

Erfolgreicher MINT-Abschlu er bayerischer Hochschulen

Die Absolventen der MINT-Fachbereiche an den bayerischen Hochschulen sind im Vergleich zu den Absolventen anderer Fachbereiche

deutlich besser in der Lage, sich in den ersten Berufsjahren zu etablieren und verdienen h"ocher L"ohne.

Das zeigt eine Studie der Bundesagentur f"ur Arbeit, die die ersten Berufsjahre von Absolventen der MINT-Fachbereiche an den bayerischen Hochschulen

mit denen anderer Fachbereiche verglichen hat. Die Studie zeigt, dass die Absolventen der MINT-Fachbereiche an den bayerischen Hochschulen

im Vergleich zu den Absolventen anderer Fachbereiche deutlich besser in der Lage sind, sich in den ersten Berufsjahren zu etablieren und verdienen h"ocher L"ohne.

Die Studie zeigt, dass die Absolventen der MINT-Fachbereiche an den bayerischen Hochschulen im Vergleich zu den Absolventen anderer Fachbereiche



Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen

Bilanz der Hochschulprojekte



Impressum

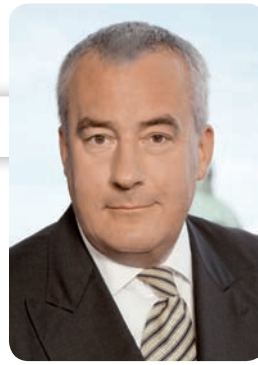
Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (StMBW), Salvatorstr. 2, 80333 München · **Autor:** Dr. Edwin Semke, Projektkoordination Best MINT
Grafisches Konzept und Gestaltung: atvertiser GmbH, München · **Fotos:** StMBW (S. 2), vbw (S. 4), OTH Amberg-Weiden (S. 8, 12 und 16), HAW Aschaffenburg (S. 20, 22, 25, 26 und 28), HAW Augsburg (S. 32, 35, 36, 37 und 39), Universität Augsburg (S. 42, 44, 45 und 47), Universität Bayreuth (S. 52, 56, 57 und 59), HAW Coburg (S. 62, 64, 66 und 71), TH Deggendorf (S. 72, 74, 75 und 78), HAW Hof (S. 82, 83, 87 und 90), HAW München (S. 92, 93 und 100), LMU München (S. 104, 106, 109 und 112), TH Nürnberg (S. 116 und 119 unten), HAW Weihenstephan-Triesdorf (S. 130, 132 und 134), Universität Würzburg (Coverbild, S. 7, 136, 138, 142, 145 und 153), Dr. Edwin Semke (S. 119 oben und Mitte, 149, 150, 151 alle, 152, 154 alle, 157, 158, 159, 161 und 163) · **Druck:** Kastner & Callwey Medien GmbH, Forstinning · **Stand:** September 2015.

MINT steht für **M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften und **T**echnik.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Grußwort	4
Einführung	5
Hochschulprojekte	7
Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden – Projekt: HAW@MINT- und Didaktik-Zentrum	8
Hochschule für angewandte Wissenschaften Aschaffenburg – Projekt: MINTzE II	20
Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg – Projekt: Best MINT an der HAW Augsburg	32
Universität Augsburg – Projekt: Erfolgreicher MINT-Abschluss an der Universität Augsburg	42
Universität Bayreuth – Projekt: MatheLabor MINT	52
Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg – Projekt: Mehr MINT	62
Technische Hochschule Deggendorf – Projekt: V-, W- und A-MINT-Coach	72
Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof – Projekt: MINT-Start	82
Hochschule für angewandte Wissenschaften München – Projekt: Für die Zukunft gerüstet	92
Ludwig-Maximilians-Universität München Fakultät Physik – Projekt: KEEP IN MINT	104
Technische Hochschule Nürnberg – Projekt: Das OHM macht ... OSAs	116
Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf – Projekt: MINT-Dekonstruktion	132
Julius-Maximilians-Universität Würzburg – Projekt: JIM hilft Dir!	136
Flankierende Maßnahmen	149
Information der Öffentlichkeit	150
Netzwerktreffen der Hochschulprojekte	153
Fortbildungen	155
Zusammenfassung	163
Was wurde erreicht?	164
Übersicht der Maßnahmen	175
Literaturverzeichnis	182

Vorwort



Das Projekt „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ ist eine kraftvolle Demonstration des Engagements der beteiligten Hochschulen für bessere Studienbedingungen, für mehr MINT-Förderung und für die Prävention von Studienabbrüchen in MINT-Fächern. Bereits die Ausschreibung vor drei Jahren, an der sich nahezu alle bayerischen Hochschulen mit insgesamt 29 Anträgen beteiligt haben, zeigte deutlich: Das Thema MINT steht im Fokus der Aufmerksamkeit. Im Anschluss daran wurden die besten dreizehn Projekte, vier davon an Universitäten und neun an Hochschulen für angewandte Wissenschaften, für die Dauer von drei Jahren mit jeweils etwa 90.000 Euro aus den Mitteln des Ausbauprogramms und mit dankenswerter Unterstützung der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft gefördert.

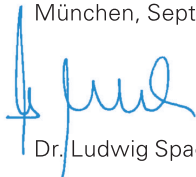
Das Engagement der Hochschulen in den Projekten gilt vor allem den Studierenden, die im Fokus der circa 180 Angebote stehen. Diese wurden neu entwickelt, ausgebaut und in ein umfassendes Informations- und Betreuungssystem eingefügt. Dabei orientieren sich die Maßnahmen am sogenannten Student-Life-Cycle und beginnen in der Phase der Schülerinformation mit Kooperationen mit Gymnasien, Kinder-Unis, Schnuppervorlesungen oder einem Frühstudium an den Hochschulen selbst. Eine wichtige Aufgabe übernehmen die Hochschulen in der Phase der Heranführung der Studienanfänger an die Leistungsanforderungen im Studium. So bieten inzwischen nahezu alle Hochschulen in Bayern Brücken- und Vorkurse in Mathematik und Physik oder Propädeutika für beruflich Qualifizierte an und vermitteln zusätzlich studienrelevante Schlüsselkompetenzen. Der Großteil der Programme richtet sich jedoch an Studienanfänger, die neben dem organisatorischen und fachlichen Einstieg häufig Anschluss an eine neue soziale und räumliche Umgebung suchen. Bei diesen Herausforderungen unterstützen sie Tutorien, Repetitorien, Mentoring, Beratungsgespräche und betreute Lernräume.

Im stetigen Wandel ist auch eine der Kernaufgaben der Hochschulen: die Lehre. Besonders in den MINT-Fächern erleben wir eine stärkere Forschungs- und Praxisorientierung, den Einzug von E- und Blended-Learning sowie eine wachsende Nutzung von interaktiven, virtuellen und selbstgesteuerten Lernformen. Die neuen Lernkonzepte sind auch ein Ausdruck einer mehrdimensionalen Bildung, die neben einer breiten fachlichen Basis Schlüsselqualifikationen vermittelt und die Persönlichkeit der Studierenden formt.

Jede einzelne Maßnahme entfaltet ihre volle Wirkung indessen erst in einem lernenden interagierenden Qualitätssystem auf der Basis von wichtigen Kennzahlen und projektnaher Begleitforschung. Der vorliegende Abschlussbericht ist das Produkt der internen Evaluationen der beteiligten Hochschulen. Jedes der dreizehn Projekte schuf ein einzigartiges System von Unterstützungs- und Beratungsmaßnahmen, zugeschnitten auf lokale Besonderheiten, spezifische Herausforderungen und Möglichkeiten. Die Ergebnisse zeigen: Die Projekte sind gut organisiert, erreichen die Zielgruppen und wirken positiv auf den Leistungsstand, den Studienfortschritt und die Motivation der Studierenden. Für die Attraktivität der Maßnahmen steht auch die beeindruckende Zahl von insgesamt etwa 72.000 teilnehmenden MINT-Studierenden.

Am Ende des aktuellen Projekts gilt der Dank allen beteiligten Personen, Projektleitern, wissenschaftlichen Mitarbeitern, studentischen Hilfskräften und den Studierenden selbst. Zusammen mit dem langjährigen Kooperationspartner, der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., werden wir das Engagement der Hochschulen im MINT-Bereich auch weiterhin nachhaltig unterstützen.

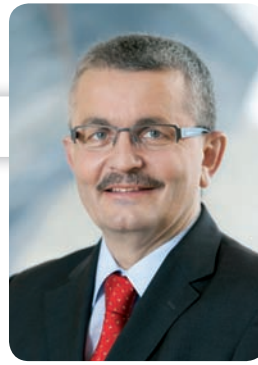
München, September 2015



Dr. Ludwig Spaenle

Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus,
Wissenschaft und Kunst

Grußwort



Die demografische Entwicklung erfordert zukunftsfähige Lösungen für die Sicherung des Fachkräftenachwuchses. Laut der vbw-Studie „Arbeitslandschaft 2040“ werden in Bayern bereits 2020 rund 230.000 Fachkräfte fehlen, darunter etwa 40.000 Akademiker. Es besteht also Handlungsbedarf. Die Hochschulen spielen auf dem Weg zu qualifizierten Fachkräften eine wichtige Rolle. Sie ziehen die besten Köpfe aus aller Welt an und bilden junge Menschen zu international kompetenten Fachkräften aus.

Die seit Jahren hohen Studienabbruchquoten stehen dieser Aufgabe im Wege: Insgesamt beenden 28 Prozent ihr Studium ohne Abschluss, in den wichtigen MINT-Fächern liegt die Quote sogar zwischen 30 und 50 Prozent. Auch bei den ausländischen Studierenden hierzulande bricht fast jeder Zweite sein Studium vorzeitig ab. Die Zahlen zeigen: Es ist notwendig, an dieser Stelle gezielt anzusetzen. Die Abbruchquote muss halbiert werden.

Weil wir Studienabbrüche vermeiden müssen, haben die vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und die bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeberverbände bayme vbm bereits 2008 das Projekt „Wege zu mehr MINT-Absolventen“ gestartet und uns auch am Nachfolgeprojekt des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen (Best MINT)“ beteiligt.

Auch in Zukunft werden wir uns weiterhin dem wichtigen Thema Studienabbruch widmen und das Wissenschaftsministerium auch in den kommenden Jahren bei der Fortführung des Projekts Best MINT unterstützen. Darüber hinaus fördern wir das Projekt „Studienerfolg internationaler Studierender“ des Ministeriums, das in diesem Jahr gestartet ist und ausländische Studierende auf dem Weg zum Abschluss und beim Übergang in den Beruf begleitet.

Wie hoch die Studienabbruchquoten in Bayern, an den einzelnen Hochschulen und letztlich auch in den einzelnen Fächern wirklich sind, wissen wir leider nicht. Deshalb fordern wir bereits seit Jahren die Einführung einer Studienverlaufsstatistik. Denn nur dann haben wir Klarheit darüber, wie es konkret um die Abbruchquote in Bayern bestellt ist. Und nur dann können Studierende und Hochschulen noch gezielter gefördert werden.

Klar ist aber auch: Eine Statistik kann kein Selbstzweck sein, sondern sie muss genutzt werden, um weitere Maßnahmen für den Studienerfolg aufzusetzen. Welche Maßnahmen wirkungsvoll sind und wie Studierende effektiv unterstützt werden, zeigen Ihnen die Beiträge der Best MINT-Projekte auf den folgenden Seiten. Denn eines ist gewiss: Es ist immer zielführend, die Studienbedingungen kontinuierlich zu verbessern. Davon profitieren letztlich alle: die Studierenden, die Hochschulen und auch die Wirtschaft.

München, September 2015

Bertram Brossardt

Hauptgeschäftsführer der vbw –
Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.

Einführung

Der vorliegende Abschlussbericht ist die Bilanz des Projekts „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“. Er dokumentiert die Ergebnisse der internen Projektevaluation der dreizehn beteiligten Hochschulprojekte.

Das Gesamtprojekt wurde im Frühjahr 2012 mit einem Wettbewerb eingeleitet, an dem sich 23 bayerische Hochschulen mit insgesamt 29 Anträgen beteiligt haben. Die meisten eingereichten Konzepte waren gut begründet und zeigten richtige Ansätze. Es war daher keine einfache Aufgabe, aus den Anträgen solche auszuwählen, die das Anliegen der Ausschreibung in besonderer Weise repräsentierten. An der Auswahl haben sich beteiligt: Hochschule Bayern e. V., Universität Bayern e. V., Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst. Es wurden 13 Projekte ausgesucht, davon vier an Universitäten und neun an Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Seit dem Wintersemester 2012/2013 werden diese Projekte umgesetzt. Ziel war es, die Leistungsfähigkeit der Studierenden zu erhöhen sowie die Studienbedingungen weiter zu verbessern. Finanziell wurden die Projekte drei Jahre lang vom Wissenschaftsministerium mit etwa einer Million Euro gefördert. Auch die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft hat sich an der Förderung beteiligt.

Jedes der ausgewählten Konzepte ist eine Maßarbeit, zugeschnitten auf die Bedürfnisse der jeweiligen Hochschule bzw. des jeweiligen Fachbereichs. Zugleich gibt es fach- und hochschulübergreifende Ursachen für den Studienabbruch in MINT-Fächern, ausgehend von Leistungsproblemen in Grundlagenfächern über falsche Studienwahl bis hin zur unzureichenden Studienorganisation. Ein besonderes Augenmerk richtet sich in allen Projekten auf die sogenannte Studieneingangsphase – die ersten drei Studiensemester – in der sich die meisten Schwierigkeiten zeigen, die zum Studienabbruch führen können. Die Bedeutung dieser Phase betonen Forschungsberichte (HIS, 2008, 2010, 2012, 2014) ebenso wie unsere eigenen Erfahrungen aus dem Vorläuferprojekt „Wege zu mehr MINT-Absolventen“. Initiiert von der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft konnten zwischen 2008 und 2011 zehn Projekte an bayerischen Hochschulen starten und in Best-Practice-Beispielen zeigen, wie die Abbrecherquote gesenkt werden kann (Semke, 2011; Gensch und Kliegl, 2011). Zu den erfolgreichen Maßnahmen gehörten beispielsweise Vor- und Brückenkurse, Tutorien in Grundlagenfächern und Offene Lernräume, Peer-Mentoring und Frühwarnsysteme, Probeklausuren und Lernberatung, und nicht zuletzt forschungs- und praxisnahe Gestaltung der Lehrveranstaltungen und Praktika.

Das aktuelle Projekt geht einen Schritt weiter. Nicht nur Einzelmaßnahmen sind gefragt, so richtig und notwendig sie auch sind, sondern eine umfassende Betrachtung des Studienabbruchs. So genügt es nicht, Brückenkurse anzubieten. Das Angebot muss sich am Wissensstand, an der Lernerfahrung und an der zeitlichen Verfügbarkeit der Zielgruppen orientieren. Auch Probeklausuren und sonstige Frühwarnsysteme können im Einzelnen am Anfang des Studiums sehr wichtig sein. Zugleich genügt es nicht, Defizite aufzuzeigen. Flankierende Beratungen und Lernangebote müssen hier zur Verfügung stehen, um Studierende, die vom Kurs abgekommen sind, zu unterstützen. Erst dann kann das Leistungsmonitoring richtig greifen.

Neben den ganzheitlichen und innovativen Angeboten innerhalb der aktuellen Konzepte greifen Hochschulen in der Regel auch auf bewährte Maßnahmen zurück, die zum Teil seit längerer Zeit erprobt und in das Standardangebot aufgenommen wurden. Im Rahmen des aktuellen Projekts

sollten sie daher innerhalb der Hochschulen vernetzt und institutionalisiert werden, z. B. durch Einrichtung einer Koordinierungsstelle, Ernennung eines MINT-Beauftragten und durch die Aufnahme in das Qualitätsmanagement der Hochschulen. Auch ein quantitativer Ausbau der bereits bestehenden Maßnahmen ebenso wie der Transfer der Erfahrungen auf weitere Fächer und Fachbereiche sollte durch das Projekt vorangebracht werden.

Alle Einzelprojekte haben ihre eigene interne Evaluation als einen wichtigen Bestandteil ihrer Arbeit konzipiert. Auf diesen Daten beruht der vorliegende Bericht. Allerdings ist die Messung des Erfolgs von angebotenen Maßnahmen keine einfache Aufgabe. Die einzelnen Maßnahmen entfalten ihre Wirkung in einem Umfeld, das schwerlich kontrolliert werden kann. Dazu gehören der Stand des Qualitätsmanagements an der jeweiligen Hochschulen, parallel laufende Projekte mit ähnlicher Zielrichtung und gesamtgesellschaftliche Einflüsse wie die Umstellung auf graduierte Studienformate, doppelte Abiturjahrgänge, Attraktivität der Abschlüsse auf dem Arbeitsmarkt, um nur einige zu nennen. Zugleich vollzieht sich der Wandel stets in kleinen Schritten, daher sind Langzeitbeobachtungen aussagekräftiger als eine dreijährige Messreihe. Dennoch ist die Operationalisierung des Erfolgs auch in kürzeren Zeiträumen möglich. Ein Schwerpunkt des aktuellen Projekts bestand in der Identifizierung von erfolgsrelevanten Kennzahlen, zum Beispiel Teilnehmerzahlen, Bewertungen der Angebote durch Studierende, Ergebnisse der Klausuren, Befragung von Dozenten und nicht zuletzt Schwundzahlen in Studiengängen, die für Attraktivität und Bindekraft der Studiengänge stehen. Keine der Kennzahlen allein ist aussagekräftig genug, alle haben ihre Schwächen und Beschränkungen. Daher hat sich in der sozialwissenschaftlichen Forschung seit längerem die Methode der sogenannten Triangulation etabliert. Damit ist der Versuch gemeint, methodische Schwächen dadurch auszugleichen, dass man unterschiedliche Beobachtungspunkte einnimmt und unterschiedliche Instrumente einsetzt.

Das aktuelle Projekt beschäftigt sich ebenso intensiv mit der Hochschul-Didaktik. Die moderne MINT-Didaktik berücksichtigt mit ihren Angeboten an E-Learning und Blended-Learning die Lerngewohnheiten der neuen Generation und ermöglicht so ein mobiles und zeitlich unabhängiges Lernen. Zugleich will sie neben klassischen Formen wie Gruppen- oder Projektarbeit neue Konzepte, so zum Beispiel Just-in-Time-Teaching, Deep Reading oder Peer-Instruction intensiv fördern. Hochschuldidaktik ist ein wichtiges Anliegen des aktuellen Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre*. Bewusst suchte daher das MINT-Projekt des Ministeriums Anschluss an solche und ähnliche Programme. Ein Beispiel hierfür ist HD MINT, ein Schulungskonzept für MINT-Dozenten an sechs bayerischen Hochschulen in Zusammenarbeit mit dem Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) und dem Zentrum für Hochschuldidaktik in Ingolstadt (DiZ).

Die Begleitung der Hochschulprojekte erfolgte durch die neu eingerichtete Beratungs- und Koordinierungsstelle im Wissenschaftsministerium. Sie organisierte vor allem die Netzwerkarbeit, Fortbildungen und öffentliche Veranstaltungen und stand als Ansprechpartner für einzelne Projekte zur Verfügung. Im Laufe des Projekts wurden insgesamt fünf thematische Netzwerktreffen organisiert und sechs Fortbildungen u. a. zu Projektevaluation, Studienerfolg und Studienabbruch oder Beratung von Studierenden und MINT-Didaktik angeboten, die in den Hochschulen auf sehr gute Resonanz gestoßen sind.

Der vorliegende Bericht richtet sich an MINT-Verantwortliche an Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Universitäten ebenso wie an Studierende und Studieninteressierte. Die vielfältigen Angebote an Beratungs- und Unterstützungsmaßnahmen sind ein Signal an Studierende, den Mut nicht zu verlieren, Schwierigkeiten aktiv anzugehen und das Studium erfolgreich abzuschließen – auch wenn gelegentlich eine Neuorientierung eine gute individuelle Alternative sein kann.

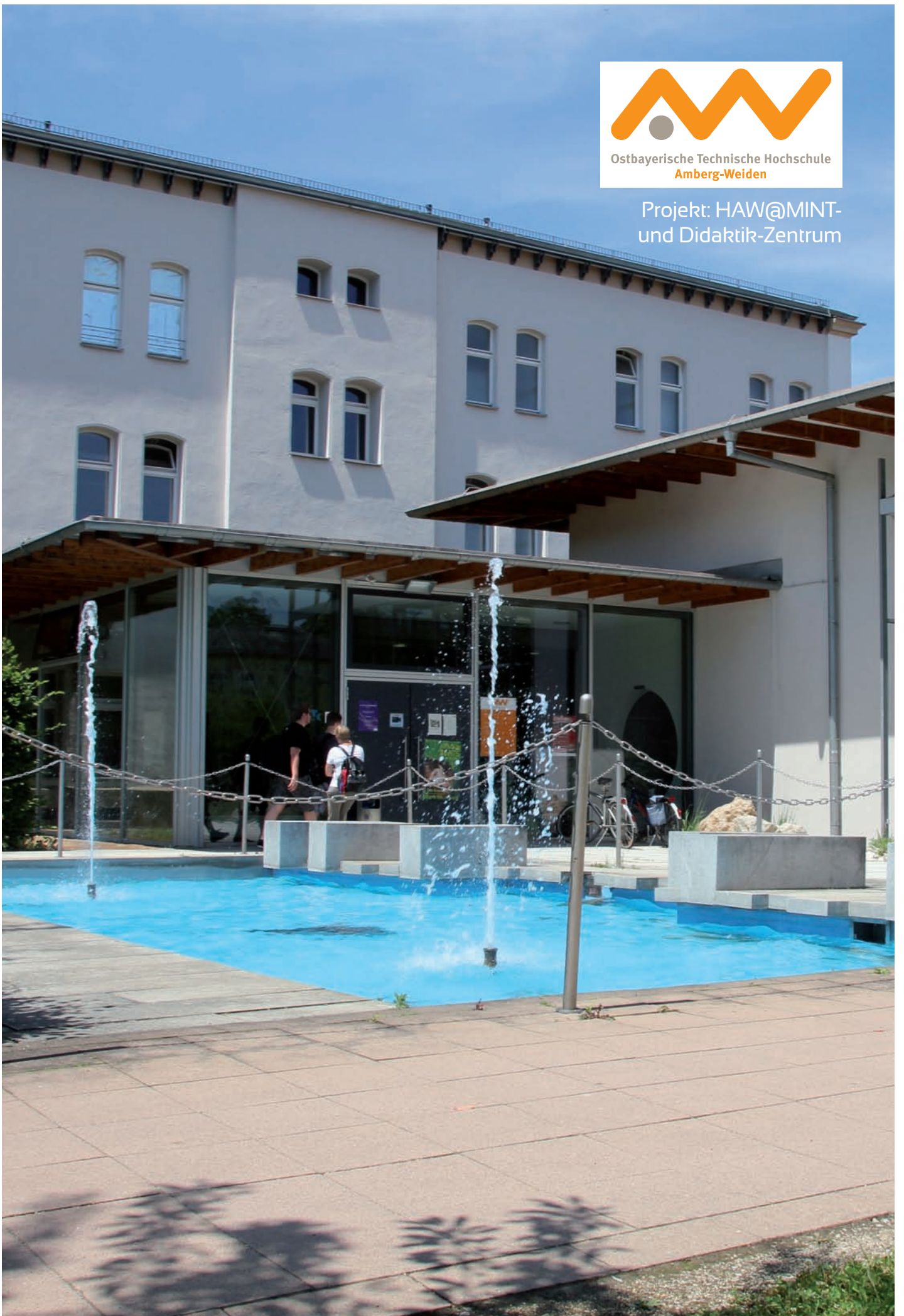


Hochschulprojekte



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

Projekt: HAW@MINT-
und Didaktik-Zentrum



Projektschwerpunkte

- Stärkung der Beratung für Studieninteressierte
- Stärkung des E-Learnings
- Ausbau der Unterstützungsangebote für Studierende
- Drop-Out-Untersuchung für MINT-Fächer
- Vernetzung mit Maßnahmen aus dem *Qualitätspakt Lehre*

Projektleitung

Prof. Dr. Andrea Klug, Vizepräsidentin Studium und Lehre
Dr. Wolfgang Weber, Hochschulentwicklung und Kommunikation

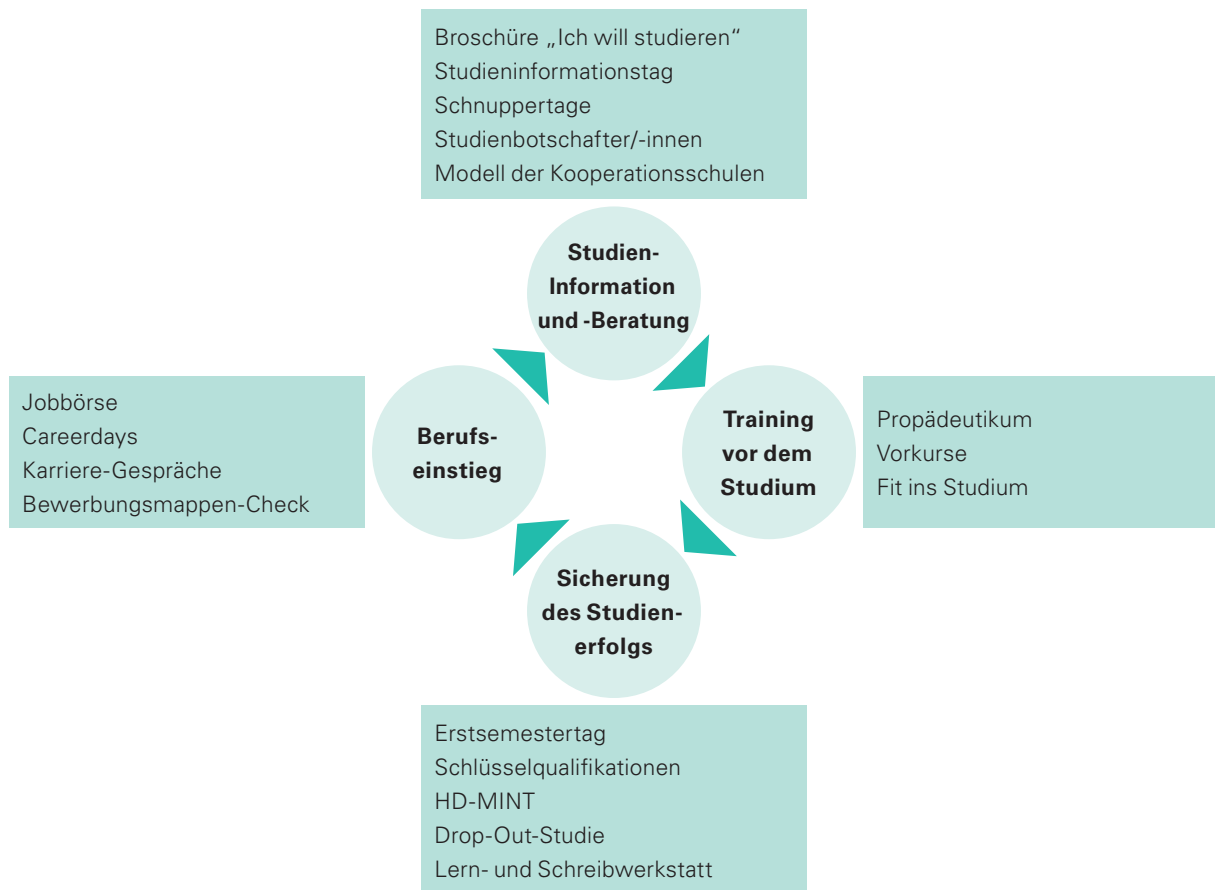
MINT-Förderung an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

Die Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden besteht aktuell aus vier Fakultäten, die an zwei Standorten angesiedelt sind. Die Fakultät für Elektrotechnik, Medien und Informatik und die Fakultät für Maschinenbau/Umwelttechnik sind in Amberg ansässig, die Fakultät Betriebswirtschaft sowie die Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen befindet sich in Weiden. Der Studienbeginn an der Hochschule ist zum Wintersemester, in ausgewählten Studiengängen aber auch zum Sommersemester möglich. Die Studierendenzahl mit aktuell ca. 3.500 Studentinnen und Studenten ist in den letzten zehn Jahren um etwa 160 Prozent gestiegen. Die 18 Studiengänge der Hochschule und weitere drei kooperative Masterstudiengänge gehören mehrheitlich zum MINT-Bereich. Die Zahl der Studienanfänger im MINT-Fächern ist ebenso deutlich gestiegen (Tab. 1).

Tabelle 1: Entwicklung der Studienanfängerzahlen in MINT-Fächern an der OTH Amberg-Weiden

Studienanfänger	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	655	661	658	641	696

Die OTH Amberg-Weiden baut ihre Service- und Beratungsleistungen in unterschiedlichen Phasen des Student-Life-Cycles aus. Hierfür werden neben Eigenmitteln auch die Förderungen aus dem gemeinsamen Bund-Länderprogramm *Qualitätspakt Lehre* und dem Programm *Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen* eingesetzt. Die OTH hat sich 2011 erfolgreich an der Ausschreibung im Programm *Qualitätspakt Lehre* beteiligt und verstärkt seither ihre Aktivitäten zur Verbesserung der Studienbedingungen mit zwei eigenen Schwerpunkten: „Coaching@HAW“ und „HD-MINT“. Während im ersten Schwerpunkt Propädeutika, Vorkurse, Lernwerkstätten und Tutorien ausgebaut und auch Mentoring-Programme realisiert werden, dient der zweite Schwerpunkt vor allem der didaktischen Fortbildung von Hochschuldozenten aus dem MINT-Bereich. Die zusätzlichen Service- und Beratungsleistungen sollen die richtige Studienwahl, den Studienerfolg und den erfolgreichen Berufseinstieg wesentlich unterstützen. Die vielfältigen Maßnahmen werden vier Phasen zugeordnet, wie in der nachfolgenden Grafik gezeigt.



Das aktuelle Projekt HAW@MINT- und Didaktik-Zentrum an der OTH Amberg-Weiden im Rahmen der Förderung „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ verknüpft unterschiedliche Projekte zu einem dynamischen Ganzen und setzt zusätzlich auch eigene Schwerpunkte. Die Zahl der beteiligten Studierenden kann daher nur als Querschnitt und zugleich als eine qualifizierte Schätzung angegeben werden (Tab. 2). Nachfolgend werden unterschiedliche Projektschwerpunkte beschreiben.

Tabelle 2: Projektbeteiligte Studierende im Wintersemester 2014/2015

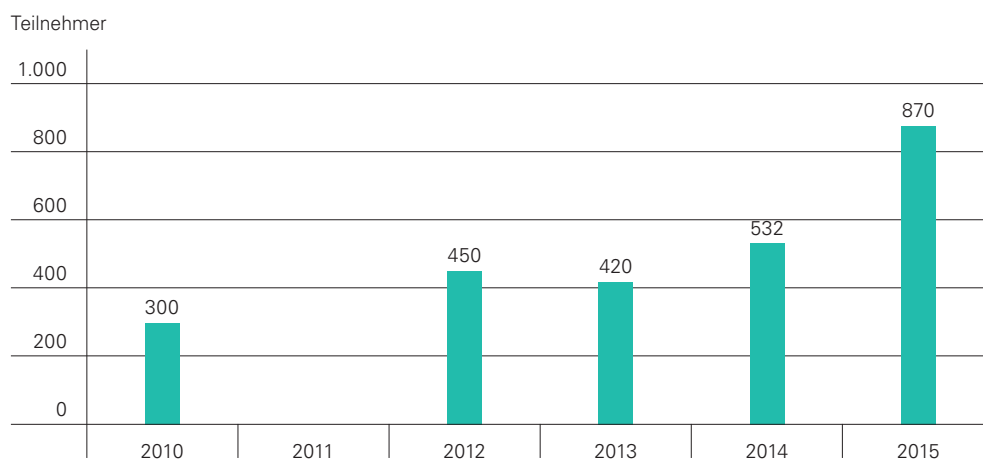
Bachelor-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Angewandte Informatik	13	108	121
Elektro- und Informationstechnik	15	134	149
Erneuerbare Energien	26	151	177
Kunststofftechnik	7	55	62
Maschinenbau	41	392	433
Medienproduktion und Medientechnik	85	191	276
Medizintechnik	53	76	129
Patentingenieurwesen	17	65	82
Umwelttechnik	42	100	142
Wirtschaftsingenieurwesen	77	228	305
Summe	376	1.500	1.876

Studieninformation und Beratung

Der erste Fokus der Aktivitäten an der OTH Amberg-Weiden richtet sich an Studieninteressenten. In der Beratung von Schülerinnen und Schülern wird die Studienorientierung unterstützt, dabei werden mit Blick auf das Informationsverhalten der Zielgruppen vor allem Online-Angebote ausgebaut. Diese ergänzen die persönliche Face-to-face-Beratung, ersetzen sie aber nicht. Den ersten Informationsschritt kann die Broschüre „**Ich will studieren...**“ einleiten, die über aktuelle Bachelorstudiengänge und die jeweiligen Berufsaussichten informiert. Sie kann sowohl online als PDF oder auch in Papierform bei Messeauftritten und Schulbesuchen zum Einsatz kommen.

