

Ingrid Ahrenholtz & Andrea Ruf

Akzeptanz und Erfolg von zusätzlichen Maßnahmen in der Studieneingangsphase in Studiengängen der Mathematik und Naturwissenschaften



Ingrid Ahrenholtz



Andrea Ruf

An important task for universities is to enable students with appropriate skills to graduate in their study programme and to prevent them from giving up after few semesters. Study programmes in science and mathematics are characterized by an extraordinarily high dropout rate of about 40%. The school of Mathematics and Natural Sciences of the Carl von Ossietzky University in Oldenburg has developed a differentiated support system to keep students on track during the first semesters. This system is based on a broad experience with different activities for information and support of students who were interested in studying mathematics or science. Both previous studies as well as our students stress that the most important measure is providing support in the technical and scientific field. Therefore we organized more study groups with additional tutor-hours and preparation courses for the final written examination. In addition we offered more tutors and graduated students to support study groups at university working rooms during consultation hours. We started in 2011 and are still continuing until the current semester, so we have two years for assessing acceptance and success of those measures. All the additional offers were accepted by a large number of students, in different courses we had more than 800 users per semester, evaluation results were very positive. We could discover a slightly positive influence of the additional support on the exam's results (marks) but not on the failure rate of the exams. The dropout rate during the first year of the study programme was significantly lower, in particular the number of students who changed their subject declined markedly. In addition to the effects visible in the statistical numbers we could see that students get more confident in the supporting attitude of the faculty, they organize themselves in study groups and experience a stable integration in student's social networks.

Vor dem Hintergrund der weiteren Entwicklung des akademischen Fachkräftepotenzials sollte es ein wichtiges Anliegen der Universitäten sein, möglichst viele der Bewerber, die zum Studium aufgenommen werden und über die entsprechenden Voraussetzungen verfügen, auch zu einem Hochschulabschluss zu führen (Heublein et al. 2012, S. 5). Die Studiengänge der Naturwissenschaften und der Mathematik haben eine relativ hohe Studienabbruchquote von etwa 40% (Heublein et al. 2012). An der Universität Oldenburg verlässt etwa ein Fünftel die Studiengänge ohne Abschluss, drei Viertel davon entscheiden sich im ersten Studienjahr. Als Hauptursache für den Studienabbruch in MINT-Studiengängen gelten Leistungsprobleme gefolgt von geringer Studienmotivation (Heublein et al. 2010 S. 22, siehe auch Leszczensky et al. 2013, S. 76ff., Tolciu/Sode 2011, S. 5, 18). Dieter und Törner (2012, S. 827) sprechen vom anfänglichem „Abstraktionsschock“ in den mathematischen Studiengängen, der dazu führe, dass Studierende bereits in der Studieneingangsphase ihr Studium abbrechen oder das Fach wechseln. Unterstützungsangebote in der Studieneingangsphase stellen eine Möglichkeit dar, dieser Entwicklung entgegen zu wirken, und zugleich der zunehmenden Heterogenität der Kenntnisse und Kompetenzen der Studierenden Rechnung zu tragen (Gensch/Sandfuchs 2007). Vor diesem Hintergrund wurden an der Carl von Ossietzky Uni-

versität Oldenburg zusätzliche Unterstützungsangebote entwickelt, die die schon existierenden Angebote in der Studieneingangsphase der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften (Fakultät V) passgenau ergänzen. In einem ersten Schritt wurden die in der Fakultät V bereits existierenden Angebote der Studieneingangsphase erfasst und der Bedarf an zusätzlicher Unterstützung systematisch ermittelt. Darauf aufbauend wurden dann zielgerichtet weitere Angebote konzipiert und umgesetzt. Als Akzeptanzindikatoren wurden hohe Teilnehmerzahlen und ein positives Feedback der teilnehmenden Studierenden herangezogen; als Erfolgsindikatoren die Senkung der Durchfallquote und die Verbesserung der Durchschnittsnote bei Klausuren sowie eine Verringerung der Schwundquoten (vgl. Gaens 2013, S. 200).

1. Ausgangslage und systematische Erfassung des Bedarfs an zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen

Schon vor Beginn des Programms „Studienstart – alles klar?“ im Wintersemester 2011/12 gab es eine Vielzahl von orientierenden und unterstützenden Angeboten in der Studieneingangsphase der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften. Dazu gehören

- Maßnahmen für Schüler/innen und Lehrer/innen: Hochschulinformationstage, Fachinformationstage, Schnupperstudium, Experimentiertage, Lehrerfortbildungen, Frühstudium
- Maßnahmen am Übergang zwischen Schule und Hochschule: Vorbereitungskurse in den Fächern Chemie, Physik und Mathematik, Betreuung von ausländischen Studienbewerber/innen in der Bewerbungsphase
- Maßnahmen im ersten Studienjahr: Vielfältige Angebote zur sozialen und fachlichen Orientierung im Rahmen einer Orientierungswoche zu Beginn des Studiums: Kennenlern-Wochenenden, Fahrradrallys, Fachvorstellungen durch Lehrende usw., vorbereitende online-gestützte Mathematik-Kurse für ausländische Studierende im Masterlevel

