

Welche Rolle spielt das Mindset beim Studienabbruch im MINT-Studium?

- Eine fächerübergreifende Erhebung im ersten Semester. -

Malte Diederich, Verena Spatz

Didaktik der Physik, TU Darmstadt, Hochschulstraße 12, 64289 Darmstadt
malte.diederich@physik.tu-darmstadt.de

Kurzfassung

Die Studie untersucht bei $N = 201$ MINT-Erstsemesterstudierenden den Zusammenhang von Mindset und fachspezifischem akademischen Selbstkonzept mit Studienabbruch- und -wechselintentionen. Hierbei wurden mit zwei Messungen die Veränderungen in den ersten zwei Monaten des Studiums ermittelt. Das Mindset wurde hierbei mit allgemeinen und fachspezifischen Facetten operationalisiert. Die Auswertung bestätigt eine Entwicklung hin zu einem Fixed Mindset bzw. einem niedrigerem akademischen Selbstkonzept bei einem hohen Anteil der Studierenden. Es zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen einem fachspezifischen Growth Mindset und geringeren Studienwechselintentionen.

1. Einleitung

Ein Studium aus dem MINT-Bereich (**M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften und **T**echnik) stellt im Vergleich zur Schule viele neue Herausforderungen an Studierende. Nicht alle Studierenden meistern diese Herausforderungen erfolgreich. Die Abbruchquote liegt hier seit Jahren überdurchschnittlich hoch (Heublein et al., 2020). Bei weiterhin hoher Nachfrage nach Studienabsolvent*innen (Christoph et al., 2017), den gesellschaftlichen Kosten sowie persönlichen negativen Folgen eines Studienabbruchs (Berlingieri et al., 2021) ist dies problematisch.

Ein Studienabbruch wird als mehrdimensionaler und multikausaler Prozess verstanden (Heublein et al., 2017). Eine mögliche Unterstützungsebene liegt hierbei auf der individuell-motivationalen Ebene, denn bereits innerhalb des ersten Semesters wurde ein dramatischer Motivationseinbruch bei einem erheblichen Anteil der Studierenden beobachtet (Dresel und Grassinger, 2013).

In dieser Studie wird die Rolle der Mindset-Theorie nach Dweck (Dweck und Leggett, 1988) in der Eingangsphase eines MINT-Studiums untersucht, um zu einem differenzierteren Verständnis dieses Motivationseinbruchs beizutragen. Daraus folgend kann die Möglichkeit einer Mindset-Intervention evaluiert werden.

2. Theoretische Fundierung

2.1. Mindset nach Dweck

Unter dem Mindset nach Dweck versteht man die Überzeugung, dass persönliche Eigenschaften wie Intelligenz durch Anstrengung, gute Strategien und Unterstützung entwickelbar (Growth Mindset) oder zu einem großen Teil vorherbestimmt und unveränderbar sind (Fixed Mindset) (Yeager und Dweck, 2020). Neben dem Begriff *Mindset* ist die Theorie auch unter dem Namen implizite Theorien, Selbstbild („self-theories“) oder Laientheorie bekannt (Lüftenegger und Chen, 2017). Ähnliche wie eine wissenschaftliche

Theorie bildet das Mindset einen Rahmen, um Vorhersagen zu treffen und die Bedeutung von Ereignissen in der eigenen Welt zu beurteilen (Yeager und Dweck, 2012). Dadurch erschafft es ein Bedeutungssystem („meaning system“), welches einen vielfältigen Einfluss auf das Lernen haben kann. So steht ein Fixed Mindset mit einem stärkeren Fokus auf Leistungs- gegenüber Lernzielen (z.B. „Ich möchte in meinen Kursen lieber gute Noten bekommen als dabei möglichst viel zu lernen.“), einem hilflosen Umgang mit Herausforderungen und Rückschlägen (z.B. „Wenn ich eine Prüfung trotz Anstrengung nicht bestehe, würde ich denken, dass ich einfach nicht begabt bin.“) und einer negativen Konnotation von Anstrengung (z.B. „Je mehr Aufwand man für Aufgaben in Schule und Universität investieren muss, desto weniger begabt ist man vermutlich.“) in Verbindung (Dweck und Yeager 2019, Beispielitems aus Dweck, 1999 und Robins und Pals, 2002).

2.2. Studienwechsel und -abbruch

Ein Studienabbruch verläuft in mehreren Phasen. Bülke et al. (2021) entwickelten hierbei ein fünfstufiges Modell, welches zusätzlich zwischen Studienabbruch und Studienwechsel unterscheidet. Ausgehend von einem Gefühl der nicht Passung („non-fit perception“ – erste Phase) werden die Gedanken bzgl. Studienabbruch bzw. -wechsel bis zur endgültigen Entscheidung immer konkreter. In dieser Studie wird hierbei die erste Phase untersucht.

3. Forschungsstand

3.1. Bedingungsstrukturen

Auch wenn Studienabbruch ein multikausaler Prozess ist, können zentrale Motive identifiziert werden. In einer Befragung von 6029 Exmatrikulierten von Heublein et al. (2017) wurden zu hohe Leistungsanforderungen von 33% der Studierenden (Universität) in Mathematik/Naturwissenschaften (MaNat) und 38% in den Ingenieurwissenschaften (ING) mit Ab-

stand am häufigsten als ausschlaggebender Abbruchsgrund genannt (ebd.). 89% (Ma/Nat) bzw. 86% (ING) der Studienabbrecher*innen gaben an, dass zumindest ein Aspekt von Leistungsproblemen und Überforderung eine Rolle beim Abbruch gespielt hat. Die drei wichtigsten Unterpunkte sind hierbei zu viel Studien- und Prüfungsstoff (53% Ma/Nat bzw. 55% ING), zu hohe Studienanforderungen (55% bzw. 57%) und Zweifel an der persönlichen Eignung für das Studienfach (48% bzw. 47%). Für einen großen Teil der Studienabbrecher*innen zeigen sich diese Schwierigkeiten bereits im ersten Semester. Fachliche Vorkenntnisse sowie Wissen über Zeitmanagement, selbständigem Arbeiten und Lernen sind hier wichtige Prädiktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg. Nur ein Bruchteil der Studierenden nimmt hier Unterstützungsangebote wahr. Die Befundlage zeigt andererseits aber auch, dass nicht wenige Studierende trotz schlechteren Schulnoten und ungünstigerem Vorwissen erfolgreich studieren. (ebd.)