Im Rahmen des aktuellen Projekts wurde der **Studieninformationstag** neu konzipiert, der nun jährlich im März stattfindet und sich an Schülerinnen und Schüler richtet. Das Angebot besteht zwar seit 2010, wenn auch unter der Bezeichnung „Tag der Schulen“. Aber erst seit 2014 trägt er seinen aktuellen Namen, außerdem wurde der Termin von Juli auf März vorverlegt und wird nun jährlich angeboten. Orientiert man sich an den Anmeldezahlen, war die Umgestaltung des Studieninformationstages ein Erfolg. Während 2010 lediglich 300 Schülerinnen und Schüler der Einladung an die OTH folgten, lagen für den Termin im Jahr 2015 bereits 870 Anmeldungen vor (Abb. 1). Eingeladen wurden die Schulen in der Region und die interessierte Öffentlichkeit per Zeitungsanzeige.

Abbildung 1: Studieninformationstag an der OTH Amberg-Weiden, Entwicklung der Teilnehmerzahlen



Eine andere Form der Studienorientierung bieten die sogenannten **Schnuppertage** der OTH Amberg-Weiden, die erstmalig in den Pfingstferien 2014 angelegt wurden. Studieninteressierte Schülerinnen und Schüler können bestimmte Vorlesungen besuchen und sich damit ein genaueres Bild vom Studium machen. Die Schnuppertage wurden im gleichen Jahr in den Herbstferien wiederholt, um die Terminpräferenz der Schüler zu testen. Insgesamt nahmen an beiden Standorten und Terminen 104 Interessierte das Angebot wahr. Dabei entwickelte der Herbsttermin mit 66 Anmeldungen eine stärkere Anziehungskraft. Deshalb wird die Fortsetzung der Schnuppertage ab jetzt in den Herbstferien stattfinden. Dieser Termin hat noch einen weiteren positiven Effekt: Im Herbst ist die Auswahl an schülergerechten Vorlesungen am höchsten und der Vorlesungsstoff ist noch nicht stark fortgeschritten. Damit wird man der Aufgabe, Schüler für das Studium zu motivieren, am ehesten gerecht. Eingeladen wird weiterhin über die regionalen Zeitungen.

Aber auch direkt an Schulen finden Informationsveranstaltungen für Schulklassen statt, die von **Studienbotschaftern/-innen** und den Mitarbeitern des Studien- und Career Service durchgeführt werden. Diese Art der Peer-Beratung ist besonders authentisch und kommt in den Schulen gut an. Im Jahr 2014 konnten neun Studierende als Studienbotschafter/-innen von den Fakultäten bzw. Fachschaften gewonnen werden. Vor dem Einsatz werden sie in einem Coaching auf ihre Aufgaben vorbereitet. Die Zahl der engagierten Studierenden wird mit dem Bekanntheitsgrad der Maßnahme voraussichtlich weiter steigen. Umso wichtiger ist dann aus der Sicht der Projektverantwortlichen auch die qualitative Entwicklung des Angebots, durch Schulungen, persönliches Coaching und den Erfahrungsaustausch zwischen den Studienbotschaftern/-innen.



Ein weiteres Angebot richtet sich direkt an Schulen – das

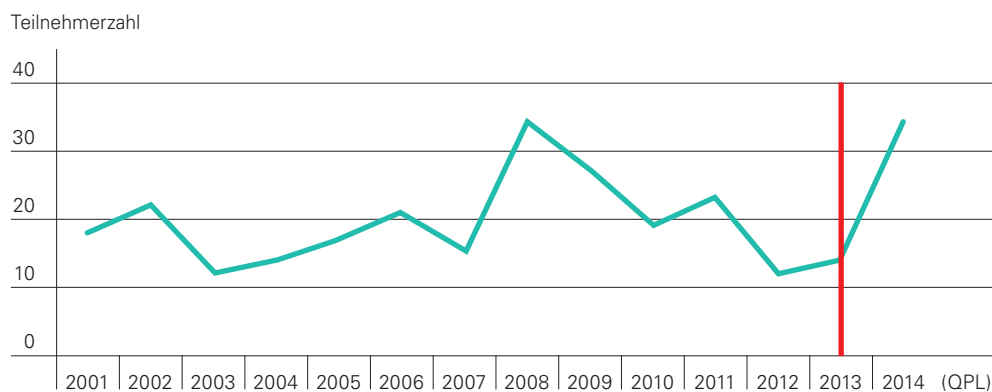
Modell der Kooperationsschulen. Seit dem Wintersemester 2013/2014 wird es verstärkt ausgebaut. Im Januar 2014 nahm die FOS/BOS Schwandorf das Kooperationsangebot an und im Januar 2015 trat die Konrad-Max-Kunz-Realschule Schwandorf dem Kreis der nunmehr acht Kooperationsschulen bei. Jede der Kooperationsschulen erhält als Ansprechpartner einen Betreuungsprofessor/-in. Diese sind dann für den fachlichen Austausch verantwortlich, so zum Beispiel bei Labor- und Projekttagen bzw. bei Vorträgen und Exkursionen an der Hochschule. Die Schulk Kooperationen verfolgen das Ziel, Schülerinnen und Schüler früh eine Auseinandersetzung mit den Themen Studium, Technik, Naturwissenschaft und Wirtschaft zu ermöglichen, Hemmschwellen gegenüber einem Studium abzubauen und einen reibungslosen Übergang ins Studium zu gestalten. Die Erfahrung aus den vergangenen zwei Semestern zeigt, dass Projekt- und Labortage dann gut gelingen, wenn sie über ein ausreichendes Budget verfügen, um vor allem die Material- und Fahrtkosten der Schüler und die Kosten der studentischen Hilfskräfte zu decken.

Training vor dem Studium

Seit 2001 bietet die Hochschule ein fünfmonatiges Vollzeit-**Propädeutikum** für Meister und Techniker an sowie seit 2009 auch für beruflich Qualifizierte in den Fächern Mathematik, Physik und Deutsch. Von 2001 bis 2013 fand das Propädeutikum als fünfmonatiger Vollzeitkurs statt und beinhaltete die Fächer Mathematik, Deutsch und Physik. Im Juli 2013 wurde das Propädeutikum umfassend evaluiert und auf Basis der Erkenntnisse ein neues Konzept zielgruppenadäquat erarbeitet. Die Auswertungsergebnisse, die sich auf eine ca. 40-prozentige Rücklaufquote stützen, bestätigen eine einzigartige Brückenfunktion des Propädeutikums. Nahezu 97 Prozent aller Teilnehmer nahmen nach dem Kurs ein Studium auf. Von diesen gaben bis jetzt lediglich sieben Prozent das Studium wieder auf – ein bemerkenswert niedriger Wert.

Nach der Umgestaltung wurde das Propädeutikum ab 2014 nun modular, berufsbegleitend, blended und kostenpflichtig angeboten, das Modul Englisch wurde ergänzt. Die Resonanz auf das neue Angebot war sehr gut. Nach mehreren Vorjahren mit abnehmender Teilnehmerzahl stieg das Interesse am Kurs zuletzt wieder deutlich an (Abb. 2).

Abbildung 2: Propädeutikum an der OTH Amberg-Weiden, Entwicklung der Teilnehmerzahlen



Der neue modularisierte Aufbau verbindet den Präsenzunterricht mit Phasen des E-Learning und kann die individuellen Bedürfnisse von Studieninteressierten besser berücksichtigen. Für das E-Learning wurde eine Online-Plattform eingerichtet, mit deren Hilfe zeit- und ortsunabhängig gelernt, geübt und bei Bedarf mit zuständigen Dozenten/-innen kommuniziert werden kann. Der Präsenzunterricht findet stets freitags am Nachmittag und samstags ganztägig statt.

Im Rahmen des Propädeutikums werden frei wählbare Module angeboten, die einzeln buch- und kombinierbar sind. Die umfangreichsten Module stellen mit 200 und 150 Präsenzstunden die Mathematikurse für technische und nicht technische Studiengänge dar. Weitere 170 und 125 Stunden müssen die Teilnehmer für das E-Learning einplanen. Mit dem Einstieg auf dem Niveau der neunten Klasse Realschule bilden sie eine Brücke zwischen dem Unterricht der Hauptschule und der Hochschule. Reelle Zahlen, Funktionen, Integral- und Differenzialrechnungen fehlen in keinem der beiden Kurse. Und während für technische Studiengänge Trigonometrie, Vektoralgebra und Lineare Punkträume besonders wichtig sind, sind es bei nicht technischen Studiengängen die Wahrscheinlichkeitsrechnung und das Testen von Hypothesen.

Das Physik-Modul kommt mit 80 Präsenz- und 70 E-Learning-Stunden aus, die Themen sind hier zum Beispiel die Bewegungsgesetze, Wärmelehre und Grundlagen der Elektrizität. Eine noch kürzere Lernzeit ist für den Englisch Basiskurs auf dem Niveau A1 bis B1 vorgesehen, wobei die Präsenz hier auf 60 und das E-Learning auf 50 Stunden beschränkt ist. Kurse für Fortgeschrittene in Englisch und weitere Angebote rund um die deutsche Sprache (z. B. Rechtschreibung, Kommasetzung, wissenschaftliches Arbeiten) können nach der Aufnahme eines Studiums an der OTH Amberg-Weiden im Rahmen eines kostenlosen Angebots des Zentrums für Sprachen, Mittel- und Osteuropa besucht werden.

Alle Studienanfänger erhalten vor Studienbeginn die Möglichkeit, einen viertägigen **Mathematik-Vorkurs** zu besuchen. Dieser Kurs dient – neben einem Kurs über die Virtuelle Hochschule Bayern – der Auffrischung von Mathematik-Grundlagen. Vor allem in technischen bzw. betriebswirtschaftlichen Studiengängen stellt Mathematik erfahrungsgemäß oft eine große Hürde für Studienanfänger dar. Die Teilnahme am Vorkurs ist kostenlos.

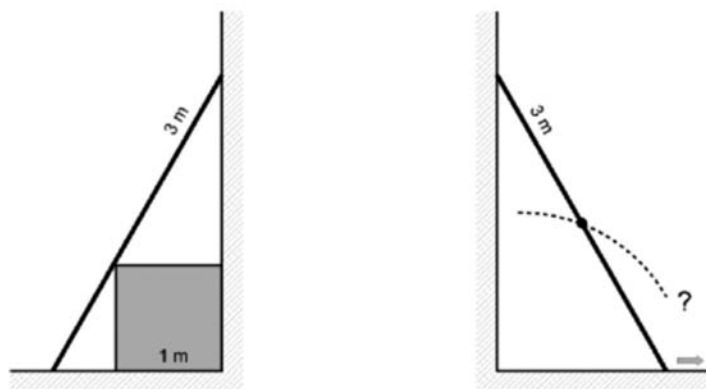
Der Kurs beschäftigt sich mit natürlichen, rationalen und reellen Zahlen, dann auch mit Brüchen, Wurzeln und Logarithmen. Im mittleren Abschnitt folgt die Trigonometrie mit Funktionen, wichtigen Werten und Formeln, und am Ende werden das Rechnen mit Vektoren und die Ableitungsregeln wiederholt. Die Auswertung der Teilnehmerzahlen zeigt, dass sich der Kurs konstanter Beliebtheit erfreut (Tab. 3).

Tabelle 3: Vorkurs für Mathematik, Entwicklung der Teilnehmerzahlen

Hochschul-Standorte	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014
Amberg	190	158	157
Weiden	109	125	172
Summe	299	283	329

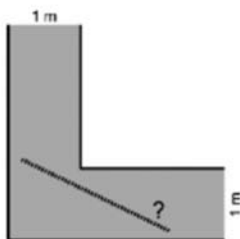
Abbildung 3: Beispielaufgaben aus dem Vorkurs für Mathematik der Fakultät für Maschinenbau und Umwelttechnik.

- a) Eine Leiter mit Länge 3 m wird an eine Wand gelehnt und soll außerdem durch eine würfelförmige Kiste mit Seitenlänge 1 m abgestützt werden (siehe Skizze). Wie weit ist der Fuß der Leiter von der Wand entfernt? Geben Sie möglichst den exakten Wert an!



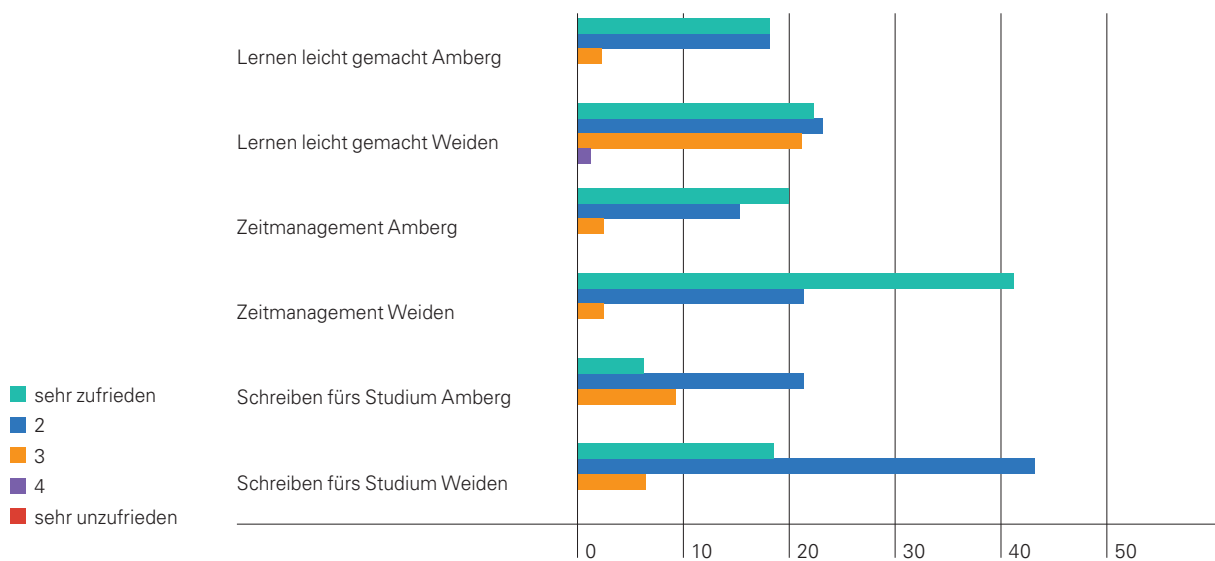
- b) Eine Leiter mit der Länge von 3 m steht an der Wand und rutscht seitlich weg. Entlang welcher mathematischen Funktion bewegt sich der Mittelpunkt der Leiter?

- c) Eine Leiter mit der Länge 3 m soll waagrecht durch einen schmalen Flur getragen werden. Der Flur hat eine Breite von 1 m und knickt an einer Stelle rechtwinklig ab. Geht das? Wie lang darf die Leiter maximal sein?



Im September 2014, noch vor Beginn des Wintersemesters, fand für Studienanfänger zum ersten Mal ein **Studien-Starter-Tag** (zukünftig **Fit ins Studium**) statt, an dem studienrelevante Schlüsselkompetenzen, darunter das wissenschaftliche Schreiben, das Zeit- und Selbstmanagement und die Lerntechniken in einzelnen Workshops thematisiert wurden. An der Veranstaltung nahmen in Weiden 68 und in Amberg 40 Studienanfänger teil. Bezogen auf die absolute Zahl der Studienanfänger zum Wintersemester 2014/2015 mit 533 Personen in Amberg und 509 Personen in Weiden, war die Durchdringung mit 10,4 Prozent gut. Die Evaluation des Angebots bestätigte den Nutzen der Maßnahme – deshalb soll diese im September 2015 erneut angeboten werden. Sollten die Anmeldezahlen steigen, planen die Projektverantwortlichen mehrere Parallelkurse zu starten.

Abbildung 4: Teilnehmerzufriedenheit mit unterschiedlichen Workshops am Studien-Starter-Tag der OTH Amberg-Weiden



Sicherung des Studienerfolgs und der Qualität der Lehre

Traditionell wird an der OTH Amberg-Weiden am ersten Oktober der **Erstsemestertag** veranstaltet. Die bis jetzt gültige Konzeption wird aktuell deutlich modifiziert. Trotz der guten Resonanz sind die Veranstalter der Meinung, dass die Fülle der im Studium relevanten Informationen nicht an einem Tag kommuniziert werden kann. Ein weiterer Tag soll hinzukommen, an dem sich die Beratungseinrichtungen und Fachschaften vorstellen und die Unterstützungsangebote wie die Lernwerkstatt eingeführt werden können. Am ersten Oktober wird dann künftig, nach der offiziellen Begrüßung durch die Hochschulleitung, der Studien- und Career Service seine studienbegleitenden Angebote vorstellen. Die restliche Zeit gestalten die Fakultäten, ob mit Campusführung, gemeinsamen Mittagessen oder Gespräch mit Studierenden aus höheren Semestern. Die Einführung ins Studium wird auch durch eine Broschüre „Erste Schritte. Studiengangswegweiser für Erstsemester“ unterstützt, die für unterschiedliche Standorte aufgelegt wird. Sie informiert Studienstarter sowohl über die Zusatzangebote an der Hochschule, als auch über Leistungen der zentralen Beratungsstelle. Sieht man in der Abnahme der Broschüren ein Zeichen ihrer Nützlichkeit, ist sie ein Marketingenerfolg: Im September 2013 fanden 500, ein Jahr später bereits 700 Exemplare den Weg zu den Studierenden.

Ab dem Wintersemester 2013/2014 wurde das studienbegleitende Kursangebot zum Erwerb von studien- und berufsrelevanten **Schlüsselqualifikationen** etabliert.

Es richtet sich an die Studierenden in verschiedenen Student-Life-Cycle-Phasen: Workshops zu Lernmethoden, Stress- und Zeitmanagement und Lerntechniken sprechen Studienanfänger an, Workshops zur Teamarbeit, rhetorischen Fähigkeiten und Präsentationstechniken sind eher im späteren Studienverlauf wichtig.

Workshops zum Bewerbungs- und Assessment-Center-Training oder Business-Knigge bereiten dann auf den Berufseinstieg vor und sind in der Studienabschlussphase relevant. Die angebotenen Workshops werden von Studierenden gut angenommen und sind regelmäßig ausgebucht. Bis jetzt konnten pro Semester insgesamt 90 bis 120 Teilnehmer/-innen die Kurse besuchen, die Auslastung der vorhandenen Kurskapazitäten betrug ca. 75 bis 95 Prozent.

Die Veranstaltungen werden kontinuierlich evaluiert. Auch in der regelmäßig durchgeführten Erstsemesterbefragung werden die Studierenden zu ihren Wünschen, Motiven, Bedürfnissen, sowie über die Wahl und Entscheidung für die Hochschule befragt. Ziel ist es, so das Angebot für künftige Studierende zu verbessern und sie optimal ins Studium einzuführen.

Die **Lern-** und auch die **Schreibwerkstatt**, beides gefördert aus dem Einzelvorhaben Coaching@HAW des Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre*, unterstützen die Studierenden bei der Verbesserung ihrer wissenschaftlichen Schreibfertigkeiten in den Sprachen Deutsch, Englisch und Russisch. Zusätzlich bieten Sie einen Lern- und Arbeitsraum für mathematische Problemstellungen, die sich in unterschiedlichen Bereichen des Studiums ergeben könnten.



Das Lehren und das Lernen in den MINT-Fächern werden an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden durch zahlreiche Maßnahmen gefördert. Im Rahmen des Verbundprojekts **HD MINT** des Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre* werden an sechs bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften interdisziplinäre Teams aus Fachwissenschaftlern und Hochschuldidaktikern eingerichtet. Diese begleiten Professorinnen und

Professoren in den MINT-Fächern dabei, ihre Lehrveranstaltungen entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Stand der Hochschuldidaktik zu optimieren und neue Lehr-/Lernformen umzusetzen. Das Verbundvorhaben wird koordiniert und inhaltlich begleitet durch das Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ) für bayerische Hochschulen für angewandte Wissenschaften mit Sitz in Ingolstadt. Zusätzlich werden für die Projektsteuerung empirische Untersuchungen und Befragungen durch das Bayerische Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) durchgeführt und ausgewertet.

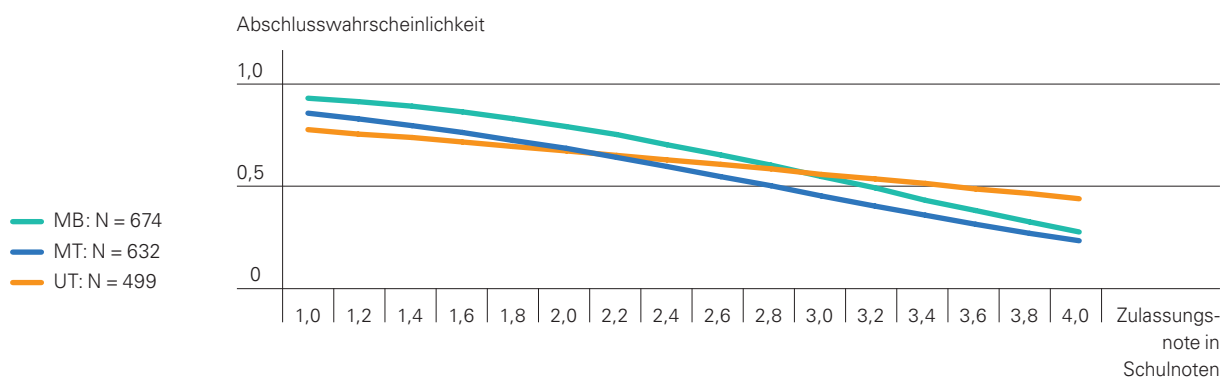
Zur Untersuchung von potenziellen Einflussfaktoren auf den Studienabbruch bzw. auf den Studienschwund, wird aktuell an der Technischen Hochschule eine wissenschaftliche Untersuchung **„Drop Out-Studie“** unter der Leitung von Prof. Rottmann durchgeführt (Rager und Rottmann, 2015). Unter Drop Out, auch Schwund genannt, werden alle vorzeitigen Abgänge aus den Studiengängen verstanden, unabhängig davon, ob Studierende ihr Studium in einem anderen Studiengang oder an einer anderen Hochschule aufnehmen bzw. Beschäftigungs- und Ausbildungsalternativen suchen. Die Schwundzahlen sind ein Hinweis auf Attraktivität und Bindekraft eines Studiengangs- bzw. einer Hochschule.

Die Annahme der Untersuchung war, dass sich die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Studienabschluss mit dem Alter am Anfang des Studiums, mit der Note der Hochschulzugangsberechtigung oder mit Vorhandensein eines Migrationshintergrunds ändern könnte. Im Rahmen des aktuellen Projekts wurde ein binäres Wahrscheinlichkeitsmodell auf MINT-Studiengänge übertragen, die in besonderer Weise abbruchgefährdet sind. Darunter waren Studiengänge für Maschinenbau, Medienproduktion und -technik sowie Umwelttechnik.

Der stärkste signifikante Effekt auf die Abschlusswahrscheinlichkeit konnte für die Zulassungsnote nachgewiesen werden: Mit der Verbesserung der Note um einen Punkt, erhöhte sich die Wahrscheinlichkeit eines Studienabschlusses um ca. 25 Prozent (Abb. 5). Zugleich kann jedoch die Abschluss-Wahrscheinlichkeit zwischen unterschiedlichen Studiengängen erheblich variieren. Sie ist im Bereich der guten Noten im Studiengang Maschinenbau (MB) um 15 Prozent höher, dagegen bei schwachen Noten um den ähnlichen Prozentsatz (ca. 15) niedriger als im Studiengang Medientechnik (MT).

Abbildung 5: Zusammenhang zwischen der Zulassungsnote beim Studienantritt und der Abschlusswahrscheinlichkeit in drei untersuchten Studiengängen der OTH Amberg-Weiden

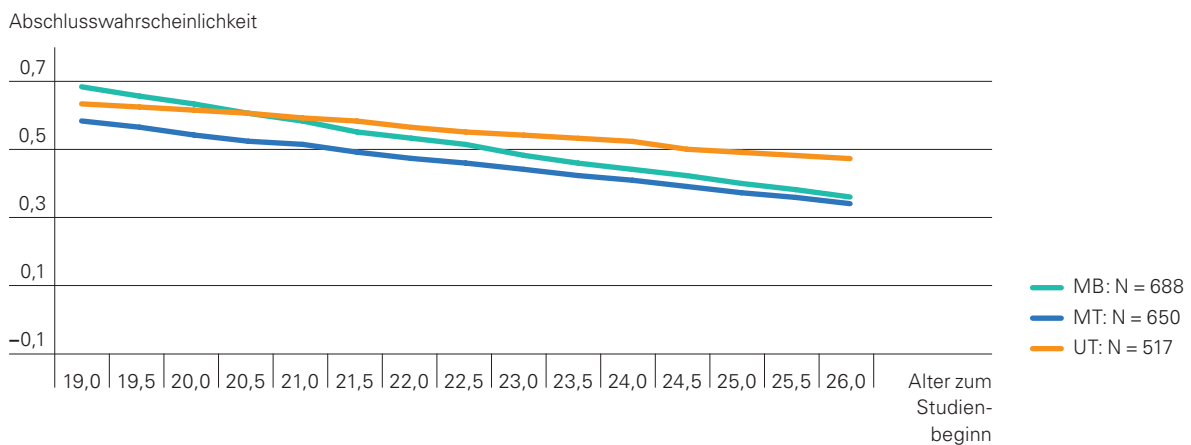
(Bei der folgenden Darstellung handelt es sich um vorläufige Ergebnisse. Im Sommersemester 2015 ist ein umfangreicher Aufsatz zu diesem Thema erschienen.)



Einen geringen, wenn auch signifikanten, Einfluss auf die Abschlusswahrscheinlichkeit hat das Alter am Anfang des Studiums (Abb. 6). Mit zunehmendem Alter sinkt sie deutlich. Zugleich ist die Interpretation gerade dieses Befundes schwierig. Mit zunehmendem Alter spielen unterschiedliche Faktoren, wie Einkommen, Familienstatus, Elternschaft, berufliche Ausbildung usw. eine Rolle, die den Effekt des Alters moderieren können. Auch die Verfügbarkeit von speziellen Studienformaten, ob in Teilzeit oder berufsbegleitend, könnte den Zusammenhang minimieren oder sogar auflösen.

Abbildung 6: Zusammenhang zwischen dem Alter zu Studienbeginn und der Abschlusswahrscheinlichkeit in drei untersuchten Studiengängen der OTH Amberg-Weiden.

(Bei der folgenden Darstellung handelt es sich um vorläufige Ergebnisse. Im Sommersemester 2015 ist ein umfangreicher Aufsatz zu diesem Thema erschienen.)



Hingegen zeigt der Migrationshintergrund, der anhand von Staatszugehörigkeit und dem Geburtsort ermittelt wurde, keinen signifikanten Effekt auf die Abschlusswahrscheinlichkeit. Wie in der Tabelle 4 dargestellt, beeinflusst dieses Merkmal die Aussicht auf den Abschluss nicht bedeutsam.

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen Migrationshintergrund und Studienabschluss in drei untersuchten Studiengängen der OTH Amberg-Weiden.

Studiengang	Migrationshintergrund	Studienabschluss	
		Nein	Ja
Maschinenbau	Nein	294	354
	Ja	25	23
	Chi ² – Test = 0,81, p = 0,37 (ns)		
Medientechnik	Nein	267	341
	Ja	17	26
	Chi ² – Test = 0,31, p = 0,58 (ns)		
Umwelttechnik	Nein	272	226
	Ja	20	12
	Chi ² – Test = 0,31, p = 0,58 (ns)		

Berufseinstieg

Der Career Service der THO Amberg-Weiden ist die erste Anlaufstelle für Studierende in der Studienabschlussphase. Über die Webseite können Interessierte eine Linkliste zu allgemeinen und fachspezifischen Jobbörsen finden, die als Karriereportale interessante Übersichten und Tipps zu Branchen und Karrierewegen geben können. Auch für die Erstellung von Bewerbungsunterlagen wurde auf nützliche Webseiten verlinkt. Hilfreiche Angebote der Hochschule, wie z. B. die Schreibwerkstatt, wurden aufgezeigt. Außerdem wird auf die in der Hochschulbibliothek vorhandene Literatur zum Thema Berufseinstieg und Bewerbungen verwiesen. Die Rubriken und die Verlinkungen werden kontinuierlich ergänzt und aktualisiert.

Neben dem Online-Service werden Präsenzveranstaltungen ausgebaut. Als eine wichtige Aufgabe wird die Pflege der hochschulinternen **Jobbörse** „Angebote in der Region“ gesehen. Die Stellenangebote der Hochschul-Jobbörse sind ein häufig genutztes und als wichtig eingeschätztes Instrument bei der Suche nach offenen Praktikums-, Bachelor-, Master-, und Arbeitsstellen. Seit Herbst 2014 liegt außerdem die Organisation der alljährlich stattfindenden **Careerdays** im Aufgabenbereich des Career Services. Bei dieser Firmenkontaktmesse im Mai haben die Studierenden die Möglichkeit, an einem Tag ca. 80 Unternehmen kennenzulernen und Kontakte zu potenziellen Arbeitgebern zu knüpfen. Die Kontaktbörse wird durch Expertenvorträge, Bewerbungsmappenchecks und Bewerbungsfotoshootings unterstützt. Viele Studierende nutzen an diesem Tag direkt die Gelegenheit, vollständige Bewerbungen an den Messeständen einzureichen oder gleich einen Termin zum Kennenlernen zu vereinbaren.

Im Wintersemester 2013/2014 und im Wintersemester 2014/2015 fanden **Karriere-Gespräche** als Kaminabende statt, an denen Studierende mit berufstätigen Absolventen und Personal-Referenten ins Gespräch kamen. Für die erste Begegnung unter dem Motto „Ehemalige Studierende berichten über ihren Berufseinstieg“ wurden in Amberg fünf und in Weiden drei ehemalige Studierende aus verschiedenen Fachrichtungen gewonnen, die jeweils ca. 20 Studierende den Einblick in die Berufspraxis gaben. Die Veranstaltung wurde sehr positiv aufgenommen, und insbesondere die Mischung aus jungen und erfahrenen Berufspraktikern wurde besonders gelobt, wie die nachfolgende Rückmeldung zeigt: „Ich fand es sehr interessant, was relativ frische, aber auch erfahrenere Absolventen über ihren Berufseinstieg erzählt haben. Ich denke, dass gerade diejenigen Leute, die noch nicht jahrelang im Beruf stehen und somit noch nicht in ihrem täglichen Trott dahinarbeiten, sich noch gut in die Lage der zukünftigen Absolventen hineinversetzen und ihnen dadurch hilfreiche Tipps geben können.“

Ein Jahr später wurde das Gespräch unter das Motto „Berufswelten und Einstiegschancen“ gestellt. Personalverantwortliche aus Unternehmen, die für die Studierenden der OTH Amberg-Weiden interessante Branchen repräsentierten, gaben im Gespräch ihre Erfahrungen weiter.

Im Wintersemester 2014/2015 wurde der **Bewerbungsmappencheck** als ein neues Angebot implementiert. In speziellen Sprechstunden in Amberg und Weiden können Studierende ihre Bewerbungsunterlagen vorlegen und erhalten ein ausführliches Feedback. An drei Terminen in Weiden und zwei in Amberg nahmen 24 Studierende dieses betreuungsintensive Angebot wahr und ihr Feedback war durchweg positiv, wie das nachfolgende Beispiel zeigt: „Ihre Ratschläge waren auf jeden Fall wieder sehr nützlich!“

Gemessen an ca. 570 Studierenden in den letzten Bachelor- oder Mastersemestern erreichen die beiden letztgenannten Angebote Karrieregespräche und Bewerbungsmappencheck beachtliche ca. zehn Prozent der Zielgruppe.



hochschule aschaffenburg
university of applied sciences

Projekt: MINTzE II



Projektschwerpunkte

- Einsicht erlangen durch persönliche Beratung und fachspezifische Vorkurse
- Hilfestellung geben mittels Tutorien und Offenes Lernzentrum
- Selbstkontrolle ermöglichen durch Selbsttests
- Motivation steigern durch Erstsemestereinführung, jahrgangsübergreifende Vernetzung und Exkursionen

Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Martin Bothen

Projektmitarbeiter

Christiane Heinbücher
Michael Rohmann
Lukas Bauer
Katharina Dieser

MINT-Förderung an der Hochschule Aschaffenburg

Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Aschaffenburg gliedert sich in die Fakultäten Ingenieurwissenschaften sowie Wirtschaft und Recht, wobei an der erstgenannten sieben von zehn Bachelor-Studiengängen angeboten werden. Die Zahl der MINT-Studierenden wächst nahezu kontinuierlich.

Tabelle 5: Entwicklung der Studienanfängerzahlen in MINT-Fächern an der HaW Aschaffenburg

Anzahl Studienanfänger in MINT-Bachelor-Studiengängen	2010	2011	2012	2013	2014
Präsenzstudiengänge	328	355	401	491	383
Berufsbegleitender Fernstudiengang				52	33

Der MINT-Förderung kommt an der Hochschule große Bedeutung zu. Maßnahmen zur Studienorientierung für Schülerinnen und Schüler erfassen alle Klassenstufen von der Grundschule bis zum Abitur (Tab. 6).

