden in einem mehrstufigen Verfahren empirisch generiert. Zunächst wurden die intendierten Ziele der Vorkursprogramme mittels einer

² 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?“

Dokumentenanalyse erhoben. Die Zielabfrage wurde sodann in standardisierter Form den Organisator*innen der Vorkurse zur Einschätzung vorgelegt. Die als relevant eingestuften Einzelaspekte wurden im Anschluss in die Studierendenbefragung überführt. In die vorliegende 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.

Personale Kompetenzen	Sozial-kommunikative Kompetenzen	Akademisch-analytische Kompetenzen	Aktivitäts-kompetenzen	Fach- und Methoden-kompetenzen
Organisationsfähigkeit	Teamfähigkeit	Analytische Fähigkeiten	Belastungs-fähigkeit	Praktische und anwendungs-bezogene fachliche Fähigkeiten
Zeitmanagement	Kommunikative Fähigkeiten	Informations- und Wissens-management	Entscheidungs-fähigkeit	Fachspezifische methodische Kenntnisse
Selbstdisziplin	Konfliktfähigkeit	Transferfähigkeit	Flexibilität	Fachspezifische theoretische Kenntnisse
Selbstständiges Arbeiten	Präsentations-fähigkeit	Wissenschaftl. Schreiben	Fähigkeit zur Selbsteinschätzung	
	Fähigkeit zur Verantwortungs-übernahme			
$\alpha = 0,78$	$\alpha = 0,74$	$\alpha = 0,68$	$\alpha = 0,65$	$\alpha = 0,72$

Abbildung 2: Explorative Faktorenanalyse der Kompetenzwahrnehmung (N 1.111)

Die hervorgehobenen Kompetenzen sind deckungsgleich mit 8 der insgesamt 24 intendierten Zielen 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.

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 5 deutschen Universitäten durchgeführt wurden. Aus der Stichprobe werden jedoch Studierende ausgeschlossen, die nicht im Wintersemester 2016/2017 in einem grundständigen Studiengang im 1. Fachsemester in einem MINT-Fach immatrikuliert waren. Gleichfalls bleiben Personen unberücksichtigt, für die kein Vorkursangebot bestand oder die keine Aussagen über ihr 1. 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 %)

Abbildung 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 1. 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 5 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.

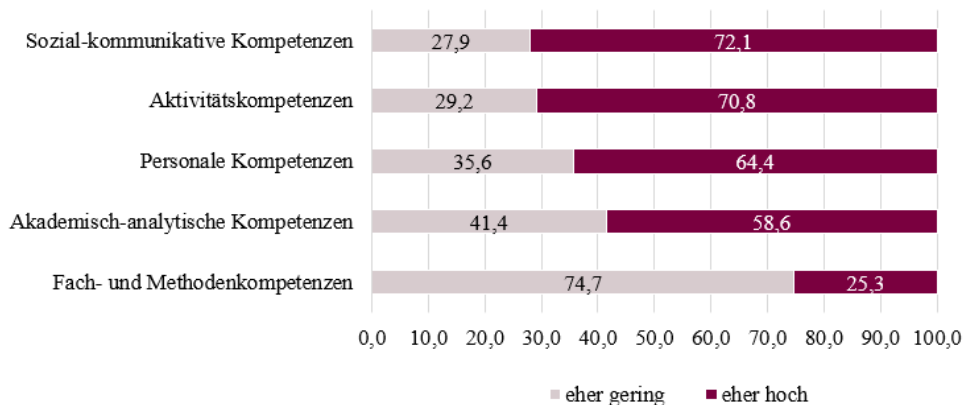


Abbildung 4: Kompetenzwahrnehmung von Studienanfänger*innen in MINT-Fächern (N 1.111) zu Studienbeginn (t0), Prozenzte
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0), Verbundprojekt StuFo. Die 20 Kompetenzitems wurden mittels Faktorenanalyse zu fünf Faktoren zusammengeführt. Frageformulierung: „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“).

Daran schließen sich personale und akademisch-analytische Kompetenzen an. Fach- und Methodenkompetenzen werden von den Studierenden mehrheitlich als eher gering ausgeprägt 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 1. Studienjahr ihren Beurteilungen zu Studienbeginn gegenübergestellt, so zeigen sich im Mittel wenig Veränderungen.

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 nicht verwunderlich, 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.

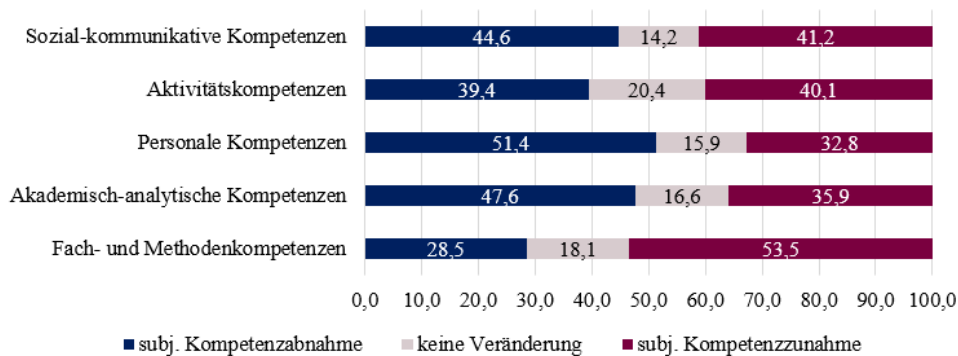


Abbildung 5: Kompetenzwahrnehmung in MINT-Fächern nach dem 1. Studienjahr (t1) im Vergleich zum Studienbeginn (t0) (N 319), Prozente
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo.