Die schon bestehenden Maßnahmen wurden systematisch ausgewertet. Bei der Ermittlung des über das bereits vorhandene Angebot hinausgehenden Bedarfs an Unterstützungsmaßnahmen wurden alle Beteiligten mit einbezogen. So wurden die Ideen und Vorstellungen sowohl der Fachschaften als auch der Fachstudienberater/innen der Fakultät zu einer erfolgreichen Studieneingangsphase eingeholt und bei den weiteren Planungen berücksichtigt. Die Studienanfänger/innen der Bachelorstudiengänge der Fakultät V wurden im Rahmen des Programms „Studienstart – alles klar?“ Anfang Dezember 2011 zum Verlauf der ersten Wochen ihres Studiums befragt. Ziel der Umfrage war es, den Bedarf der Studierenden an zusätzlichen allgemeinen und fachspezifischen Informations- und Beratungsangeboten zu erheben, um weitere Angebote bedarfsgerecht planen zu können. An der Umfrage haben 478 Studierende teilgenommen. Das entspricht etwa der Hälfte aller Studienanfänger/innen der Bachelorstudiengänge der Fakultät V. Die Auswertung der Erhebungen ergab unter anderem einen großen Bedarf an zusätzlichen fachbezogenen Tutorien, die neben der gezielten Klausurvorbereitung auch die Möglichkeit bieten, Fragen allgemeinerer Art zum Fach oder zur Studienorganisation zu stellen. Von den an der Umfrage teilnehmenden Studierenden gaben 77% an, dass sie voraussichtlich an zusätzlichen fachbezogenen Tutorien teilnehmen würden. Gewünscht wurden dabei folgende Angebote:

- Unterstützung bei der Lösung von Übungsaufgaben (62%),
- Unterstützung bei der Klärung allgemeiner fachlicher Fragen (53%),
- Klärung allgemeiner Fragen zur Studienorganisation (31%),
- Als besonders wichtig wurde die Unterstützung in den Fächern Mathematik (49%) und Physik (18%) eingeschätzt.

Das Ergebnis der Befragung stimmt mit unserer Bewertung und dem Meinungsbild sowohl auf Seiten der Fachschaften als auch auf Seiten der Fachstudienberater/innen überein, dass insbesondere solche Zusatzangebote sinnvoll wären, die dazu beitragen können, fachliche Defizite der Studienanfänger/innen aufzuarbeiten. Leszensky et al. (2013, S. 78) empfehlen zur Vermeidung des Studienabbruchs in den MINT-Fächern Ange-

bote in der Studieneingangsphase, die gezielt Defizite ausgleichen helfen. Gensch und Kliegl (2011) bewerten in einer Studie zum Thema Studienabbruch in den MINT-Fächern insbesondere Maßnahmen, die vor Studienbeginn oder in der Studieneingangsphase erfolgen. Besonders berücksichtigt wurden dabei Studierende mit Leistungsproblemen. Bei der Bewertung wurden diejenigen Angebote am besten beurteilt, die dazu beitrugen, fachliche Defizite aufzuarbeiten oder der sozialen Integration und fachlichen Orientierung dienten. Viele der dort aufgeführten und als sinnvoll bewerteten Angebote gab es bereits an unserer Fakultät (siehe oben), einige andere dagegen fehlten noch in unserem Maßnahmenkatalog. Dazu gehörten z.B. Tutorien zur Schließung von Wissenslücken und zur Klausurvorbereitung vor Klausuren und Wiederholungsklausuren.

2. Konzept und Umsetzung der Maßnahmen

Direkt nach Auswertung der Studierendenbefragung und des Meinungsbildes der Fachschaften und Fachstudienberater/innen wurden folgende Angebote im Wintersemester 2011/12 initiiert:

- Fachspezifische Zusatz Tutorien für Erstsemester, die vor allem zusätzliche Unterstützung bei der Lösung von Übungsaufgaben sowie eine gezielte Klausurvorbereitung bieten,
- Angebot zusätzlicher persönlicher Beratung,
- Informationsveranstaltungen zu den Themen Professionalisierungsbereich, Auslandsstudium und Zeitmanagement.

Zeitgleich wurde im Studiengang Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik das neue Modul „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“ eingeführt. Ein Jahr später, im Wintersemester 2012/13, wurde ein Lernzentrum Mathematik eingerichtet. Den Schwerpunkt des Programms bilden die fachspezifischen Zusatz Tutorien, die vor allem zusätzliche Unterstützung bei der Lösung von Übungsaufgaben sowie eine gezielte Klausurvorbereitung, auch vor den Wiederholungsklausuren, anbieten. Die Teilnahme an diesen Tutorien ist für die Studierenden freiwillig. Angeboten wurden bisher Zusatz Tutorien in bis zu 8 Modulen pro Semester. Über das Fachliche hinaus können allgemeine Fragen zur Studienorganisation und zur Bewältigung des Studienalltags, auch durch zusätzliche individuelle Beratung, geklärt werden.

2.1 Fachspezifische Zusatz Tutorien

Innerhalb des gegebenen Rahmens gab es große Freiräume für die Tutor/innen hinsichtlich einer individuellen Gestaltung der einzelnen Tutorien. Festgelegt waren der zeitliche Umfang und die Zielsetzung der Tutorien. Pro Tutorium wurden mindestens vier Doppelstunden vor den Klausuren angeboten. Mindestens ein Termin musste dabei kurz vor den Nachschreibklausuren liegen, um auch hier eine gezielte Vorbereitung anbieten zu können. Damit werden insbesondere die leistungsschwächeren Studierenden erreicht. Die Tutorien sollten vor allem der gezielten Klausurvorbereitung dienen, aber den Studierenden auch die Möglichkeit bieten, jeweils zu Beginn der Veranstaltungen – je nach Bedarf z.B. in den er-

sten 15 Minuten – Fragen allgemeinerer Art zum Fach oder auch zur Studienorganisation zu stellen. Als Zielgruppe sollten vor allem jene Studierenden angesprochen werden, die zusätzliche Unterstützung bei der Lösung von Übungsaufgaben benötigen oder andere fachbezogene Fragen haben, die für das Verstehen der Inhalte grundlegend sind. Das bedeutete, dass das Angebot niedrigschwellig angelegt und die Tutor/innen entsprechend geschult sein sollten. Für alle Studierenden der Universität, die erstmalig ein Tutorium leiten, ist die Teilnahme an einer Tutorenschulung, die fakultätsübergreifend von der Zentralen Studienberatung organisiert wird, verpflichtend (Ladenthin et al. 2000). Darüber hinaus nahmen alle Tutor/innen der Zusatz Tutorien an einer Schulung zur Stärkung der Kommunikationsfähigkeit und Beratungskompetenz teil. Durchgeführt wurde diese Schulung von der Psychologischen Beratungsstelle der Universität Oldenburg. Dadurch sollte das wichtige Ziel erreicht werden, die Sozialkompetenz der Tutor/innen zu stärken, so dass die Tutorien für die teilnehmenden Studierenden von den Tutor/innen motivierend und wertschätzend durchgeführt werden.