Tabelle 6: Unterstützung der Studienorientierung für unterschiedliche Klassenstufen an der HaW Aschaffenburg

Hochschule für Kinder	Grundschule
SchülerUni	5.–10. Klasse
Girls' Day/Boys' Day	5.–10. Klasse
Betreuungsprofessoren-Programm	5.–12. Klasse
FerienUni	8.–10. Klasse
Schnupperstudium	11.–12. Klasse
SANTO – Schüler-Akademie für Naturwissenschaften und Technik in der Oberstufe	11.–12. Klasse
Tag der offenen Tür	Studieninteressierte

Die Hochschule Aschaffenburg veranstaltet regelmäßig im Herbst in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern das Programm **Hochschule für Kinder**. Themen aus Naturwissenschaft, Wirtschaftswissenschaft und Technik werden hier altersgerecht und spannend vermittelt. Das Programm richtet sich an Kinder im Alter von sieben bis elf Jahren. Der Hörsaal an der Hochschule kann ca. 80 Teilnehmer fassen und die Plätze sind bei der Anmeldung meist schnell ausgebucht. Gegen Ende der Sommerferien bietet die Fakultät Ingenieurwissenschaften die **FerienUni** an. Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen acht bis zehn können an Workshops zu unterschiedlichen Themen der Ingenieurwissenschaften teilnehmen und sich so einen ersten Einblick in interessante Gebiete der Technik verschaffen. In den bayerischen Pfingstferien wird den Schülern der Oberstufe ein **Schnupperstudium** mit Besuch von regulären Lehr- und Informationsveranstaltungen angeboten.

Jedes Jahr beteiligt sich die Hochschule Aschaffenburg am deutschlandweiten **Girls' Day und Boys' Day**. Dieser findet immer am letzten Donnerstag im April statt. Während des Girls' Days haben Mädchen Gelegenheit, sich über Berufe in den Bereichen Technik und Naturwissenschaften, Forschung und Wissenschaft, Informatik und Handwerk zu informieren. An der Hochschule Aschaffenburg befassen sich Mädchen konkret mit der Frage „Wie werde ich Ingenieurin?“. Beim Boys' Day soll die Aufmerksamkeit der teilnehmenden Jungen auf die Möglichkeiten außerhalb der typisch männlichen Berufe gelenkt werden. Konkret bedeutet das, dass Jungen den Beruf des Bibliothekars oder den des Fachangestellten für Medien- und Informationsdienste kennenlernen.

Unter dem Titel **SchülerUni** werden an der Hochschule unterschiedliche Angebote für die Zusammenarbeit mit Schulen zusammengefasst. Diese sind ein- bis mehrtägige Praktika und Projekte in den Laboren der Hochschule. Für die Gruppe der 12- bis 17-jährigen werden schülergerechte Vorlesungen und



Praktika im Rahmen des Natur- und Technikunterrichts angeboten. Die intensive Zusammenarbeit mit regionalen Schulen wird an der Hochschule Aschaffenburg durch ein weiteres Angebot unterstützt – das **Betreuungsprofessoren-Programm**. In diesem Programm gehen die Professoren der Fakultät Ingenieurwissenschaften aktiv auf die regionalen Schulen zu und bieten kompetente Studienberatung und gemeinsame Veranstaltungen im Rahmen der SchülerUni an.

Das Programm **SANTO** (Schülerakademie für Naturwissenschaft und Technik in der gymnasialen Oberstufe) richtet sich an naturwissenschaftlich und technisch interessierte Schüler der Oberstufe. Dieses Projekt wurde über die Zielvereinbarung 2009 bis 2013 mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und in Zusammenarbeit mit der IHK Aschaffenburg, der ZENTEC in Großwallstadt, einigen Gymnasien, etwa 20 regionalen Unternehmen und der Hochschule Aschaffenburg ins Leben gerufen. Ziel der Schüler-Akademie für Naturwissenschaft und Technik ist es, Schülerinnen und Schüler in der gymnasialen Oberstufe bei ihrem Berufs- oder Studienweg zu begleiten. Dies geschieht unter anderem durch die Unterstützung der P- und W-Seminare in der Oberstufe. Im Praxis-Seminar (P-Seminar) wird der Bezug zum praktischen Arbeiten meist innerhalb eines Projekts hergestellt, das direkt in den Unternehmen in Gruppen von drei bis sechs Schülern durchgeführt wird. Im Rahmen des wissenschaftspropädeutischen Seminars (W-Seminar) bekommen Schülerinnen und Schüler Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten. In beiden Seminararten entsteht der Bezug zu vielfältigen Ausbildungsmöglichkeiten innerhalb der Unternehmen und der Hochschule. Dabei stehen bei SANTO die naturwissenschaftlichen und technischen Bereiche und Studiengänge im Vordergrund. Bis jetzt fanden im Rahmen des Projekts mehr als 30 Lehrveranstaltungen und Praktika in den Laboren der Hochschule Aschaffenburg statt. Darunter waren Vorlesungen zum Thema Projektmanagement oder Laborpraktika in der Werkstofftechnik, der elektrischen Messtechnik oder der Automatisierungstechnik. Zusätzlich werden für Schüler Hochschulführungen und Bibliotheksbesichtigungen angeboten.

Speziell für Studienanfänger und Studierende wurden zusätzlich zu den Maßnahmen des aktuellen Projekts MINTze II Angebote entwickelt, mit dem Ziel, die Leistungsfähigkeit, den Praxisbezug und die Internationalisierung der MINT-Studiengänge zu steigern. Dazu zählen der Vorkurs für Englisch und der Vorkurs für Mathematik: Für alle Studienanfänger in MINT-Fächern, die „schon länger keine Berührung mehr mit höherer Mathematik hatten und eine Auffrischung wünschen“ wird der einwöchige **Vorkurs für Mathematik** angeboten. Der Kurs ist eine Wiederholung ausgewählter Themen der gymnasialen Mittel- bzw. Oberstufe, wie z. B. Gleichungen, Exponentialfunktion, Logarithmen, Trigonometrie und Vektorrechnung. Den Studienanfängern, die direkt von der Schule kommen, wird von der Teilnahme abgeraten. Damit versucht die Hochschule ihre Ressourcen fokussiert einzusetzen. Je nach angemeldeter Teilnehmerzahl werden Gruppen von ca. 20 Teilnehmern gebildet. Die Durchdringung des Angebots, d. h. das Verhältnis von Teilnehmern zur Zahl der Erstsemesterstudierenden, liegt aktuell bei 28 Prozent. Die Teilnehmerzahl bewegt sich stabil zwischen 100 und 120 Personen, im Jahr 2014 lag sie bei 109 Personen.

Im Rahmen des gemeinsamen Bund-Länderprogramms *Qualitätspakt Lehre*, koordiniert über das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), werden an der Hochschule zwei Projekte gefördert: das Projekt **EVELIN** speziell für Fächer in Zusammenhang mit Software Engineering und das Projekt GLOBUS. Mechatronik-Studierende der Hochschule Aschaffenburg sollen mit Hilfe des Projekts EVELIN erweiterte fachliche und überfachliche Kompetenzen auf dem Gebiet des Software Engineerings entwickeln. Im *Qualitätspakt Lehre* des BMBF sind außer der Hochschule Aschaffenburg die Hochschulen Coburg, Landshut, Kempten, Neu-Ulm und Regensburg am Verbundprojekt EVELIN beteiligt. Im ersten Schritt soll in einem Zeitraum von fünf Jahren an den beteiligten Hochschulen systematisch ermittelt werden, wie die komplexen Aufgabenstellungen des Software Engineerings aus der Praxis möglichst realistisch auf die Hochschulausbildung

übertragen und mit welchen Methoden die Studierenden optimal auf die berufliche Praxis vorbereitet werden können. Um sich auf solche Aufgaben vorzubereiten, werden Lehr- und Lernarrangements in verschiedenen Themen des Software Engineerings zielgruppenspezifisch konzipiert, evaluiert und weiterentwickelt. In interdisziplinärer Zusammenarbeit entwickeln Informatiker und Pädagogen passgenaue Kompetenzprofile, bewerten didaktische Lehr- und Lernkonzepte und arbeiten systematische Empfehlungen für Lehrende im Software Engineering aus. EVELIN will Studierende dazu befähigen, in der beruflichen Praxis des Software Engineerings erfolgreich zu arbeiten und im Sinne des lebenslangen Lernens mit dem rasanten Wandel der Informationstechnologie Schritt halten zu können.

Im Rahmen des Projekts **GLOBUS** (Global und serviceorientiert) wird an der Hochschule Aschaffenburg ein Career Service aufgebaut, die Internationalisierung verstärkt und das Serviceangebot für Studierende erweitert. Studieninteressierte und Studierende erhalten bei der Vorbereitung auf ein Auslandssemester bzw. ein Praktikum im Ausland umfassende Beratungsdienstleistungen, Konversationskurse in gängigen Fremdsprachen und Seminare zu Soft Skills und interkultureller Kompetenz. Zudem wird für Studierende jährlich eine Hochschulpersonalkontaktmesse, die Campus Careers, veranstaltet, um Kontakte zu Unternehmen herzustellen. Ziel der Messe ist die Vermittlung von Themen für Studienabschlussarbeiten, von Praktikumsstellen und von Einstiegsstellen für Absolventen. Für in- und ausländische Studierende wird jedes zweite Jahr eine Summer School in Aschaffenburg angeboten.

Gefördert wird die Internationalisierung auch durch die Aufenthalte von Gastdozenten, die englischsprachige Vorlesungen anbieten. Die Gastdozenten kommen vor allem für die International Project Week nach Aschaffenburg. Auch Professorinnen und Professoren der Hochschule können vom Projekt profitieren, indem sie Sprachschulungen in Englisch und Hilfen zur Übersetzung ihrer Vorlesungsunterlagen erhalten, um das Vorlesungsangebot in englischer Sprache auszuweiten. Zudem wurde der englischsprachige Webauftritt professionalisiert und Informationsmaterial in englischer Sprache über das Studienangebot der Hochschule erstellt.

Einzelne Maßnahmen des Projekts MINTzE II (MINT zum Erfolg, Projektphase II)

Ein strategisches Ziel der Fakultät Ingenieurwissenschaften an der Hochschule Aschaffenburg ist es, Studierende zum erfolgreichen Studienabschluss zu führen. Dabei werden folgende Schwerpunkte gesetzt: Erfassung des Wissensstandes bei den Erstsemestern, Hilfestellung durch begleitendes Lernen in den ersten Semestern, regelmäßige Rückmeldung über Lernfortschritte und Steigerung der studienbezogenen Motivation.

Tabelle 7: Projektbeteiligte Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor-Studiengänge (Präsenzstudiengänge)	Frauen	Männer	Gesamt
Elektro- und Informationstechnik	5	76	81
Erneuerbare Energien und Energiemanagement	10	45	55
Internationales Technisches Vertriebsmanagement	17	43	60
Kommunikation und Dokumentation	39	16	55
Mechatronik	2	62	64
Wirtschaftsingenieurwesen	14	54	68
Summe	87	296	383



Erstsemestereinführung

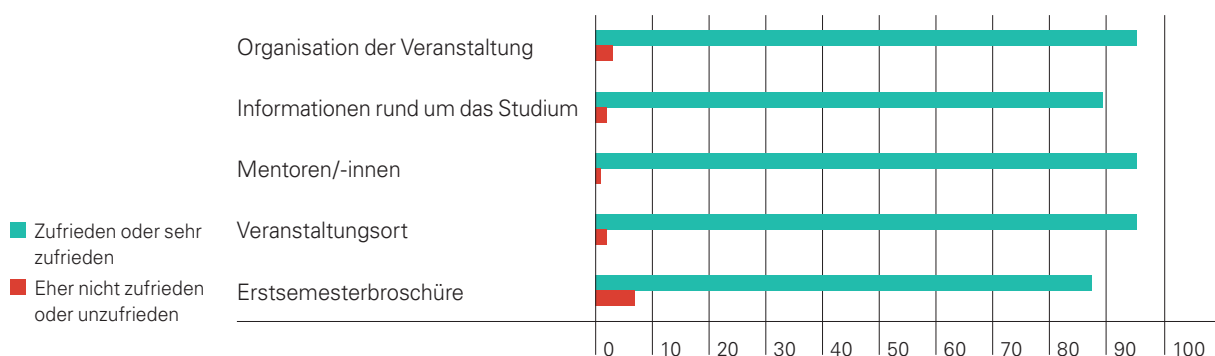
Regelmäßig im Herbst veranstaltet die Hochschule an den ersten zwei Semester-tagen die Erstsemestereinführung für alle Studienanfänger. An der Organisation beteiligen sich Studentinnen und Studenten höherer Semester, der Career Service der Hochschule, die Fachschaften und Fakultäten. Die Fakultät Ingenieurwissenschaften startet die Einfö-

ührung mit der Begrüßung durch den Präsidenten, den Oberbürgermeister der Stadt Aschaffenburg und den Dekan der Fakultät. Anschließend werden Studierende der einzelnen Studiengänge von Mentoren über den Campus geführt. Nach dem Mittagessen stellen sich dann studentische Organisationen der Hochschule vor. Auch der zweite Tag wird überwiegend durch individuelle Programme der Studiengänge bestritten und ab 16 Uhr werden alle Studienanfänger zu einem „geselligen Beisammensein“ ins „Campuszelt auf der Wiesen“ eingeladen, bei dem „bayerische Tracht gerne gesehen wird“.

Die nahezu familiäre Begrüßung und Einführung enthalten eine bedeutsame Botschaft: „Ihr seid wichtig, wir kümmern uns um Euch und Ihr seid nicht allein“. Damit beginnt gleich in den ersten Tagen die soziale und fachliche Integration. Studierende kennen nach der Einführung den Campus und lernen sich untereinander und ihre Dozenten kennen. In Übungen zur Gruppendynamik, zu Lernstrategien, Selbstorganisation und Zeitmanagement wird scheinbar nebenbei an wichtige studentische Tugenden erinnert. Durch die mentorielle Betreuung lernen Studienanfänger gleich am Anfang die Personen kennen, an die sie sich bei allen Fragen auch später wenden können.

Das Angebot wird gut angenommen, die Durchdringung (das Verhältnis von Teilnehmern zu der Anzahl der Erstsemestern) liegt regelmäßig bei nahezu 95 Prozent. Ebenso hoch liegt die Zufriedenheit mit einzelnen Aspekten der Veranstaltung (Abb. 7). Dargestellt sind hier Ergebnisse aus der Erstsemesterbefragung aus dem Jahr 2013. Die gleichfalls ausgewertete Erstsemesterbefragung aus dem Jahr 2014 stellte in allen Aspekten eine weitere Verbesserung fest.

Abbildung 7: Erstsemestereinführung, Bewertung der Zufriedenheit durch beteiligte Studierende in Prozent (N = ca. 407)



Firmenexkursionen

Ein ähnlich motivationales Ziel verfolgen auch die regelmäßig angebotenen Exkursionen in Unternehmen der Region. Hier sollen sich Studierende das Spektrum unterschiedlicher Tätigkeitsfelder von Ingenieuren verschiedener Fachrichtungen vor Augen führen – ein wichtiger Baustein im späteren Entscheidungsprozess und eine wichtige Stärkung der Studienmotivation durch Anschaulichkeit und Praxisbezug. Etwa 15 Exkursionen werden den Studierenden der Fakultät Ingenieurwissenschaften jedes Semester angeboten.



Die überwiegende Zahl dieser Exkursionen spricht Studierende in höheren Semestern an und unterstützt vor allem den Übergang ins Berufsleben. Zugleich werden in der Studieneingangsphase aus Mitteln des aktuellen Projekts Exkursionen angeboten, die gemäß dem Projektauftrag den Praxisbezug des Studiums aufzeigen und der Gruppenbildung dienen. Die Teilnahmequote liegt je nach Studiengang zwischen 40 und 85 Prozent, allerdings würde sie zuweilen ohne Begrenzung der Teilnehmerzahl deutlich höher liegen. Eine separate Evaluation der Exkursionen wurde bis jetzt nicht durchgeführt, jedoch äußern sich Studierende in anderen Befragungen sehr häufig lobend über das Angebot der Exkursionen.

Tabelle 8: Angebotene Exkursionen und realisierte Teilnehmerzahlen

Studiengänge	Exkursionsorte	Wintersemester 2013/2014 Teilnehmerzahl	Wintersemester 2014/2015 Teilnehmerzahl
Erneuerbare Energien und Energiemanagement	Kletterwald Haibach	30	
Kommunikation und Dokumentation	tekomm-Messe in Wiesbaden	31	
Kommunikation und Dokumentation	Museum für Kommunikation in Frankfurt		56
Mechatronik	Firma Reis Robotics in Obernburg	76	47
Wirtschaftsingenieurwesen	Firma Pirelli in Höchst	22	30
Studiengangübergreifend (EIT, E3, ITV, MT, WI)	Mathematikum in Gießen		40

Mentoringprogramme

Die an der Erstsemestereinführung beteiligten Mentorinnen und Mentoren stehen den Studienanfängern im ersten Studienabschnitt weiterhin zur Verfügung und sorgen damit für die jahrgangsübergreifende Vernetzung. Studienanfänger erhalten Tipps von Älteren, die viele Hürden bereits genommen haben und zum Beispiel den Wert eines Praktikums oder Auslandsaufenthalts besser einschätzen können. Die Begegnung mit höheren Semestern stärkt die Studienmotivation und lässt die Fachidentifikation wachsen.

Zugleich erhalten Studierende der Fakultät Ingenieurwissenschaften nach dem ersten Studientritt die Gelegenheit, mit ihrem Studienfachberater über ihren bisherigen Studienverlauf zu sprechen. Grundsätzlich stehen die Dozenten allen Studierenden für ein Gespräch zur Verfügung. Doch solche Studierende, die nach den ersten zwei Semestern weniger als 35 ECTS erreicht haben, werden explizit per E-Mail eingeladen. In den Gesprächen wird über die bisherigen Erfahrungen im Studium gesprochen, die Studienfachberater geben Tipps für das weitere Studium und schaffen einen Raum, Fragen und Probleme offen zu diskutieren. In den Gesprächen zeigt sich häufig, dass vor allem Grundlagenfächer, wie z. B. Mathematik, Probleme bereiten. Zugleich gewinnen Studierende die Einsicht, insgesamt zu wenig getan und das Studium unterschätzt zu haben. Grund dafür sind oft fehlende Lernmotivation und falsches Zeitmanagement. So fangen sie zu spät mit der Prüfungsvorbereitung an, lernen zu wenig und/oder nicht das Richtige und stehen kurz vor der Prüfung vor der Entscheidung diese zu schieben oder das Nichtbestehen zu riskieren.

Allerdings ist diese Erkenntnis teuer erkaufte: Gefährdete Studierende haben eine Menge Misserfolge gesammelt und ein Jahr verloren. Daher befürworten die Projektverantwortlichen ein deutlich schnelleres Eingreifen – nicht erst im dritten Semester. Es sollte gelingen, Studierende mit kritischen Studienverläufen bereits nach dem ersten Semester zu identifizieren und anzusprechen. Kritische Verläufe deuten sich bereits früh an. In der Regel nutzen gefährdete Studierende die vorhandenen Angebote nicht, wie etwa Übungen und Tutorien, und haben überdurchschnittlich viele aufgeschobene oder nicht bestandene Prüfungen. Im Jahr 2014 war die Zahl der Studierenden mit weniger als 35 ECTS nach zwei Semestern im Vergleich zu den Vorjahren besonders hoch. Dies wird auf die große Anfängerzahl im Jahr 2013 zurückgeführt.

Tabelle 9: Beratung von gefährdeten Studierenden und die Resonanz auf das Angebot

Studiengänge	Anzahl < 35 ECTS zu Beginn des 3. Semesters (Mittelwert 2009–2013)	Eingeladene Studierende 2014						
		Studienanfänger (2013)	Anzahl < 35 ECTS zu Beginn des 3. Semesters (2014)	Anteil in Prozent	Erschienen	Abgesagt	Keine Reaktion	Durchdringung in Prozent
Elektro- und Informationstechnik	7,4	87	15	17	9	2	4	60
Erneuerbare Energien und Energiemanagement	8,8	77	10	13	9	0	1	90
Internationales Technisches Vertriebsmanagement	7,0	71	12	17	8	3	1	67
Kommunikation und Dokumentation	4,0	57	4	7	0	2	2	0
Mechatronik	5,4	91	22	24	18	0	4	81
Wirtschaftsingenieurwesen	7,2	108	18	17	13	2	3	72

Ein weiteres spezielles Mentoringprogramm der bayerischen Staatsregierung, das an der Hochschule Aschaffenburg unter dem Namen **FRAUKE** fungiert, unterstützt Studentinnen technischer Studiengänge. Ziel ist es, den jungen Frauen durch das Mentoring einer erfahrenen Ingenieurin zu zeigen, wie der berufliche Alltag einer Ingenieurin aussieht, wie sie Familie und Beruf vereinbaren kann und wie viel Freude und Kreativität der Ingenieurberuf beinhaltet. Das Angebot richtet sich vor allem an Studentinnen in höheren Semestern und unterstützt diese beim Übergang in die berufliche Zukunft.

Tutorien und Offenes Lernzentrum

Während das Tutorium sich stets auf ein konkretes Fach bezieht, werden im Offenen Lernzentrum Hilfestellungen zu verschiedenen Fächern gegeben. Damit sind Tutorien eng mit bestimmten Vorlesungen und Übungen verknüpft und haben einen verantwortlichen Dozenten, der ihr Zustandekommen und ihr Programm bestimmt und beteiligte studentische Tutoren engagiert.

Das Modell Offenes Lernzentrum hat dagegen keine enge Fachanbindung. Neben fachübergreifenden Inhalten werden hier an festen Terminen in der Woche Lern-techniken und selbständiges Lösen und Klären von Problemen gefördert. Im Lernzentrum werden Studierende dazu angeleitet, regelmäßig zu lernen und ihren eigenen Lernfortschritt laufend zu überprüfen. Nach Meinung der Bildungsexperten sind solche Lernstrategien an Hochschulen besonders erfolgversprechend, die vertiefte und kontinuierliche Lernen unterstützen.

Tutoren im Lernzentrum sind Studierende aus dem 3. und 4. Semester. Sie werden auf die Aufgabe in einer Schulung gezielt vorbereitet. Den Schwerpunkt dieser Schulung bilden fachdidaktische Methoden zur Wissensvermittlung, Fragen der Organisation und der allgemeinen Zielsetzung in Tutorien.

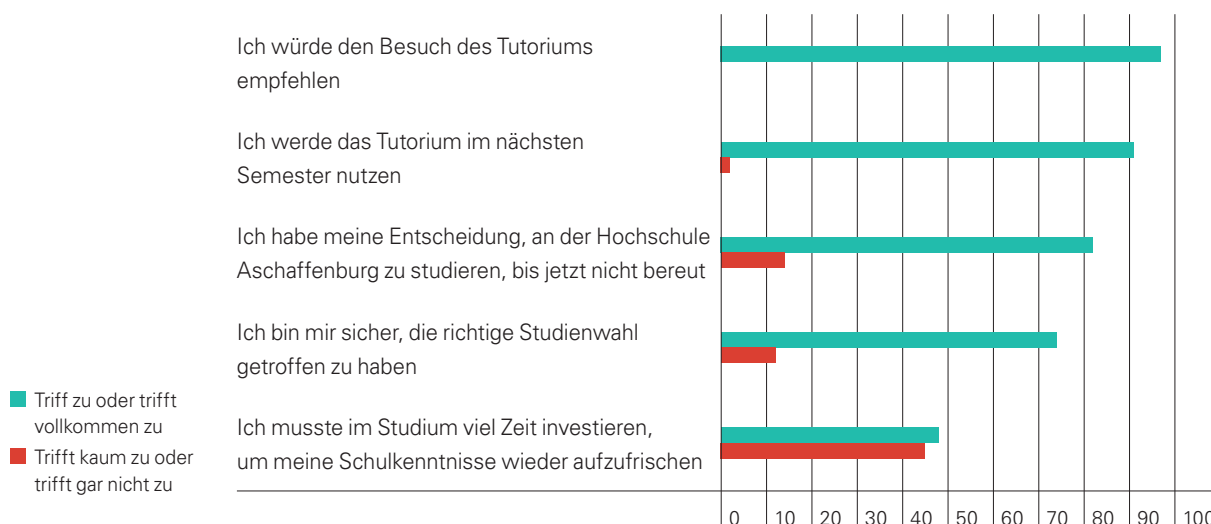
Beide Modelle, das Offene Lernzentrum und die Tutorien, finden zu festgelegten Zeiten und stets in gleichen Räumen statt. Zwar gilt, dass beide Modelle der tutoriellen Unterstützung eine wirksame Hilfe bei der Bewältigung von Leistungsanforderungen im Studium darstellen; der tatsächliche Nachweis dieser Wirksamkeit ist allerdings nicht einfach zu erbringen. Dazu müssen Prüfungsergebnisse mit dem Nutzungsgrad von Tutorien verknüpft werden – eine Auswertungsform, die an datenschutzrechtlichen Vorgaben scheitern dürfte.

Modulbezeichnung	Tag	Termin	Geb./Raum
ET Mathematik 1 und Physik	Mittwoch	14:00 – 17:15 Uhr	02 / 211
ET Signale und Systeme	Mittwoch	14:00 – 15:30 Uhr	40 / 140
ET Mathematik & Informatik	Mittwoch	14:00 – 15:30 Uhr	28 / 222
ET Offenes Lernzentrum	Freitag	14:00 – 15:30 Uhr	28 / 222
ET Offenes Lernzentrum	Mittwoch	13:15 – 14:45 Uhr	06 / 104
IFV Mathematik 1	Freitag	08:00 – 09:30 Uhr	28 / 916
IFV Ingenieurwissenschaft. Grundlagen 1	Freitag	15:00 – 16:30 Uhr	06 / 104
K&D Grundlagen Elektrotechnik	Montag	14:00 – 15:30 Uhr	40 / 250
K&D Maschinenbau/Fächer + Mathematik	Freitag	11:30 – 13:00 Uhr	40 / 210
MT Offenes Lernzentrum	Freitag	14:30 – 15:30 Uhr	06 / 107
WI Mathematik 2	Dienstag	15:45 – 17:15 Uhr	06 / 103
WI Informatik 1	Montag	09:00 – 09:30 Uhr	26 / 413
WI Informatik 1	Mittwoch	09:00 – 09:30 Uhr	26 / 413
WI Grundlagen Elektrotechnik	Montag	17:30 – 19:00 Uhr	02 / 205
WI Grundlagen Elektrotechnik	Mittwoch	17:30 – 19:00 Uhr	02 / 205
WI WiWi (Wiederholungsprüfung)	Montag	09:45 – 11:15 Uhr	40 / 210
WI WiWi (Wiederholungsprüfung)	Dienstag	15:45 – 17:15 Uhr	02 / 205
WI Grundlagen der Prozess- & Automatisierungstechnik	Dienstag	15:45 – 17:15 Uhr	40 / 190



Zulässig sind aber studentische Befragungen. Diese zeigen, dass Studierende Tutorien aus unterschiedlichen Gründen besuchen. Die größte Gruppe der befragten Studierenden (ca. 40 Prozent) gibt an, durch das Tutorium die gestellten Übungsaufgaben besser zu verstehen. Weitere 20 Prozent der Befragten geben an, dass ihnen das Tutorium hilft, den Lernstoff gezielter anzugehen und zu verstehen. Eine ähnlich große Gruppe an befragten Studierenden nutzt das Tutorium, um mit dem aktuellen Vorlesungsstoff besser Schritt halten zu können. Einige verbinden das Tutorium auch mit dem Wunsch, Lernpartner zu finden oder Anregungen für ein selbständiges Studium mitzunehmen.

Abbildung 8: Bewertung der Tutorien und der eigenen Studienentscheidung in Prozent, Studierendenbefragung im Sommersemester 2014 (N = 105)



Die Durchdringung des Angebots als Verhältnis von Teilnehmern an Tutorien/Offenen Lernzentren zu der Anzahl von gefährdeten Erstsemesterstudierenden beträgt ca. 50 Prozent. Trotz der recht hohen Beteiligung bedeutet die Zahl, dass bei weitem nicht alle Studierende, die Hilfe brauchen, diese tatsächlich auch in Anspruch nehmen.

Evaluation und Erstsemesterbefragung

Die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen wird an der Hochschule Aschaffenburg auf der Basis der Studienverlaufsdaten geprüft. Dadurch wird zusätzlich auch ein differenziertes Bild der Studiensituation im jeweiligen Studiengang gewonnen. Da es sich hierbei um ein sehr aufwändiges Verfahren handelt, werden differenzierte Schwundquoten als Messgröße des Maßnahmenerfolgs genutzt.

So geht die aktuelle Untersuchung der Exmatrikulationen an der Fakultät Ingenieurwissenschaften der Frage nach, wann der Studienabbruch stattfindet und welche Fächer den Studierenden am meisten Schwierigkeiten bereiten. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass ca. 70 Prozent aller Exmatrikulationen in den ersten zwei Studiensemestern erfolgen, von denen jedoch nur 30 Prozent von Amts wegen exmatrikuliert werden.

Fast alle exmatrikulierten Studierenden haben noch offene Prüfungen aus den ersten beiden Semestern und weisen Schwächen in mehreren Fächern auf. Beim Erwerb von ECTS-Punkten hinken sie den Studienanforderungen Semester für Semester hinterher. Von den geforderten ca. 30 ECTS pro Semester wird von exmatrikulierten Studierenden im Durchschnitt nur die Hälfte erreicht (Tab. 10).

Tabelle 10: Auswertung der Prüfungsleistungen der exmatrikulierten Studenten

Exmatrikulation und Studienfortschritt	Elektro- und Informationstechnik	Erneuerbare Energien und Energiemanagement	Internationales Technisches Vertriebsmanagement	Kommunikation und Dokumentation	Mechatronik	Wirtschaftsingenieurwesen
Auswertung von 305 Exmatrikulationen mit mindestens einer Prüfungsleistung im Zeitraum vom WS 2011/12 bis WS 2014/15. Die Auswertung berücksichtigt ausschließlich Studenten, die die Hochschule ohne Abschluss verlassen.						
ECTS-Punkte bis zur Exmatrikulation (Mittelwert)	48,0	31,6	43,9	29,2	43,6	32,9
Eingeschriebene Semester an der Hochschule Aschaffenburg (Mittelwert)	3,8	3,0	3,7	2,4	3,3	3,1
Anteil Exmatrikulation aufgrund maximal erreichter Fehlversuche	40 %	32 %	45 %	35 %	48 %	38 %
Studienfortschritt:						
Nur Prüfungen des 1. Studiensemesters angetreten	27 %	56 %	25 %	58 %	26 %	44 %
zusätzlich Prüfungen des 2. Studiensemesters angetreten	29 %	16 %	25 %	19 %	40 %	23 %
zusätzlich Prüfungen des 3. Studiensemesters angetreten	14 %	11 %	22 %	15 %	12 %	13 %
zusätzlich Prüfungen des 4. Studiensemesters angetreten	13 %	3 %	10 %	8 %	5 %	7 %
zusätzlich Prüfungen des 5. bis 7. Studiensemesters angetreten	17 %	13 %	18 %	0 %	17 %	13 %





Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

Projekt: Best MINT an der HAW Augsburg



Projektschwerpunkte

- Qualitativer und quantitativer Ausbau des Mathematik-Brückenkurses
- Unterstützung des kontinuierlichen Lernens, Lernfortschrittserfassung durch Self-Assessment, Anpassung des Lehr- und Begleitangebots (Tutorien, Sprechstunden, Offener Matheraum)
- Tutorien in Klein- und Kleinstgruppen im Offenen Matheraum
- Aufbau der antizyklischen Übungstutorien zur Vorbereitung auf Wiederholungsklausuren
- Reorganisation der Wiederholungsprüfung, Termine am Anfang des Folgesemesters
- Installation einer Koordination mit maßnahmenübergreifendem Aufgabenzuschnitt
- Interne summative und formative Evaluation der neuen Angebote

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Martin Bayer

Team

Prof. Dr. Stefan Glasauer
Prof. Dr. Stefan Etschberger
Prof. Dr. Elmar Müller-Horsche
Dr. rer. nat. Christine Zerbe
Frau Monika Schmidt (M.A.)

Ansprechpartnerin

Anna-Victoria Benedikt (M.A.)

MINT-Förderung an der Hochschule Augsburg

An der Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg bieten fünf von sieben Fakultäten MINT-Studiengänge an, es sind Fakultäten für Allgemeinwissenschaften, für Architektur und Bauwesen, für Elektrotechnik, für Informatik, für Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Elf von 16 klassischen Bachelor-Studienangängen stammen aus dem MINT-Bereich, vier weitere haben einen MINT-Schwerpunkt. Das Angebot wird ergänzt durch duale und berufsbegleitende MINT-Studiengänge. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei MINT-Masterstudiengängen. Aktuell studieren 3.158 Personen ein MINT-Bachelor-Fach (Tab. 11).