3.2. Mindset und fachspezifisches akademisches Selbstkonzept

Während es sich beim Mindset um eine Überzeugung zur Veränderbarkeit der eigenen Fähigkeiten handelt, stellt das fachspezifische akademische Selbstkonzept (FSK) eine - nicht notwendigerweise realistische - Überzeugung zur Höhe der eigenen Fähigkeiten dar (Dresel und Lämmle, 2017). Das FSK steht in verschiedenen Studien positiv mit der Studienmotivation in Zusammenhang (z.B. Dresel und Grassinger, 2013). Dweck (1999) geht davon aus, dass beide Konstrukte in einer Situation ohne direkte Bedrohung für das Selbstkonzept unabhängig voneinander auftreten. Bei einem Rückschlag käme es aber bei Personen mit Fixed Mindset eher zu einem Einbruch des Fähigkeitsselbstkonzeptes, da der Rückschlag internal z.B. auf eine mangelnde Intelligenz attribuiert würde (ebd.). Andere Autor*innen gehen wiederum von einem positivem Zusammenhang zwischen Growth Mindset und dem akademischen Selbstkonzept aus (Lüftenegger et al., 2021).

Durch den Übergang in das Studium mit einem durchschnittlich höheren Leistungsniveau ist nach dem „big-fish-little-pond effect“ (Marsh, 1987) ein Rückgang des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes zu erwarten. Dieser Rückgang konnte im universitären Kontext über den Verlauf des ersten Semesters mit mittlerer Effektstärke ($d^2=0,51$) nachgewiesen werden (Dresel und Grassinger, 2013) und hängt mit erhöhten Wechsel- bzw. Abbruchsintentionen zusammen. Aus theoretischen Überlegungen ist zu erwarten, dass das Mindset einen moderierenden Effekt auf diesen Rückgang haben könnte. Ein Growth Mindset könnte demnach eine Art Schutzwirkung vor der Verringerung des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes entfalten. Gleichzeitig beobachteten Cutts et al. (2010) aber auch eine Entwicklung des Mindsets hin zu einem Fixed Mindset im Verlauf einer Informatikveranstaltung, was vom Limeri et al. (2020a) in der Chemie bestätigt werden

konnte. Mindset und akademische Leistung ständen somit unter den hohen Anforderungen eines MINT-Studiums in einem wechselseitigen Zusammenhang, was die erhoffte Schutzwirkung des Mindsets beeinträchtigen könnte.

Insgesamt ist die Befundlage zum Einfluss des Mindsets auf Studienerfolgs- und -abbruchsquoten im universitären Bereich heterogen. Dies könnte damit zusammenhängen, dass das Mindset typischerweise mit Fragen über die Veränderbarkeit von Intelligenz erhoben wird (Yeager und Dweck, 2020). Neben diesem sehr allgemeinen Ansatz gibt es inzwischen verschiedene Versuche, das Mindset mit fachspezifischen Skalen zu operationalisieren, um so eine höhere Vorhersagekraft zu erreichen. Hierbei wird meistens lediglich das Wort Intelligenz durch einen fachspezifischen Begriff ersetzt (z.B. „chemistry intelligence“ (Limeri et al., 2020b), „programming aptitude“ (Scott und Ghinea, 2014), siehe (Sisk et al. 2018) für eine Übersicht von Mindset-Skalen). Dagegen gibt es bisher nur wenige Ansätze, welche die spezifischen Charakteristika der Mindsets in Bezug auf das eigene Studienfach mit angepassten Skalen abbilden wollen (z.B. Lou und Noels, 2017 für ein Sprach-Mindset). Ausgehend von Interviewstudien (Spatz und Goldhorn, 2021) wurde deshalb für die Physik eine fachspezifische Skala entwickelt, die für Physikstudierende bereits pilotiert und inhaltlich validiert wurde (Diederich und Spatz, 2021; Rehberg et al., 2020). Diese Herangehensweise soll nun mit dieser Studie auf weitere MINT-Bereiche ausgeweitet werden.

4. Forschungshypothesen

Vor dem Hintergrund des dargestellten Forschungsstandes sollen im Projekt GroMM (Growing MINT-Mindsets, gefördert vom BMBF in der Linie „Studienerfolg und Studienabbruch“) folgende Forschungshypothesen überprüft werden:

- a) Das fachspezifische Mindset der Studierenden unterscheidet sich vom allgemeinen Intelligenz-Mindset.
- b) Im Verlauf des ersten Semesters gibt es eine Entwicklung der Mittelwerte hin zu...
 1. einem geringeren fachspezifischen akademischen Selbstkonzept.
 2. einem Fixed Mindset in beiden Operationalisierungen.
- c) Ein Growth Mindset schützt vor einem Rückgang des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes.
- d) Ein Growth Mindset hängt mit geringeren Studienabbruchs- bzw. Studienwechselintentionen zusammen.