Die fachliche Kompetenz der Tutor/innen wurde sicher gestellt, in dem Tutor/innen ausgewählt wurden, die auch die regulären Tutorien der entsprechenden Lehrveranstaltungen durchführen und aus höheren Semestern stammen, vorzugsweise Masterstudierende, aber auch einige Doktorand/innen. Weiterhin wurde eine enge Zusammenarbeit mit den Lehrenden, die die dazugehörigen Module verantworten, angestrebt. Die Tutor/innen hatten jederzeit die Möglichkeit, sich bei auftretenden Fragen, die sie oder andere Teilnehmer/innen nicht beantworten konnten, an die jeweiligen Lehrenden oder – bei allgemeinen Fragen zur Studienorganisation – an die Koordinator/innen für Studium und Lehre zu wenden. Zur Dokumentation und späteren Evaluation der Tutorien wurden von den Tutor/innen die Termine der Zusatz Tutorien sowie die Anzahl und möglichst auch der Studiengang der Teilnehmer/innen erfasst. Zudem wurde ein kurzer Fragebogen an die Studierenden verteilt, in dem diese ein Feedback zur jeweiligen Veranstaltung geben konnten. Abschließend gab es eine Abschlussbesprechung der Projektkoordinatorin mit den Tutor/innen, um auch diesen die Möglichkeit eines Feedbacks und den Raum für einen Erfahrungsaustausch zu geben.

2.2 Persönliche Beratungen und Informationsveranstaltungen

Ergänzend wurden im Rahmen des Programms „Studienstart – alles klar?“ Einzelberatungsgespräche zur Klärung individueller Fragen sowie Informationsveranstaltungen zu den in der Umfrage stark nachgefragten Themen „Gestaltung des Professionalisierungsbereichs“, „Auslandsstudium“ sowie „Zeitmanagement“ angeboten. Die Informationsveranstaltung zum Professionalisierungsbereich wurde inzwischen in das Angebot der Orientierungswoche für Erstsemester eingebunden.

2.3 Lernzentrum Mathematik

Zusätzlich wurde ab dem Wintersemester 2012/13 ein Lernzentrum Mathematik auf Initiative des Instituts für

Mathematik etabliert, in welchem die Studierenden unter anderem Übungsaufgaben bearbeiten und fachliche Unterstützung durch erfahrene Tutor/innen bzw. wissenschaftliche Mitarbeiter/innen erhalten können. Darüber hinaus dient es der Vernetzung der Studierenden untereinander. Das Lernzentrum steht den Studierenden täglich für zwei Stunden zur Verfügung.

2.4 Neues Modul „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“

Im Wintersemester 2011/12 wurde das Curriculum in der Mathematik (Schwerpunkt Studierende mit Lehramtsbezug) durch ein neues Modul „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“ ergänzt. Die Umgestaltung der Studieneingangsphase in der Mathematik kam 2013 bei dem Ars legendi-Preis des Stifterverbandes für die Studieneingangsphase unter die besten acht Projekte und wurde 2012 mit dem Preis der Lehre der Universität Oldenburg ausgezeichnet.

3. Nachfrage und Akzeptanz der zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen seitens der Studierenden

Die in der Studieneingangsphase zusätzlich angebotenen fachspezifischen Zusatz Tutorien, das Lernzentrum Mathematik und die Informationsveranstaltungen wurden von sehr vielen Studierenden angenommen und positiv bewertet.

3.1 Fachspezifische Zusatz Tutorien:

Eine Evaluation der Zusatz Tutorien, in der die Teilnehmerzahlen erfasst und die Teilnehmer/innen am Ende des Semesters über einen kurzen Fragebogen ihr Feedback geben konnten, ergab, dass die Zusatz Tutorien von sehr vielen Erstsemestern genutzt worden sind (843 Nutzer/innen im Wintersemester 2012/13; Tabelle 1). Im jetzt dritten Jahr hat sich zudem die Anzahl der Tutorien, die angeboten werden konnten, auf jetzt 39 mehr als verdoppelt. Die Kosten für die Tutorien betragen im Studienjahr 2013/14 etwa 11.700€. In Abbildung 1 ist exemplarisch die Anzahl der Teilnehmer/innen aus den verschiedenen Studiengängen an den jeweiligen Zusatz Tutorien des Wintersemesters 2012/13 dargestellt. Die Zusatz Tutorien wurden in sechs verschiedenen Modulen angeboten. Die teilnehmenden Studierenden stammten aus neun verschiedenen Bachelor-Studiengängen, und zwar aus den Fach-Bachelor-Studiengängen Engineering Physics, Chemie, Informatik, Mathematik, Physik und Umweltwissenschaften sowie den Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengängen Mathematik, Chemie und Physik. Das Feedback sowohl der Teilnehmer/innen (Abbildung 2) als auch der Tutor/innen war überwiegend sehr positiv. Die Auswertung der Fragebögen (N = 559) ergab, dass 91% der an der Umfrage teilnehmenden Studierenden die Tutorien für sich als sehr hilfreich oder hilfreich einschätzten. Die Studierenden nutzten auch die Möglichkeit, ihr Feedback durch persönliche Kommentare auf den Fragebögen zu ergänzen. Einige typische Beispiele: „... Die Tutorien sollten in Zukunft nicht anders laufen. So wie sie sind, sind sie sehr gut.“ „Das Tutorium ist sehr hilfreich