Tabelle 11: Projektbeteiligte MINT Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Bauingenieurwesen	95	276	371
Elektrotechnik	34	314	348
Energieeffizientes Planen und Bauen	130	128	258
Informatik	28	256	284
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen	50	80	130
Maschinenbau	59	572	631
Mechatronik	33	324	357
Technische Informatik	19	141	160
Umwelt- und Verfahrenstechnik	47	190	237
Wirtschaftsinformatik	77	213	290
Wirtschaftsingenieurwesen	10	82	92
Summe	582	2.576	3.158

MINT-Studiengänge gehören zu den stark wachsenden Bereichen. Ausgehend vom Jahr 2010 nahm die Zahl der MINT-Studienanfänger im Jahr 2014 um etwa ein Drittel zu, wobei die Jahre 2011 und 2013 wegen des doppelten Abiturjahrgangs in Bayern eine Sonderstellung einnehmen (Tab. 12).

Tabelle 12: Entwicklung der Studienanfängerzahlen in MINT-Fächern an der HaW Augsburg

Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	2010	2011	2012	2013	2014
Studienanfänger 1. Hochschulsemester	601	691	724	767	738
Studienanfänger 1. Fachsemester	662	810	906	957	927

Bereits vor Beginn des aktuellen Projekts hat die Hochschule eine umfassende Förderkonzeption implementiert, die mit der Unterstützung des StMBW weiterentwickelt werden konnte. Das Ziel der Konzeption war es, Förderbedarfe in mathematischen Grundlagefächern rechtzeitig zu erkennen, Wissensdefizite systematisch zu beheben, Rahmenbedingungen für Prüfungen zu verbessern und kontinuierliches Lernen zu unterstützen. Die einzelnen Fördermaßnahmen konzentrieren sich auf die Studieneingangsphase, d. h. die ersten drei Semester und beginnen mit einem einwöchigen Mathematik-Brückenkurs, der noch vor Semesterbeginn startet. Das kontinuierliche Lernen in mathematischen Grundlagefächern wird durch semesterbegleitende Tests unterstützt. Zur Vertiefung des Wissens und als eine zusätzliche Übungsmöglichkeit wird tutorielle Unterstützung im sogenannten Offenen Matheraum angeboten. Wird am Ende des ersten Semesters dennoch kein Prüfungserfolg erzielt, können in einer antizyklisch angeordneten Wiederholungsprüfung die anfänglichen Misserfolge korrigiert werden.

Zusätzliche Angebote und Serviceleistungen der Hochschule Augsburg, die aus weiteren Dritt- und Eigenmitteln finanziert werden, tragen ebenso zur MINT-Förderung bei und sollen hier kurz umrissen werden. Jedes Jahr in den Osterferien bietet die **LEW Kinderuni**, ein Projekt der Hochschule in Kooperation mit den Lechwerken, für Grundschüler interaktive Vorlesungen an. Was passiert bei einem Blitzschlag, wie entsteht elektrische Ladung? Kinder für technische Fragen zu begeistern und frühzeitig Interesse zu wecken ist das Ziel dieses Angebots. Für Fachoberschüler bietet die Hochschule die Möglichkeit, das Hochschulstudium hautnah zu erleben. In der **Schnuppervorlesung für Elektrotechnik** sitzen sie neben Studierenden, können die Mensa besuchen und

erleben den Hochschulalltag. Etwaige Ängste sollen genommen und die Studierbereitschaft gesteigert werden. Speziell an Frauen richtet sich das Angebot der **Girls' Day-Woche**, in der Schülerinnen der gymnasialen Oberstufe technische Vorlesungen und Praktika besuchen und in der allgemeinen Studienberatung Einzelgespräche vereinbaren können. Auch nach Abschluss des Schnupperstudiums steht den Teilnehmerinnen die Bibliothek zur Verfügung. Wer Interesse hat besucht dort die Einführung zum Thema „Recherchieren und Literaturangaben verwenden“ und wer einen tieferen Einblick in die Hochschule wünscht, bekommt im Frauenbüro eine studentische Mentorin vermittelt.

Zum Studienbeginn werden an den Fakultäten für Architektur und Bauwesen, für Elektrotechnik, für Informatik, für Maschinenbau und Verfahrenstechnik und der Fakultät für Wirtschaft spezielle Vorbereitungskurse **Startklar-de** angeboten. Das Ziel von **Startklar-de** ist es, Studienanfänger optimal auf das Studium an der Hochschule vorzubereiten. Hier wird ein Überblick über die Inhalte des gewählten Studienfachs und die Einrichtungen der Hochschule geboten, wissenschaftliche Lern- und Arbeitsweisen vorgestellt und die ersten Kontakte zu Studierenden und Professoren geknüpft. In die Kursstruktur ist ein fünftägiger Brückenkurs Mathematik und ebenso eine fünftägige praxisorientierte Einführung in das Studium eingebettet. Das Zentrum für Sprachen und Interkulturelle Kommunikation bietet vor Vorlesungsbeginn zusätzlich einen Englisch-Vorbereitungskurs für Studierende aller Fachrichtungen an.



In technischen Studiengängen sind drei weitere Projekte angesiedelt, Formula Student, Felsensteinprojekt und BMBF-Projekt HD-MINT. Ein studentisches Team aus ca. 30 Studierenden der Fakultäten für Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie für Elektrotechnik treten beim internationalen Konstruktionswettbewerb **Formula Student** in der Kategorie Fahrzeuge mit Elektroantrieb an, in dessen Rahmen ein Rennfahrzeug selbst entwickelt, gebaut und konstruiert werden muss. Jährlich tragen Teams aus ca. 30 Ländern bei Formula Student Electric am Hockenheimring ein Rennen in selbstgebauten Fahrzeugen aus.

Im **Felsensteinprojekt** entwickeln Studierende der Hochschule Augsburg Geräte und Assistenzsysteme für Menschen mit Handicap des Fritz-Felsenstein-Hauses in Königsbrunn. Die elektronischen Geräte dienen entweder dem Spielspaß oder sind für alltägliche Handgriffe konzipiert. Sie können mit unterschiedlichen Eingabegeräten angesteuert werden, so dass körperliche Einschränkungen ausgeglichen werden. Zuletzt haben angehende Ingenieure der Fachrichtung Mechatronik sieben neue Geräte vorgestellt und übergeben. Dazu gehörten zum Beispiel eine

Kegelbahn, ein Gemüsehobel oder ein Zeichenapparat. Das Projekt verbindet in vorbildlicher Weise Technik mit sozialem Engagement.

Das Verbundvorhaben **HD MINT** ist Teil des gemeinsamen Bund-Länder-Programms für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre, dem *Qualitätspakt Lehre*. Das Projekt HD Mint verfolgt das Ziel, die Lehre didaktisch zu professionalisieren. Der MINT-Unterricht an der Hochschule wird aktivieren-

der und verständnisorientierter gestaltet, lerner-zentrierte Konzepte stehen dabei im Mittelpunkt. In Zuge dessen wird eine Verbesserung und nachhaltige Sicherung der Lernerfolge bei den Studierenden angestrebt. Auch dieses Projekt trägt zur Reduktion der Studienabbruchquote in den MINT-Fächern bei.

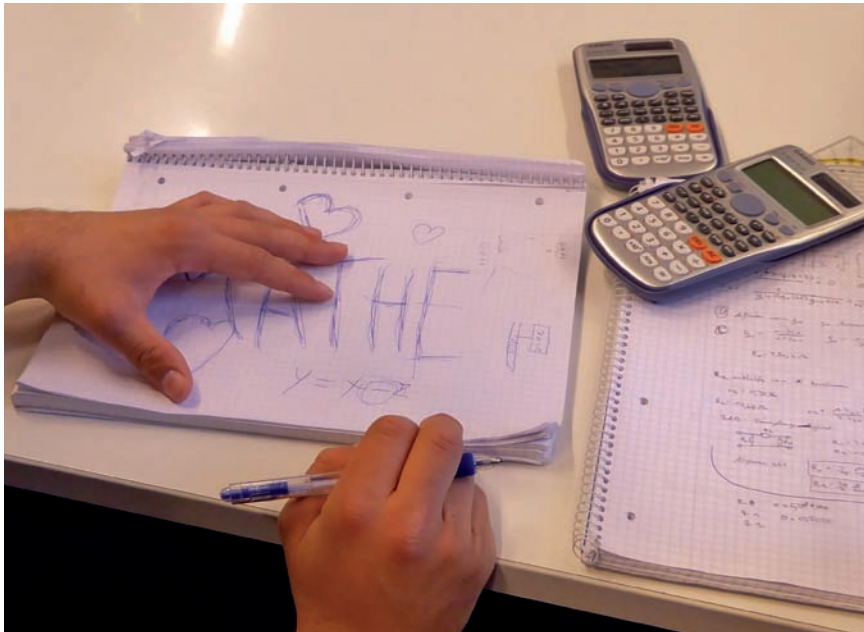


Einzelne Maßnahmen im Best MINT-Projekt

Brückenkurs Mathematik

Für Studienanfänger technischer Fachrichtungen wird seit Langem jährlich ein einwöchiger Mathematik- Brückenkurs angeboten. Der Kurs hat das Ziel, mathematische Lücken des Schulstoffs zu Beginn des Studiums zu schließen und ist so gegliedert, dass sich Vorlesung und Tutorien im Zweistundentakt über den Tag hinweg abwechseln. Maximal 10–15 Studierende sind nach Fachrichtungen in Tutorien eingeteilt, sie werden stets vom gleichen Tutor betreut. Damit haben die Studienanfänger von Anfang an einen Ansprechpartner und lernen sich auch untereinander gut kennen.

Der bis jetzt konventionell gehaltene Brückenkurs wurde seit Beginn des aktuellen Projekts zunehmend modifiziert. Er wurde fachlich und didaktisch überarbeitet und dauert seit dem Wintersemester 2014/2015 nunmehr eineinhalb Wochen. Mittels eines Fragebogens mit insgesamt 18 Items werden im Brückenkurs der Stoffumfang, die Schwierigkeit, das Tempo, die Arbeitsatmosphäre, die Anzahl der Übungen usw. umfassend evaluiert. Die Größe des Kurses variiert zwischen ca. 160 und 200 Studierenden. Betrachtet man die potenzielle Zielgruppe aller Erstsemesterstudierenden aus den technischen Fächern, konnte für das Wintersemester 2014/2015 bezogen auf die tatsächliche Teilnehmerzahl eine Durchdringung von 18 Prozent gemessen werden. In den Jahren zuvor betrug sie im Wintersemester 2013/2014 19 Prozent und im Wintersemester 2012/2013 14 Prozent. Die Teilnahme am Brückenkurs wird in besonderer Weise Studienanfängern empfohlen, die aufgrund der Vorbildung oder länger zurückliegender Schulzeit größere Lücken in Mathematik vorweisen. Die Auswertungen zeigen, dass bei ca. 50 Prozent aller Studienanfänger der letzte Mathematikunterricht länger als ein Jahr zurückliegt.

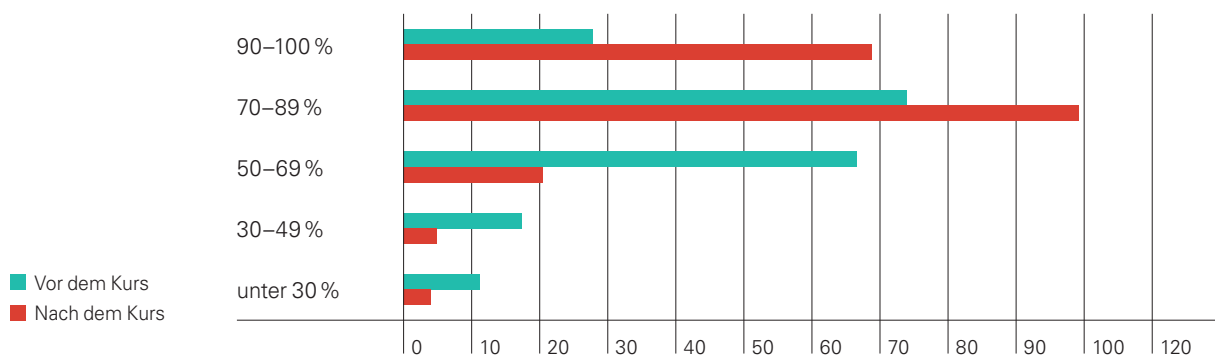


Eine erwähnenswerte Anpassung des Brückenkurses wurde durch das HD MINT Projekt angeregt: Seit dem Wintersemester 2014/2015 nutzen die Lehrenden im Kurs die Methode Peer Instruction. Hier können Studierende mittels Clicker (Abstimmungsgeräte) im Plenum über Ergebnisse einer mathematischen Aufgabe anonym abstimmen und anschließend das Ergebnis untereinander diskutieren. Die Methode eignet sich gut, um sowohl den Studierenden, als auch den

Lehrenden eine Rückmeldung zum Verständnis des Lehrstoffs zu geben. Darüber hinaus regt die Methode zur Kommunikation und Diskussion an – Studierende erklären sich gegenseitig den Stoff, das individuelle Wissen wird aktiviert. Gerade in heterogenen Gruppen ist die Methode ein Vorteil, das Wissen wird zusammengetragen und reflektiert. Je nach Wissensbestand kann bei der nächsten Frage bereits ein anderer Studierender zum Wortführer werden.

Doch lässt sich im Brückenkurs ein Wissenszugewinn diagnostizieren? Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass die selbsteingeschätzte Themenbeherrschung im Laufe des Kurses etwa um 15 bis 20 Prozent, je nach Studierendengruppe, steigt.

Abbildung 9: Befragung der Brückenkursteilnehmer im Wintersemester (N = 199)
Wie viel Prozent der behandelten Themen können Sie anwenden?



Semesterbegleitenden Tests

Regelmäßige Lernfortschrittskontrollen im Fachgebiet Mathematik kann die Prüfungsergebnisse deutlich verbessern. Mit zwei freiwilligen Zwischentests, die jeweils den Stoffumfang von vier Wochen umfassen und ca. 30 Minuten dauern, will die Hochschule Augsburg mehrere Ziele verfolgen: Studierende sollen dadurch zum kontinuierlichen Lernen angehalten werden und sie erhalten Feedback zum aktuellen Wissensstand. Außerdem sollen durch das Üben einer Prüfungssituation Ängste vor der Abschlussklausur verringert werden. Einen zusätzlichen Anreiz für die Zwischentests bietet die Bonusregel, durch die fakultativ bis zu zehn Prozent der Abschlussleistung in den Zwischenprüfungen erworben werden können.

Die semesterbegleitenden Tests wurden umfassend evaluiert. Fünf unterschiedliche Prädiktorarten wurden dabei eingesetzt: die Durchdringung der Maßnahme, die qualitative und quantitative Bewertung, die Prüfung der Zusammenhänge und der Notenvergleich. In den drei untersuchten Semestern wurde eine nahezu vollständig Durchdringung (das Verhältnis der tatsächlichen zu potenziellen Teilnehmern) erreicht: So betrug sie im Wintersemester 2013/2014 98 Prozent, im Sommersemester 2014 95 Prozent und im Wintersemester 2014/2015 98 Prozent. Von Studierenden im Sommersemester 2014 wurden die semesterbegleitenden Tests überwiegend positiv bewertet (Tab. 13 und Abb. 8).

Tabelle 13: Bewertung der semesterbegleitenden Tests (1 = trifft voll zu, 5 = trifft gar nicht zu), Studierendenbefragung im Sommersemester 2014 (N = 55)

1.	Ich habe ein aussagekräftiges Feedback über meinen Wissensstand bekommen	2,3
2.	Ich habe wichtige Inhalte der Veranstaltung für mich wiederholt	2,0
3.	Ich habe das Gefühl, vor der Klausur weniger Angst zu haben	2,96
4.	Meiner Meinung nach waren die semesterbegleitenden Tests überflüssig	4,75

Abbildung 10: Quantitative Befragung der Studierenden, Beispielaussagen zum Zwischentest

Sehr gute Idee, man ist quasi gezwungen während dem sonst schonen Stoff besser nachzuarbeiten und kann sich ein kleines Punktepolster für die Endklausur aufbauen.

Positiv

- lässt einem am Ball bleiben
- gibt einem ein schlechtes Gefühl bei zu wenig erreichten Punkten → und motiviert dadurch einen mehr zu machen.



Ein wichtiger Zusammenhang ließ sich durch die Evaluationsdaten belegen: Je stärker Studierende den Eindruck hatten, kontinuierlich zu lernen, desto besser war ihre Klausurnote ($r = .55$). Zudem stieg die Note der Studierenden in der Abschlussklausur in den beteiligten Veranstaltungen signifikant von 3,96 im Wintersemester 2012/2013 auf 3,26 im Wintersemester 2013/2014 an.

Offener Matheraum

Ein wichtiger Baustein des Augsburger Projekts ist der Offene Matheraum, eine

Anlaufstelle für Studierende, die eine Vertiefung oder eine zusätzliche Erläuterung des Vorlesungsstoffs bzw. Unterstützung beim Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung wünschen. Das didaktische Konzept sieht keinen eigenen Unterricht vor, sondern eine tutorielle Unterstützung – so viel wie nötig und konsequent auf individuelle Bedürfnisse der Studierenden abgestimmt.

Das Tutorium wird je nach Anfrage drei- bis fünfmal pro Woche während der Vorlesungszeit angeboten, die Zeiten werden nach Möglichkeit auf die Stundenpläne der Studierenden abgestimmt. Der Raum wird intensiv von Studierenden unterschiedlicher Studienrichtungen genutzt, so z. B. von angehenden Informatikern, Wirtschaftsinformatikern und Elektrotechnikern, aber auch von Betriebswirten und Studierenden des Internationalen Managements. Jedes Tutorium wurde von ein bis zwei Tutoren/-innen betreut. Dabei wird eine Betreuungsrelation von ca. eins zu neun Studierende erreicht. Die Tutoren/-innen erhalten vor dem Einsatz eine pädagogisch-didaktische Anleitung und stehen mit Dozenten der zugehörigen Vorlesung in engem Kontakt.

Der Offene Matheraum wurde in der Regel in der zugehörigen Vorlesung evaluiert. Dies war aufgrund der freiwilligen und bedarfsorientierten Art der Unterstützung eine recht effektive Vorgehensweise. Es zeigte sich, dass der Offene Matheraum im Wintersemester 2013/2014 von 206 (71 Prozent), im Sommersemester 2014 von 142 (31 Prozent) und im Wintersemester 2014/2015 von 204 (67 Prozent) Studierenden aufgesucht wurde. In Klammern sind die jeweiligen Durchdringungsquoten ausgewiesen. Hier fällt auf, dass insbesondere in Wintersemestern das Angebot sehr gut angenommen wurde. Die quantitative Befragung der Nutzer ergab für alle drei untersuchten Semester (Tab. 14) eine hohe Zufriedenheit mit den Inhalten, der Betreuung und der Zielerreichung.

Tabelle 14: Bewertung des Offenen Matheraums, Studierendenbefragung im Wintersemester 2014/2015 (N = 136–141, 1 = stimme voll zu, 5 = stimme gar nicht zu)

	Fragen an Studierende	Note
1.	Der Offene Matheraum ist gut auf die zugehörige Veranstaltung abgestimmt	1,92
2.	Der Tutor/die Tutorin ging ausreichend auf meine Fragen ein	1,87
3.	Der Tutor/die Tutorin konnte die fachlichen Inhalte verständlich erklären	2,04
4.	Meinen durch den Offenen Matheraum erreichten Lernzuwachs empfinde ich als sehr hoch	2,39
5.	Die Betreuung/das Feedback durch den Tutor/die Tutorin war hilfreich	1,94
6.	Der Offene Matheraum sollten in Zukunft in veränderter Form stattfinden	3,72

Antizyklische Prüfungen

Nicht jede Prüfung führt zum Erfolg – das Wiederholen von Prüfungen gehört in den ersten Semestern zum Studienalltag. Zugleich kann eine Anhäufung von nicht bestandenen und geschobenen Prüfungen zu einer unüberwindlichen Hürde im Studium werden. Durch das Angebot von antizyklischen Prüfungen, die nach der regulären Klausur am Anfang des Folgesemesters stattfinden, will die Hochschule Augsburg die Lernbelastung für Studierende besser verteilen, zusätzlich werden Prüfungskandidaten in Tutorien zur Klausurvorbereitung unterstützt. Bis jetzt wurden die antizyklischen Prüfungen in Mathematikveranstaltungen für die Studiengänge Umwelt- und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Mechatronik von drei verschiedenen Professoren angeboten.

Die Resonanz auf das Angebot ist sehr unterschiedlich. Während nach dem Wintersemester 2012/2013 11 Kandidaten (63 Prozent) das zusätzliche Prüfungsangebot nutzten, waren es nach dem Sommersemester 2013 26 (72 Prozent), nach dem Wintersemester 2013/2014 42 (40 Prozent) und nach dem Sommersemester 2014 16 Studierende (10 Prozent). Bezieht man die Kandidaten jeweils auf Studierende, die in Mathematik durchgefallen sind, ergeben sich sehr unterschiedliche Durchdringungszahlen, die jeweils in Klammern aufgeführt sind. Die Zahl der Wiederholungskandidaten scheint davon unabhängig zu sein, wie viele Studierende im Vorsemester die regelmäßige Prüfung nicht bestanden haben. Eine zusätzliche Prüfung am Anfang des Semesters bedeutet für zuständige Dozenten einen zusätzlichen Aufwand bei der Erstellung und Korrektur der Klausur und die Betreuung eines zusätzlichen Tutoriums. Wird die zusätzliche Prüfung zu selten genutzt, wird der Aufwand im Verhältnis zum Nutzen zu hoch. Somit könnten Studierende durch ihre Beteiligung direkt dazu beitragen, dass dieses Angebot erhalten bleibt.

Für die teilnehmenden Studierenden ist der Nutzen deutlich zu erkennen. Die durchschnittliche Erfolgsquote in der Wiederholungsklausur ist mit 81,2 Prozent recht hoch (Tab. 15). Zugleich wird von den beteiligten Professoren streng darauf geachtet, dass das Prüfungsniveau im Vergleich zu einer regelmäßigen Prüfung nicht sinkt.

Grundsätzlich können Studierende, die Prüfungen nicht bestehen, auch den nächsten Zyklus abwarten und erneut an der Vorlesung bzw. an regelmäßigen Tutorien teilnehmen. Wird diese Strategie häufig angewandt, führt dies zur Verlängerung des Studiums. Daher ist das zusätzliche, langfristige Ziel der antizyklischen Prüfungen, Leistungsnachweise schneller erbringen zu lassen und die Regelstudiendauer einzuhalten.

Tabelle 15: Erfolgsquote in antizyklischen Prüfungen

Semester	Angetreten	Bestanden	Erfolgsquote in Prozent
Wintersemester 2012/13	11	10	90,9
Sommersemester 2013	26	23	88,5
Wintersemester 2013/2014	42	27	64,3
Sommersemester 2014	16	13	81,3

Im Zuge einer längerfristigen Evaluation ist geplant, die Prüfungsdaten mit der Studiendauer zu vergleichen. Sollte sich durch antizyklische Prüfungen ein Effekt bei der Studiendauer zeigen, ist es ein zusätzliches Argument dafür, das Angebot aufrechtzuerhalten.



Universität Augsburg
Mathematisch-Naturwissenschaftliche
Fakultät

Erfolgreicher MINT-Abschluss
an der Universität Augsburg



Universität Augsburg – Projekt: Erfolgreicher MINT-Abschluss an der Universität Augsburg

Projektschwerpunkte

- Individuelles und kooperatives Lernen in Offenen Lernräumen und in verkleinerten Übungsgruppen
- Spezifische Unterstützung in der Studieneingangsphase
- Berufsorientierung und Förderung von Soft Skills

Projektleitung

Prof. Dr. Marco Hien

Team

Dipl.-Math. Frau Anna-Laura Sattelberger
Dipl.-Math. Frau Sabrina Maugg
Wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte

MINT-Förderung an der Universität Augsburg

Alle MINT-Studiengänge an der Universität Augsburg sind an zwei Fakultäten vereint, der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät (MNTF) und der Fakultät für Angewandte Informatik. An insgesamt sechs Instituten werden mehr als 30 Bachelor- und Lehramtsstudiengänge angeboten. Die Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengängen ist an beiden Fakultäten weitgehend abgeschlossen, einige Diplom-Studiengänge laufen noch aus.

MINT-Studiengänge gehören zu den stark wachsenden Bereichen. Ausgehend vom Jahr 2010 hat sich die Zahl der MINT-Studienanfänger an der MNTF im Jahr 2014 mehr als verdoppelt. Das Jahr 2011 nimmt wegen des doppelten Abiturjahrgangs in Bayern und der Aussetzung der Wehrpflicht eine Sonderstellung ein (Tab. 16).

Tabelle 16: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Universität Augsburg

Studienanfänger	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge der MNTF	256	426	359	456	557

Von den aktuellen Angeboten des Mathematischen Instituts profitieren im Rahmen des Best MINT-Projekts jedes Semester etwa 400 Studierende, wie eine Stichprobe für das Wintersemester 2014/2015 zeigt (Tab. 17).

Tabelle 17: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor- und Lehramt-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Mathematik	85	111	196
Wirtschaftsmathematik	41	40	81
Physik	16	55	71
Materialwissenschaft	8	42	50
Summe	150	248	398

Seit mehreren Jahren entwickeln Mathematiker der Universität studienbegleitende Angebote, mit dem Ziel, das Interesse an Mathematik zu wecken, den Studieneinstieg zu erleichtern und die Studienbedingungen zu verbessern. Dazu gehören Kooperationen mit Gymnasien, Frühstudium für begabte Schüler, Brückenkurse, Tutorien, Offener Matheraum, Peer-Mentoring für Studentinnen und Softskill-Kurse für MINT-Studierende in höheren Semestern.

Die Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät verfolgt drei übergeordnete Ziele: Aufbau der Fachkompetenz, Entwicklung von Schlüsselkompetenzen und die Anwendungs- bzw. Berufsorientierung. Die Verwirklichung dieser Ziele wird sowohl aus aktuellen Projektmitteln bestritten als auch aus weiteren Dritt- und Eigenmitteln, die eine Vielfalt von Angeboten und Serviceleistungen der Fakultät ermöglichen. Die wichtigsten zusätzlichen Maßnahmen, die ebenso zur MINT-Förderung beitragen, sollen hier kurz geschildert werden.



An einem Tag im Jahr öffnet die gesamte Universität ihre Säle für den **Girls' Day und Boys' Day**. Mit dem Angebot will die Universität die Berufsorientierung unterstützen und die Vielfalt der Möglichkeiten aufzeigen. Denn bei der Fächerwahl zeigen Jungen und Mädchen oft klare Geschlechterpräferenzen, Physik studieren zum Beispiel fast nur Männer, Pädagogik dagegen fast nur Frauen. Daher bekommen Mädchen einen Einblick in Studienfächer wie Informatik und Multimedia, Physik oder auch Materialwissenschaften. Heißt es für Jungen dann Pädagogik statt Maschinenbau? Nicht unbedingt! Gerade in naturwissenschaftlichen Fächern fehlen Schülern männliche pädagogische Vorbilder. Ohnehin sollte man seine Entscheidung eher nach persönlicher Neigung und Fähigkeit treffen, und eine Kombination aus pädagogischer Begabung und fachlichem Interesse ist am ehesten im Lehrerberuf vereint.

Mathematisch-Physikales Seminar e.V.

Lust auf Mathe?

Matheschülerzirkel Augsburg

Für wen?	Für SchülerInnen aller Klassenstufen, die Spaß und Freude an der Mathematik haben
Von wem?	Von MitarbeiterInnen und ProfessorInnen der Universität Augsburg
Was?	Wöchentliche Seminare auf dem Campus der Universität Augsburg oder regelmäßige Korrespondenzzirkel per Post
Worüber?	Spannende Themen aus der Mathematik, die ihr so noch nie gesehen habt

Gregor und die Zwergin Gudrun spielen miteinander. Es geht um eine rechteckige Schokolade, davon liest unteren links ein Interviewbeleg. Da dieses Stück weniger dem schmeckt, will es niemand haben. Gregor und Gudrun essen überfordert einen anderen rechteckigen Teil, die heißt einen Bissen, welcher aus allen Stücken überhalb und rechts von einem beliebig ausgewählten Stückchen besteht. Weiterer ist, wer das Stück Bittenschokolade essen muss.

Wer muss in die Bittene Schokolade laufen, wenn die Aus-Springschokolade aus nur einer Reihe von sieben Stückchen besteht? Wie kann die Bildung von den Spielzeug des Gegners sicher gewinnen, wenn die Schokolade von mal vier Bittene gegessen ist? Kannst du dir überlegen, wie von beiden im Fall einer reinen Tafel Schokolade sicher gewinnen kann?

Hinweis: Als dem zweiten Sprung kann der „obere rechte Teil“ auch eine andere Figur als ein Rechteck sein.

Eröffnungsveranstaltung
 Am **Samstag, den 18.10.2014** um **10 Uhr** im **Hörsaal 1001**
 des **Physikhörsaalzentrums** mit dem Vortrag:
Prof. Dr. Kai Cieliebak
Unberechenbare Zahlen

Für Informationen und Kontakt:
www.math.uni-augsburg.de/schueler/mathezirkel



Seit 2010 findet für Schülerinnen und Schüler aus allen Jahrgangsstufen an der Universität Augsburg jährlich der **Tag der Mathematik** statt. In einem Wettbewerb lösen Teams Aufgaben und können Punkte sammeln. Über den Gewinn entscheidet dann auch ein Losverfahren. Während die Aufgaben korrigiert werden, gibt es mathematische Vorträge und Workshops. Und weil es nach Meinung der Veranstalter in der Mathematik immer nur Gewinner gibt, erhält am Schluss der Veranstaltung jeder Teilnehmer zusätzlich einen persönlichen Preis.

Ebenfalls jährlich findet an der Universität der **MNU-Tag** für Lehrkräfte in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern statt. In aktuellen und attraktiven Vorträgen werden zum Beispiel selbstorganisierende Informationssysteme bei Ameisen und Fischen abgeschaut, Sport und Physik zusammen geführt und ethische Probleme der Biomasse diskutiert. Die Veranstaltung ist als Fortbildung anerkannt.

In Zusammenarbeit mit der Gleichstellungsstelle der Universität wird eine Reihe von Projekten regelmäßig realisiert. Mit der **Studienfachwahl MINT** wird eine geschlechtersensible Studienorientierung unterstützt, und mit **MRM-Preis** prämiert die Uni Augsburg herausragende schulische Abschlussarbeiten aller Schulfächer aus den Themengebieten: Nachhaltigkeit & Ressourcen, Wirtschaft & Umwelt, Physik, Chemie & Technik, Wirtschaft & Technik sowie Technik & Geografie. Im Studium werden der **Fakultätspreis** für die beste Abschlussarbeit von Studentinnen der MNT-Fakultät und **Habilitationsstipendien** für Frauen in einem MINT-Fach vergeben.

Mit der Unterstützung des Europäischen Sozialfonds wurde für Frauen an der Universität ein eine Mentoring-Struktur **UniMento** entwickelt, in der sowohl Peer- als auch Tandem-Mentoring erprobt und umgesetzt wird. Im Peer-Mentoring werden fachhomogene Gruppen mit bis zu vier Mentees gebildet, die sich auf dem gleichen Qualifikationsniveau befinden. Die Mentees erhalten fachliche und persönliche Unterstützung und Rückhalt durch die Gruppe und die Mentorin. Neben Gruppengesprächen, die in einem Abstand von vier bis sechs Wochen stattfinden, sind auch Einzelgespräche sowie Einzelcoachings möglich. Des Weiteren nehmen Studentinnen und Doktorandinnen an einem Rahmenprogramm teil: In thematischen Workshops werden der Mentoring-Prozess begleitet und im Seminar zur Potenzialanalyse das persönliche Profil geschärft. Insbesondere Habilitandinnen und Post-Doktorandinnen werden in speziellen Workshops auf eine spätere Führungsaufgabe in der Wirtschaft und Wissenschaft vorbereitet.

In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Weiterbildung und Wissenstransfer und dem Career Service der Universität werden Studierende aller Fachrichtungen darin unterstützt, den Übergang ins Berufsleben zu gestalten. Auch MINT-Studierende profitieren von den Angeboten. Während mehrtägige **Soft Skill Kurse** zum Zeit- und Selbstmanagement und zu Präsentationstechniken auch für Studienanfänger nützlich sein können, sprechen Bewerbungstraining, Konfliktmanagement, Moderation und Teamleitung, Besprechungs- und Projektmanagement eher zukünftige Führungskräfte an. Eine konkrete Vorstellung von möglichen Arbeitsgebieten und Firmen bekommen angehende Absolventen durch zwei weitere Angebote, den sogenannten

Jobtalks und Firmenexkursionen. Bei Jobtalks zeigen regelmäßig zwei bis drei ausgewiesene Spezialisten in einer Präsentation Berufswege für Physiker, Mathematiker und Informatiker auf. In halbtägigen **Firmenexkursionen** gewinnen Studierende Einblicke in nahezu alle ortsansässigen Großunternehmen von ABUS bis Carl Zeiss, erfahren die aktuelle Einstellungssituation und erhalten von ehemaligen Studierenden der Universität Tipps zu Bachelor- und Masterarbeiten, gefragten Qualifikationen und Karriereperspektiven.