5. Methodik

5.1. Durchführung und Stichprobe

Um diesen Hypothesen nachzugehen wurde im WiSe21/22 eine Onlinebefragung in den Einführungsveranstaltungen der MINT-Studiengänge an der TU Darmstadt zu zwei Zeitpunkten durchgeführt (T1: in der ersten Vorlesungswoche im Okt. 21, T2: nach zwei Monaten Studium im Dez. 21). Den Studierenden wurde dabei zum Teil während der Vorlesungszeit ein Zeitfenster zur freiwilligen Teilnahme ermöglicht oder sie wurden über eine moodle-Nachricht zur Teilnahme aufgefordert. Zum ersten Zeitpunkt wurde der Fragebogen von 824 Studierenden ausgefüllt. Dies entspricht 29% aller Studienanfänger*innen der MINT-Fächer. Unvollständige Datensätze und Studierende, die für jedes Item durchschnittlich weniger als 2 Sekunden benötigten, wurden aussortiert, so dass für T1 805 Fälle berücksichtigt wurden. Zum zweiten Zeitpunkt nahmen 341 Studierende an der Erhebung teil, wovon 338 Fälle berücksichtigt wurden. Über ein Codesystem konnten N = 201 Studierende (59,5% von T2) identifiziert werden, die an beiden Erhebungen teilgenommen haben. Hierbei wurde ein fehlertolerantes Verfahren eingesetzt so dass eine Identifikation des auch dann als erfolgreich angesehen wurde, wenn drei der vier Codes übereinstimmen und zusätzlich in beiden Erhebungen das gleiche Studienfach und das gleiche Geschlecht angegeben wurde. In der Stichprobe sind Studierende (88,5% im ersten Semester eingeschrieben) aus 24 verschiedenen Studiengängen, die mit einem Bachelor of Science abschließen, wobei die größten Gruppen (Wirtschaftsingenieur MB, Informatik, Physik) jeweils etwa 10 % der Stichprobe ausmachen. Die auf diese Weise identifizierte Teilstichprobe, über deren Ergebnisse im Folgenden berichtet wird, stellt gegenüber der zum Zeitpunkt T1 erfassten Grundgesamtheit eine verzerrte Auswahl dar, die deutscher und weiblicher ist und eine bessere Hochschulzugangsberechtigung hat (39% vs. 31% Frauenanteil, 30% vs. 37% keine primäre Bezugsperson mit Hochschulabschluss, 14% vs. 26% keine primäre deutschsprachige Bezugsperson, HZB-Note \bar{x} 1,82 vs. 2,07).

5.2. Erhebungsinstrumente

In der Umfrage wurden fünf verschiedene Konstrukte erhoben: das fachspezifische akademische Selbstkonzept, das fachspezifische Mindset, das Intelligenz Mindset sowie Studienwechsel- und Studienabbruchintentionen. Hierbei wurde jeweils eine Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 6 (stimme vollkommen zu) verwendet. Höhere Werte stehen hierbei für eine stärkere Ausprägung des Konstruktes. Beim Mindset stehen höhere Werte für einen Growth Mindset. Inverse Items wurden entsprechend umkodiert.

5.2.1. Mindset

Das Intelligenz Mindset (MS Intel) wurde mit drei negativ formulierten Items über die Veränderbarkeit

von Intelligenz erhoben, die für die Auswertung invertiert wurden (Beispielitem: „Ich kann zwar Neues lernen, aber meine Intelligenz kann ich nicht wirklich ändern.“). Die Items gehen auf Dweck (1999) zurück. Für die Übersetzung ins Deutsche wurde sich hierbei an Spinath und Stiensmeier-Pelster (2001) und der deutschen PISA Erhebung orientiert (OECD, 2019).

Das fachspezifische Mindset (MS Fach) wurde mit einer Skala aus fünf Items erhoben, welche aus der Physik (Rehberg et al., 2020) auf ein allgemeines Studienfach angepasst wurden (Beispielitem: „Ich glaube, manche Leute sind gut in meinem Studienfach und andere werden es nie richtig können, egal wie viel sie dafür lernen.“).

5.2.2. Fachspezifisches Selbstkonzept

Das fachspezifische akademische Selbstkonzept (FSK) wurde von Dresel und Grassinger (2013) übernommen, welche die Skala „Confidence in one’s own intelligence“ (Dweck 1999) auf den Studienkontext angepasst haben. Jedes Item-Paar bestand aus einer Aussage zu einem hohen bzw. einem niedrigen Selbstkonzept, welche als Endpunkt einer 6-Stufigen Antwortskala dargestellt wurden (Beispiel-Item Paar: „Ich habe nicht sonderlich viel Vertrauen in meine Fähigkeiten, die ich in meinem Studiengang benötige.“ - „Ich habe vollstes Vertrauen in meine Fähigkeiten, die ich in meinem Studium benötige.“).

5.2.3. Studienwechsel- / Studienabbruchintention

Für die Studienwechsel- (SWI) bzw. Studienabbruchintention (SAI) wurden zwei getrennte Skalen mit jeweils drei Items aus Bäumle et al. (2021) übernommen (Beispielitem: „Aktuell kommt mir oft in den Sinn, dass [mein Studienfach /ein Studium] nicht gut zu mir passt.“). Durch diese Operationalisierung wird entsprechend des oben erwähnten fünfstufigen Abbruchsmodells die erste Phase („non-fit perception“) erfasst.

6. Auswertung

Tabelle 1 zeigt die deskriptive Statistik der Erhebung. Alle Instrumente zeigen gute Reliabilität (Cronbachs Alpha zwischen ,79 und ,91). Bei den drei Prädiktorvariablen gibt es eine Verschiebung von T1 nach T2 hin zu einem Fixed Mindset bzw. zu einem niedrigen fachspezifischen akademischen Selbstkonzept (**Abb. 1**). Die Studienwechsel- bzw. Studienabbruchintentionen sind in der Stichprobe nach zwei Monaten Studium noch niedrig (Zweifel (Werte > 3) am Studienfach: 32%, an einem Studium insgesamt: 20%).

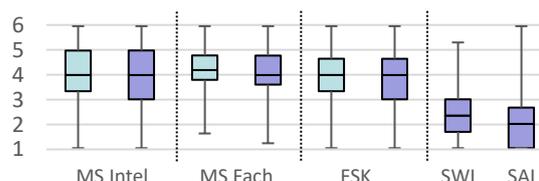


Abb. 1: Boxplots für den Zeitpunkt T1 (hellblau) und T2 (dunkelblau).