Tabelle 1: Angebot, Nachfrage und Kosten der fachspezifischen Zusatztutorien

Wintersemester	2011/12	2012/13	2013/14
Anzahl Tutorien	24	19	39
Anzahl TeilnehmerInnen ¹	717	843	n. b.
Kosten für TutorInnen	ca. 7.200 €	ca. 5.700 €	ca. 11.700 €

¹keine Kopfzahl, da Studierende, die an verschiedenen Tutorien teilgenommen haben, auch mehrfach gezählt wurden. n. b.: noch nicht bekannt.

für die Klausurvorbereitung. So etwas würde ich mir für alle Fächer wünschen.“ „Mehr Übungsaufgaben“. „Mehr Tutorien.“ Im zweiten Jahr des Angebots konnte zudem beobachtet werden, dass Tutor/innen, die zum zweiten Mal ein Zusatztutorial gaben, häufig besonders gute Bewertungen seitens der Studierenden erhielten. Ein Feedback der Tutor/innen wurde in einer Abschlussbesprechung eingeholt, die zudem auch dem fächerübergreifenden Informations- und Erfahrungsaustausch diente. Das Angebot wurde aus Sicht der Tutor/innen für sinnvoll und erfolgreich befunden. Ein positives Feedback eines Tutoren, stellvertretend für alle auf der Abschlussbesprechung anwesenden Tutor/innen, lautete: „Es wurde für die Studierenden etwas bewegt und etwas angeboten, was diese wirklich brauchen“. Die Tutor/innen waren nahezu alle sehr motiviert und es wurden neue Ideen, wie z.B. das zusätzliche Angebot von semesterbegleitenden Zusatztutorien im zweiten Jahr des Angebots, mit eingebracht. Die Tutor/innen haben die Termine und Räume selbständig zusammen mit den Studierenden organisiert und die Inhalte zusammen mit ihren Lehrenden abgesprochen. Die Durchführung der einzelnen Tutorien variierte dabei durchaus. So wurden z.B. einige Tutorien in Tandem-Besetzung durchgeführt, die Dauer der Tutorien variiert, Probeklausuren wurden geschrieben, semesterbegleitende Tutorien wurden zusätzlich angeboten, versuchsweise wurde ein sogenanntes „Clicker-System“ eingesetzt, um direkte Rückmeldung der Studierenden zu einzelnen Fragen zu erhalten. Die Veranstaltungen fanden sowohl als Seminar in Kleingruppen als auch in großen Gruppen als vorlesungsähnliche Veranstaltung statt. Die im zweiten Jahr zusätzlich durchgeführten semesterbegleitenden Tutorien wurden von den Studierenden zwar ebenfalls positiv bewertet, schnitten aber im Mittel schlechter ab als die klausurvorbereitenden Tutorien. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese nicht von denselben Tutor/innen durchgeführt wurden.

3.2 Lernzentrum Mathematik

Das Lernzentrum Mathematik, in dem die Studierenden unter anderem Übungsaufgaben bearbeiten und fachliche Unterstützung durch erfahrene Tutor/innen bzw. wissenschaftliche Mitarbeiter/innen erhalten

können, wurde von durchschnittlich 20 Studierenden pro Tag besucht und damit ebenfalls sehr gut angenommen. Erwartungsgemäß stieg die Anzahl der Nutzer/innen jeweils kurz vor den Abgabeterminen der Übungszettel in der Mathematik sprunghaft an.

3.3 Persönliche Beratungen und Informationsveranstaltungen

Die Informationsveranstaltungen wurden, nachdem sie in das Programm der Orientierungswoche integriert wurden, von durchschnittlich 50 Studienanfänger/innen besucht. Einzelberatungsgespräche wurden selten in Anspruch genommen.

4. Einfluss der zusätzlichen Maßnahmen auf Klausurergebnisse und Schwundquote im Studiengang Mathematik

Es stellte sich die Frage, ob sich die geäußerte hohe Zufriedenheit der Studierenden mit den zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen in einer Verbesserung der Klausurergebnisse und in einer Senkung der hohen Schwundquoten im Studiengang Mathematik spiegeln würde.

4.1 Auswertung der Klausurergebnisse in den Modulen Analysis I und Lineare Algebra

Eine Auswertung der Klausurergebnisse erfolgte exemplarisch in den Mathematikmodulen Analysis I und Lineare Algebra, da dort hohe Teilnehmerzahlen ausge-

Abbildung 1: Anzahl der Teilnehmer/innen aus den verschiedenen Studiengängen in den jeweiligen Zusatztutorien im Wintersemester 2012/13. Summe der maximalen Teilnehmerzahl aller Tutorien: 843 Studierende (keine Kopfzahl, da Studierende, die an verschiedenen Tutorien teilgenommen haben, auch mehrfach gezählt wurden. FB: Fach-Bachelor, 2FB: Zwei-Fächer-Bachelor, Math. Problemlösen: Mathematisches Problemlösen und Beweisen, UWI: Studierende der Umweltwissenschaften)