Einzelne Maßnahmen im Projekt „Erfolgreicher MINT-Abschluss an der Universität Augsburg“

Frühstudium

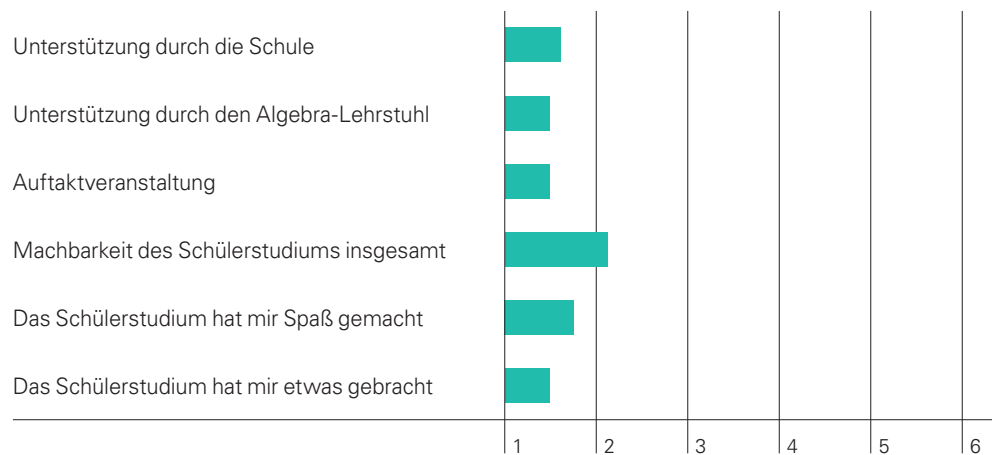
Seit dem Wintersemester 2007/2008 bietet die Universität Augsburg für besonders begabte Jugendliche der gymnasialen Oberstufe ein Frühstudium an. In der Regel entscheiden sich Schülerinnen und Schüler für eins der 13 Fachgebiete, sechs davon stammen aus dem MINT-Bereich, und besuchen eine Veranstaltung pro Woche, die wie im regulären Studium mit Vor- und Nachbereitung verbunden ist. Wenn Schüler reguläre Leistungsnachweise erbringen, zum Beispiel in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder eines Seminarvortrags, erhalten Sie darüber eine Bestätigung des Prüfungsamts. Diese können dann in einem späteren Regelstudium und im einschlägigen Fach genutzt werden. Für das Frühstudium wird bei der Einschreibung die Zustimmung des Erziehungsberechtigten und eine Empfehlung der Schulleiters verlangt. Es ist eine komplementäre Lern- und Bildungsmöglichkeit für Begabte und soll das Angebot des Gymnasiums ergänzen.

Tabelle 18: Frühstudierende in MINT-Fächern an der Universität Augsburg mit Fächerpräferenzen

	Mathematik	Physik	Informatik	Gesamt
Wintersemester 2011/2012	3	6	1	15
Sommersemester 2012	2	1	2	10
Wintersemester 2012/2013	2	4	2	18
Sommersemester 2013	3	2	1	9
Wintersemester 2013/2014	6	5	5	19
Sommersemester 2014	6	3	2	18
Wintersemester 2014/2015	6	5	2	22
Sommersemester 2015	7	7	4	25

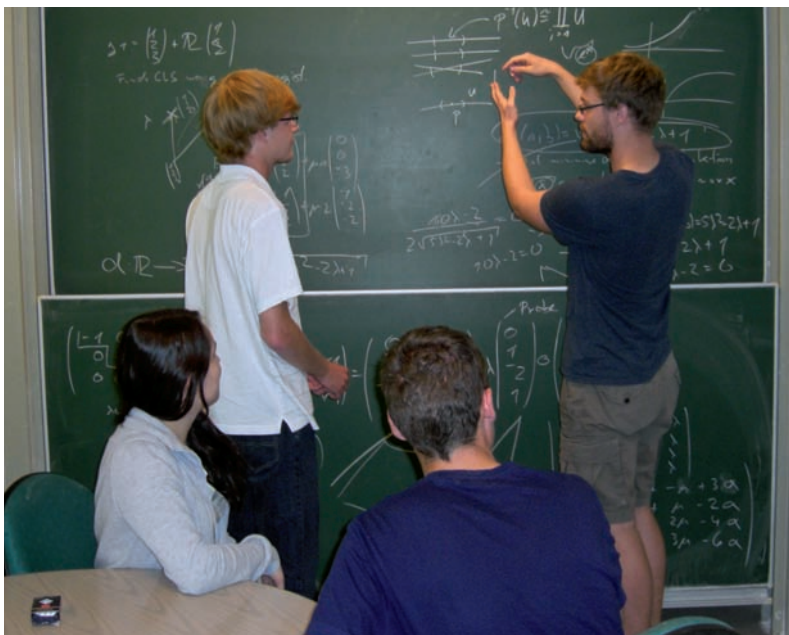
Die Befragung von Schülerstudenten vom Wintersemester 2013/2014 (N = 16) zeigte, dass elf Schüler wöchentlich, und vier sogar mehrmals wöchentlich Lehrveranstaltungen besuchen. Jeder zweite besucht auch die zugehörigen Übungen und die meisten hielten auch bis Ende des Semesters durch, davon haben sechs an der Abschlussprüfung teilgenommen. Die gleiche Zahl der Schüler möchte gerne ein weiteres Semester studieren, wenn auch in einem anderen Fach. Die meisten (11 von 16) Frühstudenten planen, das gleiche Fach zu studieren. Auch bei anderen Aussagen bilden sich klare Mehrheiten, die Zufriedenheit mit dem Angebot war sehr hoch (Abb. 16).

Abbildung 11: Frühstudium, Bewertung durch Schülerstudierende im Wintersemester 2013/2014 in Schulnoten (N = 16)



Brückenkurs in Mathematik

Gute mathematische Kenntnisse sind eine wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches MINT-Studium. Daher beginnt ein Studium im MINT-Fach an der Universität in der Regel mit einem



zweiwöchigen Brückenkurse in Mathematik. Der Übergang von der Schulmathematik wird je nach Fachrichtung unterschiedlich gestaltet. Steht bei Natur- und Ingenieurwissenschaften eher ein Schnelldurchgang der Oberstufenmathematik im Vordergrund, werden angehende Mathematiker an die Hochschulmathematik herangeführt.

An der Konzeption für den Brückenkurs wird weiter gearbeitet. Vor allem will man keine Inhalte des Studiums im Kurs vorwegnehmen bzw. das erste Semester strecken. Es geht vielmehr darum, einen Eindruck von der Schnelligkeit in Vorlesungen und Übungen zu vermitteln und Studienanfänger auf das


konsequente, nachhaltige und kontinuierliche Lernen einzuschwören. Die Veranstaltungen in Mathematik sind mit einem fahrenden Zug vergleichbar und im Brückenkurs nimmt der Zug die Geschwindigkeit auf. Die Evaluation des Kurses wird neu konzipiert. Aktuell liegen noch keine Ergebnisse vor.

Offener Matheraum und Tutorien

Seit sechs Jahren steht Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen an jedem Wochentag von 10 bis 16 Uhr der sogenannte Offene Matheraum (OMR) zur Verfügung. In der Regel wird der Raum von zwei Tutoren betreut, die jeweils zu einer bestimmten Vorlesung bzw. Übung zugeordnet sind. Sie können aber grundsätzlich zu jedem Vorlesungsthema angesprochen werden, aber auch bei Fragen der Lern- und Studienorganisation sind sie der richtige Ansprechpartner. Eine weitere Art der tutoriellen Unterstützung im Offenen Matheraum sind Blockkurse zur Klausurvorbereitung. Dieses Angebot ist insbesondere als Vorbereitung auf Wiederholungsklausuren wichtig, zumal die entsprechenden Vorlesungen nicht immer angeboten werden können.

Der Offene Matheraum hat für das Mathematische Institut weiterhin hohe Priorität. Hier werden vor allem Aufgaben bearbeitet, die auch in Übungen besprochen werden. Doch im Gegensatz zu Übungen, wo Aufgaben behandelt werden, die von Studierenden bereits gelöst und eingereicht worden sind, steht im Offenen Matheraum der Prozess der Bearbeitung im Vordergrund. Die Tutoren bereiten sich wöchentlich auf ihre Stunden vor, indem sie die Übungsaufgaben durcharbeiten. Die Lösung wird aber nicht verraten, nur Anstöße dazu gegeben, in kleinen Gruppen wird dann eine Lösung gesucht und bei Schwierigkeiten erneut der Tutor angesprochen. Der gefundene Lösungsweg ist dann nicht unbedingt der beste, aber dafür ist er der eigene. Oft werden mehrere Ansätze in der Gruppe angeschaut und diskutiert, und nebenbei lernen Studierende ihre Ansätze zu verteidigen oder ihre Lösungen anderen zu erklären.

Abbildung 12: Beispiele für Übungsaufgaben im Fach Analyse I vom Wintersemester 2014/2015



Universität
Augsburg
University

Prof. Dr. Marco Hien,
Nazli Sahin,
Christian Nolde

Aufgaben zur Analysis I

10. Blatt – Abgabe Dienstag, 16.12.2014 bis 10:30 Uhr

Aufgabe 37: Seien $I, J \subset \mathbb{R}$ offene Intervalle und $f : I \rightarrow J$ eine stetige, bijektive Abbildung. Dann gibt es die Umkehrabbildung $f^{-1} : J \rightarrow I$ mit $f^{-1}(y) = x$ für das eindeutig bestimmte Element $x \in I$ mit $f(x) = y$. Zeigen Sie: (Hinweis: Nutzen Sie Aufgabe 35 von Blatt 9.)

- i) Ist $(a, b) \subset I$ ein offenes Intervall, dann ist auch dessen Bild $f((a, b)) \subset J$ ein offenes Intervall.
- ii) Die Umkehrabbildung f^{-1} ist auch stetig.

Aufgabe 38: Betrachten Sie $f : \mathbb{R}_{>0} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^2$ und $g : \mathbb{R}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \sqrt{x}$. Zeigen Sie, dass f nicht gleichmäßig stetig, aber g gleichmäßig stetig ist.

Aufgabe 39: Sei $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ stetig. Zeigen Sie, dass es zu jedem $\varepsilon > 0$ eine Unterteilung $a = t_0 < t_1 < \dots < t_N = b$ mit $t_k := a + k \cdot \frac{b-a}{N}$ für ein $N \in \mathbb{N}$ gibt, so dass

$$\max f|_{[t_k, t_{k+1}]} - \min f|_{[t_k, t_{k+1}]} < \varepsilon$$

für alle $k = 0, \dots, N - 1$ gilt.

Aufgabe 40: Betrachten Sie die Funktionen

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \begin{cases} \sin(\frac{1}{x}) & \text{für } x \neq 0, \\ 0 & \text{für } x = 0. \end{cases}$$

und $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $g(x) := x \cdot f(x)$. Untersuchen Sie f und g auf Stetigkeit.

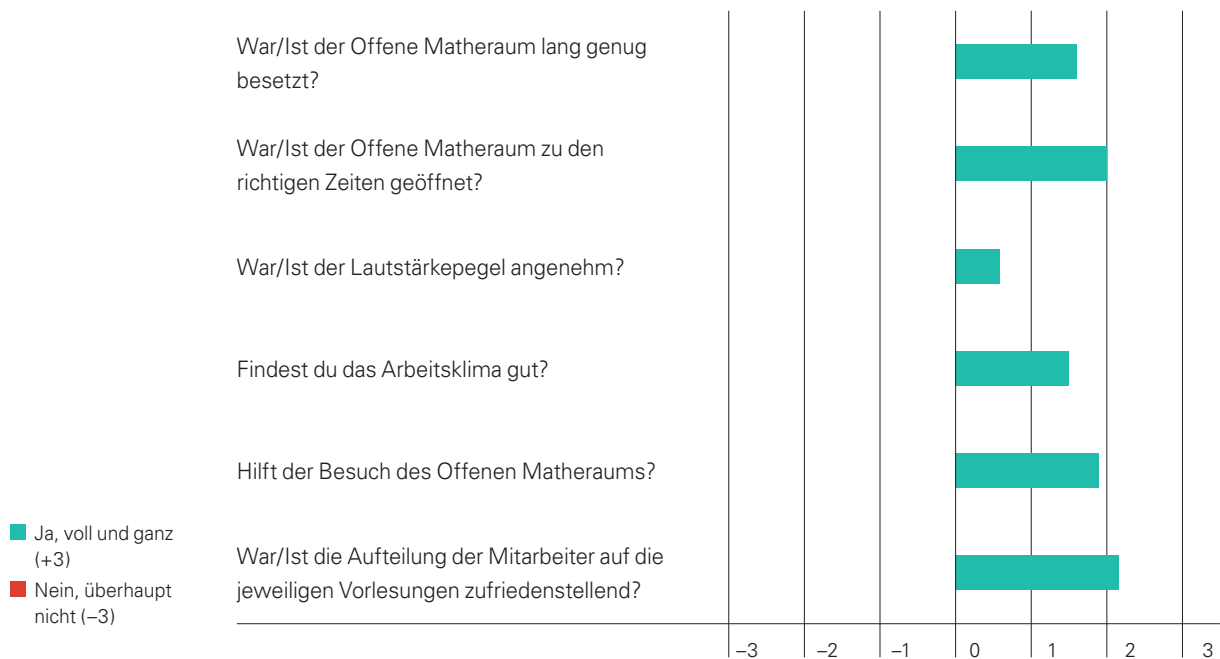
Neben fachlicher Kompetenz verlangen die Aufgaben im OMR von Tutoren ein hohes Maß an Flexibilität und gutes pädagogisches Geschick. Die Tutoren sind den Dozenten persönlich bekannt. Sie sammelten vorher häufig als Tutoren in Übungen Erfahrungen und wurden für den Offenen Matheraum von Dozenten vorgeschlagen. Bei regelmäßigen Bewertungen werden Tutoren/-innen daher auch sehr positiv beurteilt (Abb. 13).

Abbildung 13: Aktuelle Bewertung von Tutorinnen und Tutoren im Offenen Matheraum in Schulnoten (N = 20)



Die Führung des Offenen Matheraums ist eine logistische Herausforderung. Die Einsätze von acht Tutoren müssen koordiniert werden, die jeweils unterschiedliche Vorlesungen repräsentieren und zu richtigen Zeiten, die zum Beispiel nicht mit Vorlesung kollidieren, anwesend sein müssen. Die aktuelle Bewertung vom Wintersemester 2014/2015 zeigt, dass auch diese Aufgabe von den Projektverantwortlichen und Tutoren/-innen gut gelöst wurde (Abb. 14).

Abbildung 14: Bewertung des Offenen Matheraums durch Studierende im Wintersemester 2014/2015 (N = 132)



Früherkennung

Der Nutzen einer frühzeitigen Rückmeldung zum Erfolg und Fortschritt im Studium ist an der Universität Augsburg unumstritten, die Wege dorthin können aber sehr unterschiedlich sein. Das mathematische Institut experimentierte in der aktuellen Projektphase mit globalem Notenmonitoring und kam zum Schluss, dass die prädiktive Kraft der Noten aus den ersten Klausuren recht gering ist. Erstens gilt es für bestimmte Prüfungen, dass bis zu 70 Prozent der Studierenden sie im ersten Anlauf nicht bestehen, im zweiten Semester bessern sich die Ergebnisse dann deutlich. Besonders bei Lehramtsstudierenden gibt es häufig eine persönliche Abwägung, welches Fach in einem Semester favorisiert wird, das zweite Fach bekommt eine reduzierte Aufmerksamkeit. Im nächsten Semester ändern sich dann die Vorzeichen und ein vermeintlich schwächeres Fach wird erfolgreich bearbeitet. Zweitens fehlt der Fakultät personell die Möglichkeit, auf diagnostizierte Problemlagen mit einer Einladung zum Beratungsgespräch zu reagieren.

Daher wählte die Fakultät einen anderen Weg, der bereits in den jeweiligen Prüfungsordnungen der einzelnen Studiengänge verankert ist. Der Studienfortschritt und die Facheignung in den grundständigen Studiengängen werden in der Grundlagen- und Orientierungsprüfung diagnostiziert. Diese ist am Ende des zweiten Fachsemesters vorgeschrieben und findet bei den Lehramtsstudierenden sowie im Bereich der Physik und Materialwissenschaften in der Regel durch den Nachweis einer bestimmten Anzahl von Leistungspunkten statt. Bei den Bachelorstudiengängen der Mathematik und Wirtschaftsmathematik wurden mündliche Prüfungen für die beiden wichtigen Modulprüfungen des zweiten Fachsemesters eingeführt. Sie ermöglichen, den individuellen Leistungsstand der Studierenden noch genauer zu erkennen. Die Orientierungsprüfung soll zeigen, dass der/die Studierende über die Grundlagen des Studiengangs verfügt und in der Lage ist, den grundständigen Studiengang innerhalb der Regelstudienzeit erfolgreich zu beenden.





Projekt: MatheLabor MINT



Projektschwerpunkte

- Betreutes Lernzentrum
- Mathematik-Vorkurse
- Ausbau der Beratungsangebote für Studierende
- Staatsexamensvorbereitungskurse

Projektleiter

Prof. Dr. Lars Grüne

Team

Dr. Edith Geigant
Dr. Michael Kiermaier
Dipl.-Math. Marleen Stieler
Dipl.-Math. Lukas Taegert

MINT-Förderung und EduCare-Programm an der Universität Bayreuth

An der Universität Bayreuth bieten drei von sechs Fakultäten ein Studium in MINT-Fächern an, es sind die Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik, die Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften und die Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Insgesamt werden in etwa 30 unterschiedlichen Bachelor-Studiengängen Studierende in MINT-Fächern ausgebildet.

Tabelle 19 : Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Universität Bayreuth

Studienanfänger	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	1.414	1.614	1.415	1.666	1.422

Eine essenzielle Säule aller MINT-Studiengänge ist die Mathematikausbildung, zugleich ist sie aber auch eine wesentliche Hürde. Eine an der Universität Bayreuth durchgeführte Analyse der Ursachen für den Studienabbruch in den ersten Semester hat ergeben, dass Schwierigkeiten in den Mathematik-Modulen zu den wesentlichen Gründen für die Studierenden gehören, ein Studium im MINT-Bereich zu beenden.

Das Ziel der Universität ist es, die Quote der erfolgreichen MINT-Abschlüsse deutlich zu erhöhen, ohne dabei die hohen Qualitätsstandards des Studiums abzusenken. Dabei ist die Stärkung der Mathematik-Ausbildung eine wichtige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für ein erfolgreiches Studium. Dazu gehören ebenso das Wecken oder Festigen von MINT-Interessen, eine

zielführende Berufsorientierung und die Begabtenförderung. Die Verwirklichung dieser Ziele wird sowohl aus aktuellen Projektmitteln bestritten als auch aus weiteren Dritt- und Eigenmitteln, die eine Vielfalt von Angeboten und Serviceleistungen der Fakultäten ermöglichen. Die wichtigsten zusätzlichen Maßnahmen, die ebenso zur MINT-Förderung beitragen, sollen hier kurz geschildert werden.

Die Universität Bayreuth bietet seit 2008 besonders begabten und interessierten Gymnasiasten in Oberfranken und der nördlichen Oberpfalz die Möglichkeit eines **Schülerstudiums**. Die Schülerinnen und Schüler besuchen dabei reguläre Lehrveranstaltungen der ersten Studiensemester. Insgesamt stehen bis jetzt etwa fünfzehn Wissensgebiete zur Auswahl, sieben davon betreffen MINT-Fächer: Biologie, Engineering Science, Geografie, Geoökologie, Informatik, Mathematik und Physik. Wie in einem regulären Studium ist das Schülerstudium mit Vor- und Nachbereitungen der Lehrveranstaltungen verbunden. Wenn die Schüler reguläre Leistungsnachweise erbringen (z. B. Klausur, Hausarbeit, Seminarvortrag), erhalten sie darüber eine Bestätigung der Universität Bayreuth, so dass die entsprechenden Leistungen im späteren Studium genutzt werden können. Den rechtlichen Rahmen für das Schülerstudium bilden der Art. 42 Abs. 3 BayHSchG und § 16 der Immatrikulationssatzung der Universität Bayreuth.

Das Mathematische Institut der Universität Bayreuth veranstaltet jährlich, aktuell bereits zum zehnten Mal, im Sommer den **Tag der Mathematik**. Eingeladen sind alle Mathematik-Interessierten, die erfahren möchten wie spannend und vielfältig Mathematik heutzutage ist. Traditionell können alle Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Fähigkeiten in einem Mathematik-Wettbewerb unter Beweis stellen. Die Anfrage für den Tag der Mathematik ist überwältigend und die Zahl der Interessenten wächst von Jahr zu Jahr. In den letzten Jahren nahmen regelmäßig bis zu 500 Schülerinnen und Schüler an der Veranstaltung teil, mehr als 100 Teams traten im Wettbewerb an. Für die besten Teams gab es am Ende Geld- und Buchpreise und für alle ein Los für die Tombola mit der Chance auf einen Sachpreis. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten besteht zusätzlich die Möglichkeit, in Mathe-Laboren mitzuarbeiten und dabei zum Beispiel das Geheimnis der dreidimensional wirkenden Bilder zu entdecken, platonische Körper zu basteln oder am iPad geometrische Figuren zu entwerfen.

Ebenfalls jährlich beteiligt sich die Universität Bayreuth am bundesweiten Mädchen-Zukunftstag mit einem bunten Workshop-Programm. Rund 60 Schülerinnen ab Klasse 5 können sich für einen der angebotenen Workshops anmelden und so einen Einblick in die Welt der MINT-Fächer erlangen. Die Workshopangebote des **Girls' Day** sind lebensnah und spannend gewählt, sie behandeln zum Beispiel Bedingungen für ein faires Spiel oder Physik in der Disko, Kristallwachstum oder eine Reise ins Erdinnere. Während der Veranstaltungen und Pausen werden Mädchen von engagierten Studentinnen und Studenten betreut und bekommen neben fachlichen Anregungen auch Tipps fürs Studium.

Jährlich findet auch das Ferienprogramm der **MINT-HerbstUni!** für junge Frauen im Alter von 15 bis 19 Jahren statt. Den Rahmen hierfür bildet, in Zusammenarbeit mit der Frauenbeauftragten der Universität, das MUT-Projekt *Auf die Plätze – Technik – los!* Die Mathematiker bieten Workshops zu aktuellen Themen wie *Was steckt hinter Google?* und zu *Sudoku-Strategien*, die mathematisch entwickelt werden. Die Mitarbeiter anderer MINT-Fakultäten erklären und erproben zum Beispiel im Workshop *Schreiben mit Licht* die Technik der Chipherstellung und im Workshop *Aus dem Leben eines Wurms* wird mittels Mikroskop die Entwicklung eines Wurms vom Embryo zum erwachsenen Tier verfolgt.

EduCare-Programm

Ein im Zusammenhang mit MINT-Förderung wichtiges Projekt, das zugleich auch einen Rahmen für das nachfolgend beschriebene MatheLabor MINT bietet, ist das Programm EduCare der Universität Bayreuth. Das Studien- und Lehrkonzept EduCare wurde 2011 entwickelt, um die Lehre um Informations-, Beratungs- und Betreuungsmaßnahmen vor und im Studium zu ergänzen. Ziel ist es, die Rahmenbedingungen von Studium und Lehre so zu verbessern, dass mehr Studierende ihre Studiengänge erfolgreich abschließen können und die Anzahl an Studienabbrechern reduziert wird. Im Wesentlichen lassen sich die Maßnahmen unter dem EduCare-Konzept in drei Gruppen zusammenfassen: Betreuung und Beratung, Information, sowie Qualitätssicherung in Studium und Lehre.

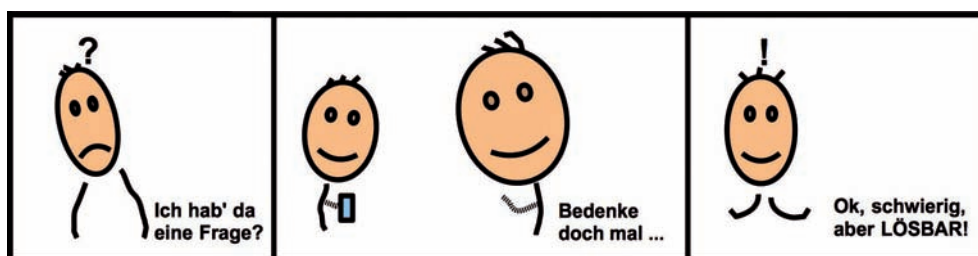
Ein Schwerpunkt der EduCare-Aktivitäten in der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik liegt in der Sicherstellung der überschneidungsfreien Studierbarkeit der Studiengänge. Aufgrund der zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten der Fächer gibt es einen steigenden Koordinationsbedarf. Hierzu wurde ein spezielles computergestütztes Werkzeug entwickelt, mit dessen Hilfe prototypische Studienverläufe und Stundenpläne durchgespielt und auf Überschneidungen geprüft werden. Auch in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften werden mögliche Studien- und Stundenpläne erstellt und im Internet veröffentlicht bzw. im Rahmen von Einführungsveranstaltungen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge vorgestellt.

Mit diesen Maßnahmen lässt sich die Anzahl von Lehrveranstaltungskollisionen deutlich reduzieren, gänzlich ausschließen lassen diese sich, vor allem im Lehramtsbereich, aber nicht. In den verbleibenden Fällen werden Lösungen in persönlichen Gesprächen zwischen den Studierenden und den EduCare-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erarbeitet. Eine individuelle Stundenplanberatung nehmen beispielsweise in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ca. zehn Studierende pro Semester in Anspruch. Im Zuge dieser individuellen Beratungsgespräche werden zugleich Fragen zu Prüfungsleistungen oder zu Industriepraktika thematisiert. In das System der **Beratung und Betreuung** ist an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein Mentorenprogramm integriert, von dem Mentees einen regen Gebrauch machen. Der Umfang der Betreuung variiert hier je nach Lebenssituation der Studierenden stark. Nach Schätzungen der Fakultät nimmt jeder Studierende im Schnitt zwei bis drei Beratungen im Laufe des Studiums in Anspruch. Die Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften bietet regelmäßig Seminare zum Thema „Erfolgreich studieren“ an, welche teilweise für MINT-Studierende aus anderen Fakultäten geöffnet sind. Ebenso im Rahmen von EduCare ergänzen alle Fakultäten die allgemeine Studierendenberatung mit fachspezifischer Beratung durch die Studiendekane und die Studiengangmoderatoren. Fragen zur Studierbarkeit, Modulbelegung oder bei Prüfungsproblemen sind hier weitere Inhalte, pro Semester nehmen beispielsweise an der Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften etwa 15 Studierende das Angebot einer individuellen Beratung in Anspruch.

Ein weiterer wichtiger Aspekt von EduCare ist eine zielgruppenspezifische **Information über das Studienangebot**, so dass sich Studieninteressierte ein klares Bild von den Studienanforderungen und -inhalten machen können. In allen Fakultäten bzw. Fachbereichen werden Informationsmaterialien, zum Beispiel Studiengangflyer und -homepages, erstellt und stets aktualisiert. Ferner sind die Fachbereiche mit ihren Studiengängen auf regionalen und überregionalen Studieninformationsmessen präsent. So ist zum Beispiel die Fakultät für Ingenieurwissenschaften auf durchschnittlich einer Marketingveranstaltung pro Monat aktiv. Zusätzlich existiert in dieser Fakultät ein Marketingkreis, über den zahlreiche weitere Studieninformationen, etwa in Vorträgen für Schülerinnen und Schüler an Gymnasien, an Studieninteressierte weitergegeben werden.

Ein dritter Aspekt des EduCare-Konzepts an der Universität Bayreuth ist die **Qualitätssicherung im Bereich Studium und Lehre**. Im Mittelpunkt steht hier die Weiterentwicklung der Studiengänge unter Berücksichtigung der rechtlichen bzw. strukturellen Vorgaben und der Ergebnisse von Studierendenbefragungen. Ein gegenwärtig laufendes Projekt ist die Angleichung der Curricula der Bachelorstudiengänge Chemie und Biochemie mit dem Ziel, den Studierenden eine gemeinsame Studieneingangsphase und eine spätere fachliche Spezialisierung zu bieten (Y-Modell). Die EduCare-Stellen sind schließlich in die Vorbereitung und Auswertung der Lehrevaluationen eingebunden. Auch hier gehen die Qualität verbessernde Maßnahmen über die Auswahl der Lehrveranstaltungen und Auswertung der Ergebnisse hinaus. Neben den genannten Lehrveranstaltungsevaluationen führt die Stabsstelle QS im Auftrag der Studiendekane und Studiengangmoderatoren alle zwei Jahre Studiengangevaluationen durch. Diese haben nicht einzelne Lehrveranstaltungen, sondern ganze Studiengänge im Fokus. Die Grundlage hierfür bildet ein universitätsweit einheitlicher Fragebogen für die jeweiligen Studienphasen in den Bachelor- und Masterstudiengängen. Untersucht werden insbesondere die Rahmenbedingungen des Studiums, die Studien- und Prüfungsorganisation, die Studierbarkeit, die Kohärenz und Abstimmung des Gesamtlehrangebots, die Betreuung der Studierenden und die sachliche Ausstattung.

Einzelne Maßnahmen im Projekt „MatheLabor MINT“



Das MatheLabor MINT baut auf dem bestehenden Lernzentrum des Mathematischen Instituts auf. Durch die fachliche Koordination des Lernzentrums und die enge Zusammenarbeit mit dem EduCare-Programm der Universität Bayreuth werden insbesondere die folgenden Maßnahmen umgesetzt: Vorkurse, Lernzentrum und die Beratung von Studierenden, einschließlich der Lerngruppenbörse und des betreuten Diskussionsforums im E-Learning.

Tabelle 20: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor- und Lehramt-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Mathematik Fachstudium	63	145	208
Mathematik Lehramt	199	167	366
Physik	26	86	112
Informatik und Ingenieurwissenschaften	43	246	289
Biologie/Chemie/Geoökologie	165	206	371
Summe	496	850	1.346

Vorkurse für Mathematik

Die Universität Bayreuth bietet mathematische Vorkurse für alle Studienanfänger an, die Mathematik im Fachstudium haben. Dabei lassen sich grundsätzlich zwei unterschiedliche Konzepte benennen: zum einen die Wiederholung der Schulmathematik, mit dem Ziel, vor allem Lücken zu schließen, und zum anderen die Heranführung an die Hochschulmathematik, mit dem Ziel, wichtige mathematische Voraussetzungen neu zu schaffen. Auch die Dauer der Kurse variiert beträchtlich zwischen fünf und elf Tagen (Tab. 21).

Tabelle 21: Aktuelles Angebot an Vorkursen für Mathematik an der Universität Bayreuth

Hauptfächer	Kursangebot seit	Dauer in Tagen
Physik	1982	8
Wirtschaftswissenschaften	1992	11
Biologie und Chemie	2005	5
Mathematik (Neukonzeption)	2012	11
Ingenieurwissenschaften	2013	5
Informatik	2014	6

Mathematische Vorbereitungskurse für Studiengänge, die Mathematik als Hilfswissenschaft benötigen, bilden die größte Gruppe der Angebote. Der Schwerpunkt der Vorbereitung liegt dabei auf Wiederholung der Schulmathematik. Zugleich wird in den Vorkursen an fachspezifische Anwendungen der Mathematik herangeführt. Ziel dabei ist, Unterschiede in den Vorkenntnissen der Studierenden auszugleichen und eventuell vorhandene Wissenslücken zu schließen. So beinhaltet der Vorkurs für die Bachelor-Studiengänge Informatik und Angewandte Informatik Themen, welche für die Informatik besonders relevant sind, wie z. B. Grundlagen der Logik, Mengenlehre oder Kombinatorik. Der mathematische Einführungskurs für Physiker, den auch Geowissenschaftler, Chemiker und Biologen besuchen können, verspricht einen leichteren Einstieg ins Studium insgesamt und vermittelt neben Schulkenntnissen auch mathematische Grundlagen für die

Grundvorlesungen Experimentalphysik einschließlich der Physik-Praktika. Zusätzlich haben Biologen und Chemiker ihren eigenen Kurs, der stärker auf Studieninhalte abgestimmt ist.