Variable	T	M	s	α	Range	Skew
FSK	T1	3,91	1,03	,80	1-6	-,35
	T2	3,79	1,23	,90	1-6	-,50
MS	T1	4,03	1,13	,89	1-6	-,34
Intel	T2	3,88	1,17	,91	1-6	-,22
MS	T1	4,32	0,82	,79	1,6-6	,10
Fach	T2	4,15	0,94	,85	1,2-6	-,23
SWI	T2	2,45	1,00	,84	1-5,3	,78
SAI	T2	2,07	0,96	,83	1-6	,85

Tab. 1: Deskriptive Statistik. N=201, T1: Zu Beginn des Semesters, T2: Nach 2 Monaten im ersten Semester, Variablen: FSK – Fachspez. akad. Selbstkonzept, MS Intel – Intelligenz Mindset, MS Fach – fachspez. Mindset, SWI – Studienwechselintention, SAI – Studienabbruchintention.

6.1. Fachspezifisches und Intelligenz Mindset (Hypothese a)

Die bivariaten Korrelationen zwischen den beiden Mindset-Skalen sind zu beiden Zeitpunkten hoch (Tabelle 5). In einer konfirmatorischen Faktorenanalyse (lavaan-Paket in R) wurde daher der Fit von einem Modell, bei dem alle acht Mindset-Items auf einen Faktor laden, mit einer zweifaktoriellen Struktur verglichen (Tabelle 2). Die Modellgüte kann hierbei mit verschiedenen Kriterien beurteilt werden. Diese liefern alle einen besseren Fit des Zwei-Faktor-Modells. Nach dem χ^2 -Test muss auch das zweifaktorielle Modell abgelehnt werden. Dieses Kriterium ist allerdings abhängig von der Stichprobengröße. Bei dem RMSEA (root mean square error of approximation) liegt der Fit mit 0,07 ebenfalls knapp außerhalb eines guten Fit ($\leq ,06$). Die deskriptiven Kriterien des Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) und des Comparative-Fit-Index (CFI) liegen dagegen innerhalb der Grenzwerte für ein Modell mit guter Passung (SRMR $\leq ,05$, CFI $\geq ,95$), sodass das zwei-Faktormodell die empirischen Daten hinreichend gut erklärt. (Döring und Bortz, 2016)

Demnach lässt sich bei den Studierenden ein fachspezifisches Mindset identifizieren, welches sich klar vom Intelligenz Mindset unterscheidet.

Model	df	χ^2	RMSEA	SRMR	CFI
1-Faktor	20	193,1*	,20	,14	,73
2-Faktor	19	38,1*	,07	,04	,97

Tab. 2: Modellgüte des Ein-Faktor- und Zwei-Faktor-Modell für die Mindset-Skalen. N=201. RMSEA root mean square error of approximation ($\leq ,06$) SRMR standardized root mean square residual ($\leq ,05$), CFI comparative fit index ($\geq ,95$), * $p < ,00$ für alle χ^2 -Werte

6.2. Veränderungen im ersten Semester (Hypothese b)

Die Veränderung im fachspezifischen akademischen Selbstkonzept sowie in den beiden Mindsets wurden auf Ebene der Mittelwerte und auf individueller Ebene untersucht (analog zu Dresel und Grassinger, 2013; vergleiche auch Muis und Edwards, 2009).

Hierfür wurde zunächst die differenzielle Stabilität mittels Autokorrelationen berechnet (Tabelle 3). Diese zeigen eine hohe Stabilität über den Zeitraum von zwei Monaten. r' ist hierbei die um die Reliabilität korrigierte Autokorrelation. Das fachspezifische Mindset zeigt demnach die höchste Stabilität.

Variable	R	r'
FSK	0,62	0,73
MS Intel	0,73	0,81
MS Fach	0,73	0,88

Tab. 3: Differenzielle Kontinuität. R gibt die Pearson Autokorrelation zwischen T1 und T2 an. r' ist die durch die geringere Reliabilität nach oben korrigierte Korrelation.

Auf Ebene der Mittelwerte zeigt sich bei allen drei Variablen ein Rückgang (Tabelle 4). Überprüft man dies jeweils mit einem einseitigen t-Test für gepaarte Stichproben, so sind alle Rückgänge signifikant. Hierbei liegt die Effektstärke im kleinen bis mittleren Bereich von 0,16 beim fachspezifischen akademischen Selbstkonzept bis zu 0,41 beim fachspezifischen Mindset. Der Rückgang beim fachspezifischen Mindset hin zu einem Fixed Mindset ist daher am größten. Die Erhebung stärkt demnach Hypothese b).

Variable	Veränderung des Mittelwertes ^a				Veränderung auf individuellem Level ^b		
	$M_{T2} - M_{T1}$	t-Wert	95% Konfidenz	d'	% Decr	% Simi	% Incr
FSK	-0,12	-1,74*	< -0,01	-0,16	31%	42%	27%
MS Intel	-0,15	-2,54**	< -0,05	-0,22	32%	52%	16%
MS Fach	-0,17	-3,54***	< -0,09	-0,41	38%	42%	22%

Tab. 4: N=201, T1: Zu Beginn des Semesters, T2: Nach 2 Monaten im ersten Semester. ^aErgebnisse eines einseitigen t-Tests für gepaarte Stichproben (H1: Abnahme der jeweiligen Variable). Die Effektstärke wurde hierbei mittels $d' = (M_{T2} - M_{T1}) / (s_1 \cdot \sqrt{2 \cdot (1 - r')})$ bestimmt, wobei s_1 die jeweilige Standardabweichung zum Zeitpunkt T1 und r' die korrigierte Autokorrelation ist. * $p < ,05$; ** $p < ,01$; *** $p < ,001$ ^b% Decr = Anteil der Studierenden mit einer Abnahme von $d' = -0,5$ oder mehr. % Incr = Anteil der Studierenden mit analoger Zunahme. % Simi = Anteil der Studierenden mit ähnlichen Werten zu beiden Messzeitpunkten.