3.2 Vergleich von Teilnehmenden und Nichtteilnehmenden an MINT-Vorkursen

Studierende, die an MINT-Vorkursen teilnahmen, unterscheiden sich von ihren Kommiliton*innen ohne Vorkursbesuch hinsichtlich ihrer Einschätzungen in einem der 5 untersuchten Kompetenzbereiche. So fällt die Kompetenzwahrnehmung der personalen Kompetenzen zu Studienbeginn (t0) bei Vorkursteilnehmenden höher aus, als bei Nichtteilnehmenden ($M = 3,6$ vs. $M = 3,5$; $t(1052) = 2,72$, $**p < 0,01$). Dies trifft auf 3 der 4 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 1. Studienjahr (t1) identifizieren. Beide Gruppen erachten ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten sowohl in den 5 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.

Wird die Veränderung der Kompetenzwahrnehmung nach dem 1. 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 1. Studienjahres im Mittel nahezu konstant, während bei Befragten, die nicht an Vorkursen partizipierten, im Mittel eine Abnahme der Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme zu verzeichnen ist (M = 0,07 vs. M = -0,33; $t(283) = 2,89$, $**p < 0,01$). 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 %).

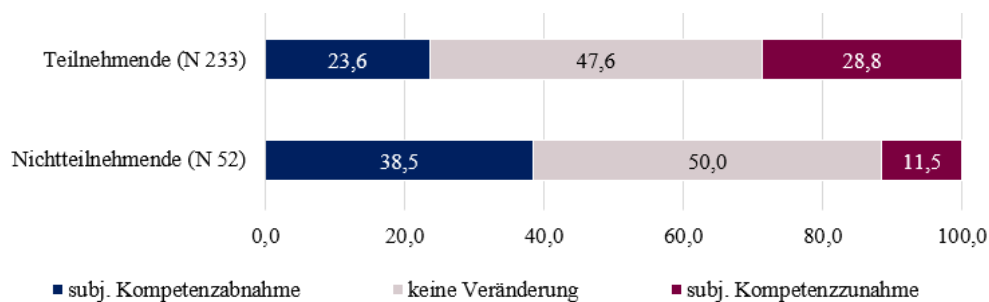


Abbildung 6: Intraindividuelle Veränderung der Kompetenzwahrnehmung in Bezug auf „Verantwortungsübernahme“ nach dem 1. Studienjahr (t1) im Vergleich zu Studienbeginn (t0) (N 319), Prozente
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo.

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).

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.

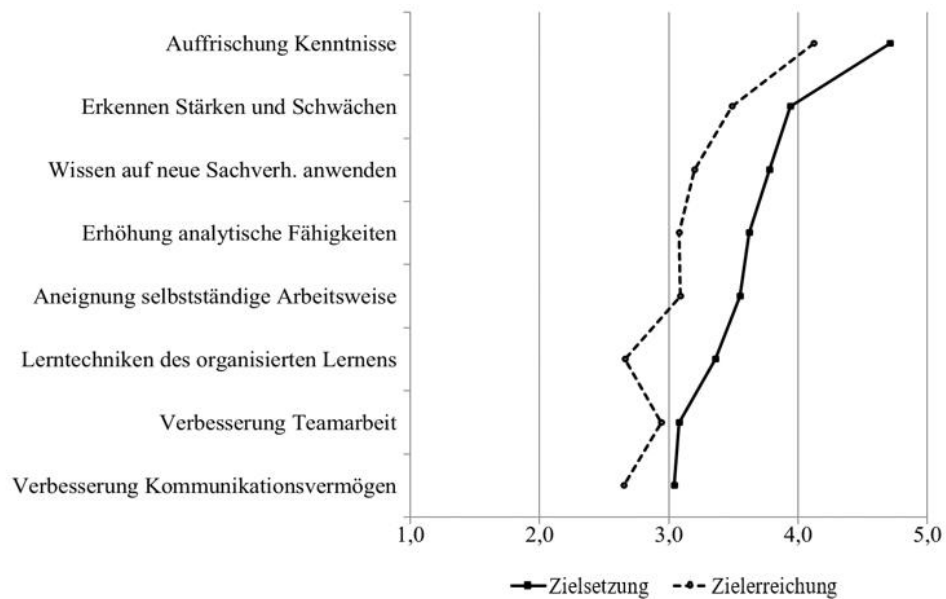


Abbildung 7: Ausgewählte Zielsetzungen und -erreichungen aus Sicht der MINT-Vorkursteilnehmenden (N 919), Mediane

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.