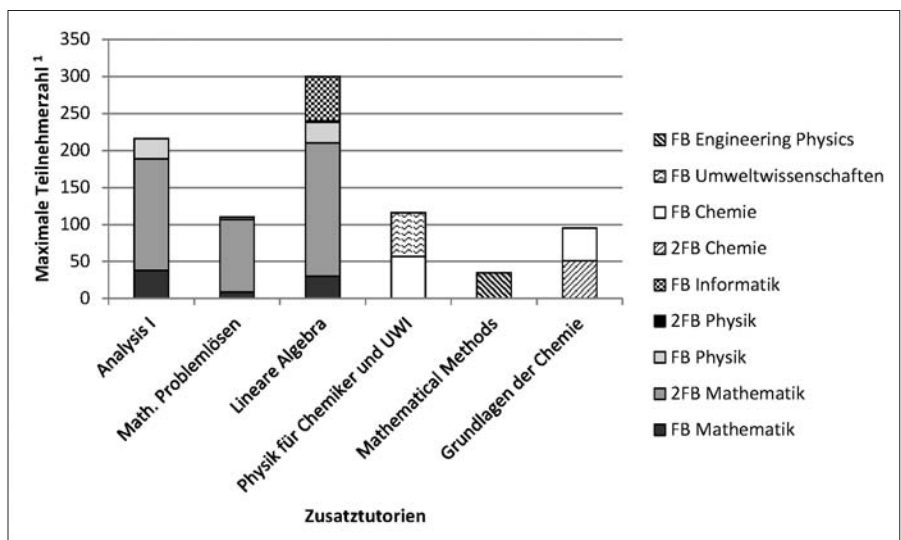
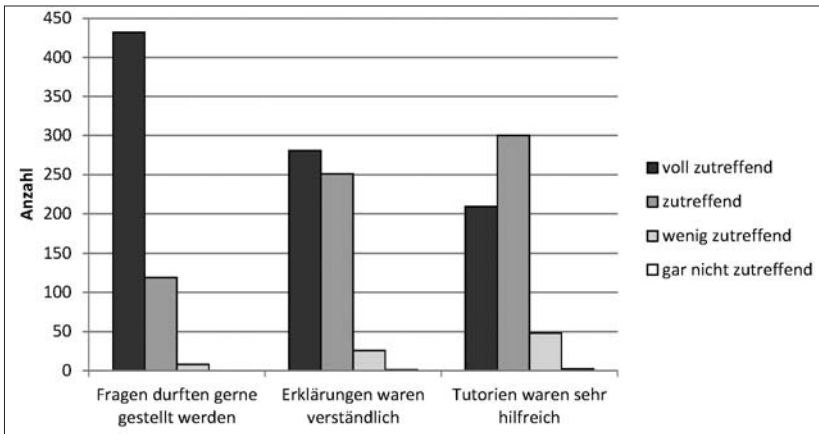


Abbildung 2: Zusammenfassung der Studierendenbefragung der Teilnehmer/innen der fachbezogenen Zusatz Tutorien im Wintersemester 2012/13. Anzahl ausgewerteter Fragebögen: 559. Die Bewertung der einzelnen Zusatz Tutorien durch die Studierenden wies keine starken Unterschiede auf.



wertet werden konnten. Verglichen wurden jeweils die Klausurergebnisse in den Wintersemestern seit Einführung der Bachelor-Studiengänge im Wintersemester 2004/05, da beide Module jeweils im Wintersemester stattfinden.

Im Durchschnitt wurden z.B. im Modul Analysis I 229 Prüfungsleistungen in den Wintersemestern abgelegt, ausgewertet wurden insgesamt 2058 Prüfungsleistungen für dieses Modul. Die Durchfallquoten schwankten sehr stark, z.B. im Modul Lineare Algebra von 17,5% im Wintersemester 2008/09 bis zu 53,4% im Wintersemester 2010/11. Der Mittelwert \pm Standardabweichung lag in den Wintersemestern ohne Zusatz Tutorien bei $39,6 \pm 13,1\%$. In den beiden Semestern mit Zusatz Tutorien lag die Durchfallquote bei 39,4% im Wintersemester 2011/12 und bei 24,4% im Wintersemester 2012/13 (Tabelle 2).

Ein Einfluss der Zusatz Tutorien auf die Durchfallquote lässt sich aus diesen Daten nicht ableiten. Auch eine differenzierte Auswertung nach Studienfach und Studiengang ergab keinen eindeutigen Einfluss der Zusatz Tutorien auf die Durchfallquote.

Ein Einfluss der Lehrenden auf die Klausurergebnisse z.B. aufgrund unterschiedlicher Vorlesungsstile oder Schwierigkeitsgrade der Klausuren ließ sich ebenfalls nicht statistisch belegen. Das Modul Analysis I wurde seit dem Wintersemester 2004/05 von sieben verschiedenen, das Modul Lineare Algebra von sechs verschiedenen Lehren-

den durchgeführt. Maximal hat ein Lehrender das Modul Lineare Algebra dreimal durchgeführt und auch in diesem Fall waren die Klausurergebnisse sehr unterschiedlich, Durchfallquote von 31,8%; 39,4% und 46,3%.

Die Durchschnittsnoten bestandener Prüfungen (Tabelle 2) wiesen dagegen im Modul Lineare Algebra eine leichte, aber auf dem Signifikanzniveau von 0,05, signifikante Verbesserung von 2,78 auf 2,48 in den Semestern mit Zusatz Tutorien auf (Nichtparametrischer Test: Mann-Whitney-U-Test, SPSS). Im Modul Analysis I gab es keine signifikanten Unterschiede. Möglicherweise spielt bei diesem Ergebnis eine Rolle, dass das Modul Analysis I bislang nur mit zwei Zusatz Tutorien pro Semester, das Modul Lineare Algebra hingegen mit vier bzw. fünf Zusatz Tutorien pro Semester unterstützt wurde.

