

Kim Laura AUSTERSCHMIDT¹ & Sarah BEBERMEIER (Bielefeld)

Flexible Unterstützungsangebote in Statistik: Implementation und Effekte auf Studienerfolg

Zusammenfassung

Flexible Unterstützungsangebote adressieren heterogene Bedürfnisse von Studierenden und sollen den Lern- und Studienerfolg erhöhen. Im Bachelorstudiengang Psychologie der Universität Bielefeld wurden sukzessive Angebote und schließlich eine umfangreiche flexible Online-Lernumgebung zum Modul Statistik implementiert. Mittels einer längsschnittlichen Befragung von drei Kohorten Studierender wird geprüft, inwiefern sich mit zunehmender Flexibilisierung die Nutzungshäufigkeit der Angebote verändert hat und ob, bei Kontrolle um die anfängliche mathematische Kompetenz und das mathematische Selbstkonzept, eine Erhöhung des Studienerfolgs erreicht wurde.

Schlüsselwörter

Flexibles Lernen, Unterstützungsangebote, Lernumgebung, Statistik, Studienerfolg

¹ E-Mail: kim.austerschmidt@uni-bielefeld.de



Implementation and Effects of Flexible Support Services on Student Achievements in Statistics

Abstract

Flexible support services address heterogeneous student needs and aim to enhance learning and study success. The Bachelor's Programme in Psychology at Bielefeld University established a stagewise, diverse system of support services, including an extensive flexible online learning environment related to the statistics course. Using a longitudinal survey of three student cohorts, we investigated the extent to which the increased flexibility of the environment changed the frequency of service use and if, by controlling mathematical competence and mathematical self-concept at study entry, an increase in academic success can be declared.

Keywords

flexible learning, support services, learning environment, statistics, academic success

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Flexibles Lernen und Heterogenität Studierender

Die Gestaltung flexibler Lernumgebungen an Universitäten gewinnt nicht nur aufgrund zunehmender Digitalisierung und Flexibilisierung der Gesellschaft – und somit des Lernens (MÜLLER & JAVET, 2019) – sondern auch aufgrund steigender Heterogenität der Studierendenschaft an Bedeutung (MÜRNER & POLEXE, 2014). Heterogenität beinhaltet dabei sowohl soziodemographische Merkmale, wie Geschlecht, Alter, Hochschulzugang und Familienstand, als auch Lebensziele und Studienmotive, Erwartungen und Lernstrategien (MIDDENDORF, 2015; MOORAJ & ZERVAKIS, 2014). Um dem Rechnung zu tragen, sind Heterogenitätsorientierung, diversitätssensible Maßnahmen und Flexibilisierung in der Lehre

essentiell (MOORAJ & ZERVAKIS, 2014). So wird auf unterschiedliche Lebensumstände und Bedürfnisse reagiert, um allen Studierenden die gleichen Chancen zu ermöglichen, das Studium erfolgreich zu bewältigen (TILLMANN, NIEMEYER & KRÖMKER, 2016).

LUTTENBERGER et al. (2018) zeigen, dass Lerninhalte auf verschiedene Arten zugänglich gemacht werden sollten, um Kompetenzen und Präferenzen von Lernenden angemessen zu begegnen. Auch MÜRNER & POLEXE (2014) betonen, dass Wissen zunehmend auf neuen, individuell bestimmten Wegen erschlossen und Ort, Zeit und Weg des Lernens selbst bestimmt werden. Zudem zeigen SCHULMEISTER, METZGER & MARTENS (2012), dass individuelles Lernverhalten ein stärkerer Prädiktor für Studienerfolg ist, als Geschlecht und Migrationshintergrund. In einer Studie von THIEL, BLÜTHMANN, FICZKO & LEPA (2007) geben viele Studienabbrecher/innen an, dass höhere Flexibilität, mehr Unterstützungsangebote und eine bessere Betreuung sie dazu hätten bewegen können, das Studium fortzusetzen. Vor allem mediengestützte Lernszenarien bieten flexible Möglichkeiten und individuelle Freiheiten und besonders förderlich ist die Kombination rezeptiver (z. B. Lernvideos) und aktiver (z. B. Feedbackaufgaben) Übungsangebote (z. B. MERTENS, KRÜGER & VORNBERGER, 2004; LUTTENBERGER et al., 2018; SCHMOELZ, 2014).

1.2 Auswahl, Passung und Wirksamkeit flexibler mathematischer Unterstützungsangebote

Mathematische Lehrveranstaltungen werden von Studierenden als sehr herausfordernd erlebt (BESCHERER, 2004; CRAMER & WALCHER, 2010), oft negativ bewertet (DOYLE, 2017), seltener erfolgreich bewältigt (BIEHLER, HOCHMUTH, FISCHER & WASSONG, 2011) und gelten als eine zentrale Ursache früher Studienabbrüche (HEUBLEIN & WOLTER, 2011). Nahezu alle Hochschulen bieten daher in Fächern mit mathematischen Studieninhalten Unterstützung bei der Bewältigung der Studienanforderungen an. Die Nutzung der Angebote ist in der Regel freiwillig und es kann aus mehreren Angeboten flexibel gewählt werden.