Auf individueller Ebene wurde der Anteil der Studierenden berechnet, bei der es eine substantielle Erhöhung oder Verringerung in der jeweiligen Variablen gab. Hierfür wurde eine absolute Veränderung von $d' = 0,50$ als Grenze gewählt, was einer mittleren Effektgröße nach Cohen (1988) entspricht. Hiernach beobachten wir beim fachspezifischen akademischen Selbstkonzept einen Rückgang bei etwa einem Drittel der Studierenden, während es bei etwa 40% keine Veränderung im Verlauf des Semesters gab. Bei einem Viertel der Studierenden gab es sogar eine Zunahme des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes im ersten Semester. Beim Mindset sieht diese Verteilung ähnlich aus, wobei beim fachspezifischen Mindset auch auf individueller Ebene der stärkste Rückgang zu verzeichnen ist.

6.3. Korrelationsanalyse

Tabelle 5 zeigt die Pearson-Korrelationen zwischen den untersuchten Variablen zu den Zeitpunkten T1 und T2.

6.3.1. Zusammenhang zwischen fachspezifischem akademischem Selbstkonzept und Mindset (Hypothese c)

Zum Zeitpunkt T1 korrelieren beide Mindset-Skalen nur schwach mit dem fachspezifischen akademischen Selbstkonzept (FSK). Die Korrelation zwischen Mindset und FSK ist in der Gesamtstichprobe noch niedriger (N=805, Korrelation mit FSK: fachspezifisches Mindset $r=.01$, Intelligenz Mindset $r=.06$), sodass beide Konstrukte zu Beginn des Studiums als unabhängig betrachtet werden können.

Beide Mindset-Komponenten korrelieren nicht mit der Veränderung des FSK über den Verlauf des Semesters. Die Hypothese, dass ein Growth Mindset zu Beginn des Semesters eine Schutzwirkung vor einem Rückgang im FSK hat, kann somit nicht bestätigt werden.

Zum Zeitpunkt T2 korrelieren dagegen fachspezifisches Mindset und fachspezifisches akademisches Selbstkonzept mit schwacher bis mittlerer Effektstärke. Zu diesem Zeitpunkt hängt daher ein Growth Mindset mit einem hohen fachspezifischen akademischen Selbstkonzept zusammen.

6.3.2. Zusammenhang zwischen Mindset und Studienabbruch- bzw. Studienwechselintentionen (Hypothese d)

Beide Mindset Messungen korrelieren zu beiden Zeitpunkten in die erwartete Richtung mit niedrigeren Studienabbruchs- (SAI) bzw. Studienwechselintentionen (SWI). Hierbei sind die Korrelationen des fachspezifischen Mindsets jeweils höher als die Korrelationen des Intelligenz Mindsets und die Korrelation mit SWI höher als die Korrelationen mit SAI. Alle Korrelationen liegen im schwachen bis mittleren Bereich. Nur die Korrelation zwischen fachspezifischem Mindset und SWI sind statistisch signifikant. Das fachspezifische akademische Selbstkonzept korreliert mit mittlerer Stärke sowohl mit SWI als auch SAI.

Für die Vorhersage der SWI wurde eine hierarchische Regressionsanalyse gerechnet (Tabelle 6). Hierbei wurden die Prädiktoren blockweise hinzugefügt. Block 1 enthält die Kontrollvariablen (HZB-Note,

Variable	T1			T2		
	MS Fach	MS Intel	FSK	MS Fach	MS Intel	FSK
T1						
MS Fach						
MS Intel	.45** [.33, .55]					
FSK	.12 [-.02, .25]	.18* [.04, .31]				
T2						
MS Fach	.73** [.65, .79]	.40** [.28, .51]	.14 [-.00, .27]			
MS Intel	.47** [.36, .58]	.73** [.66, .79]	.14* [.01, .28]	.56** [.45, .64]		
FSK	.12 [-.02, .25]	.12 [-.01, .26]	.62** [.53, .70]	.24** [.10, .36]	.09 [-.05, .22]	
SWI	-.24** [-.36, -.10]	-.08 [-.22, .06]	-.34** [-.46, -.22]	-.25** [-.38, -.12]	-.09 [-.22, .05]	-.57** [-.65, -.46]
SAI	-.08 [-.21, .06]	-.02 [-.15, .12]	-.32** [-.44, -.19]	-.11 [-.24, .03]	-.01 [-.15, .12]	-.40** [-.51, -.28]
FSK T2 – FSK T1	.02 [-.12, .16]	-.03 [-.17, .11]	-.27** [-.40, -.14]	.15* [.01, .28]	-.04 [-.18, .10]	.58** [.49, .67]

Tab. 5: Pearson-Korrelationen. N=201, T1: Zu Beginn des Semesters, T2: Nach 2 Monaten im ersten Semester. [..., ...]: 95% Konfidenzintervall. * $p < .05$; ** $p < .01$. Variablen: FSK – Fachspez. Selbstkonzept, MS Intel – Intelligenz Mindset, MS Fach – fachspez. Mindset, SWI – Studienwechselintention, SAI – Studienabbruchintention, FSK T2 – FSK T1 – Veränderung des fachspez. Selbstkonzeptes.

Geschlecht, primäre Bezugspersonen mit Hochschulabschluss, primäre Bezugspersonen sprechen Deutsch). Block 2 enthält das fachspezifische akademische Selbstkonzept. Block 3 fügt die beiden Mindset-Variablen hinzu.

Aus der Analyse ergeben sich das fachspezifische akademische Selbstkonzept und das fachspezifische Mindset als signifikante Prädiktoren. Das Intelligenz Mindset sagt die SWI nicht voraus. Das fachspezifische Mindset führt dagegen zu einer weiteren Varianzaufklärung von $dR^2=0,03$. Somit kann die Hypothese, dass das Mindset mit geringeren SWI zusammenhängt, für das fachspezifische Mindset bestätigt werden. Für SAI ergeben sich für das Mindset keine signifikanten Zusammenhänge.