4.2 Auswertung der Schwundquoten im Zwei-Fächer-Studiengang Mathematik

Die Schwundquote umfasst alle Studienanfänger/innen eines Jahrgangs, die keinen Abschluss in dem Fach erworben haben, in dem sie sich erstmals immatrikulierten. Sie wird als Summe der Studienabbruchquote und der Studienfachwechselquote gebildet. Die Studienabbruchquote ist der Anteil der Studienanfänger/innen eines Jahrgangs, die ihr Erststudium ohne akademischen Abschluss beenden. Als Studienabbrecher werden Studierende bezeichnet, die die Carl von Ossietzky Universität ohne ein Abschlussexamen verlassen. Studierende, die ein Zweitstudium abbrechen oder ihr Studienfach wechseln, sind dementsprechend keine Studienabbrecher. Als Studienfachwechsler werden Studierende bezeichnet, die an der Carl von Ossietzky Universität verbleiben, aber in ein anderes Fach wechseln (Heublein et al. 2012, S. 51ff.).

Im Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang Mathematik reduzierte sich nach Einführung der Zusatz Tutorien und des Moduls „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“ sowie der Etablierung des Lernzentrums „Mathematik“ der Anteil von Fachwechslern innerhalb eines Jahres von 28% auf 17%. Die Schwundquote sank innerhalb von zwei Jahren von 44% auf 31% (Abbildung 3; Datenquelle: Hochschulstatistik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Studienverlaufsstatistik der Studienanfänger/innen, Datenstand 17.02.2014).

Der Auswertung zugrunde gelegt wurde jeweils die Schwundquote in den ersten beiden Fachsemestern.

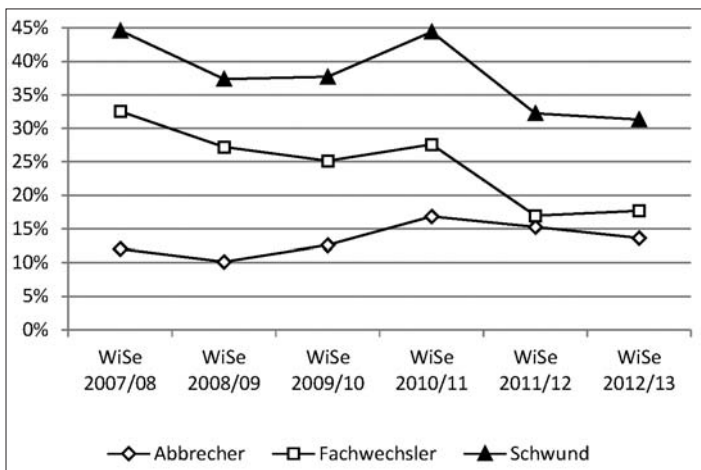
Tabelle 2: Durchschnittsnoten bestandener Prüfungen und Durchfallquoten in den Mathematikmodulen Analysis I und Lineare Algebra. Ausgewertet wurden die Klausurergebnisse aus den Wintersemestern 2004/05 bis 2012/13.

Modul	Wintersemester	Zusatz-tutorium	Durchschnittsnote \pm Standardabw.	Durchfallquote (%) \pm Standardabw.	Teilnehmer Tutorien
Analysis I	04/05 – 10/11	nein	2,52 \pm 0,33 (N = 922)	35,2 \pm 11,7 (N = 1422)	-
	11/12	ja	2,70 \pm 0,41 (N = 364)	48,8 (N = 367)	246
	12/13	ja	2,70 \pm 0,41 (N = 364)	34,6 (N = 269)	216
Lineare Algebra	04/05 – 10/11	nein	2,78 \pm 0,34 (N = 908)	39,6 \pm 13,1 (N = 1503)	-
	11/12	ja	2,48 \pm 0,25 (N = 351)	39,4 (N = 175)	126
	12/13	ja	2,48 \pm 0,25 (N = 351)	24,4 (N = 324)	300

5. Bewertung des Erfolgs der Unterstützungsmaßnahmen

Die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der Carl von

Abbildung 3: Verlauf der Schwund-, Studienabbruch- und Fachwechselquoten im ersten Studienjahr im Studiengang Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik vom Wintersemester 2007/08 bis zum Wintersemester 2012/13. Schwundquote: Summe aus Studienabbruchquote und Fachwechselquote. Die zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen für Erstsemester wurden im Wintersemester 2011/12 eingeführt. WiSe: Wintersemester. Datenquelle: Hochschulstatistik, Studienverlaufsstatistik der Studienanfänger/innen, Datenstand 17.02.2014



aller Beteiligten haben zu einer positiven Wahrnehmung des Programms beigetragen, so dass das Angebot immer stärker sowohl von Seiten der Studierenden als auch von Seiten der Lehrenden in Anspruch genommen wird. Zielführend war dabei vermutlich die Ausrichtung des Angebots am tatsächlichen Bedarf der Studierenden. Die Tutor/innen waren fachlich erfahren und die Tutorien wurden von ihnen überwiegend motivierend und wertschätzend durchgeführt. Von den Studierenden werden studentische Tutor/innen erwünscht, da diese die gleiche Sprache sprechen wie sie und zu Beginn ihres eigenen Studiums ähnliche Erfahrungen gemacht haben wie die jetzigen Studienanfänger/innen (Eichenseher et al. 2012, S. 133, von der Heyen et al. 2012, S. 68). Es ist zudem als Erfolg der Konzeption zu bewerten, dass etliche Tutor/innen im zweiten Jahr wiederum zur Verfügung standen, da es aufgrund der hohen zeitlichen Belastung der Studierenden insgesamt eher schwierig ist, Studierende aus höheren Semestern als Tutor/innen zu gewinnen (vergl. Eichenseher et al. 2012).