Vor allem zu Studienbeginn, und wenn es Studierenden schwerfällt, ihre Kompetenzen zu beurteilen und ihren Unterstützungsbedarf einzuschätzen, sollte eine Diagnostik erfolgen. Eine Rückmeldung über den Kenntnisstand und die -defizite beeinflusst den künftigen Lernweg (BAUSCH et al., 2014). Auch können auf Basis von Tests individuelle Lernempfehlungen und Hinweise auf Unterstützungsangebote gegeben werden, um eine passgenaue Förderung zu erreichen (KRIEG, EGETENMEIER, MAIER & LÖFFLER, 2017). Bestenfalls sollten Unterstützungsangebote in Lehrveranstaltungen eingebunden und von Dozierenden eingeführt werden (PERSIKE & FRIEDRICH, 2016). Je flexibler die Angebote und je unterschiedlicher die geforderten und geförderten Kompetenzen sind, desto eher können Studierende passende Unterstützung auswählen (LAGE, PLATT & TREGLIA, 2000).

Empirische Forschung zeigt bereits, dass Studierende mathematische Unterstützungsangebote gemäß ihres individuellen Bedarfs auswählen. In der Evaluation eines Begleitprogramms zu mathematischen Vorlesungen geben nur 12 % der Studierenden an, die Angebote wahllos zu nutzen, während die übrigen die am hilfreichsten erscheinenden Angebote (z. B. zu Themen, die nicht verstanden wurden) auswählen (ABLEITINGER & HERRMANN, 2014). LAGING & VOSSKAMP (2016) stellen fest, dass bei hoher Mathematik-Ängstlichkeit und geringem mathematischen Selbstkonzept eher Angebote mit persönlicher Betreuung wahrgenommen werden, wohingegen bei hoher Selbstwirksamkeitserwartung häufiger an Kurztests mit schriftlichem Feedback teilgenommen wird. BEBERMEIER & NUSSBECK (2014) zeigen, dass eine zusätzliche Präsenzveranstaltung vor allem von gering kompetenten Studierenden genutzt wird, Reflexionsfragebögen und -aufgaben dagegen häufiger von kompetenten Studierenden. Sie finden außerdem, dass erwerbstätige Studierende seltener eine Präsenzveranstaltung, dafür aber häufiger Lernvideos nutzen. TILLMANN, BREMER & KRÖMKER (2012) stellen zudem fest, dass ältere Studierende Vorlesungsaufzeichnungen vermehrt nutzen und besonders von diesen profitieren.

Auch die Wirksamkeit flexibler mathematischer Unterstützungsangebote ist vielfach belegt: ABLEITINGER & HERRMANN (2014) zeigen, dass die Frustration,

die viele Studierende zu Studienbeginn erleben und die häufig zu Studienabbrüchen führt, durch ein Begleitprogramm verringert werden kann. Im Einklang damit beschreiben MATTHEWS, CROFT, LAWSON & WALLER (2013), dass Studierende durch Lernzentren und mathematische Unterstützungsangebote Sicherheit gewinnen, ihre Kompetenzen erweitern und negative Erfahrungen und Erwartungen revidiert werden, was sich positiv auf die Leistung auswirkt.

Bezüglich des Erfolgs flexibler freiwilliger Angebote identifizieren LUTTENBERGER et al. (2018) vor allem diejenigen Studierenden als erfolgreich, die eine große Auswahl unterschiedlicher Lernmaterialien nutzen und am meisten Lernzeit investieren. Sie sind später am zufriedensten mit der Lehrveranstaltung und erbringen besonders gute Leistungen. Dagegen zeigen Lernende, die wenig Zeit investieren und wenig unterschiedliche Lernmaterialien nutzen (LUTTENBERGER et al., 2018) oder gar keine Angebote wahrnehmen (GILL & O'DONOGHUE, 2007), schlechtere Leistungen.

In bisherigen Studien zum Erfolg flexibler, freiwilliger Angebote wurden jedoch Anfangskompetenzen und motivationale Merkmale, die die Auswahl, die Nutzung und die Effekte der Angebote beeinflussen, unzureichend berücksichtigt. Ein weiteres Problem ist laut MATTHEWS et al. (2013), dass Personen, die die Angebote nicht nutzen, in Erhebungen nicht erfasst und keine Kontrollbedingungen (ohne oder mit alternativen Unterstützungsangeboten) untersucht werden. In der vorliegenden Arbeit soll diese Forschungslücke adressiert werden. Psychologiestudierenden wurde eine sukzessiv erweiterte und zunehmend flexiblere Online-Lernumgebung zu Inhalten der Vorlesung Statistik vorgelegt. Flexibilisierung wird dabei operationalisiert durch Angebotsstrukturierung, parallele Verfügbarkeit und Einbindung in die Vorlesung sowie Erweiterung des Angebots (HEA, 2015; LI & WONG, 2018). Es wird untersucht, ob und welche Angebote bei zunehmender Flexibilisierung häufiger oder seltener genutzt werden. Zudem wird gezeigt, inwieweit die flexiblere Lernumgebung, unter Berücksichtigung anfänglicher leistungsbezogener und motivationaler Merkmale, zu einer höheren Zufriedenheit und besseren Bewältigung der mathematischen Studienanforderungen beiträgt. Abschließend werden Implikationen für Hochschulen diskutiert.