Ambitionierte Ziele verfolgt ein weiterer mathematischer Blockkurs für wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge. Studienanfänger können hier für ihr Bachelorstudium bereits die ersten drei Leistungspunkte erwerben. Diese Art von Kurs nimmt damit eine Zwischenstellung ein, zwischen reiner Wiederholung der Schulmathematik und Vorwegnahme der mathematischen Inhalte des Studiums. Der thematische Schwer-



punkt lautet hier: „Technik des betrieblichen Rechnungswesens I: Buchführung und Abschluss“. Mit der Veranstaltung wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Lehrinhalte in diesem Fach konzentriert vor Semesterbeginn zu hören. Der Vorsemesterkurs bietet eine Alternative zur im Wintersemester wöchentlich stattfindenden Buchführungsveranstaltung. Die Veranstaltung schließt mit einer einstündigen Klausur ab. Doch auch ein klassischer Mathematik-Vorkurs wird für die wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge angeboten, üblicherweise von Dozenten des Mathematischen Instituts. Ziel der Veranstaltung ist es auch hier, allen Studienanfängern ein vergleichbares Startniveau in den mathematischen Vorkenntnissen zu ermöglichen und dazu beizutragen, dass „mathematische Studienhürden“ gar nicht erst entstehen.

Mit den Mitteln des aktuellen Projekts wurde insbesondere der Vorkurs für die Lehramtsstudiengänge mit Unterrichtsfach Mathematik und die Bachelorstudiengänge Mathematik, Technomathematik, Wirtschaftsmathematik vollständig überarbeitet. Abstrakte Definitionen und rigorose Beweistechnik in der Mathematik stellen für Studienanfänger erfahrungsgemäß große Herausforderungen dar. Um diese Hürden zu senken, versucht der elftägige Vorkurs einen behutsamen Einstieg in die Universitätsmathematik zu schaffen. Wichtige und oft neue Grundtechniken und -begriffe werden vormittags in einer Vorlesung ausführlich erarbeitet und nachmittags in kleineren Übungsgruppen anhand von Aufgaben und Beispielen weiter eingeübt. Im Einzelnen werden Mathematische Logik und Beweistechniken, Mengen, Funktionen und Relationen, Komplexe Zahlen sowie Strategien zur Problemlösung behandelt. Damit wird das Ziel der Vorkurse eher darin gesehen, neue, grundlegende Techniken und Begriffe in einem großzügig gestalteten zeitlichen Rahmen zu behandeln und weniger darin, den Schulstoff zu wiederholen.

Für die Ankündigung der Kurse werden mehrere Informationskanäle genutzt: Im elektronischen Informationspaket, das alle Studienanfänger erhalten, wird auf die Kurse hingewiesen und die Teilnahme dringend empfohlen, wie auch im kommentierten und Online-Vorlesungsverzeichnis, auf der Institutshomepage und per Aushang. Die Durchdringung, die das Verhältnis der Teilnehmer zu den gesamten Studienanfängern im jeweiligen Fach anzeigt, könnte hier als das Maß der Implementierung der Vorkurse gelten.

Tabelle 22: Teilnehmer- und Durchdringungszahlen in Vorkursen für Mathematik an der Universität Bayreuth

Studienfach/Semester	Wintersemester 2013/2014		Wintersemester 2014/2015	
	Anzahl	Durchdringung	Anzahl	Durchdringung
Mathematik	80	49 %	75	50 %
Informatik			15	36 %
Physik	80	90 % (gesch.)	50	82 %
Wirtschaftswissenschaften	450	45 %	300	62 %
Biologie/Chemie	250	46 %	200	57 %
Ingenieurwissenschaften	150	75 % (gesch.)	100	74 %

Die neue Konzeption des Vorkurses für Mathematiker wurde evaluiert und stieß überwiegend auf gute Zustimmung. Auf die Frage, ob Teilnehmer den Kurs wieder besuchen würden, antworteten 2012 und 2013 alle Teilnehmer (zusammen N = 53) zustimmend. In einer weiteren Befragung im Wintersemester 2014/2015 (N = 32) wurde das positive Ergebnis erneut bestätigt. Zusätzlich waren in der letzten erweiterten Befragung 94 Prozent der Befragten sicher, dass der Vorkurs ihnen im Studium geholfen hat.

Am Ende des Sommersemesters 2013 wurden die Ergebnisse der mathematischen Klausuren darauf ausgewertet, ob ein Zusammenhang mit dem Vorkursbesuch besteht. Es zeigte sich deutlich, dass die Gruppe der Studierenden, die den Kurs besuchte, signifikant besser in Abschlussklausuren abschnitt (siehe Tab. 33). Auch wenn die Interpretation der Zahlen schwierig ist, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Studienanfänger mit guten Kenntnissen den Vorkurs dazu nutzen, noch besser zu werden, sind sie ein Hinweis darauf, dass der Besuch des Vorkurses Vorteile bringt.

Tabelle 23: Notenvergleich in der Abschlussklausur zwischen Studierenden mit und ohne Besuch eines Vorkurses für Mathematik

Klausur	Bedingungen	Wintersemester 2012/2013		Wintersemester 2013/2014	
		Zahl	Mittlere Note	Zahl	Mittlere Note
Analysis	Alle	74	3,73	61	4,0
	Vorkurs besucht	36	3,3	32	3,7
	Vorkurs nicht besucht	38	4,13	27	4,6
Lineare Algebra	Alle	67	3,1		
	Vorkurs besucht	42	2,97		
	Vorkurs nicht besucht	25	3,31		

Das Lernzentrum

Die Konzeption des mathematischen Lernzentrums, das bereits seit 2009 besteht, wurde im Rahmen des aktuellen Projekts wesentlich überarbeitet. Die Angebote wurden in Zusammenarbeit

mit den Dozentinnen und Dozenten der Mathematik-Serviceveranstaltungen zielgruppenspezifisch umgestaltet, das Lernzentrum wurde für alle MINT-Fächer geöffnet. Während des Semesters finden vormittags im Lernzentrum Tutorien, Fragestunden und Staatsexamensvorbereitungskurse statt, am Nachmittag steht es allen Studierenden offen. Während dieser Zeit sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Mathematischen Instituts nach einem Stundenplan als Ansprechpartner im Lernzentrum anwesend, die unterschiedliche Veranstaltungen im laufenden Semester betreuen.



Auch wenn die Mitarbeiter einer Veranstaltung zugeordnet sind, können ihnen jederzeit Fragen zu Themen der ersten Semester gestellt werden. Jeder Betreuer ist in der Lage, sich in Fragestellungen hineinzudenken und die Studierenden beim Lösen von Übungsaufgaben zu unterstützen. Auch Studierende höherer Semester haben stets die Möglichkeit, Fragen zu stellen und

mathematische Sachverhalte zu diskutieren, insbesondere mit den Mitarbeitern des entsprechenden Fachgebiets.

Auch während der Semesterferien bleibt das Zentrum ganztägig geöffnet. Das Lernzentrum ist dann vor allem Treffpunkt für Lerngruppen sowie Arbeitsplatz für alle Studierenden.

Das Angebot des Lernzentrums wurde zweimal evaluiert. Auch wenn die beiden Untersuchungen wegen der unterschiedlichen Fragen- und Skalenwahl nicht direkt vergleichbar sind, vermitteln sie dennoch insgesamt den Eindruck einer recht hohen Zufriedenheit.

Abbildung 15: Bewertung des Lernzentrums durch Studierende (N = 13–14) im Wintersemester 2013/2014 (1 = trifft voll zu bis 6 = trifft gar nicht zu)

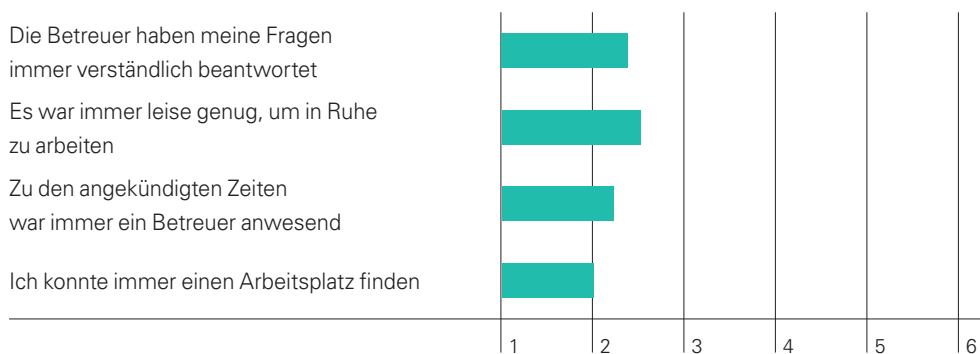


Abbildung 16: Bewertung des Lernzentrums durch Studierende (N = 29–35) im Wintersemester 2014/2015 (1 = immer bis 5 = nie)



Zusätzlich wurden die Betreuerinnen und Betreuer im Lernzentrum einer teilstandardisierten Befragung unterzogen. Die Nutzung des Angebots und das Arbeitsklima wurden von ihnen als gut und angenehm eingestuft. Erst gegen Ende eines Semesters nahm die Zahl der Besucher etwas ab. Die meisten Studierenden waren in kleinen Arbeitsgruppen mit zwei bis fünf Mitgliedern organisiert, der Wissensstand und das Aktivitätsniveau der Einzelnen in der Gruppe waren recht unterschiedlich. In der Regel erwarteten Studierende nicht, dass sie das gesamte Vorlesungswissen

erläutert bekommen; sie waren gut vorbereitet und stellten in der Schwierigkeit angemessene Fragen. Von Betreuern werden Studierende auch aktiv angesprochen. Das Lernzentrum wird auch in den Semesterferien als Arbeitsraum genutzt.

Beratungen und flankierende Angebote

Die fachliche Studierendenberatung in der Mathematik sieht eine zweistufige Vorgehensweise vor. Die erste Stufe besteht aus freiwilligen **2.- und 4.-Semester-Gesprächen** zwischen Studierenden und Studiengangmoderatoren. Diese Gespräche werden an allen Fakultäten der Universität angeboten. Die im Rahmen des Projekts eingerichtete und beworbene **zweite Stufe der Beratung** hat explizit gefährdete Studierende im Fokus, die eine eingehende und intensive Betreuung benötigen. Unter Berücksichtigung der persönlichen Lebenssituation der Studierenden werden hier individuelle Studienkonzepte und Maßnahmen erarbeitet, um den Studienerfolg zu sichern. Alle Studierenden mit Beratungsbedarf führen zunächst ein Gespräch mit dem Studiengangmoderator. Die Fallzahl der ersten Stufe ist deutlich höher als in der zweiten und die allermeisten Probleme können direkt dort gelöst werden. Es sind daher nur wenige Fälle, die weitere Beratung in Anspruch nehmen. Trotzdem ist es aus der Sicht der Fakultät wichtig, für diese Fälle eine speziell geschulte Beratung anbieten zu können.

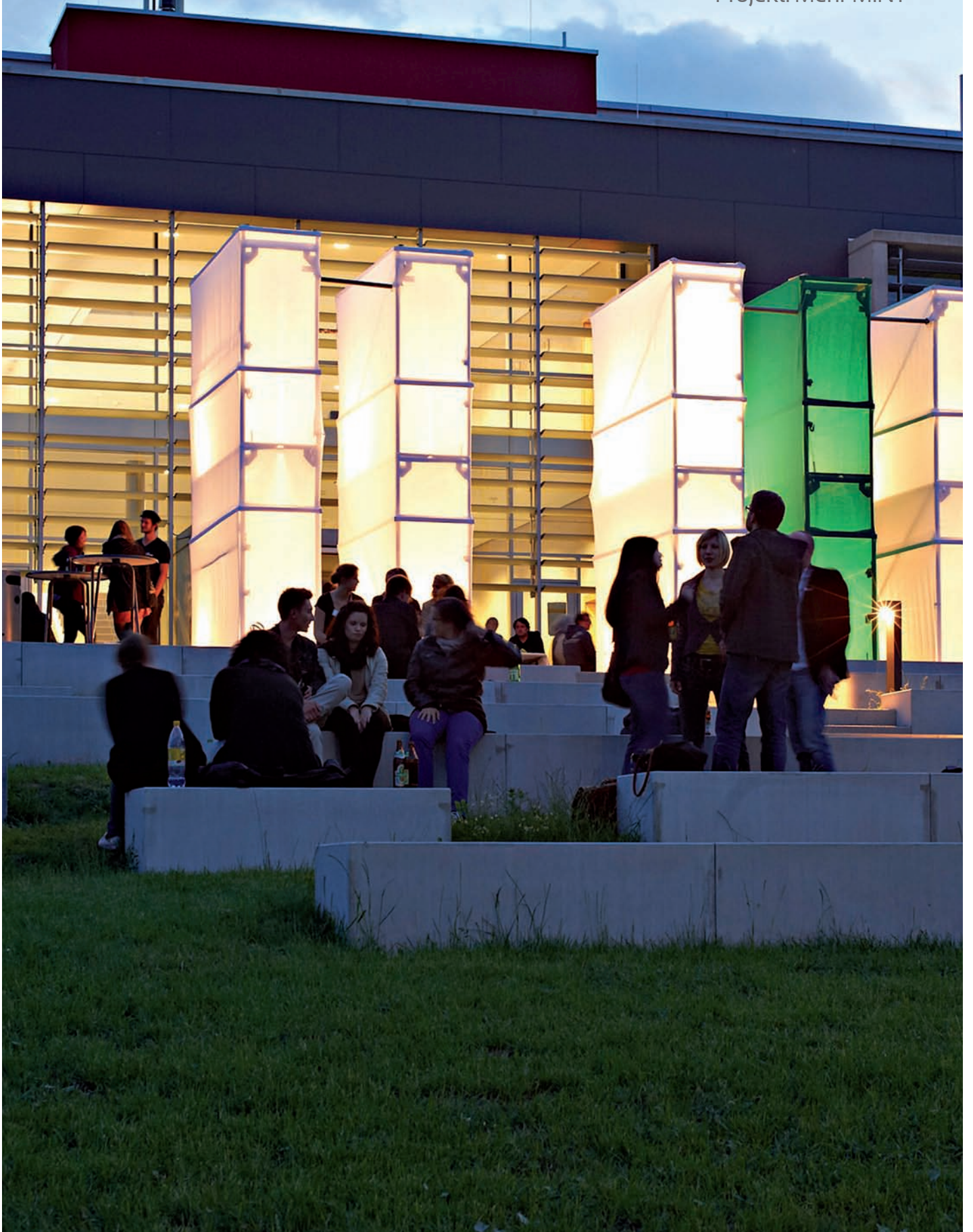
Die Einzelberatung wird durch eine Reihe von Angeboten flankiert, die die **persönlichen Kompetenzen** der Studierenden erweitern und die „Freude am Lernen und am Leben in Bayreuth“ steigern sollen. Durch Zusammenarbeit mit dem EduCare-Programm konnte dabei ein umfangreiches Seminarprogramm für weitere MINT-Studierende geöffnet werden. Das Seminar *Erfolgreich Studieren in unserer Fakultät* richtet sich gezielt an Studierende im ersten Semester und unterstützt sie dabei, schnell die Informationsquellen und Serviceeinrichtungen der Universität Bayreuth für sich zu erschließen. Die Seminare *Das Studium im Griff mit Zeitmanagement* und *Richtig lernen – aber wie?* richten sich an Studierende aller Semester und sollen die Organisation des Studienalltags unterstützen. Ein weiteres Seminar *Von der Prüfungsangst zum eigenen Prüfungscoach* nimmt vor allem Studierende an die Hand, die unter Versagensangst leiden. In Zusammenarbeit mit dem Sprachenzentrum wurden speziell für angehende Naturwissenschaftler/-innen englische Sprachkurse entwickelt, wie *English for Study Abroad*, *Academic Presentation Skills* und *Scientific & Technical Presentation Skills*.

Für Studierende, die weder an den Orientierungstagen noch am Vorkurs teilnehmen konnten oder aus anderen Gründen bis jetzt nicht geschafft haben, sich einer Lerngruppe anzuschließen, sollte der Anschluss durch eine **Lerngruppenbörse** gezielt erleichtert werden. Allerdings wird diese auch nach der mittlerweile erfolgten Integration in ein fachliches Diskussionsforum im E-Learning nur wenig genutzt. Lerngruppen bilden sich nach wie vor vorwiegend auf traditionelle Weise. Die gebildeten Lerngruppen werden (ebenso wie einzelne Studierende) im Lernzentrum beraten und fachlich betreut. Flankiert wird das Lerngruppenkonzept durch das bereits erwähnte betreute **fachliche Diskussionsforum** im E-Learning. Es fördert die schriftliche Ausdruckskompetenz und die Kommunikation unter den Studierenden und mit den Betreuern. Außerdem ermöglicht es eine fachliche Betreuung auch außerhalb üblicher Öffnungszeiten der Universität und von zu Hause aus. Das Angebot des Online-Diskussionsforums befindet sich derzeit noch im Experimentalstadium, aktuell wird es eher wenig genutzt. Allgemein werden Online-Angebote – auch auf Ebene einzelner Lehrveranstaltungen und Studiengänge – eher wenig angenommen. Die Verantwortlichen der Fakultät führen dies auf ein insgesamt sehr gutes persönliches Beratungsangebot zurück, so dass ein nur geringer Bedarf an einer Online-Beratung besteht. Der Online-Austausch der Studierenden untereinander findet vielmehr in selbstorganisierten Facebook- oder WhatsApp-Gruppen statt als in den von der Fakultät bereitgestellten Foren. Vermutlich ist es so, dass Studierende lieber ohne „Aufsicht“ diskutieren und sich online organisieren wollen.



HOCHSCHULE COBURG

Projekt: Mehr MINT



Projektschwerpunkte

- Erstsemestertage
- Mentoratsgruppen im ersten und zweiten Semester
- Sprachtandems für ausländische Studierende
- Noten-Monitoring mit Beratungsangebot
- Mathematiktest im ersten Semester
- MINT-Seminare zu studienrelevanten Themen
- Vorbereitungskurs für beruflich Qualifizierte

Projektleitung

Dipl.-Ing. Ina Sinterhauf

MINT-Förderung an der Hochschule Coburg

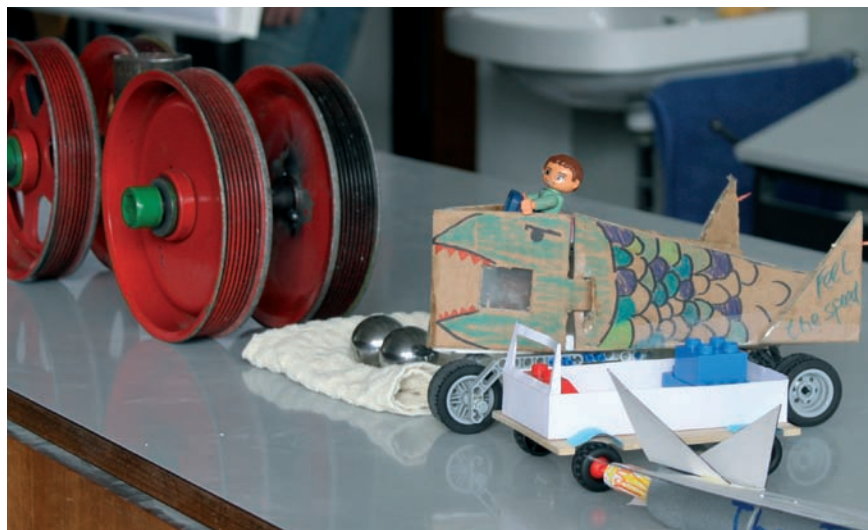
An der Hochschule Coburg werden an vier von insgesamt sechs Fakultäten MINT-Studiengänge angeboten, darunter an der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, der Fakultät Design, der Fakultät Elektrotechnik und Informatik und der Fakultät Maschinenbau und Automobiltechnik. Neben der absoluten Zahl der Studienanfänger in MINT-Studiengängen hat sich auch die Zahl der MINT-Studiengänge auf nunmehr elf erweitert.

Tabelle 24: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Hochschule Coburg

Studienanfänger/-innen	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	460	580	481	568	580

Auf dem Wege zur Erhöhung der Absolvent/-innenzahlen im MINT-Bereich kann die Hochschule Coburg auf gute Erfahrungen aus vorangegangenen Projekten zurückgreifen. Neben den Angeboten des aktuellen Projekts initiiert die Hochschule weitere zusätzliche Maßnahmen, die ebenso zur MINT-Förderung beitragen. Diese werden aus Eigen- und Drittmitteln bestritten und sollen hier kurz geschildert werden.

Im Rahmen von **MUT – Mädchen und Technik** werden an der Hochschule Coburg unterschiedliche Angebote zur frühen Technikorientierung für Mädchen gebündelt. Einmal jährlich findet bundesweit der Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag für Schülerinnen der Klassen 5 bis 10 statt. Die Hochschule Coburg beteiligt sich am **Girls' Day** und bietet Mädchen die Möglichkeit, „Studentin für einen Tag“ zu werden. Das Programm wechselt



jährlich und beinhaltet eine Hochschulrallye oder Besuche von interessanten Vorlesungen und praktischen Übungen. Für die gleiche Zielgruppe der 10- bis 14-jährigen bietet die Hochschule Coburg in den Herbstferien ein dreitägiges Programm **Auf die Plätze – Technik – los**. Auch hier steht Technik in vielen Workshops, Projekten, der langen Computernacht und Abschlusspräsentation im Mittelpunkt.

Für Technik interessierte Mädchen im Alter zwischen 13 und 16 Jahren wird regelmäßig in den Faschingsferien das Programm **Miss Technik & Co** aufgelegt. Daran beteiligen sich alle Ingenieurstudiengänge und in den Workshops wird konstruiert, experimentiert, gelötet und programmiert. Im Zentrum steht hier die Vorstellung verschiedener Studiengänge der Hochschule Coburg und in einer Zukunftsrallye und Diskussionsrunden mit Betreuerinnen können Mädchen wichtige Impulse für die berufliche Zukunft erhalten. Ein weiteres Projekt der Hochschule Coburg wird für 15- bis 19-jährige Mädchen unter der Bezeichnung **Technik natürlich...!** regelmäßig in den Pfingstferien angeboten. Während eines dreitägigen Camps bearbeiten Mädchen in Gruppen reale, technische Fragestellungen in einem Unternehmen und an der Hochschule. Dabei lernen sie sowohl den Hochschul- als auch den Berufsalltag kennen.

Informatik-Studierende der Hochschule Coburg entwickeln gemeinsam mit Hochschulen in Aschaffenburg, Landshut, Kempten, Neu-Ulm und Regensburg im Projekt **EVELIN** im Rahmen des Programms *Qualitätspakt Lehre* des BMBF fachliche und überfachliche Kompetenzen auf dem Gebiet des Software Engineerings. Im ersten Schritt soll in einem Zeitraum von fünf Jahren an den beteiligten Hochschulen systematisch ermittelt werden, wie die komplexen Aufgabstellungen des Software Engineerings aus der Praxis möglichst realistisch in der Hochschulausbildung abgebildet und mit welchen Methoden die Studierenden optimal auf die berufliche Praxis vorbereitet werden können. Um sich auf solche Aufgaben einzustellen, werden Lehr- und Lernarrangements in verschiedenen Themen des Software Engineering zielgruppenspezifisch konzipiert, evaluiert und weiterentwickelt. In interdisziplinärer Zusammenarbeit entwickeln Informatiker und Pädagogen passgenaue Kompetenzprofile, bewerten didaktische Lehr- und Lernkonzepte und arbeiten systematische Empfehlungen für Lehrende im Software Engineering aus. EVELIN will Studierende dazu befähigen, in der beruflichen Praxis des Software Engineering erfolgreich zu arbeiten und im Sinne des lebenslangen Lernens mit dem rasanten Wandel der Informationstechnologie und des Software Engineering Schritt halten zu können. In die Umsetzung des Projekts werden alle Studierenden der Informatik einbezogen.

Die berufliche Situation für Frauen im Ingenieurbereich ist eine besondere Herausforderung. Obwohl Absolventinnen der Ingenieursstudiengänge in der Regel mit überdurchschnittlichen Leistungen abschneiden und zunächst auch selten Schwierigkeiten haben, einen Arbeitsplatz zu finden, bleibt der berufliche Erfolg in den darauf folgenden Jahren häufig hinter dem der männlichen Kommilitonen zurück. Den Übergang in den Beruf bei angehenden Ingenieurinnen unterstützt daher an der Hochschule Coburg das **Mentoring-Projekt Fit for Future**. Das zentrale Element des Mentoring ist die Bildung von funktionierenden Tandems zwischen Mentorinnen und Mentees. Meist ist die Mentorin älter als die Mentee und verfügt über wertvolle Erfahrungen, die sie weitergeben kann. Der Inhalt, die Dauer und Häufigkeit vereinbar Tandems sind individuell. Denkbar sind zum Beispiel Betriebsbesichtigungen, Praktika, Besuche von Messen oder anderen Veranstaltungen, Unterstützung bei Studien- oder Diplomarbeiten, Vermittlung von Kontakten, etc.

Das Engagement im Mentoring-Programm ist für die Mentorin ebenso wie für die teilnehmenden Studentinnen eine Gelegenheit, neue Erfahrungen zu sammeln. Zu Beginn jeder Mentoring-Gruppe findet für Mentorinnen ein Einführungsworkshop statt, in dem offene Fragen geklärt und eigene Erwartungen reflektiert werden. Gemeinsam mit geschulten Referentinnen werden die Grundlagen für die Aufgabe als Mentorin erarbeitet. Durchschnittlich sind es 15 teilnehmende Studentinnen pro Jahr.

Einzelne Maßnahmen im Projekt „Mehr MINT“ der Hochschule Coburg

Im MINT-Studium wurden an der Hochschule Coburg drei Handlungsfelder identifiziert, auf die unterschiedliche Maßnahmen des aktuellen Projekts fokussieren: Die Stärkung der fachlichen Leistungsfähigkeit, soziale Integration der Studienanfänger/-innen und kontinuierliches Feedback zu Lernfortschritten und aktuellem Leistungsstand. Die einzelnen Maßnahmen greifen sinnvoll ineinander und ergänzen sich gegenseitig. Die Maßnahmen werden vom Projekt:ING organisiert und koordiniert und nehmen vor allem die Studieneingangsphase in den MINT-Studiengängen in den Fokus.

Tabelle 25: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Bioanalytik	173	89	262
Technische Physik (Physikalische Technologien und Laser- und Lichttechnologie)	11	51	62
Physikalische Technik (auslaufend seit WiSe 2012/2013)	7	54	61
Automatisierungstechnik und Robotik	5	48	53
Elektro- und Informationstechnik	5	45	50
Erneuerbare Energien	12	37	49
Elektrotechnik (auslaufend seit WiSe 2012/2013)	6	42	48
Informatik	27	231	258
Maschinenbau (Diplom und Bachelor)	34	338	372
Automobiltechnik (inklusive Automobil-Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen-Automobil)	42	361	403
Summe	322	1.296	1.618

Erstsemestertage

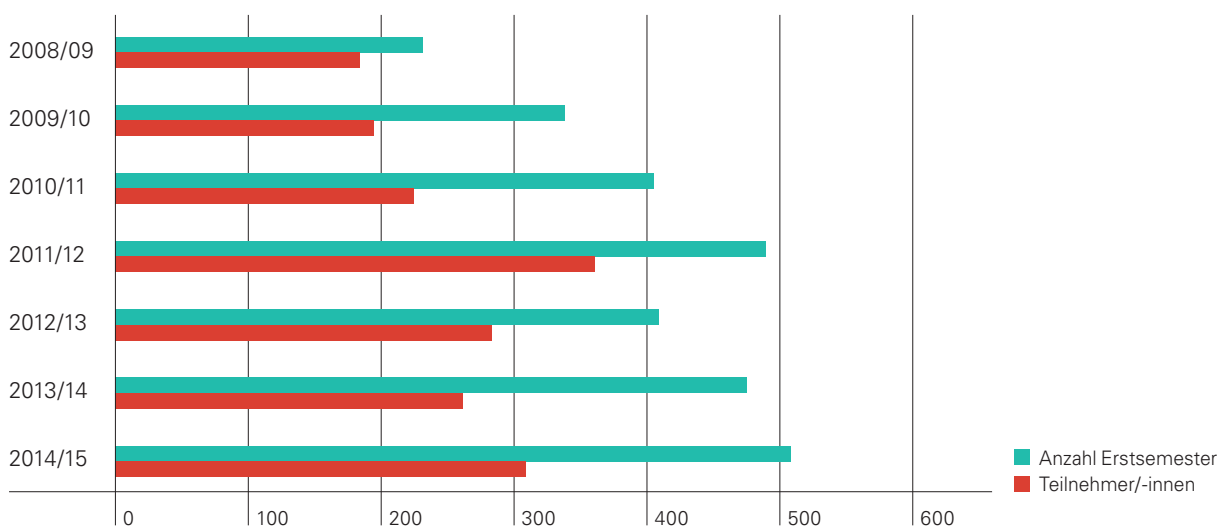
Am Anfang des ersten Semesters werden in Zusammenarbeit mit Fachschaften der MINT-Fächer Erstsemestertage angeboten. Das Angebot besteht seit 2008 für drei und seit 2009 für alle MINT-Studiengänge. Während der Laufzeit des aktuellen Projekts wurde zum Wintersemester 2012/2013 die ursprünglich halbtägige Veranstaltung in eine zweitägige umgewandelt und läuft seit dem Jahrgang 2014/2015 für alle MINT-Studiengänge zeitgleich ab.



Die Ziele der Veranstaltung sind die erste Orientierung an der Hochschule, der Ausblick auf das Studium, das Kennenlernen von Kommilitonen/-innen und die Einteilung in Mentoratsgruppen. Die Einführung beginnt mit dem ersten Treffen der Mentoratsgruppen, die einen Rundgang durch die Hochschule anbieten. Gleich am ersten Tag werden die Gruppen durch eine gemeinsame Aufgabe zusammengeschweißt, die am zweiten Tag weiter bearbeitet wird. Durch sportliche Stationen, eine Campusrallye, eine Siegerehrung der erfolgreichen Teams und durch gemeinsames Grillen werden wichtige Botschaften gesendet: Im Team sind die Aufgaben leichter zu bewältigen, und der Spaß ist eine wichtige Antriebsfeder im Studium. Die Erstsemestertage werden von Studierenden aus höheren Semestern mitgestaltet, die mit ihrem „Insiderwissen“ zur Seite stehen und wichtige Tipps für den Studienstart geben.

Die Umstellung der Veranstaltung auf ein zweitägiges Konzept wird von Studierenden gut angenommen. Die Beteiligung (Abb. 17) liegt aktuell mit ca. 60 Prozent im Durchschnitt der vergangenen Jahre.

Abbildung 17: Die Zahl der im ersten Semester immatrikulierten Studierenden und die Zahl der Teilnehmer am Erstsemestertag



Einen weiteren Beleg für die Zufriedenheit der Studienanfänger mit der Veranstaltung liefern die regelmäßigen Studierendenbefragungen. Hiernach gefiel der großen Mehrheit der Teilnehmer von etwa 87 Prozent die Veranstaltung sehr gut, ebenso würde eine Mehrheit die Teilnahme empfehlen. Immerhin ist nahezu jeder zweite Studierende überzeugt, dass der Erstsemestertag seinen Studienerfolg positiv beeinflusst hat (siehe Tab. 26)

Tabelle 26: Bewertung des Erstsemestertags in Studierendenbefragungen im dritten Semester in den Wintersemestern 2011/2012 (N = 137) und 2012/2013 (N = 168)

Studierendenkohorten		Wintersemester 2011/2012		Wintersemester 2012/2013	
Zeitpunkt der Befragung		Wintersemester 2012/2013		Wintersemester 2013/2014	
Bewertungen		Ja	Nein	Ja	Nein
1	Ich habe am Erstsemestertag teilgenommen.	83,7 %	12,2 %	60,7 %	36,9 %
2	Würden Sie anderen die Teilnahme empfehlen?	85,4 %	6,9 %	48,8 %	17,7 %
Bewertungen (Nur Ja-Gruppe) 5-stufige Skala von trifft voll zu bis trifft nicht zu.		Triff voll zu oder eher zu	Triff nicht zu oder eher nicht zu	Triff voll zu oder eher zu	Triff nicht zu oder eher nicht zu
3	Die Veranstaltung hat mir gut gefallen.	86,8 %	6,3 %	87,2 %	7,8 %
4	Der Erstsemestertag hat meinen Studienerfolg positiv beeinflusst.	38,2 %	55,5 %	48,0 %	46,1 %

Mentoratsgruppen

Bereits bei den Erstsemestertagen findet die Einteilung in Mentoratsgruppen statt. Das Angebot besteht seit dem Wintersemester 2008/09 in einigen und seit dem Wintersemester 2009/2010 in allen MINT-Studiengängen. Die Konzeption wurde kontinuierlich weiterentwickelt, so werden ab dem Jahrgang 2010/2011 regelmäßige Schulungen und Netzwerktreffen für Mentor/-innen angeboten und ab Jahrgang 2011/2012 steht ihnen zusätzlich ein Handbuch zur Verfügung. Für die Aufgaben des Mentorings bewerben sich Studierende höherer Semester, im Durchschnitt stehen dann mehr als 50 ehrenamtliche Mentoren/-innen im Zyklus, der in der Regel von Oktober bis April läuft, zur Verfügung. Nach Auskunft des koordinierenden Projekt:ING bestehen keine Schwierigkeiten, Mentor/-innen zu finden. Das Engagement der ehrenamtlich tätigen Mentoren/-innen wird mit einer Zertifikatsverleihung am Ende eines Zyklus gewürdigt.