Prädiktor	Studienwechselintention	
	dR^2	b
Block 1: Kontrollvariablen	,00	
Geschlecht		-,05
HZB-Note		-,01
Akad. Familienhintergrund		,08
Bezugspersonen sprechen deutsch		-,05
Block 2: FSK	,11	
Fachspez. akad. Selbstkonzept		-,32***
Block 3: Mindset	,03	
Mindset Fachspez.		-,28**
Mindset Intelligenz		,08
R^2 Gesamt	,14	

Tab. 6: N = 201. b gibt die nicht standardisierten Regressionskoeffizienten des vollständigen Modells an. ** $p < ,01$, *** $p < ,001$.

7. Zusammenfassung und Diskussion

In dieser Studie sollte die Rolle des Mindsets beim Studienabbruch- und Studienwechsel im ersten Semester eines MINT-Fachs und hierfür die Unterschiede zwischen einer allgemeinen und einer fachspezifischen Messung des Mindsets untersucht werden (Hypothese a). Aus dem bisherigen Forschungsstand ist eine Entwicklung hin zu einem niedrigeren fachspezifischen akademischen Selbstkonzept (Dresel und Grassinger, 2013) und einem Fixed Mindset (Cutts et al., 2010; Limeri et al., 2020a) über das erste Semester zu erwarten (Hypothese b). Diese Entwicklung wurde sowohl auf Ebene der Mittelwerte als auch auf individueller Ebene untersucht. Hierbei wurde aus theoretischen Überlegungen ein Zusammenhang zwischen einem Fixed Mindset und einem Rückgang des fachspezifischen akademischen Selbstkonzept vermutet (Hypothese c). In einem weiteren Analyseschritt wurde der Zusammenhang mit Studienwechsel- und Studienabbruchintentionen untersucht. Hierbei wurde ein negativer Zusammenhang von Growth Mindset und Studienabbruchs- sowie Studienwechselintentionen vermutet (Hypothese d).

Mit einer konfirmatorischen Faktorenanalyse ließ sich das fachspezifische Mindset klar vom Intelligenz

Mindset trennen, womit Hypothese a) bestätigt werden konnte. Bei der weiteren Analyse erwies sich das fachspezifische Mindset immer als der stärkere Prädiktor gegenüber dem Intelligenz Mindset. Dies ist bedeutend, da das Intelligenz Mindset in sehr vielen Studien verwendet wird und in diesem Fall zum Beispiel keinen signifikanten Zusammenhang mit Studienwechselintentionen zeigt.

Der Rückgang des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes sowie die Entwicklung zu einem Fixed Mindset konnte in dieser Studie bestätigt werden (Hypothese b), obwohl der Messzeitraum nur zwei Monate betrug. Dies zeigt sich insbesondere in der fachspezifischen Mindset Skala, wo bei fast 40% der Studierenden ein Rückgang von mindestens mittlerer Effektstärke zu beobachten ist. Eine Betrachtung auf individueller Ebene zeigt aber auch, dass es bei etwa einem Viertel der Studierenden eine Entwicklung zu einem Growth Mindset bzw. zu einem höheren fachspezifischen akademischen Selbstkonzept gibt.

Die prognostizierte Schutzwirkung des Mindsets gegenüber einem Rückgang des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes ließ sich in der Studie nicht bestätigen. So gibt es keine Korrelationen zwischen dem Mindset zu Beginn des Semesters und der Entwicklung des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes im Semester. Während es zu Beginn des Semesters (wie von (Dweck, 1999) prognostiziert) keinen Zusammenhang zwischen Mindset und dem fachspezifischen akademischen Selbstkonzept gab, zeigte sich nach zwei Monaten ein signifikanter Zusammenhang zur fachspezifischen Facette des Mindsets (These von Lüftenegger et al., 2021). Dies spricht für eine komplexere Wechselwirkung zwischen beiden Konstrukten. Ein Growth Mindset hängt damit mit einem hohen fachspezifischen Mindset innerhalb der Herausforderungssituation des Studieneinstiegs in ein MINT-Studium zusammen. Da sich das Mindset über das Semester stärker verändert als das fachspezifische akademische Selbstkonzept, könnte es die Schutzwirkung nur geben, wenn die Überzeugung von einem Growth Mindset stabil bleibt.

Bezogen auf den Zusammenhang mit Studienabbruch- und -wechselintentionen liefert die Studie heterogene Ergebnisse. Während das fachspezifische akademische Selbstkonzept mit beiden Skalen mit mittlerer Effektstärke korreliert, hängt das Mindset nur in der fachspezifischen Facette und nur mit Studienwechselintentionen zusammen. Hierbei führt das fachspezifische Mindset zu einer zusätzlichen Varianzaufklärung. Die höhere Vorhersagekraft des fachspezifischen akademischen Selbstkonzeptes ist gut zu erklären. Ein geringes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten hängt direkt negativ mit einem Gefühl der Eignung für den eigenen Studiengang zusammen. So korreliert das fachspezifische akademische Selbstkonzept zum Zeitpunkt T2 z.B. sehr hoch mit dem Item „Aktuell fühle ich mich für mein Studienfach

nicht geeignet“ aus der Skala Studienwechselintentionen. Demgegenüber hat das Mindset auch aus theoretischen Überlegungen nicht notwendigerweise negative Folgen für den Studienverlauf. Wenn der Einstieg in das Studium nicht zu großen Schwierigkeiten führt und das Vertrauen in die eigene Begabung weiterhin hoch bleibt, müssen fixe Überzeugungen keine negativen Auswirkungen haben. Erst wenn es zu Rückschlägen und Leistungsschwierigkeiten kommt, könnte ein Fixed Mindset den Studienverlauf negativ beeinflussen.