2 Fragestellung und Hypothesen

Ziel einer flexiblen Lernumgebung für mathematische Inhalte ist es, den heterogenen Bedürfnissen Studierender gerecht zu werden, damit unabhängig von Lebensumständen und Lernpräferenzen Studieninhalte erfolgreich bewältigt werden können. Ob dies durch die sukzessive Ausgestaltung einer flexiblen Online-Lernumgebung gelang, wurde mittels Befragung dreier Kohorten Psychologiestudierender geprüft. Es wird untersucht, inwieweit sich bei zunehmender Flexibilisierung:

- die Nutzungshäufigkeit einzelner Angebote verändert und
- höherer Studienerfolg einstellt.

Studierenden der ersten Kohorte (Studienstart im Wintersemester 2013/14, K1) standen mehrere Unterstützungsangebote zur Verfügung. Für Studierende der zweiten Kohorte (Studienstart im Wintersemester 2015/16, K2) wurden diese Angebote strukturiert in einer Online-Lernumgebung bereitgestellt. Studierende in K1 (ohne Online-Lernumgebung) kennen möglicherweise nicht alle Angebote und wählen daher besonders saliente Angebote oder solche, denen sie zuerst begegnen. Die Angebotsstrukturierung mit paralleler Verfügbarkeit und Einbindung in die Vorlesung in K2 macht die Lernmöglichkeiten kohärenter, sichtbarer und leicht(er) verfügbar, schafft mehr Wahlmöglichkeiten und bietet so eine höhere Flexibilität. Studierenden der dritten Kohorte (Studienstart im Wintersemester 2017/18, K3) wurden ergänzend weitere Angebote zur Verfügung gestellt. Mit Bereitstellung der Lernumgebung (K2) und neuen Angeboten (K3) sollten Studierende zu ihren Bedürfnissen passende Angebote demnach in größerer Zahl und häufiger nutzen. Andererseits ist denkbar, dass Studierende bestimmte Angebote aufgrund neuer Alternativen seltener nutzen. Beispielsweise könnten Personen, die bevorzugt E-Learning-Angebote nutzen, seltener Präsenzveranstaltungen nutzen. Ebenso kann die Präferenz für eine digitale Bearbeitung von Übungsaufgaben zu seltenerer analoger Bearbeitung führen. Explorativ wird deshalb folgende Hypothese getestet:

Hypothese 1 (H1): Die Angebote werden in den Kohorten unterschiedlich häufig genutzt.

Haben die Studierenden passende Angebote gewählt und effektiv genutzt, sollte der Studienerfolg steigen, unabhängig von der schulischen Mathematiknote und dem mathematischen Selbstkonzept zu Beginn des Studiums, also vor Angebotsnutzung. Studienerfolg wird operationalisiert durch die Zufriedenheit mit den Veranstaltungen des Moduls, das Verständnis der Vorlesungsinhalte sowie die Note in der Modulabschlussklausur. Es werden folgende Hypothesen geprüft:

Hypothese 2 (H2): Studierende späterer Kohorten studieren erfolgreicher. Dieser Effekt ist unabhängig von mathematischer Kompetenz und mathematischem Selbstkonzept zu Studienbeginn.

H2a: Sie sind zufriedener mit den Veranstaltungen des Moduls.

H2b: Sie verstehen die Inhalte besser.

H2c: Sie schneiden in der Klausur besser ab.

3 Methode

3.1 Studienanforderungen und Unterstützungsangebote in den drei Kohorten

Das Pflichtmodul „Statistik“ im Bachelorstudiengang Psychologie besteht aus zwei vierstündigen Vorlesungen, davon eine im ersten und eine im zweiten Semester, und einer abschließenden Klausur. Die Veranstaltungsmaterialien und Prüfungsinhalte wurden in den letzten Jahren nicht verändert und die Vorlesung wurde in K1, K2 und K3 vom selben Dozenten gehalten. In allen Kohorten gab es Unterstützungsangebote für unterschiedlich kompetente Studierende, Angebote mit und ohne Feedback sowie Angebote, die verschiedene Zugänge zu den Inhalten (digital vs. analog, Präsentation der Inhalte unterstützt durch Text vs. Bilder) ermöglichen.

Einige Angebote waren zeitlich und örtlich flexibel nutzbar, andere als Präsenzveranstaltung angelegt.

3.1.1 K1

Studierenden in K1 standen fünf Unterstützungsangebote, jedoch keine Online-Lernumgebung zur Verfügung. Im *Tutorium* (TUT) konnten Studierende die Vorlesungsinhalte mit dem Statistik-Programm R praktisch umsetzen. Im *Selbstlernzentrum* (SLZ) konnten Übungsaufgaben allein oder in Gruppen bearbeitet werden, während eine Tutorin bei Fragen zur Verfügung stand. Dieselben *Übungsaufgaben* (ÜB) konnten auch auf der Homepage der Fakultät heruntergeladen und selbstständig, unabhängig von Ort und Zeit, bearbeitet werden. Ebenfalls auf der Homepage wurden *Lernmodule* (LM, mit Ton hinterlegte, interaktiv gestaltete Präsentationen) bereitgestellt. In regelmäßigen *Online-Befragungen* (OB) konnten Studierende darüber hinaus ihr Themenverständnis reflektieren und Feedback zur Vorlesung geben.