5.2 Durchfall- und Schwundquoten

Die Vermutung, dass der Besuch von fachspezifischen Zusatz Tutorien auch zu einer Verringerung der Durchfallquote in den Klausuren führen würde, bestätigte sich nicht. Der statistische Nachweis, dass der Besuch von fachspezifischen Zusatz Tutorien zu einer Verbesserung von Klausurnoten und einer Verringerung der Durchfallquote führt, war unter den gegebenen Bedingungen erwartungsgemäß schwierig und konnte nur zum Teil erbracht werden. Als mögliche Ursachen sind zu nennen: (1.) Es ist keine Unterscheidung möglich zwischen Studierenden, die an den Zusatz Tutorien teilgenommen haben und solchen, die nicht teilgenommen haben. (2.) Es sind jedes Jahr andere Studierende, die an den Zusatz Tutorien teilnehmen und jedes Jahr auch andere Lehrende, die das Modul durchführen. (3.) Es gibt keine Kontrollgruppe für einen statistisch absicherbaren Vergleich. (4.) Das Anforderungsniveau der Klausuren kann schwanken. (5.) Es gab auch in den Jahren ohne Zusatz Tutorien schon reguläre semesterbegleitende Tutorien zu den Modulen. Zudem ist aus anderen Studien bekannt, dass es eher die leistungsstarken Studierenden sind, die an zusätzlichen Tutorien teilnehmen (Gensch und Kliegl 2011, S. 66ff.). Dies würde auch die von uns beschriebene Notenverbesserung bei gleichzeitig unverändert hoher Durchfallquote im Modul Lineare Algebra erklären. Auch Voßkamp et al. (2014, S. 75ff.) beschreiben die Evaluation von Mathematikvorkursen als schwieriges Unterfangen, das im Vergleich zu experimentellen Studien verschiedene Probleme aufweist. Trotz der in ihrem Fall vergleichsweise günstigen Datennlage führten die quantitativen Untersuchungen nicht zu allgemeingültigen Aussagen. Erklärt wird dies unter anderem dadurch, dass sich die Gruppe der Teilnehmer/innen und die Gruppe der Nichtteilnehmerinnen strukturell unterscheiden können und viele Variable eine Rolle bei den Ergebnissen von Leistungstests spielen. Vergleichbare Erfahrungen wurden auch an der Hochschule Coburg gemacht, die studiengangspezifische Mathematikurse zur gezielten Unterstützung von

Ossietsky Universität ist mit ihren Angeboten in der Studiengangphase auch im Vergleich zu anderen Universitäten (vergleiche Gensch und Kliegl 2011) gut aufgestellt ist und hat mit den im Wintersemester 2011/12 eingeführten fachspezifischen Tutorien, dem Lernzentrum Mathematik und dem neuen Mathematikmodul „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“ wichtige Lücken geschlossen.

5.1 Nachfrage und Akzeptanz

Die hohe und im Laufe des Angebots zunehmende Teilnehmerzahl der Zusatz Tutorien – trotz Freiwilligkeit des Angebots – spricht für die Passgenauigkeit der Maßnahme und kann schon für sich genommen als Erfolg gewertet werden. Es ist anzunehmen, dass eine Weiterempfehlung der Tutorien in den Folgejahren durch ehemalige Teilnehmer/innen, die sich inzwischen im dritten oder fünften Fachsemester befinden, mit zu dieser Steigerung geführt hat. Des Weiteren werden die Zusatz Tutorien und das Lernzentrum Mathematik zunehmend von den Lehrenden und den Tutor/innen beworben. Mit dem Angebot werden Studierende aus fast allen Bachelor-Studiengängen der Fakultät erreicht. Die Evaluation der Zusatz Tutorien und weitere Informationen zum Programm wurden über verschiedene Wege öffentlich gemacht. Auf den Internetseiten des Studiendekanats wurden Informationen zum Angebot und zum Feedback der Studierenden bereitgestellt. Den Tutor/innen und Lehrenden wurden die Ergebnisse der Evaluation im Detail, den Fachschaften und Fachstudienberater/innen als Zusammenfassung ausgehändigt. In der Studienkommission der Fakultät wurden die Ergebnisse jährlich vorgestellt und diskutiert. Diese Transparenz und die Einbeziehung

Studierenden in den MINT-Studiengängen einführen, um fachliche Defizite im Bereich der Mathematik zu Beginn des Studiums aufzufangen. Die Studierenden bewerteten die Kurse überwiegend als sehr hilfreich für ihr Mathematikverständnis, aber die Durchfallquoten in den Mathematik Klausuren veränderten sich dadurch nicht (Gensch/Kliegl 2011, S. 58ff.). An der Universität Würzburg hingegen wurden im Fach Informatik gezielt Mathematikurse in den Semesterferien für leistungsschwächere Studierende eingerichtet, die die Prüfungen nicht bestanden hatten. Der Erfolg dieser Kurse ließ sich an den Bestehensquoten der Teilnehmer belegen, da aufgrund der besseren Datenlage zwischen den Klausurergebnissen von Studierenden, die an Klausurvorbereitenden Tutorien teilgenommen haben und solchen, die daran nicht teilgenommen haben, unterschieden werden konnte (Gensch/Kliegl 2011, S. 75).