Mentoren/-innen sind Lotsen, Wegweiser und Begleiter von Gruppen mit in der Regel sechs bis zehn Erstsemestern. Sie bieten Orientierung in der Einstiegsphase, fördern soziale Vernetzung und die Bildung von Lerngruppen. Zugleich sind sie keine fachlichen Nachhilfen.

Die Mentoratsgruppen treffen sich etwa alle drei Wochen, in der Zwischenzeit wird per Telefon, Social Media und E-Mail Kontakt gehalten. Die Studierenden nutzen die Mentoratsgruppen meist bedarfsorientiert, mit stärkerer Beanspruchung zu Semesterbeginn und vor den Prüfungen. Je Studiengang werden die Inhalte, die Dauer, das Format und die Gruppengröße angepasst.

Tabelle 27: Bewertung der Mentoratsgruppen in Studierendenbefragungen im dritten Semester in den Wintersemestern 2011/2012 (N = 137) und 2012/2013 (N = 168)

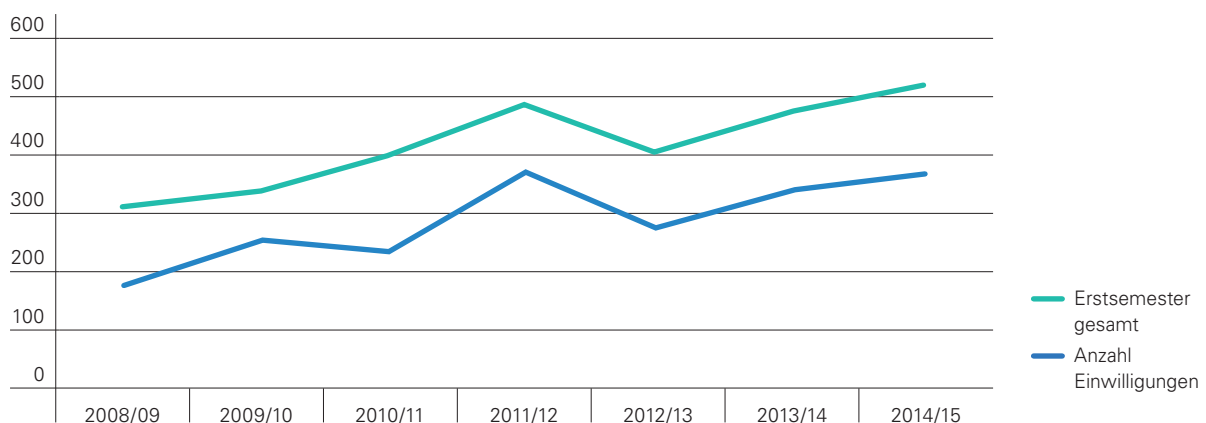
Studierendenkohorten		Wintersemester 2011/2012		Wintersemester 2012/2013	
Zeitpunkt der Befragung		Wintersemester 2012/2013		Wintersemester 2013/2014	
Bewertungen		Ja	Nein	Ja	Nein
1	Ich habe an Mentoratsgruppen teilgenommen.	73,3 %	8,7 %	62,5 %	17,3 %
2	Würden Sie anderen die Teilnahme an Mentoratsgruppen empfehlen?	79,9 %	11,7 %	82,7 %	5,0 %
Bewertungen (Nur Ja-Gruppe) 5-stufige Skala von trifft voll zu bis trifft nicht zu.		Trifft voll zu oder eher zu	Trifft nicht zu oder eher nicht zu	Trifft voll zu oder eher zu	Trifft nicht zu oder eher nicht zu
3	Die Teilnahme hat mir gut gefallen.	64,9 %	13,6 %	64 %	9,3 %
4	Die Teilnahme an Mentoratsgruppen hat meinen Studienerfolg positiv beeinflusst.	46,1 %	36,3 %	43,9 %	30,9 %

MINT-Monitoring

Nach gebräuchlicher Umschreibung wird unter Monitoring eine systematische Beobachtung und Erfassung eines Prozesses verstanden. Eine Funktion des Monitorings besteht darin, in den Prozess steuernd einzugreifen, sofern unerwünschte Abweichungen auftreten. Im konkreten Fall wird unter Prozess der Studienverlauf eines Studierenden verstanden. Die Auswertung des individuellen Studienerfolgs ist an bayerischen Hochschulen nicht ohne weiteres möglich, die datenschutzrechtlichen Bestimmungen müssen stets beachtet werden. Die einfachste Form, die einschlägigen Bestimmungen zu befolgen, ist die persönliche Zustimmung der Studierenden zur Erhebung, Verarbeitung und Nutzung von personenbezogenen Daten.

Das System des MINT-Monitorings für alle MINT-Fächer wurde an der Hochschule Coburg von Projekt:ING bereits 2008 entwickelt und systematisch eingesetzt. Studienanfänger werden bereits in der Einschreibewoche und bei den Erstsemestertagen über den Nutzen des Monitorings informiert. Ihr Einverständnis zur Datenauswertung bescheinigen sie mit einer persönlich unterzeichneten Einwilligung. Die Einwilligungsquote ist eine wichtige Kennzahl des Monitorings und wird von den Verantwortlichen genau erfasst (Abb. 18).

Abbildung 18: Anzahl der Erstsemester und der Einwilligungen



Das erste Datenereignis, das systematisch ausgewertet wird, ist ein **Mathematiktest** in der entsprechenden Vorlesung. Um Studierenden eine Rückmeldung über ihre mathematischen Kenntnisse zu geben und sie zugleich dazu zu veranlassen, sich von Anfang an ernsthaft und kontinuierlich mit dem Fach zu beschäftigen, wird in der vierten Semesterwoche unangekündigt ein Kurztest in Mathematik durchgeführt. Mathematik ist in allen MINT-Studiengängen ein wichtiges Grundlagenfach und oft auch eine fachliche Hürde. Das Ziel des mathematischen Kurztests ist es, den Studierenden eine realistische Rückmeldung über ihren aktuellen Kenntnisstand zu vermitteln, um gegebenenfalls den Lernaufwand deutlich zu erhöhen. Die erzielte Leistung im Mathetest wurden mit den Abschlussnoten für die Wintersemester 2010/2011 bis 2013/2014 verglichen. Die Testergebnisse wurden in zwei Gruppen eingeteilt, da das Verfahren ab dem Wintersemester 2012/2013 auf Multiple-Choice-Format umgestellt wurde (Tab. 28).

Tabelle 28: Leistungsvergleich zwischen zwei Formen von Mathematiktest und der Note in der Abschlussklausur am Ende des Semesters

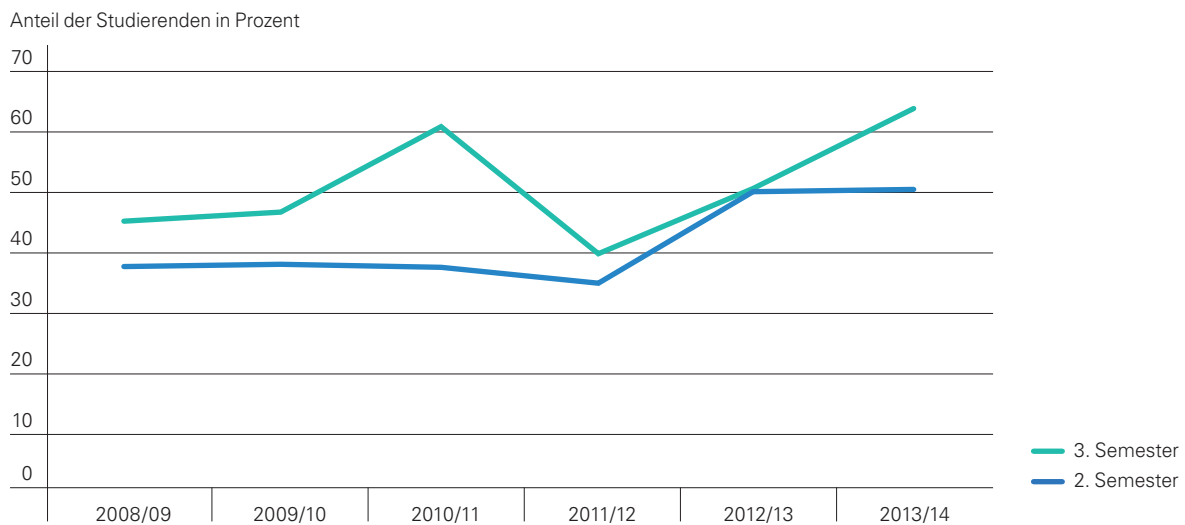
Jahrgänge	2010/2011 und 2011/2012 (Handkorrigierte Prüfung)	2012/2013 und 2013/2014 (Multiple-Choice)
Mittelwert	3,77	3,17
Korrelation zw. Kurztest und Abschlussklausur	$r = .44$	$r = .32$
Korrelation zw. Kurztest (Notengruppe 1 bis 3) und Abschlussklausur	$r = .13$	$r = .25$
Korrelation zw. Kurztest (Notengruppe 3 bis 5) und Abschlussklausur	$r = .38$	$r = .11$

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt interpretieren: Das handkorrigierte Verfahren fällt für Studierende ungünstiger aus (Mittelwert = 3,77), zugleich kann es die Note in der Abschlussklausur besser vorhersagen ($r = .44$). Das Multiple-Choice-Verfahren fällt für Studierende etwas günstiger (Mittelwert = 3,17) aus, kann jedoch die Note in der Abschlussklausur weniger gut vorhersagen ($r = .32$). Das Ziel des Mathetests ist dann erreicht, wenn Studierende mit guten Noten ihre Leistungen in der Abschlussklausur wiederholen können (starke Korrelation) und solche mit schwachen Noten ihre Lernbemühungen verstärken und damit bessere Noten erreichen (schwache Korrelation). Hier scheint das zweite Verfahren die erwünschte Wirkung besser zu entfalten als das erste. Möglicherweise hängt dies mit der deutlich schnelleren Rückmeldung des Testergebnisses beim Multiple-Choice-Test zusammen.

Beratung und fachliche Unterstützung der Studierenden

Die Ergebnisse des Kurztests sind die ersten Datenereignisse im Früherkennungssystem, weitere Indikatoren sind zum Beispiel die Prüfungszahl, der Notenschnitt in Prüfungen und die Anzahl der bestandenen Prüfungen. Zeigen die genannten Indikatoren Gefährdung an, werden Studierende zu einer Beratung eingeladen. Je Studien- und Jahrgang trifft das auf 41 bis 75 Prozent aller Studierenden zu. Die Teilnahmen an Beratungsgesprächen sind in der Abbildung 19 abgebildet und zeigen bei steigender Tendenz, dass etwa die Hälfte der Studierenden das Angebot annimmt.

Abbildung 19: Teilnahmequoten an der Beratung bezogen auf indizierte Studierende



Die Beratungsangebote wurden durch Studierende im dritten Semester retrospektiv bewertet. Etwa die Hälfte der Studierenden hat das Angebot wahrgenommen. Mehr als drei Viertel der Beratungsteilnehmer/-innen würden die Teilnahme empfehlen. Zugleich sieht eine deutliche Mehrheit einen positiven Einfluss der Beratung auf ihr Studium (Tab. 29).

Tabelle 29: Bewertung der Beratungsangebote in Studierendenbefragungen im dritten Semester in den Wintersemestern 2011/2012 (N = 137) und 2012/2013 (N = 168)

Studierendenkohorten	Wintersemester 2011/2012		Wintersemester 2012/2013	
	Ja	Nein	Ja	Nein
1 Ich habe das Beratungsangebot bis jetzt schon genutzt	62,8 %	33,6 %	44,0 %	56,0 %
2 Würden Sie anderen die Teilnahme an der Beratung empfehlen?	82,6 %	8,7 %	76,3 %	6,8 %
Bewertungen (Nur Ja-Gruppe)	Trifft voll zu oder eher zu	Trifft nicht zu oder eher nicht zu	Trifft voll zu oder eher zu	Trifft nicht zu oder eher nicht zu
3 Die Beratung hat meinen Studienerfolg positiv beeinflusst.	76,1 %	21,8 %	64,1 %	25,4 %

Die Ursachen der Gefährdung, die in Gesprächen mit Studierenden zutage treten, sind sehr individuell, auch wenn sich bestimmte Muster und Problemkonstellationen wiederholen können. Betreffen sie zum Beispiel fehlende Lerntechniken und -organisation, Prüfungsängste und fehlende Studienmotivation, werden gleich in der Beratung konkrete Schritte vereinbart, Lernpläne erstellt und durch weitere Termine die Nachhaltigkeit gesichert. Hier kann auch, flankierend zu der Beratung, die Teilnahme an einem MINT-Seminar empfohlen werden. Solche Seminare bietet die Hochschule Coburg in lockerer Folge jedes Semester an, die Themen sind: Lerntechniken und Lernorganisation, Prüfungsstress, Zeit- und Selbstmanagement. Die Zahl der Plätze pro

Seminar ist derzeit noch auf zwölf begrenzt. Eine weitere flankierende Maßnahme, die vor allem die Studienmotivation stärkt, ist das bereits weiter oben beschriebene Mentoring für Studentinnen.

Sind die Gefährdungsgründe fachlicher Natur, werden von den Beraterinnen des Projekt:ING die Fachberatung der einzelnen Studiengänge, die Tutorien und die Sprachtandems empfohlen. Nahezu 80 Prozent aller ausländischen Studierenden sind in Sprachtandems mit deutschsprachigen Studenten/-innen eingebunden, sie bieten vor allem alltagsnahe Sprechanlässe und unterstützen kulturelle und fachliche Integration. Insgesamt erweist sich das Beratungs- und Unterstützungssystem des Projekt:ING als recht effektiv: Ca. 90 Prozent aller Beratungsteilnehmer/-innen verbleiben an der Hochschule, in Einzelfällen ist eine Neuorientierung sinnvoll.

Weitere Maßnahmen

Neben den genannten zentralen Maßnahmen bietet die Hochschule Coburg weitere Bausteine zur individuellen Förderung der MINT-Studierenden an. Zum Teil werden damit gesonderte Studierendengruppen angesprochen:

- In der Phase der Studienwahl, aber auch im Studium, können Interessierte den MINT-Orientierungstest durchlaufen. Mit diesem Onlinetest erhalten Studieninteressierte ein Feedback zu vorhandenen fachlichen und persönlichen Kompetenzen sowie eine Studiengangempfehlung aus dem Angebot der MINT-Studiengänge an der Hochschule Coburg. Die Testauswertung enthält auch Hinweise zum eventuellen Nachholbedarf sowie das Angebot einer persönlichen Beratung. Die Erstevaluation des Angebots ist noch nicht abgeschlossen.
- Beruflich Qualifizierte können noch vor Studienbeginn im Zeitraum von Mai bis Juli jedes Jahres einen Vorkurs zu mathematischen Grundlagen belegen. An ca. fünf Wochenenden werden Studieninteressierten neben Mathematik auch weitere studienrelevante Themen wie Work-Life-Balance und Umgang mit Misserfolgen vermittelt. Zum Abschluss des Kurses werden individuelle Gespräche geführt, um persönliche Erfahrungen zu reflektieren und eine Entscheidung zur Aufnahme des Studiums zu begleiten. Jährlich nehmen am Angebot etwa 10–15 Studieninteressierte teil.
- Jährlich im September können künftige Erstsemester vor Studienbeginn eine Woche lang den Mathematik-Brückenkurs besuchen. Der Kurs dient zur Auffrischung und Reaktivierung des Schulwissens in Mathematik. Dabei wechseln sich Vorlesungen und praktische Übungen ab. Jährlich nehmen ca. 300 Erstsemester am Kurs teil.



- Für Studierende aus dem Ausland werden Sprachpartnerschaften angeboten. Zu Beginn des ersten Semesters bekommen sie eine Sprachpartnerin oder einen Sprachpartner an die Seite gestellt. Das Rahmenprogramm des Projekts bietet weitere Sprechanlässe, wie zum Beispiel einen Theaterworkshop, Kurzvorträge oder gemeinsames Kochen an. Jährlich nehmen am Angebot ca. 12–15 Tandems teil.



Technische Hochschule Deggendorf – Projekt: V-, W- und A-MINT-Coach

Projektschwerpunkte

- Entwicklung von neuen Blended-Learning-Kursen für Informatik und Mathematik
- Wissensmanagement „von Studierenden für Studierende“
- Leistungsmonitoring für alle Studierenden mit dem Ziel der Früherkennung von Gefährdung

Projektleitung

Prof. Dr. Dr. Heribert Popp

Team

Anja Coenen, Martin Geiß (Virtuelle Lehre)
Monica Ciolacu (Wissensmanagement)

MINT-Förderung an der Technischen Hochschule Deggendorf

An der Technischen Hochschule Deggendorf sind etwa drei Viertel aller Studierenden in MINT-Studiengängen eingeschrieben. An fünf von insgesamt sechs Fakultäten der Hochschule werden MINT-Studiengänge angeboten, darunter an der Fakultät Bauingenieurwesen und Umwelttechnik, der Fakultät für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik, der Fakultät für Elektrotechnik und Medientechnik, der Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik und der Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen. Die absolute Zahl der Studienanfänger in MINT-Fächern wächst, ist jedoch großen Schwankungen unterworfen.

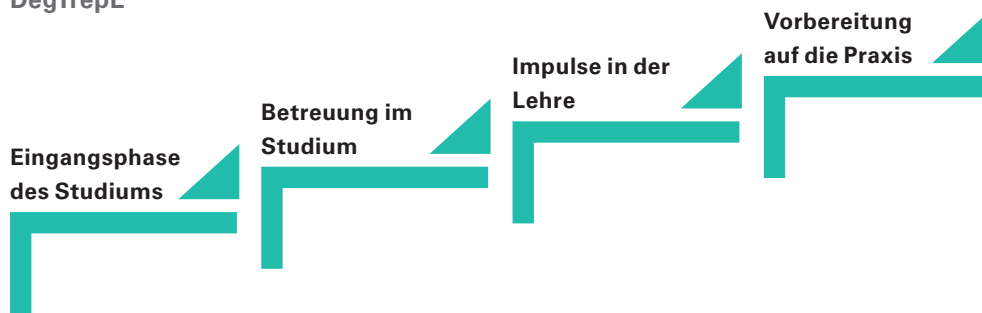
Tabelle 30: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Technischen Hochschule Deggendorf

Studienjahre	2010	2011	2012	2013	2014
MINT-Bachelor- Studienanfänger	825	1.055	919	977	943

Die Deggendorfer Treppe zum Erfolg (DegTrepE)

Alle Maßnahmen zur Qualität von Studium und Lehre wurden an der Technischen Hochschule Deggendorf im Rahmen des gemeinsamen Bund-Länderprogramms *Qualitätspakt Lehre* zu einem einheitlichen System unter der Bezeichnung Deggendorfer Treppe zum Erfolg (DegTrepE) zusammengefasst. Die Treppe zum Erfolg in Deggendorf hat vier Stufen (siehe Grafik), wobei jede davon vielfältige Maßnahmen für unterschiedliche Zielgruppen enthält.

DegTrepE



In der ersten Stufe sind Angebote zu Studienorientierung, -vorbereitung und -einstieg zusammengefasst. Zwei bis drei Veranstaltungen pro Semester umfasst das Angebot der **Kinderuni** für Schüler/-innen von 9–13 Jahren. Die Kinderuni ist ein Projekt der Technischen Hochschule Deggendorf und der Passauer Neuen Presse. Alle Themen „zwischen Himmel und Erde“ könnten hier zur Sprache kommen. Die Studieninformationstage „**come2study**“ richten sich an studieninteressierte Mädchen und Jungen aller Schularten. Die von der TH Deggendorf angebotenen Studiengänge werden im

Rahmen dieser Veranstaltung zwischen 14 und 17 Uhr vorgestellt. Interessierte können sich mit Studierenden und Dozenten austauschen und sich etwa über die Studienfinanzierung informieren. Für die gleiche Zielgruppe bieten die Fakultäten und die Zentrale Studienberatung am Hochschul-Campus an drei Tagen in den Schulferien ein sogenanntes **Schnupperstudium** an – ein vielseitiges Programm mit Präsentationen, Vorlesungen, Campus- und Laborführungen. Professoren, Studienberater und Studierende stehen Studien-



interessierten für alle Fragen rund ums Studium zur Verfügung. Zudem erhalten die Teilnehmer einen direkten Einblick ins Hochschulleben und Studium. Im **Frühstudium** können begabte Oberstufenschülerinnen und -schüler parallel zum Schulbesuch ausgewählte Lehrveranstaltungen an der TH Deggendorf besuchen. Lust auf Technik verspricht das bundesweite Programm **Girls' Day**, das sich aktuell an der Hochschule Deggendorf mit 17 Veranstaltungen an fünf technischen Fakultäten an Schülerinnen der 7.–9. Klassen richtet. Auf Teilnehmerinnen warten interessante Aufgaben an einem Rennauto (siehe Bild) oder in einem Programmierworkshop. In weiteren Aktionen beschäftigen sich interessierte Mädchen mit geschliffenen Linsen, stellen Funkverbindungen zum Langwellensender her und basteln zum Beispiel Radios. Für die Betreuung sorgen Studierende der Hochschule. Das Angebot kommt bei der Zielgruppe gut an: Im Frühjahr 2015 war das für 164 Mädchen ausgelegte Programm bereits Monate im Voraus mit mehr als 190 Anmeldungen ausgebucht.

Ebenso zu der ersten Stufe zählen an der Deggendorfer Hochschule unterstützende Angebote in der Eingangsphase, die sich an Studienanfänger/-innen richten und den Einstieg ins Studium erleichtern sollen. Dazu zählen die **Vorbereitungs- und Brückenkurse** sowie das Erstsemester-Patenprogramm. Aktuell bietet die Hochschule für Studienanfänger in technischen Studiengängen Vorbereitungskurse in Mathematik, Physik, Englisch und Deutsch an. Die Blockkurse beginnen Ende August und bieten den Erstsemesterstudenten die Möglichkeit, den Stoff in den Grundlagenfächern aufzufrischen und zu vertiefen. Die Kurse sind auch eine gute Gelegenheit, sich bereits vor dem eigentlichen Vorlesungsbeginn untereinander kennenzulernen und Kontakte zu knüpfen. Das umfangreichste Angebot mit fünf Blockkursarten für unterschiedliche Zielgruppen hält das Fach Mathematik bereit. Die Lehrinhalte der 7. bis 10. Klassen bieten sechstägige Wochenendkurse für beruflich Qualifizierte und Meister an. Die Stoffwiederholung auf dem Abiturniveau wird in drei anschließenden fünftägigen Blockkursen für unterschiedliche Studiengänge angeboten. Im gleichen Zeitraum im September laufen drei Physikvorbereitungskurse, die mit Mathematik gut kombiniert werden können. Im Jahr 2013 nahmen etwa 20 Prozent aller Studienanfänger am Mathematik- und ebenso viele am Physikkurs teil. Im Jahr 2014 fiel die Beteiligung mit entsprechend 22 und 26 Prozent etwas höher aus. An einem Wochenende vor dem Studium können Englischkenntnisse aufgefrischt und an einem Tag die Grammatikregeln, Zeichensetzung und Rechtschreibung der deutschen Sprache wiederholt werden. Alle Vorbereitungskurse sind kostenpflichtig, pro Studierenden wird je nach Kursdauer ein Beitrag zwischen 19 und 79 Euro fällig.

Den unmittelbaren Einstieg ins Studium begleiten an der Hochschule Deggendorf zwei weitere Angebote, die vom Career Service und den Fakultäten organisiert werden, die **Orientierungstage** (siehe Bild) und das **ErstsemesterPatenProgramm**. Beide Angebote verfolgen die gleichen Ziele: die soziale und fachliche Integration der Studienanfänger, Unterstützung der Studienorganisation, Bildung von Netzwerken und Lerngruppen. Das Patenprogramm, bei dem erfolgreiche Studierende höherer Semester individuell Studienanfänger an bis zu acht Terminen unterstützen können, wird gut angenommen.

Mit Maßnahmen der zweiten Stufe will die Hochschule die Betreuung der Studierenden am Anfang des Studiums ausbauen und verbessern. Durch die Einführung von Studienassistenten in allen Fakultäten und die Erhöhung der Zahl von Professoren und Dozenten wird vor allem der



Grundlagenunterricht in MINT-Fächern deutlich intensiviert. Durch die Anstellung weiterer Tutoren/-innen in Übungen werden die Gruppengrößen reduziert und die Betreuung verbessert.

Die Maßnahmen der dritten Stufe setzen nun in der Lehre ihre Schwerpunkte. Dies sind der Aufbau lerntyporientierter Unterrichtsformen und die Intensivierung des aktiven Lernens. Durch den seminaristischen Unterricht, Studienprojekte, E-Learning, Blended-Learning sowie onlinebasierte Übun-

gen wird die Lehre praxisnäher, flexibler und vor allem zielgruppengerechter. Die Hochschule setzt auf Lehr- und Lernmöglichkeiten jenseits des Frontalunterrichts. Die hochschuldidaktischen Weiterbildungen für Professoren, Lehrkräfte und Tutoren sollen das Angebot vervollständigen. Dabei werden die Weiterbildungsmöglichkeiten mit kollegialer Beratung kombiniert. Durch die Evaluation der Maßnahmen erhalten Dozenten die Möglichkeit, sich didaktisch zu verbessern, den Praxisbezug im Studium zu stärken und Lernfortschrittskontrollen zu etablieren.

In der vierten Stufe geht es schließlich um den Ausbau der Persönlichkeits- und Berufskompetenz der Studierenden beim Übergang in den Beruf. Dies wird durch Beratungs- und Kursangebote und ein Mentorenprogramm realisiert. Die Angebote werden vom Career Service organisiert. Auch hier sind die Angebote vor allem lebensnah, es geht um das Verfassen von Bewerbungen und Anleitung zur Kontaktaufnahme mit Unternehmensvertretern über Jobbörsen und Veranstaltungen.

Einzelne Maßnahmen im Projekt „V-,W- und A-MINT-Coach“ der TH Deggendorf

Mit den Mitteln des Staatsministeriums wurden im aktuellen Projekt im Wesentlichen die Maßnahmen der dritten Stufen der Deggendorfer Treppe (DregTreE) gefördert. Sie werden an der Stelle ausführlich und ergebnisorientiert dargestellt. Die aktuell entwickelten und erprobten Angebote richten sich an MINT-Studierende und lassen sich in drei Gruppen unterteilen: in virtuelle, wissensbasierte und analytische Maßnahmen. Etwa tausend Studierende profitieren jährlich von den Angeboten.

Tabelle 31: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor-Studiengänge	Männer	Frauen	Gesamt
Angewandte Informatik	36	5	41
Bauingenieurwesen	80	23	103
Elektro- und Informationstechnik	67	17	84
Maschinenbau	154	18	172
Mechatronik	47	6	53
Mechatronik (dual in Cham)	17		17
Medientechnik	46	36	82
Physikalische Technik	44	8	52
Ressourcen Umweltmanagement	35	16	51
Wirtschaftsinformatik	47	16	63
Wirtschaftsinformatik (berufsbegleitend)	32	11	43
Wirtschaftsingenieurwesen	142	40	182
Summe	747	196	943

Virtuelle Kursangebote

In der ersten Gruppe der Angebote, parallel zu den Präsenzangeboten in der Studieneingangsphase, wurden virtuelle MINT-Hochschulkurse aufgebaut, die dazu beitragen sollen, den Lernstoff orts- und zeitunabhängig bearbeiten und üben zu können. Ursprünglich wurde in einem Pilotprojekt der Betriebswirte in der mathematischen Vorlesung der Einsatz virtueller Ergänzungen erprobt. Die Effizienz der beiden Lernmethoden, Präsenzlernen und Blended-Learning, wurde auf Basis einer ausreichend großen Stichprobe evaluiert, und es ließ sich eine signifikante Notenverbesserung von 3,39 auf 2,98 nachweisen (Tab. 32).

Tabelle 32: Ergebnisvergleich in der Abschlussklausur, Anwendung unterschiedlicher Vermittlungsmethoden im Fach Wirtschaftsmathematik

Parameter	Präsenzveranstaltung	Blended-Learning
Zahl der Tests	5	8
Gesamtteilnehmerzahl	629	895
Notendurchschnitt	3,39	2,98
Standardabweichung	0,3324	0,3362

Der aktuelle Stand der Entwicklung von virtuellen Angeboten umfasst drei Blended-Learning-Kurse: den Einführungskurs Mathematik und die Kurse Ingenieurmathematik und Ingenieurinformatik. Jeder Studierende und Studieninteressierte in Bayern kann den **Einführungskurs Mathematik** kostenlos belegen, allein 2014 wurden 600 Teilnehmer/-innen außerhalb der TH Deggendorf registriert. Die Kursoberfläche ist adaptiv gestaltet und passt sich so dem Medium, einem Computerbildschirm, einem Tablet oder einem Smartphone, in der Darstellung an. Sollte ein Benutzer Lücken in Schulmathematik aufweisen, kann er diese gezielt und interaktiv (Abb. 20) bearbeiten. Ein interaktiver Coach gibt Rückmeldungen und Empfehlungen und steuert den Lernprozess. Auch die Präsenzveranstaltung für Mathematik im ersten Semester enthält Verweise auf den virtuellen Einstiegskurs. Erst diese Kombination aus Präsenzunterricht und netzbasierter Ergänzung macht aus dem Angebot ein vollwertiges Blended-Learning.

Abbildung 20: Beispiel für eine Online-Aufgabe im Fach Mathematik



$$\frac{(5x^3 + 3)(2 - 3x^2) + 4 \cdot 7x}{4 \cdot (2 - 3x^2)}$$

Als nächster Schritt werden die beiden Klammern im Zähler ausmultipliziert.

Bitte geben Sie in die blau markierten Eingabefelder die fehlenden Teile des Zählers ein.

$$\frac{(10x^3 \text{ [] } + 6 \text{ [] }) + 28x}{8 - 12x^2}$$

Tipps zur Eingabe:

- Potenzen so eingeben: z.B. [x] + [^] + [Leerzeichen] + [2] ergibt x²
- Leer- und Malzeichen sind nicht notwendig: z.B. -100x⁴ statt - 100 * x⁴

Auswerten!

(Ich brauche Hilfe)

Ähnliche Entwicklungen vollziehen sich beim **virtuellen Kurs zur Ingenieurmathematik**. In kollegialer Zusammenarbeit wurde der Kurs fakultätsübergreifend entwickelt und wird nun in der Ingenieursausbildung eingesetzt. Hier liegt der Schwerpunkt auf Aufgaben, die mittels Visualizer und iPad aufgezeichnet und besprochen werden. Ein Visualizer ist eine Videokamera zur Aufnahme eines von einer Lichtquelle beleuchteten Gegenstandes in einer Präsentation. Er kann jede Art von Vorlagen (Bücher, Fotos, dreidimensionale Gegenstände, etc.) schnell und einfach abbilden und liefert eine hochauflösende Darstellung für den Beamer oder ein interaktives Whiteboard. Bis jetzt wurden 9 von 13 Kapiteln der Vorlesung aufgezeichnet. Allein im Sommersemester

2014 wurden mit dem Angebot ca. 300 Studierende erreicht. Im nachfolgenden Semester hat sich die Zahl nahezu vervierfacht (Tab. 33).

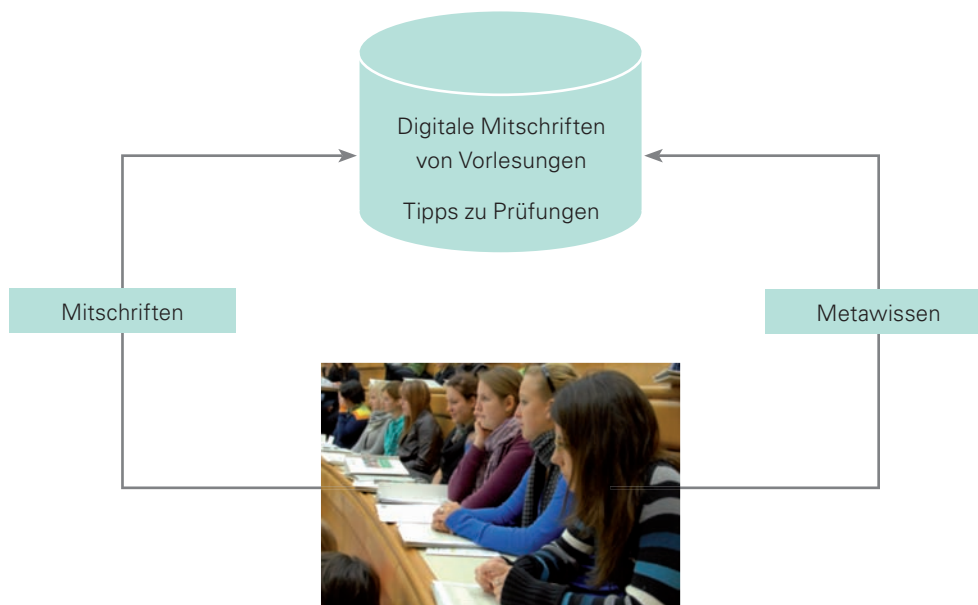
Der **virtuelle Kurs Ingenieursinformatik** ist ebenso ein Produkt der fakultätsübergreifenden Zusammenarbeit. Der Kurs enthält Anleitungen und Übungen zur Grafikprogrammierung in Joomla und PHP. Joomla ist ein verbreitetes freies Content-Management-System (CMS) zur Erstellung von Webseiten und PHP eine Programmiersprache, die zum Beispiel auch bei Joomla Verwendung findet. Dieser Kurs erreichte zuletzt bis zu 500 Nutzer.