3.1.2 K2

In K2 wurden die Inhalte der Angebote (TUT, SLZ, ÜB, LM, OB) neben den übrigen Vorlesungsmaterialien (Ankündigungen, Präsentationsfolien) in einer Online-Lernumgebung bereitgestellt. Da alle Studierenden diese für den Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen nutzten, war die Bekanntheit und Niedrigschwelligkeit der Zugriffsmöglichkeit sichergestellt. Zudem wurden die wahrgenommene Relevanz und Eignung der Angebote erhöht, indem der Dozent regelmäßig auf die Online-Lernumgebung verwies. Im Vergleich zu K1 wurden die Angebote in der Lernumgebung strukturiert und flexibler nutzbar gemacht.

3.1.3 K3

In K3 wurde die strukturierte Online-Lernumgebung um weitere Lernhilfen ergänzt. Es standen nun zusätzlich *Videoaufzeichnungen* (VID) der Vorlesung zur Verfügung, in denen sowohl Vorlesungsfolien als auch Stimme und Tafelbilder des Dozenten integriert und Metakommentare eingefügt waren. Außerdem wurden eine

Online-Version der Übungsaufgaben (OA) mit Hilfe- und Feedback-Funktion sowie zusätzliche Online-Übungsaufgaben (ZOA) bereitgestellt.

3.2 Vorgehen bei der Erhebung

Personen, die die Angebote nutzten und solche, die sie nicht nutzten, sollten gleichermaßen erreicht werden. Dazu wurden in der Statistikvorlesung zu Beginn des ersten (T1) und am Ende des zweiten Semesters (T2), ca. zwei Wochen vor der Modulabschlussklausur, Papierfragebögen ausgegeben. Die Teilnahme an der Befragung wurde mit Versuchspersonenstunden vergütet, welche die Studierenden im Studium obligatorisch ableisten müssen. Mittels eines individuell generierten Codes wurden die Datensätze beider Befragungen zusammengeführt. Zudem konnte in der Klausur durch Angabe des Codes die Einwilligung zur Verknüpfung der Note mit den Längsschnittdaten gegeben werden. Tabelle 1 zeigt die Anzahl verfügbarer Daten.

Tab. 1: Stichprobengröße zu den Messzeitpunkten

	T1	T2	T1 & T2	T1 & Modulnote
K1	$n = 130$	$n = 78$	$n = 65$	$n = 71$
K2	$n = 124$	$n = 92$	$n = 79$	$n = 82$
K3	$n = 123$	$n = 55$	$n = 50$	$n = 56$

Anmerkungen. K1 = Kohorte 2013/14, K2 = Kohorte 2015/16, K3 = Kohorte 2017/18; T1 = erste Befragung, T2 = zweite Befragung.

Zwischen 123 und 130 Psychologiestudierende² nahmen zu T1 teil. Zu T2 nahmen in K1 78 (60 %), in K2 92 (74 %) und in K3 55 (45 %) Studierende teil. Kombi-

² Dies entspricht der Anzahl der im ersten Semester eingeschriebenen Studierenden (125 in K1, 120 in K2, 132 in K3) plus/minus einige Studierende, die nicht nach Verlaufsplan studieren.

nierte Daten aus T1 und T2 liegen in K1 für 50 % der Studierenden vor, in K2 für 64 % und in K3 für 41 %. In K1 konnte bei 55 % der Studierenden die Modulnote den T1-Daten zugeordnet werden, in K2 bei 66 % und in K3 bei 46 %.

3.3 Inhalt der Befragungen

Zu T1 wurden Geschlecht, Alter, die letzte Schulnote in Mathematik in Punkten (Mathenote) (von 0 = „Note 6“ bis 15 = „Note 1+“) und das mathematische Selbstkonzept (SK) anhand von 5 Items (z. B. „Mathematik ist eine meiner Stärken“, 6-stufige Likert-Skala von 1 = „sehr unzutreffend“ bis 6 = „sehr zutreffend“), erfragt. Die Skala SK besitzt eine gute Reliabilität (Cronbach's $\alpha = .91$ in K1, $\alpha = .94$ in K2 und $\alpha = .93$ in K3). Zu T2 wurde für jedes Angebot (TUT, SLZ, ÜB, LM, OB, ggf. VID, OA, ZOA) erfragt, wie häufig dieses bis dato genutzt wurde (6-stufige Likert-Skala von 1 = „gar nicht häufig“ bis 6 = „sehr häufig“). Außerdem wurde die Studienzufriedenheit anhand des Items „Wie zufrieden sind Sie mit der Methoden- und Statistik-Ausbildung?“ (6-stufige Likert-Skala von 1 = „gar nicht zufrieden“ bis 6 = „sehr zufrieden“) und das Verständnis der Vorlesungsinhalte mit 13 Items („Wie gut haben Sie die folgenden Inhalte des 1. und 2. Semesters in der Ausbildung in Methodenlehre und Statistik verstanden?“ z. B. „einfache lineare Regression“, 6-stufige Likert-Skala von 1 = „gar nicht“ bis 6 = „sehr gut“) erfragt. Die Skala besitzt eine gute Reliabilität (Cronbach's $\alpha = .86$ in K1, $\alpha = .93$ in K2 und $\alpha = .87$ in K3).