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.

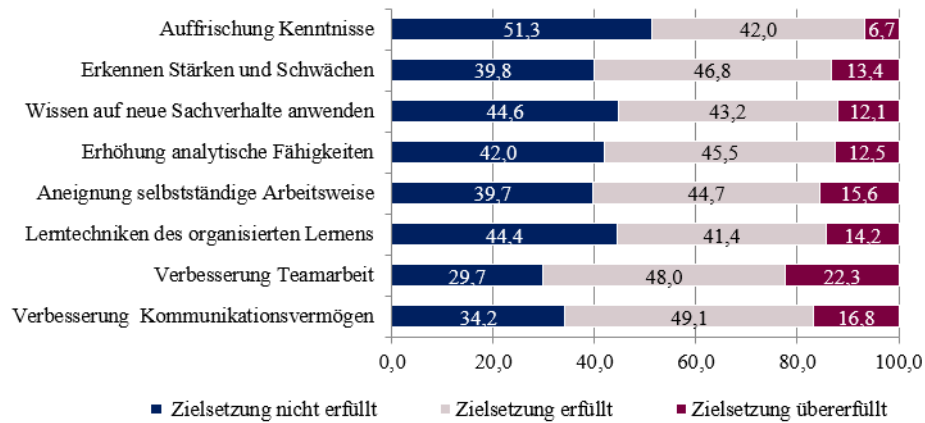


Abbildung 8: Zielerreichungsbilanz je Einzelaspekt aus Sicht der Teilnehmenden an MINT-Vorkursen (N 919), Prozenzte
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo.

Die eigene Zielerreichungsbilanz steht in einem Zusammenhang mit der Kompetenzwahrnehmung der Studierenden. Dabei zeigen sich sowohl Verknüpfungen zwischen der Bilanzierung und Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn, als auch nach dem 1. Studienjahr (vgl. Abb. 9). Je positiver die eigene Bilanz des MINT-Vorkursbesuchs bezogen auf ein konkretes Ziel ausfällt, umso 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, umso geringer ist die Kompetenzwahrnehmung in Bezug auf die eigene Organisationsfähigkeit nach einem Jahr. Die Stärke der Zusammenhänge verbleibt insgesamt auf geringem Niveau.

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*)	

Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Zielerreichungsbilanz des MINT-Vorkursbesuchs und der Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn (N 919) und nach dem 1. Studienjahr (N 262), Korrelationskoeffizienten Pearsons r
 Datengrundlage: Erstsemesterbefragung WS 2016/2017 (t0) und Wiederholungsbefragung (t1), Verbundprojekt StuFo.

4 Fazit

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 1. 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 1. 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 5 explorierten Kompetenzfaktoren.
4. Je positiver die eigene Zielerreichungsbilanz bezogen auf ein konkretes Vorkursziel ausfällt, umso höher ist zumeist die subjektive Kompetenzwahrnehmung zu Studienbeginn und nach dem 1. 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), gleichfalls fördern sie 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.

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Untersuchung unterliegen verschiedenen Limitationen³. 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, einen signifikant höhere Kompetenzselbstwahrnehmung zu Studienbeginn (t0) in Bezug auf personale Kompetenzen, sozial-kommunikative Kompetenzen sowie

³ Vgl. ausführlicher Berndt & Felix (2021, i.V.).

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 1. Wiederholungsbefragung (t1) sowohl in der Interventions- als auch der Kontrollgruppe rund 70 Prozent. Eine weitere methodische Limitation besteht im quasiexperimentellen 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: 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: 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.

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. Gleichfalls wurden bisher keine Kontrollvariablen aus dem Bereich Soziodemographie, vorhochschulischen 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 3. Erhebungszeitpunkt (t2, Ende des 2. Studienjahres) zur Abbildung der langfristigen Entwicklung der Kompetenzwahrnehmung einbezogen wird.

Literatur

- 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.
- Berndt, Sarah/Felix, Annika (2021, i.V.): 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 (im Review-Verfahren).
- Fischer, Pascal R. (2014): Mathematische Vorkurse im Blended Learning Format. Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation. Wiesbaden: Springer Spektrum. Dissertationsschrift.
- 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/Miethe, Ingrid/Schneider, Armin (Hrsg.): Qualitative und Quantitative Wirkungsforschung. Opladen: Budrich. S. 165-184.
- 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, Reinhardt/Rück, Hans-Georg (Hrsg.): Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase: Herausforderungen und Lösungsansätze. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. S. 517-530.
- 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.
- 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 (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. Berlin.
- 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.
- Langemann, Dirk (2014): Kompaktstudium Mathematik für Ingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Braunschweig. In: Bausch, Isabell et al. (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven. Wiesbaden: Springer. S. 21-36.
- 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.
- 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.

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].

Welzer, Harald (1993): Transitionen. Zur Sozialpsychologie biographischer Wandlungsprozesse. Tübingen: edition diskord.