Das Ergebnis, dass es im Studiengang Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik trotz unverändert hoher Durchfallquoten in den Klausuren dennoch eine deutliche Verringerung der Schwundquote gab (siehe Abschnitt 4.2), war eher überraschend. Obwohl sich die Durchfallquoten nicht und die Durchschnittsnoten nur teilweise verbessert haben, haben die einzelnen Studierenden aufgrund der vielfältigen zusätzlichen Unterstützungsangebote (neues Mathematikmodul „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“, fachspezifische Zusatztutorien, Lernzentrum Mathematik) möglicherweise das Gefühl, dass man sich um sie kümmert und dass sie das Studium trotz anfänglich nicht so guter Noten in den Mathematik-Klausuren erfolgreich absolvieren werden. Die Studierenden des Studiengangs Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik hatten gegenüber den Studierenden des Studiengangs Fach-Bachelor Mathematik zudem den Vorteil, dass sie nicht nur in zwei, sondern in insgesamt drei Modulen durch fachspezifische Zusatztutorien unterstützt worden sind. Die fachspezifischen Zusatztutorien tragen offensichtlich dazu bei, fachliche Schwierigkeiten der Studierenden, die z.B. durch lückenhafte Grundlagen aus der Schulzeit entstanden sind, aufzufangen. Das Angebot kann damit sowohl zur Vermeidung von Studienabbrüchen beitragen, als auch präventiv ersten Studienverzögerungen entgegen wirken. Es fördert zudem die Vernetzung der Studierenden untereinander und unterstützt die Bildung von Lerngruppen. Es ist naheliegend zu vermuten, dass die Sozialkompetenz der Studierenden und der soziale Zusammenhalt untereinander durch die gebündelten Maßnahmen soweit gestärkt wurden, dass ein Studiengangswechsel nicht vollzogen wurde. Eine Stärkung der Sozialkompetenz trägt wesentlich zum Studienerfolg bei (Eichenseher et al. 2012, S. 137). Dementsprechend sollten die Erfolge von Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase auch nicht ausschließlich an „harten“ Faktoren wie der Reduzierung von Durchfall- und Schwundquoten gemessen werden, sondern auch sogenannte „weiche“ Faktoren, wie die Zufriedenheit der Studierenden mit ihrem Studium und dem Unterstützungsangebot mit berücksichtigt werden (vergleiche Stahr und Bosbach 2012, S. 116).

6. Ausblick

Für die Zukunft wird aufgrund des Erfolgs der Maßnahmen eine Verstärkung der Zusatztutorien und des Lernzentrums Mathematik angestrebt. Zudem wäre ein Angebot von Tutorien auf unterschiedlichem Niveau sinnvoll, um sowohl den leistungsschwächeren als auch den leistungsstärkeren Studierenden optimale Unterstützung bieten zu können, und damit der zunehmenden Heterogenität der Studierenden gerecht zu werden.

Literaturverzeichnis

- Dieter, M./Törner, G. (2012): Vier von fünf geben auf. Studienabbruch und Fachwechsel in der Mathematik. In: *Forschung und Lehre*, 19. Jg./H. 10, S. 826-827.
- Eichenseher, P./Motschmann, H./Bäuml-Roßnagl, M.-A. (2012): Kann der Studienerfolg durch zusätzliche Tutoriumsangebote gesteigert werden? Fallstudie Chemie – Thermodynamik. In: *Das Hochschulwesen*, 60. Jg./H. 5, S. 130-137.
- Gaens, T. (2013): Von einem, der auszog, einen Leistungsindikator zu erheben. Durchfallquoten und die Problematik ihrer Bildung. In: *Das Hochschulwesen*, 61. Jg./H. 6, S. 200-206.
- Gensch, K./Sandfuchs, S. (2007): Den Einstieg in das Studium erleichtern: Unterstützungsmaßnahmen für Studienanfänger an Fachhochschulen. In: *Beiträge zur Hochschulforschung*, 29. Jg./H. 2, S. 6-37.
- Gensch, K./Kliegl, C. (2011): Studienabbruch – was können Hochschulen dagegen tun? Bewertung der Maßnahmen aus der Initiative „Wege zu mehr MINT-Absolventen“. *Studien zur Hochschulforschung* 80. München.
- Heublein, U./Hutzsch, C./Schreiber, J./Sommer, D./Besuch, G. (2010): Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-201002.pdf
- Heublein, U./Richter, J./Schmelzer, R./Sommer, D. (2012): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010. URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-201203.pdf
- Ladenthin, M./Lotze, G./Mischke, W./Runte, G./Wartenberg, E./Wartenberg, R. (2000): Schulung von Tutoren an der Universität Oldenburg. In: Knauf, H./Schmithals, F. (Hg.): *Tutorenhandbuch. Einführung in die Tutorenarbeit*. Neuwied, S. 149-155.
- Leszczensky, M./Cordes, A./Kerst, C./Meister, T./Wespel, J. (2013): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Bericht des Konsortiums „Bildungsindikatoren und technologische Leistungsfähigkeit“, HIS :Forum Hochschule 11/2013, Hannover.
- Stahr, I./Bosbach, F. (2012): Gut beraten: Das Mentoring-System der Universität Duisburg-Essen. In: Webler, W.-D. (Hg): *Studieneingangsphase? Das Bachelor-Studium braucht eine neue Studieneingangsphase! Bd.2 Lösungsmodelle*. Bielefeld, S. 107-117.
- Tolciu, A./Sode, M. (2011): Mehr Studienanfänger: Mehr Studienabbrüche?, HWWI policy paper, No. 61. URL: <http://hdl.handle.net/10419/51564>.
- von der Heyden, R./Nauerth, A./Struckmann, I./Walkenhorst, U. (2012): Tutorien – Eine Intervention in der Studieneingangsphase. In: Webler, W.-D. (Hg): *Studieneingangsphase? Das Bachelor-Studium braucht eine neue Studieneingangsphase! Bd.2 Lösungsmodelle*. Bielefeld, S. 65-82.
- Voßkamp, R./Laging, A. (2014): Teilnahmeentscheidungen und Erfolg. Eine Fallstudie zu einem Vorkurs aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. In: Bausch, I./Biehler, R./Bruder, R./Fischer, P. R./Hochmuth, R./Koepp, W./Schreiber, S./Wassong, T. (Hg): *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Mathematische Vor- und Brückenkurse*. Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 67-83.

■ **Dr. Ingrid Ahrenholtz**, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Studiendekanat Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, E-Mail: ingrid.ahrenholtz@uni-oldenburg.de

■ **Dr. Andrea Ruf**, Privatdozentin, Studiendekanin der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, E-Mail: andrea.ruf@uni-oldenburg.de