3.4 Stichprobenbeschreibung

Tabelle 2 zeigt deskriptive Statistiken für Geschlecht, Alter, Mathenote und SK zu T1. Mittels univariater Varianzanalysen prüften wir, inwiefern sich Mathenote und SK zwischen den Kohorten unterscheiden. Es zeigen sich Unterschiede in Mathenote ($F(2,355) = 5.93, p < .01, \eta^2 = .03$) und SK ($F(2,370) = 14.51, p < .001, \eta^2 = .02$). Post Hoc Tests auf Unterschiede spezifischer Kohorten zeigen, dass in K3 weniger Punkte erzielt werden als in K1 ($F(1,355) = 10.53, p < .001, \eta^2 = .03$) oder K2 ($F(1,355) = 6.91, p < .01, \eta^2 = .02$). Entsprechend ist das SK in K3 geringer als

in K1 ($F(1,370) = 28.84, p < .001, \eta^2 = .07$) oder K2 ($F(1,370) = 5.58, p < .05, \eta^2 = .02$), und in K2 geringer als in K1 ($F(1,370) = 9.04, p < .01, \eta^2 = .02$).

Tab. 2: Studierendenmerkmale zu T1

	Weiblich (%)	Alter <i>M (SD)</i>	Mathenote <i>M (SD)</i>	SK <i>M (SD)</i>
K1 (<i>N</i> = 130)	79	22.75 (5.48)	11.99 (2.88) ³	3.72 (1.28) ²³
K2 (<i>N</i> = 124)	88	21.56 (4.46)	11.75 (2.74) ³	3.22 (1.38) ¹³
K3 (<i>N</i> = 123)	77	21.80 (5.61)	10.76 (3.10) ¹²	2.82 (1.30) ¹²

Anmerkungen. K1 = Kohorte 2013/14, K2 = Kohorte 2015/16, K3 = Kohorte 2017/18, SK = mathematisches Selbstkonzept; *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung;

¹Unterschied zu K1, ²Unterschied zu K2, ³Unterschied zu K3.

4 Ergebnisse

4.1 Hypothese 1

Mittels multivariater Varianzanalyse prüften wir, inwiefern sich die Nutzungshäufigkeit der in allen Kohorten zur Verfügung stehenden Angebote zwischen den Kohorten unterscheidet. Mittelwerte und Standardabweichungen befinden sich in Tabelle 3.

Tab. 3: Nutzungshäufigkeit der Angebote

	TUT	SLZ	ÜB	LM	OB	VID	OA	ZOA
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)	(<i>SD</i>)
K1	2.68 ²³	1.29 ²	2.46 ²³	2.99	2.91 ²	-	-	-
(<i>N</i> = 78)	(1.44)	(0.79)	(1.64)	(1.49)	(1.66)			
K2	3.75 ¹	1.77 ¹	3.75 ¹	3.18	2.02 ¹	-	-	-
(<i>N</i> = 92)	(1.74)	(1.38)	(1.87)	(1.71)	(1.52)			
K3	4.21 ¹	1.57	3.31 ¹	3.16	2.28	2.60	3.25	2.73
(<i>N</i> = 55)	(1.43)	(1.01)	(1.85)	(1.71)	(1.56)	(1.50)	(1.95)	(1.83)

Anmerkungen. K1 = Kohorte 2013/14, K2 = Kohorte 2015/16, K3 = Kohorte 2017/18; TUT = Tutorium, SLZ = Selbstlernzentrum, ÜB = Übungsaufgaben, LM = Lernmodule, OB = Online-Befragungen, VID = Vorlesungsvideos, OA = Online-Aufgaben, ZOA = Zusätzliche Online-Aufgaben; *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung; ¹Unterschied zu K1, ²Unterschied zu K2, ³Unterschied zu K3.

Die kombinierte Nutzungshäufigkeit unterscheidet sich zwischen den Kohorten, $F(10,384) = 6.31, p < .001, \eta^2 = .14$. Mittels univariater Analysen prüften wird, für welche Angebote sich die Nutzungshäufigkeit unterscheidet. Es zeigen sich Unterschiede für TUT ($F(2,195) = 14.22, p < .001, \eta^2 = .13$), SLZ ($F(2,195) = 3.66, p < .05, \eta^2 = .04$), ÜB ($F(2,195) = 8.89, p < .001, \eta^2 = .08$) und OB ($F(2,195) = 4.26, p < .05, \eta^2 = .04$).

Hypothese 1 wird bestätigt: Die Nutzung der Angebote verändert sich mit zunehmender Flexibilisierung. Das TUT und die ÜB wurden in K2 und K3 häufiger genutzt als in K1. Das SLZ wurde in K2 häufiger, die OB hingegen seltener genutzt als in K1. Besonders Studierende in K1 (ohne Online-Lernumgebung) unterscheiden sich in ihrem Nutzungsverhalten von den späteren Kohorten K2 (Angebote in Online-Lernumgebung) und K3 (Online-Lernumgebung plus zusätzliche Angebote darin). Zwischen K2 und K3 gibt es keine signifikanten Unterschiede.