Bei Studienabbruchintentionen konnte in dieser Studie kein signifikanter Zusammenhang mit dem Mindset festgestellt werden. Hier könnte neben dem oberen Mechanismus hereinspielen, dass ein Fixed Mindset zunächst zu einem Wechsel in ein vermeintlich einfacheres MINT-Fach führt. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

8. Limitationen

Die Studie weist einige Limitationen auf. So wurde lediglich die Intention zu Studienwechseln bzw. -abbrüchen erhoben, nicht die tatsächliche Entscheidung. Außerdem befindet sich der zweite Messzeitpunkt zu einem frühen Zeitpunkt im ersten Semester. Weitere Studien sollten zusätzliche Messzeitpunkte, besonders nach der Klausurenphase berücksichtigen. Weiterhin differenziert die Studie aufgrund der geringen Gruppengrößen nicht zwischen den einzelnen MINT-Fächern. Es ist zu vermuten, dass es Unterschiede zwischen einzelnen Fächern wie z. B. Mathematik und Biologie gibt, da sich der Grad der Abstraktheit stark unterscheidet. Bei der betrachteten Stichprobe handelt es sich zusätzlich um eine Auswahl, welche sich systematisch von der zu Beginn des Semesters erfassten Grundgesamtheit unterscheidet. Daher bleibt zu prüfen, ob sich die Beobachtungen auf andere Stichproben übertragen lassen. Aus theoretischer Sicht wäre es allerdings überraschend, wenn das Mindset bei Studierenden mit schlechteren Voraussetzungen als in dieser Stichprobe geringere Auswirkungen hätte.

9. Ausblick

Aus unserer Sicht unterstreichen die dargestellten Befunde die Forderung von Dresel und Grassinger (2013) nach Maßnahmen zur Förderung der Motivation zu Beginn des Studiums, um einer Entwicklung des Mindsets zum Fixed Mindset entgegenzuwirken. Die Veränderung des Mindsets in der Anforderungssituation der Studieneingangsphase deutet allerdings auch darauf hin, dass eine Mindset Intervention genau an die Studiensituation angepasst werden muss, da sich die Erfahrungen der Studierenden im ersten Semester ebenfalls auf das Mindset auswirken. So zeigte zum Beispiel eine Intervention bestehend aus einem expliziten Vortrag über das Mindset (McCabe et al., 2020) keinen Erfolg. Dweck betont in ihren neueren Arbeiten (Dweck, 2017) den Dreiklang von Anstrengung, Lerntechniken und Unterstützung für

erfolgreiches Lernen. Zusätzlich zeigt sich, dass eine Mindset Intervention in einer unterstützenden Umgebung, welche Chancen zur Verbesserung lässt, erfolgreicher ist (Yeager und Dweck, 2020).

Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen des Projektes derzeit an der Entwicklung einer Mindset Intervention für das WiSe 22/23 gearbeitet, welche nicht nur die Überzeugung fördert, dass man sich in den MINT-Disziplinen durch Anstrengungsbereitschaft immer weiter verbessern kann (Growth Mindset), sondern gleichzeitig Lerntechniken und Unterstützungsmöglichkeiten aufzeigt, die konkret auf den neuen Kontext der Universität bezogen sind. Die Universität bietet hier bereits vielfältige Unterstützungsmöglichkeiten an, welche aber häufig zu wenig genutzt werden (Heublein et al., 2017). Die Mindset-Intervention ersetzt dabei diese Unterstützungsangebote nicht, sondern soll die Voraussetzungen schaffen, dass diese überhaupt wahrgenommen und wirksam werden können. Sie den produktiven Umgang mit Herausforderungen fördern und dabei die Eigenverantwortlichkeit für das Lernen bei den Studierenden stärken, ohne die Universitäten aus ihrer Verantwortung zu entlassen. Der Weg durch ein MINT-Studium ist - abhängig von gesellschaftlichen Faktoren und zusätzlichen Belastungen - für einzelne Studierende unterschiedlich schwer und der Ausgleich von Chancen bleibt ein wichtiges Ziel, welches vielfältige Maßnahmen benötigt. Ein Growth Mindset soll dabei die Überzeugung stärken, dass dieser Weg prinzipiell möglich ist, wenn man sich anstrengt, seine Lernstrategien stetig verbessert und Unterstützungsmöglichkeiten bewusst sucht und annimmt.

10. Literatur

- Bäulke, L.; Grunschel, C.; Dresel, M. (2021): Student dropout at university: a phase-orientated view on quitting studies and changing majors. In: *Eur J Psychol Educ*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10212-021-00557-x>.
- Berlingieri, F.; Heigle, J.; Pfeiffer, F.; Stichnoth, H. (2021): Analysen zu Kosten und Erträgen von Fachwechsel und Studienabbruch. In: M. Neugebauer, H.-D. Daniel und A. Wolter (Hg.): *Studienerfolg und Studienabbruch*. Wiesbaden: Springer VS, 261 - 280.
- Christoph, B.; Leber, U.; Stüber, H. (2017): Einkommen von Bachelor- und anderen Hochschulabsolventen: Höhere Abschlüsse zahlen sich mit dem Alter zunehmend aus. In: *IAB Kurzbericht* (13).
- Cohen, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. Auflage. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cutts, Q.; Cutts, E.; Draper, S.; O'Donnell, P.; Saffrey, P. (2010): *Manipulating Mindset to Positively Influence Introductory Programming Performance*. New York N.Y.: ACM.
- Diederich, M.; Spatz, V. (2021): Validierung eines Mindset-Fragebogens für Physik- (Lehramts-)