4.2 Hypothese 2

Tab. 4: Studienerfolgskriterien

	Zufriedenheit <i>M (SD)</i>	Verständnis <i>M (SD)</i>		Modulnote <i>M (SD)</i>
K1 (<i>n</i> = 65)	4.63 (0.86) ³	4.45 (0.63) ³	K1 (<i>n</i> = 71)	2.39 (0.83) ²³
K2 (<i>n</i> = 79)	4.52 (0.94) ³	4.31 (0.71) ³	K2 (<i>n</i> = 82)	2.15 (0.88) ¹
K3 (<i>n</i> = 50)	4.90 (0.76) ¹²	4.57 (0.59) ¹²	K3 (<i>n</i> = 56)	1.93 (0.85) ¹

Anmerkungen. K1 = Kohorte 2013/14, K2 = Kohorte 2015/16, K3 = Kohorte 2017/18; *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung; ¹Unterschied zu K1, ²Unterschied zu K2, ³Unterschied zu K3; Kovariaten: Mathenote, mathematisches Selbstkonzept.

Tabelle 4 zeigt die deskriptiven Statistiken der Studienerfolgskriterien. Mittels univariater Varianzanalysen prüften wir, inwiefern sich die Zufriedenheit, das Verständnis und die Modulnote zwischen den Kohorten unterscheiden. Da nicht für alle Teilnehmenden die Modulnote vorlag (vgl. 3.2), konnten so alle Angaben zu Zufriedenheit und Verständnis genutzt werden. Mathenote und SK wurden als Kovariaten in die Analysen aufgenommen, um für die Unterschiede zu Studienbeginn zu kontrollieren.

Hypothese 2 wird bestätigt: Die Zufriedenheit ($F(2,181) = 3.37, p < .01, \eta^2 = .05$), das Verständnis ($F(2,182) = 1.61, p < .05, \eta^2 = .05$) und die Modulnote ($F(2,199) = 4.36, p < .01, \eta^2 = .07$) verbessern sich mit zunehmender Flexibilisierung, wenn für Mathenote und SK kontrolliert wird. Obwohl Studierende in K3 eine schlechtere Mathenote und ein geringeres SK aufweisen, sind sie zufriedener mit dem Modul und schätzen ihr Verständnis höher ein als Studierende in K1 und K2. Studierende in K2 und K3 schneiden in der Klausur erfolgreicher (mit einer besseren Note) ab als in K1. Zudem zeigen Mathenote und SK in allen Analysen einen Einfluss auf das Kriterium: Bei höheren Werten sind Studierende später erfolgreicher hinsichtlich Zufriedenheit, Verständnis und Modulnote.

5 Diskussion

Die Nutzungshäufigkeit der Unterstützungsangebote sowie der Studienerfolg verändern sich über drei Kohorten Psychologiestudierender hinweg, denen die Angebote unstrukturiert (K1), gebündelt in einer Online-Lernumgebung (K2) und ergänzt durch weitere Angebote (K3) zur Verfügung gestellt wurden. Vor allem die Bereitstellung der Online-Lernumgebung in K2 geht mit einer höheren Nutzungshäufigkeit einher, die Bereitstellung weiterer Angebote in K3 darüber hinaus nicht mit einer höheren oder niedrigeren Nutzungshäufigkeit. Die weiteren Angebote werden also zusätzlich genutzt, ohne andere abzulösen. Auffallend ist, dass ähnliche Angebote (LM vs. VID, ÜB vs. OA) parallel und nicht alternativ genutzt werden: Möglicherweise müssen die geringer kompetenten Studierenden (K3) mehr Zeit investieren und machen deshalb von der breiteren Auswahl Gebrauch. Allerdings wurde die Nutzungshäufigkeit als Selbsteinschätzungsmaß erfasst und so eventuell in Relation zur Anzahl auszuwählender Angebote beurteilt, womit sich ggf. die Bezugsgröße mit der Angebotsanzahl ändert. Zukünftig sollte daher erfasst werden, wie viel Zeit tatsächlich für die Nutzung einzelner Angebote aufgewendet wird, um Schlussfolgerungen präzisieren zu können.

Des Weiteren zeigt sich, dass Studierende mit zunehmender Flexibilität trotz anfangs schlechterer Mathenote und niedrigerem SK zufriedener mit dem Modul sind und ihr Verständnis höher einschätzen. Bei gebündelter Verfügbarkeit auf der Lernumgebung schneiden sie in der Klausur besser ab. Insgesamt zieht also die zunehmende Flexibilisierung eine verstärkte Nutzung der Angebote und höheren Studienerfolg nach sich und die Studienanforderungen können besser bewältigt werden.

Eine Stärke dieser Studie ist, dass alle Studierenden der Kohorten, und nicht nur solche, die ein Angebot nutzten, befragt wurden. Zudem konnte eine Gegenüberstellung der Bedingungen (unstrukturiertes Angebot, flexibles gebündeltes Angebot, flexibles erweitertes Angebot) realisiert werden.

Als Einschränkung ist zu sehen, dass zu T2 nur noch ein Teil der Studierenden von T1 an der Befragung teilnahm. Der gemessene Erfolg könnte somit einer positiven

Verzerrung unterliegen, so dass motiviertere oder kompetentere Studierende zu T2 erreicht wurden. Dies konnte durch die Aufnahme von Mathenote und SK als Kovariaten nur zum Teil und nachträglich kontrolliert werden. Zukünftige Studien sollten also die Ausschöpfungsquote zu T2 erhöhen, z. B. durch die Umsetzung der Befragung als Online-Studie, und weitere Kovariaten (z. B. Lernzeit) aufnehmen. Auch sollten Hochschulen frühzeitig ab Beginn des Studiums Diagnostik für Empfehlungen anbieten (BAUSCH et al., 2014; KRIEG, EGETENMEIER, MAIER & LÖFFLER, 2017), damit Studierende unabhängig von Kompetenz und Lernpräferenz nicht abgehängt werden, sondern bis zur Klausur an der Vorlesung teilnehmen und das Modul zeitgerecht und erfolgreich abschließen. An der Universität Bielefeld werden Angebote auf Grundlage der letzten Mathematiknote und eines Mathematiktests zu Studienbeginn empfohlen. Inwieweit Studierende diagnostische Informationen adäquat nutzen, warum Angebote trotz bekannter Defizite nicht genutzt werden und wie dies verändert werden kann, sollte, ebenso wie die Langzeitwirkung der gezeigten Effekte, weiter untersucht werden.

Überall dort, wo selbstbestimmtes Lernen heterogener Lernender stattfindet, liegt ein Bedarf flexibler Angebote vor und Lehrende sollten das notwendige Setting bestmöglich ausgestalten (MÜLLER & JAVET, 2019), was hier durch gebündelte Bereitstellung in einer Lernumgebung und mehrere flexible Angebote erfolgreich realisiert wurde. Dabei ist eine Übertragung der Ergebnisse auf Studierende anderer Fächer denkbar und umso plausibler, je ähnlicher die Zielgruppe des Angebots den hier betrachteten Psychologiestudierenden hinsichtlich soziodemographischer Merkmale, Kompetenzen und Lernpräferenzen sowie Unterstützungsbedarf ist. Diese Studie zeigt, dass vor allem ein sehr flexibles, d. h. breit gefächertes Unterstützungsangebot, das bedarfsorientiert, gut sichtbar und leicht zugänglich sowie in die Veranstaltung eingebettet ist, empfohlen werden kann.

6 Literaturverzeichnis

Ableitinger, C. & Hermann, A. (2014). Das Projekt „Mathematik besser verstehen“. Ein Begleitprogramm zu den Vorlesungen Analysis und Lineare Algebra im Studienfach Mathematik LA für GyGeBK. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, ... T. Wassong (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 327-342). Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0>

Bescherer, C. (2004). *Selbsteinschätzung mathematischer Studierfähigkeit von Studienanfängerinnen und -anfängern: Empirische Untersuchung und praktische Konsequenz* (Dissertation). Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Deutschland. <https://phbl-opus.phlb.de/frontdoor/index/index/docId/4>, Stand vom 12. August 2019.

Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., ... Wassong, T. (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03065-0>

Bebermeier, S. & Nußbeck, F. W. (2014). Heterogenität der Studienanfänger/innen und Nutzung von Unterstützungsmaßnahmen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9(5), 83-100. <https://doi.org/10.3217/zfhe-9-05/05>

Biehler, R., Hochmuth, R., Fischer, P. R. & Wassong, T. (2011). Transition von Schule zu Hochschule in der Mathematik: Probleme und Lösungsansätze. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (S. 111-114). Münster: WTM.

Cramer, E. & Walcher, S. (2010). Schulmathematik und Studierfähigkeit. *Mitteilungen der DMV*, 2(18), 110-114. <http://www.math.tu-berlin.de/~mdmv/archive/18/mdmv-18-2-110.pdf>, Stand vom 12. August 2019.

Doyle, D. A. (2017). *Ugh... Statistics! College Students' Attitudes and Perceptions Toward Statistics*. Honors in the Major Theses. 165. University of Central Florida. <https://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1175&context=honorsthesis>, Stand vom 12. August 2019.