- Studierende mittels Interviewstudie. In: *PhyDid B Didaktik der Physik Beiträge zur Frühjahrstagung*. Online verfügbar unter www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/download/1135/1224, zuletzt geprüft am 15.06.2022.
- Dresel, M.; Grassinger, R. (2013): Changes in Achievement Motivation among University Freshmen. In: *Journal of Education and Training Studies* 1 (2). DOI: <https://doi.org/10.11114/jets.v1i2.147>.
- Dresel, M.; Lämmle, L. (2017): Motivation. In: T. Götz (Hg.): *Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen*. 2., aktualisierte Auflage. Paderborn: Ferdinand Schöningh, S. 79–142.
- Dweck, C. (2017): *Mindset - Updated Edition: Changing The Way You think To Fulfil Your Potential*. London: Robinson.
- Dweck, C. S. (1999): *Self-theories. Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, Pa.: Psychology Press (Essays in social psychology).
- Dweck, C. S.; Leggett, E. L. (1988): A social-cognitive approach to motivation and personality. In: *Psychological review* 95 (2), S. 256–273. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>.
- Dweck, C. S.; Yeager, D. S. (2019): Mindsets: A View From Two Eras. In: *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science* 14 (3), S. 481–496. DOI: <https://doi.org/10.1177/1745691618804166>.
- Heublein, U.; Ebert, J.; Hutzsch, C.; Isleib, S.; et al. (2017): Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der -Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der -Studienabbruchquote an deutschen -Hochschulen. In: *Forum Hochschule* (1).
- Heublein, U.; Richter, J.; Schmelzer, R. (2020): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland (DZHW Brief 03|2020). (03). Online verfügbar unter https://www.dzhw.eu/pdf/pub_brief/dzhw_brief_03_2020.pdf, zuletzt geprüft am 15.06.2022.
- Limeri, L. B.; Carter, N. T.; Choe, J.; Harper, H. G.; Martin, H. R.; Benton, A.; Dolan, E. L. (2020a): Growing a growth mindset: characterizing how and why undergraduate students' mindsets change. In: *IJ STEM Ed* 7 (1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00227-2>.
- Limeri, L. B.; Choe, J.; Harper, H. G.; Martin, H. R.; Benton, A.; Dolan, E. L. (2020b): Knowledge or Abilities? How Undergraduates Define Intelligence. In: *CBE life sciences education* 19 (1), ar5. DOI: <https://doi.org/10.1187/cbe.19-09-0169>.
- Lou, N. M.; Noels, K. A. (2017): Measuring Language Mindsets and Modeling Their Relations With Goal Orientations and Emotional and Behavioral Responses in Failure Situations. In: *The Modern Language Journal* 101 (1), S. 214–243. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12380>.
- Lüftenegger, M.; Chen, J. A. (2017): Conceptual Issues and Assessment of Implicit Theories. In: *William & Mary School of Education*.
- Lüftenegger, M.; Holzer, J.; Schober, B. (2021): Implizite Fähigkeitstheorien, akademisches Selbstkonzept und schulisches Wohlbefinden. In: *Unterrichtswiss* 49 (4), S. 567–584. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00130-x>.
- Marsh, H. W. (1987): The big-fish-little-pond effect on academic self-concept (79). Online verfügbar unter <https://psycnet.apa.org/record/1988-02830-001>.
- McCabe, J. A.; Kane-Gerard, S.; Friedman-Wheeler, D. G. (2020): Examining the utility of growth-mindset interventions in undergraduates: A longitudinal study of retention and academic success in a first-year cohort. In: *Translational Issues in Psychological Science* 6 (2), S. 132–146. DOI: <https://doi.org/10.1037/tps0000228>.
- Muis, K. R.; Edwards, O. (2009): Examining the stability of achievement goal orientation. In: *Contemporary Educational Psychology* 34 (4), S. 265–277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.06.003>.
- OECD (2019): *Deutschland Ländernotiz Ergebnisse PISA 2018*. Online verfügbar unter https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_DEU_German.pdf zuletzt geprüft am 13.07.2022.
- Rehberg, J.; Wilhelm, T.; Spatz, V.; Goldhorn, L. (Hg.) (2020): *Pilotierung eines Mindsetfragebogens mit Physik-(Lehramts-)Studierenden*. Unter Mitarbeit von S. Habig. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Wien: Universität Duisburg-Essen. Online verfügbar unter https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2020/TB2020_397_Rehberg.pdf, zuletzt geprüft am 05.05.2022.
- Robins, R. W.; Pals, J. L. (2002): Implicit Self-Theories in the Academic Domain: Implications for Goal Orientation, Attributions, Affect, and Self-Esteem Change. In: *Self and Identity* 1 (4), S. 313–336. DOI: <https://doi.org/10.1080/15298860290106805>.
- Sisk, V. F.; Burgoyne, A. P.; Sun, J.; Butler, J. L.; Macnamara, B. N. (2018): To What Extent and Under Which Circumstances Are Growth Mindsets Important to Academic Achievement? Two Meta-Analyses. In: *Psychological science* 29 (4), S. 549–571. DOI: <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>.

Spatz, V.; Goldhorn, L. (2021): When It's More Difficult, I Just Cram More! An Exploratory Interview Study on Students' Mindsets in Physics. In: *EUR J SCI MATH ED* 9 (3), S. 92–109. DOI: <https://doi.org/10.30935/scimath/10948>.

Spinath, B.; Stiensmeier-Pelster, J. (2001): Implicit theories about the malleability of intelligence and ability. In: *Psychologische Beiträge* (43, 1), S. 53–76.

Yeager, D. S.; Dweck, C. S. (2012): Mindsets That Promote Resilience: When Students Believe That Personal Characteristics Can Be Developed. In: *Educational Psychologist* 47 (4), S. 302–314. DOI: <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>.

Yeager, D. S.; Dweck, C. S. (2020): What can be learned from growth mindset controversies? In: *The American psychologist* 75 (9), S. 1269–1284. DOI: <https://doi.org/10.1037/amp0000794>.

Förderung

Das Projekt GROMM wird im Rahmen des Themenfeldes „Präventions- und Interventionsmaßnahmen im Studium zur Reduzierung des Studienabbruchs“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