- Gill, O. & O'Donoghue, J.** (2007). Justifying the Existence of Mathematics Learning Support. Measuring the Effectiveness of a Mathematics Learning Centre. *Proceedings of the ALM*, 14, 154-164. <http://newukmlsc.lboro.ac.uk/resources/uploaded/alm14olivia.pdf>, Stand vom 12. August 2019.
- HEA** (2015). *Framework for Flexible Learning in Higher Education*. Heslington: Higher Education Academy. <https://www.heacademy.ac.uk/system/files/downloads/flexible-learning-in-HE.pdf>, Stand vom 12. August 2019.
- Heublein, U. & Wolter, A.** (2011). Studienabbruch in Deutschland. Definition, Häufigkeit, Ursachen, Maßnahmen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57, 214-236.
- Krieg, S., Egetenmeier, A., Maier, U. & Löffler, A.** (2017). Der Weg zum digitalen Bildungs(t)raum – Durch digitale Aufgaben neue Lernumgebungen schaffen. In C. Igel (Hrsg.), *Bildungsräume* (S. 96-102). Münster: Waxmann.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M.** (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31, 30-43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Laging, A. & Voßkamp, R.** (2016). Identifizierung von Nutzertypen bei fakultativen Angeboten zur Mathematik in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik* (S. 585-600) Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10261-6_37
- Li, K. C. & Wong, B. Y. Y.** (2018). Revisiting the Definitions and Implementation of Flexible Learning. In K. C. Li, K. S. Yuen & B. T. M. Wong (Hrsg.), *Innovations in Open and Flexible Education* (S. 3-13). Singapur: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7995-5_1
- Luttenberger, S., Macher, D., Maidl, V., Rominger, C., Aydin, N. & Paechter, M.** (2018). Different patterns of university students' integration of lecture podcasts, learning materials, and lecture attendance in a psychology course. *Education and Information Technology*, 23, 165-178. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9592-3>

Matthews, J., Croft, T., Lawson, D. & Waller, D. (2013). Evaluation of mathematics support centres: a literature review. *Teaching Mathematics and its Applications*, 32, 173-190. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrt013>

Mertens, R., Krüger, A. & Vornberger, O. (2004). Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen. *Good Practice – Netzbasiertes Lehren und Lernen. Osnabrücker Beiträge zum medienbasierten Lernen*, 1, 79-92. <https://doi.org/10.1515/9783110511826-001>

Middendorff, E. (2015). Wachsende Heterogenität unter Studierenden? Empirische Befunde zur Prüfung eines postulierten Trends. In U. Banscherus, A. Mindt, A. Spexard & A. Wolter (Hrsg.), *Differenzierung im Hochschulsystem. Nationale und internationale Entwicklungen und Herausforderungen* (S. 261-278). Münster: Waxmann.

Mooraj, M. & Zervakis, P. A. (2014). Der Umgang mit studentischer Heterogenität in Studium und Lehre. Chancen, Herausforderungen, Strategien und gelungene Praxisansätze aus den Hochschulen. *Zeitschrift für Inklusion*, 8(1-2).

Müller, C. & Javet, F. (2019). Flexibles Lernen als Lernform der Zukunft? In D. Holtsch, M. Oepke & S. Schumann (Hrsg.), *Lehren und Lernen in der Sekundarstufe: Gymnasial- und wirtschaftspädagogische Perspektiven* (S. 84-95). Bern: hep.

Mürner, B. & Polexe, L. (2014). Digitale Medien im Wandel der Bildungskultur – neues Lernen als Chance. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9(3), 1-12. <https://doi.org/10.3217/zfhe-9-03/02>

Persike, M. & Friedrich, J.-D. (2016). Lernen mit digitalen Medien aus Studierendenperspektive. *Arbeitspapier Nr. 17*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05953-8_28

Schmoelz, A. (2014). Elements of Multimodal Didactics: Lecture Casting. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 9(3), 117-126. <https://doi.org/10.3217/zfhe-9-03/13>

Schulmeister, R., Metzger, C. & Martens, T. (2012). Heterogenität und Studienerfolg. Lehrmethoden für Lerner mit unterschiedlichem Lernverhalten. *Paderborner Universitätsreden*, 123.

Thiel, F., Blüthmann, I., Ficzko, M. & Lepa, S. (2007). *Ergebnisse der Befragung der exmatrikulierten Bachelorstudierenden an der Freien Universität Berlin – Sommersemester 2007*. https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/schulentwicklungsforschung/downloads/Exmatrikuliertenbefragung_2007.pdf?1310986825, Stand vom 12. August 2019.

Tillmann, A., Bremer, C. & Krömker, D. (2012). Einsatz von E-Lectures als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre: Evaluationsergebnisse eines mehrperspektivischen Ansatzes. In G. S. Csanyi, F. Reichl & A. Steiner (Hrsg.), *Digitale Medien – Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre* (S. 235-249). Münster: Waxmann.

Tillmann, A., Niemeyer, J. & Krömker, D. (2016). „Das schaue ich mir morgen an“ – Aufschiebeverhalten bei der Nutzung von eLectures; eine Analyse. In U. Lucke, A. Schwill & R. Zender (Hrsg.), *DeLFI 2016: 14. E-Learning Fachtagung Informatik* (S. 47-58). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

Autorinnen



M.Sc. Kim Laura AUSTERSCHMIDT || Universität Bielefeld,
Abteilung für Psychologie || Universitätsstraße 25,
D-33615 Bielefeld

<https://uni-bielefeld.de/psychologie/abteilung/arbeitsseinheiten/06/personen/austerschmidt.html>

kim.austerschmidt@uni-bielefeld.de



Dr. Sarah BEBERMEIER || Universität Bielefeld, Abteilung für
Psychologie || Universitätsstraße 25, D-33615 Bielefeld

<https://uni-bielefeld.de/psychologie/abteilung/arbeitsseinheiten/06/personen/bebermeier.html>

sarah.bebermeier@uni-bielefeld.de