Der schon existierende virtuelle Kurs **„Grundlagen der Mathematik“ für Wirtschaftsinformatik** wurde im Projekt neu aufgenommen und als interaktives Video gestaltet.

Tabelle 33: Stand der Entwicklung von Online-Mathematikkursen und die aktuelle Zahl der Nutzer

Umfang und Nutzer	Einstiegskurs Mathematik	Ingenieur-Mathematik	Ingenieur-Informatik	Mathematik für Informatiker
Umfang der Kurse – Kapitel (fertig/gesamt)	15/15	9/13	44/54	27/27
Lernvideos – Dauer in Stunden	7,5	108	32	30
Nutzer Sommersemester 2014	169	ca. 300	–	23
Nutzer Wintersemester 2014/2015	1.253	ca. 1.100	ca. 270	82
Potenzielle Nutzer Wintersemester 2014/2015	1.310	1.310	468	128
Durchdringung in Prozent	96	ca. 84	ca. 58	64

Wissensbasierte Maßnahmen



Der zweite Teil des aktuellen Projekts beschäftigt sich mit dem Wissensmanagement. Im Laufe eines Studiums sammeln Studierende eine Menge Wissenswertes an, das für andere Studierende von Nutzen sein könnte. Es sind zum Beispiel Checklisten für unterschiedliche Wissensgebiete, Mitschriften oder Zusammenfassungen von Vorlesungen und Übungssammlungen mit entsprechenden Lösungen. Ergänzt werden können die Sammelbestände durch Metawissen wie Tipps zur Prüfungsbewältigung, Tutorials zu Zeit- und Selbstmanagement sowie Erfahrungsberichte. Diese Wissensbestände will die Hochschule allen Studierenden zur Verfügung stellen, indem sie diese auf einem Portal veröffentlicht. Das Angebot wird von Studierenden gut angenommen, aktuell wurden auf dem Lernmanagement-Portal Moodle ca. 1.400 Nutzer registriert (Tab. 34).

Tabelle 34: Aktuelle Zahl der Wissensseinheiten in der Materialsammlung und die Zahl der Nutzer

Bachelor Studiengänge	Anzahl: Wissensseinheiten in Materialsammlung	Benutzer	Durchdringung in Prozent
Bauingenieurwesen	30 in 20 Fächern	41 von 313	13
Elektro- und Informationstechnik, Angewandte Informatik inkl. Master	166 in 53 Fächern	378 von 497	76
Maschinenbau	125 in 53 Fächern	311 von 646	48
Mechatronik	194 in 34 Fächern	118 von 236	50
Medientechnik	502 in 26 Fächern	306 von 318	96
Ressourcen- und Umweltmanagement	108 in 37 Fächern	160 von 160	100
Wirtschaftsinformatik	749 in 25 Fächern	347 von 347	100
Wirtschaftsingenieurwesen	78 in 24 Fächern	478 von 567	84

Durch das verbesserte Wissensmanagement erwarten Projektverantwortliche bessere Prüfungsleistungen und höhere Verbleibsquoten in einbezogenen Studiengängen. Die ersten Hinweise auf Erfolg liefern aktuelle Messungen der Verbleibsquoten, wobei die Jahre 2011 bis 2013 zu einem Referenzwert zusammengefasst und mit dem Jahr 2014 verglichen wurden. Die Verbesserung der Verbleibsquote betrug je Studiengang bis zu 13 Prozent (Tab. 35).

Tabelle 35: Durchschnittliche Verbleibsquoten am Ende des 2. Semesters in Prozent

Studiengänge	2011 bis 2013	2014	Verbesserung
Bachelor Angewandte Informatik	72	71	-1
Bachelor Bauingenieurwesen	73	80	7
Bachelor Elektrotechnik	64	76	12
Bachelor Maschinenbau	83	87	4
Bachelor Mechatronik	74	80	6
Bachelor Medientechnik	80	85	5
Bachelor Ressourcen Umweltmanagement	48	48	0
Bachelor Wirtschaftsinformatik	71	84	13
Bachelor Wirtschaftsinformatik (berufsbegleitend)	57	67	10
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen	84	87	3

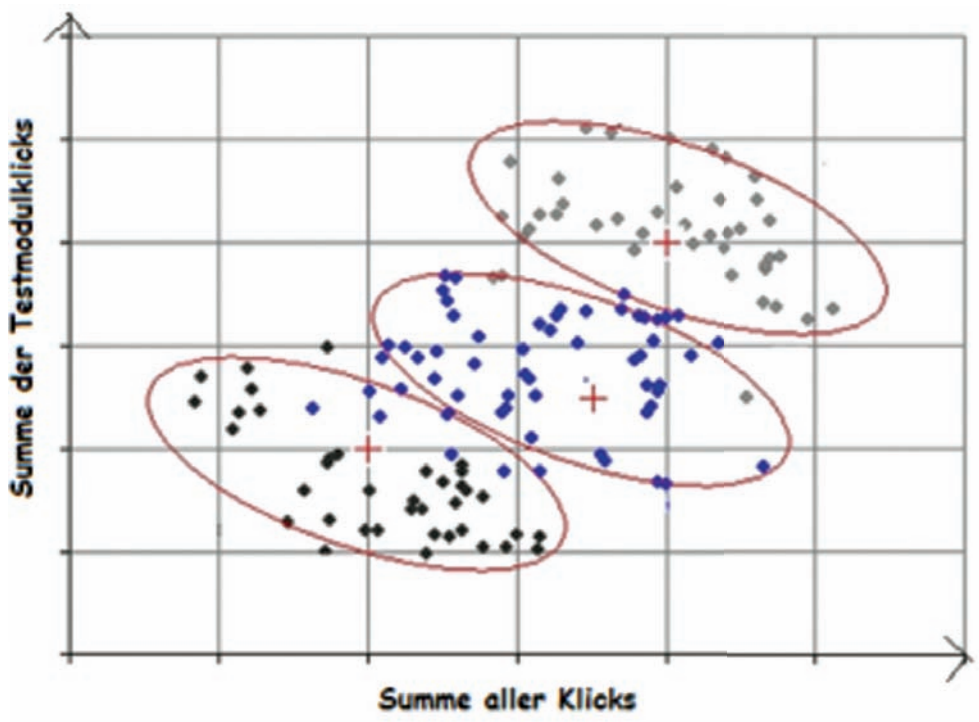
Analytic MINT Coach

Der dritte Teil des aktuellen Projekts „Analytic MINT Coach“ beschäftigt sich mit dem Monitoring der studentischen Leistungen mit dem Ziel, Studierende frühzeitig auf mögliche Gefährdungen hinzuweisen. Doch was sind die Indikatoren einer möglichen Gefährdung? Dazu werden Daten aus unterschiedlichen Leistungsbereichen erzeugt, gesammelt und anschließend analysiert. Potenzielle Datenquellen sind zum Beispiel Ergebnisse bei Seminararbeiten und Prüfungen sowie das Nutzungsverhalten in Bezug auf virtuelle Medien. Bis jetzt wurden drei gute Indikatoren des Studienerfolgs extrahiert: die Klickhäufigkeit, die kumulierte Leistung und die Veränderung der Nutzungsintensität.

Die ausgewertete Klickhäufigkeit, zum Beispiel im virtuellen Mathematikkurs, wird clusteranalytisch untersucht. Jeder Kursteilnehmer wird dabei als Objekt mit zwei Dimensionen betrachtet: eine davon ist seine Gesamtklickzahl, die andere die Summe seiner Klicks bei Testaufgaben. Grafisch lässt sich ein Nutzer somit als Punkt in einer Ebene veranschaulichen, wobei die eine Achse die Summe aller Klicks und die andere die Testaufgabenklicks darstellt (Abb. 21). Die Kursteilnehmer werden in der Darstellung zu Gruppen (Cluster) zusammengefasst, so dass innerhalb eines Clusters eine ähnliche Anzahl von Klicks besteht. Ein wichtiges Resultat stellen die Clustermittelpunkte dar. Sie geben die durchschnittliche Anzahl von Klicks aller in der Gruppe enthaltenen Kursteilnehmer an und repräsentieren damit die gesuchten absoluten Werte. Mittels Clusteranalyse lassen sich drei Gruppen von Studierenden identifizieren: die man gemäß der Arbeitshypothese als „Erfolgreich“, „Benötigen Unterstützung“ und „Besonders gefährdet“ bezeichnen könnte (Abb. 21).

Die permanente individuelle Evaluation verfolgt das Ziel, jedem Studierenden laufend Kennwerte zur Verfügung zu stellen, die Notenprognosen für seine Semesterkurse enthalten. Will er seine Kennwerte verbessern, muss er eine stärkere Aktivität zeigen. Zudem ist denkbar, auf Basis dieser Evaluation jedem Studierenden auf ihn zugeschnittene Lernangebote anzubieten.

Abbildung 21: Grafische Einteilung der Studierenden in unterschiedliche Leistungsgruppen



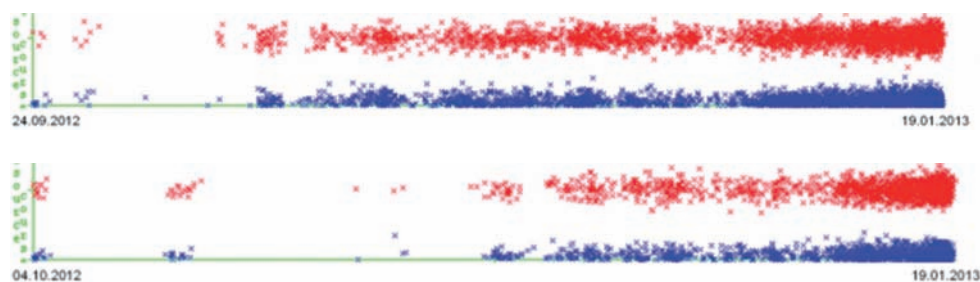
Die Auswertung des zweiten prädiktiven Merkmals, der kumulierten Leistung, zeigte einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Aktivitätsniveau und der erzielten Klausurnote. Eine verhältnismäßig große Gruppe mit 57 Prozent aller Studierenden zeigte eine kumulierte Klickhäufigkeit von ca. 47 Einheiten und erzielte in der Klausur eine Durchschnittsnote von 4,5. Eine verhältnismäßig kleine Gruppe von ca. fünf Prozent aller Studierenden zeigte eine zehnfach erhöhte Klickhäufigkeit und erzielte eine Durchschnittsnote von 1,77 (Tab. 36). Damit könnte in folgenden Semestern anhand des aktuellen Aktivitätsniveaus relativ genau die erwartete Note vorhergesagt werden.

Tabelle 36: Zusammenhang zwischen Klickhäufigkeit und Klausurleistung

N = 134	Anteil Studenten	Ø Aufgaben-Klicks	Ø Summe aller Klicks	Klausurteilnahme	Ø Note	STD der Note
Cluster 1	57 %	2,00	46,88	38 %	4,05	0,97
Cluster 2	38 %	7,12	208,02	80 %	2,93	1,05
Cluster 3	5 %	112,57	465,28	100 %	1,77	1,08

Eine weitere Präzisierung der Leistungsvorhersage lässt sich anhand der Veränderung der Nutzungsintensität erreichen. In der unteren Grafik werden zwei Gruppen von Studierenden dargestellt. Anhand der Aktivität lassen sich Studierende mit Abschlussnote 3 und besser deutlich von Studierenden unterscheiden, die das Semester in dem untersuchten Fach mit Note 5 beendet haben. Die oberen zwei Aktivitätsstränge der erfolgreichen Gruppen beginnen etwa einen Monat früher und wachsen stetig an. Eine kurze Unterbrechung der Aktivität zeigt sich um die Weihnachtszeit, danach setzt sie sich mit einer erhöhten Aktivitätsdichte etwa einen Monat vor der Prüfung fort. Hingegen beginnt das Aktivitätsprofil bei weniger erfolgreichen Studierenden erst in der zweiten Semesterhälfte und erreicht die erforderliche Dichte erst etwa zwei Wochen vor Prüfung (Abb. 22).

Abbildung 22: Aktivität von Studierenden mit Abschlussnote 3 und besser (oberes Bild) und mit Note 5 (unteres Bild)



Durch das fortlaufende Leistungsmonitoring sollen Studierende auf mögliche Gefährdungen und zugleich auf bestehende Beratungs- und Unterstützungsangebote hingewiesen werden. Dabei werden Datenschutzaspekte beachtet. Die Teilnahme am aktuellen Programm und die Datennutzung sind freiwillig.



Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof – Projekt: MINT-Start

Projektschwerpunkte

- Ausbau und Evaluation der Vorkurse
- Neugestaltung und Evaluation der Einführungstage
- Angebot der Tutorien in Barriefächern
- Aufbau der Repetitorien für Prüfungswiederholer
- Einführung von Online-Self-Assessments in verschiedenen Phasen des Studiums

Projektleitung

Prof. Dr. Marco Linß

MINT-Förderung an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof

An der Hochschule Hof werden an zwei von insgesamt drei Fakultäten MINT-Studiengänge angeboten, darunter an der Fakultät für Informatik und an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Die Besonderheit der Hochschule besteht darin, dass die Studienangebote auf zwei Campi aufgeteilt sind, nämlich Hof und Münchberg.

Die Zahl der Studienanfänger in MINT-Fächern wächst seit Jahren nahezu kontinuierlich. Lediglich im Jahr 2011 mit dem doppelten Abiturjahrgang gab es einen sprunghaften Anstieg. Die Hochschule Hof baute in den letzten Jahren ihr MINT-Profil deutlich aus. An den Fakultäten für Ingenieurwissenschaften und Informatik entstanden Institute für Informationssysteme und für Materialwissenschaften. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Kälte- und Wärmetechnik und das Wassermanagement.

Tabelle 37: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Hochschule Hof

Studienanfänger	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	344	527	382	434	462

Neben den Angeboten des aktuellen Projekts initiierte die Hochschule Hof weitere zusätzliche Maßnahmen, die ebenso zur MINT-Förderung beitragen. Diese werden aus Eigen- und Drittmitteln bestritten und sollen nachfolgend kurz geschildert werden.

Wollen Schülerinnen und Schüler die Hochschule im Allgemeinen und MINT-Fächer im Speziellen näher kennenlernen, können sie in den Osterferien ein zweitägiges **Schnupperstudium** besuchen. An verschiedenen Informationsständen und in Gesprächen mit Studierenden können sie sich über die Studienbedingungen und die Studienfinanzierung informieren, die einzelnen Studiengänge näher kennenlernen, eine Vorlesung besuchen und so Einblicke in das Studentenleben bekommen. Für interessierte Schüler besteht auch die Möglichkeit, in Kooperation mit der

Hochschule Hof im Rahmen des **Frühstudiums** ausgesuchte Vorlesungen zu besuchen. Bis jetzt haben drei Schüler der Beruflichen Oberschule Hof das Frühstudium aufgenommen, ihr Interesse galt der Ingenieurmathematik und der Wirtschaft. In Zukunft wird auch die Berufliche Oberschule Ansbach das Angebot der Hochschule nutzen.



Speziell für Mädchen beteiligt sich die Fakultät für Ingenieurwissenschaften am bundesweiten **Girls' Day**.

Was macht eine Mechatronikerin, wie entsteht eigentlich Seife, wie wird ein Trickfilm gemacht und wie kann ein Roboter laufen lernen? Mit solchen und ähnlichen Fragen beschäftigen sich 12–15-jährige Mädchen einen Tag lang in Workshops und Präsentationen. Das Ziel ist, Interesse für naturwissenschaftliche, technische und techniklebende Berufe zu wecken und zu festigen. Oft liegt es nicht an Talenten und Fähigkeiten, warum Mädchen Technik eher meiden, sondern an herkömmlichen Rollenmustern, die es zu durchbrechen gilt. Das Angebot erreicht 50 bis 60 Mädchen pro Jahr.

Ein weiteres spezielles Angebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften an technikinteressierte Mädchen ist das Programm **Mädchen und Technik (MuT)**. Seit 2008 bearbeiten an ein bis zwei Tagen in den Herbstferien 10- bis 14-jährige Mädchen unter dem Motto „Auf die Plätze – Technik – Los“ in kleinen Gruppen naturwissenschaftliche oder technische Fragestellungen. Auch hier wird konstruiert, experimentiert, programmiert und fotografiert. Die Teilnahme kostet 5 Euro pro Tag. Die Beteiligung schwankt zwischen 40 und 76 Teilnehmerinnen. Die Hochschule hält weiterhin an diesem Angebot fest.

Das **Mentoringprojekt andrea** der Hochschule Hof ist ein Netzwerk zur Förderung der jahrgangsbesten Studentinnen aller Studiengänge der Hochschule mit dem Ziel der Karriere- und Persönlichkeitsentwicklung. Es richtet sich an Studentinnen des 5. Semesters der einzelnen Fakultäten. Den Studentinnen werden engagierte Mentorinnen aus der Industrie zur Seite gestellt, die Erfahrungen und Wissen an sie weitergeben und Kontakte in die Wirtschaft ermöglichen. Das Mentoringprojekt besteht seit 2005 und ist ein wichtiger Bestandteil der Eliteförderung an der Hochschule. Neben dem Zusammentreffen aller Teilnehmerinnen des Mentoringprogramms bei Seminaren, Workshops, Stammtischen und Freizeitaktivitäten in und um Hof, bietet das Bayern-Mentoring zusätzlich ein eigenes Seminar- und Veranstaltungsprogramm an, an dem die Mentees und Mentorinnen teilnehmen, ein Persönlichkeitstraining absolvieren und Kontakte knüpfen können. An dem Programm nehmen bis zu zehn Tandems jährlich teil.

Einzelmaßnahmen im Projekt MINT-Start an der Hochschule Hof

Im MINT-Studium wurden von der Hochschule Hof drei Handlungsfelder identifiziert, auf die unterschiedliche Maßnahmen des aktuellen Projekts abzielen: Herstellung der Studierfähigkeit vor Studienbeginn, soziale Integration durch Teambuilding und Früherkennung von gefährdeten Studierenden. Das gemeinsame Ziel der Maßnahmen ist, die Zahl der Studienabbrecher in MINT-Studiengängen zu reduzieren.

Tabelle 38: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Bachelor-Studiengänge in Vollzeit und dual	Frauen	Männer	Gesamt
Informatik	5	60	65
Innovative Textilien	7	5	12
Maschinenbau	10	84	94
Maschinenbau International	2	9	11
Medieninformatik	28	69	97
Mobile Computing	3	28	31
Umweltingenieurwesen	21	44	65
Werkstofftechnik	6	29	35
Wirtschaftsinformatik	12	34	46
Wirtschaftsingenieurwesen	29	81	110
Summe	123	443	566

Vorkurse vor Studienbeginn

Noch vor Semesterbeginn werden an der Hochschule Hof Vorkurse in den Fächern Mathematik, Physik und Rechnungswesen angeboten, mit dem Ziel, den Wissensstand der Studienanfänger zu verbessern. Die Maßnahmen werden von den Studierenden gut angenommen und wurden ab 2013 systematisch evaluiert. Das besondere an den Vorkursen ist, dass sie von Lehrbeauftragten durchgeführt werden, die als Lehrer/-innen an allgemeinbildenden Schulen tätig sind. Die Kurse sind ein Startpunkt für ein Studium. Durch das Tempo der Stoffvermittlung wird auch ein Signal gesetzt: Ab jetzt sollte man keine Zeit verlieren, jeder Tag zählt, die Stofffülle im Studium ist sehr umfangreich und die Anforderungen an die Lernorganisation sind sehr hoch. Dennoch nutzen das Angebot lediglich 24 bis 41 Prozent aller Studienanfänger. Allerdings ist die Prozentzahl der Nutzer während der Laufzeit des aktuellen Projekts deutlich angestiegen.

Tabelle 39: Vorkurse an der Hochschule Hof mit Teilnehmerzahlen und Durchdringung

Fakultät	Jahr	Veranstaltung	Anwesende	Anfänger	Durchdringung
Ingenieur-Wissenschaften	2012	Physik	94		
		Mathematik	86		
		Rechnungswesen	34		
	2013	Physik	61	267	24 %
		Mathematik	73	267	29 %
	2014	Physik	96	249	41 %
Mathematik		87	249	37 %	
Informatik	2012	Mathematik	49		
	2013	Mathematik	64	196	33 %
	2014	Mathematik	57	212	37 %

Im Rahmen des aktuellen Projekts wurde in den Vorkursen sukzessive eine Evaluation eingeführt. Aktuell liegen Auswertungen für den Mathematik-Vorkurs für angehende Informatiker (Abb. 23) und den Physik-Kurs für angehende Ingenieure vor (Abb. 24).

Abbildung 23: Bewertung des Mathematik-Vorkurses in Prozent durch Teilnehmerinnen und Teilnehmer (N = 57) im Herbst 2014

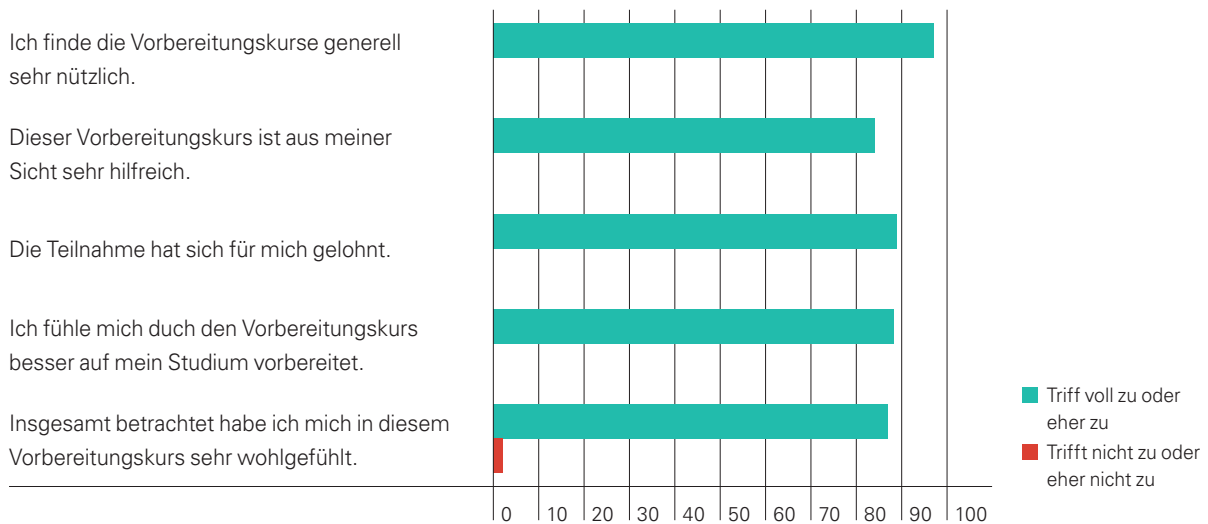
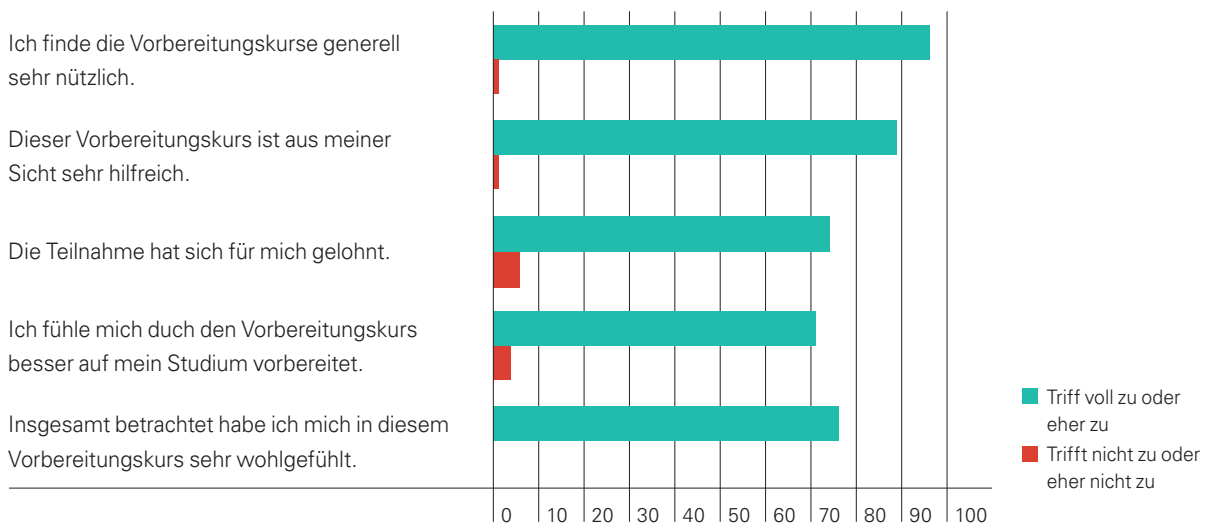
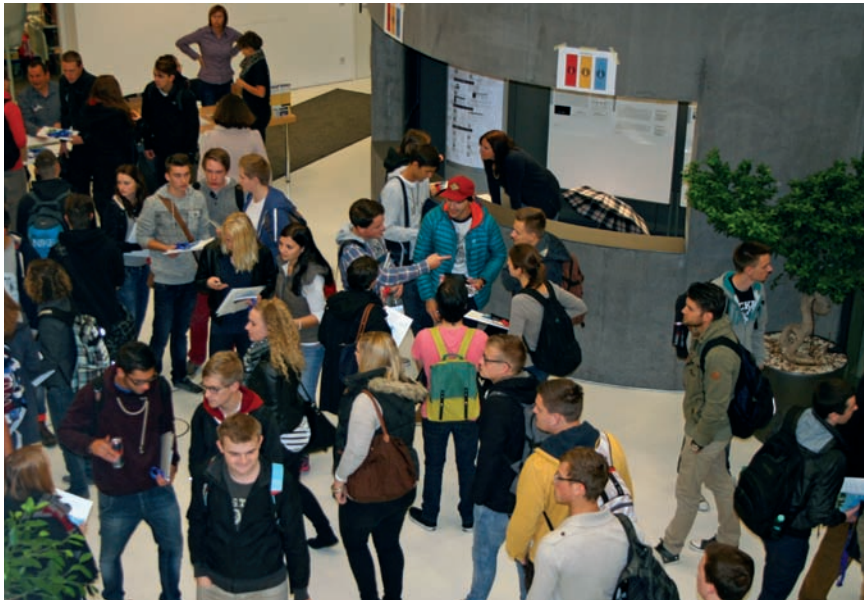


Abbildung 24: Bewertung des Physik-Vorkurses in Prozent durch Teilnehmerinnen und Teilnehmer (N = 50) im Herbst 2014



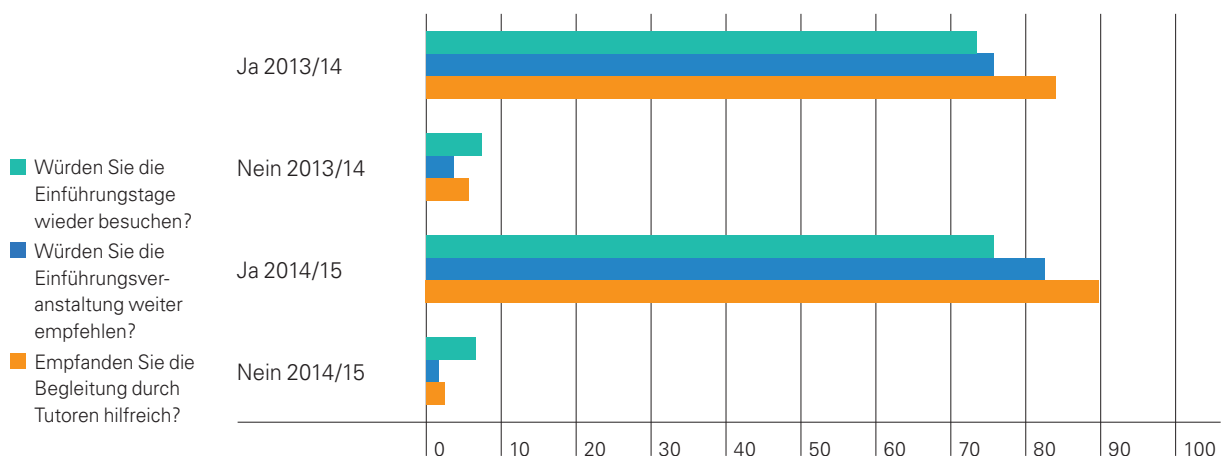


Erstsemestertage

Im aktuellen Projekt wurden die Erstsemestertage konzeptionell neu gestaltet, umgesetzt und evaluiert. Die zweitägige Veranstaltung beginnt am ersten Tag um 8 Uhr mit der Einteilung in Kleingruppen, Eröffnung, Begrüßung und Vorstellung der Fakultäten und setzt sich am Nachmittag fort mit einem Rundgang über den Campus. In den zwei letzten Stunden des ersten Tages werden vorerst nur zukünftige

Maschinenbauer einem Online-Self-Assessment (OSA) unterzogen, mit dem Ziel, Daten und Erkenntnisse über die Gruppe zu sammeln und den Studienanfängern eine persönliche Rückmeldung über ihre studiumrelevanten Stärken und Schwächen zu geben. Ähnlich leistungsorientiert beginnt der zweite Erstsemestertag – mit einem Englisch-Einstufungstest. Es folgt die Vorstellung des jeweiligen Studiengangs und der Studienprüfungsordnung. Mit einem Workshop zum Selbstmanagement noch vor der Mittagspause wird die Selbstverantwortung der Studierenden gestärkt. Am Nachmittag wird in einem weiteren Workshop Kommunikation thematisiert, die Workshops dienen auch der Teambildung. Nach der Vorstellung der Hürden oder „Fallstricke“ in einem Studium und der Angebote, Maßnahmen und Möglichkeit zur Unterstützung der Studierenden seitens der Hochschule, wird in der letzten Stunde die Veranstaltung insgesamt evaluiert (Abb. 25).

Abbildung 25: Evaluation der Erstsemestertage im Wintersemester 2013/2014 (N = 191) und Wintersemester 2014/2015 (N = 217), Angaben in Prozent



Weitere Auswertungsaspekte ergeben sich durch die Nutzung des OSA, das von der Technischen Hochschule Nürnberg entwickelt wurde und im Zuge einer Kooperation mit der Hochschule Hof eingesetzt wird. Für die Gruppe der Maschinenbauer zeigte sich bei einer etwa hälftigen Gruppenaufteilung zwischen allgemeiner (Abitur) und fachgebundener Hochschulreife (FOS/BOS), dass die Note der Hochschulzulassung und damit die Wissensbestände in den ersten Semestern eine Herausforderung für Studierende und den Lehrgang sein könnten. Lediglich 34 Prozent der zukünftigen Maschinenbauer hatten in ihrer Hochschulberechtigung einen Notendurchschnitt besser als 2,4. Die Entscheidung für ein technisches Studium wird vor allem durch ein großes Interesse für Technik und eine durchschnittliche Leistungsmotivation der Studienanfänger in dieser Stichprobe getragen (Tab. 40).

Tabelle 40: Interessensschwerpunkte und Leistungsmotivation der Studienanfänger in Fach Maschinenbau (N = 48)

Skala	Punktebereich	Mittelwert	Standardabweichung
Interesse Technik	0–48	38,21	4,64
Interesse Wirtschaft	0–48	24,83	7,06
Interesse Soziales	0–32	9,14	4,63
Interesse Design	0–32	16,04	5,74
Leistungsmotivation	0–40	20,04	5,74

Insgesamt erleben die Erstsemestertage eine hohe Nachfrage, sie werden im Durchschnitt aller Fächer von 85 bis 88 Prozent der Studienanfänger genutzt. Zudem weist der Zweijahresvergleich recht stabile Nutzungswerte aus (Tab. 41).

Tabelle 41: Anzahl der Studienanfänger in MINT-Studienfächern in Bezug auf die Teilnahme an Erstsemestertagen (Durchdringung)

Studiengänge	Anfänger Wintersemester 2013	Durchdringung	Anfänger Wintersemester 2014	Durchdringung
Informatik	37	89 %	51	76 %
Innovative Textilien	12	92 %	10	80 %
Maschinenbau	67	88 %	75	96 %
Mobile Computing	18	61 %	20	90 %
Medieninformatik	63	92 %	63	84 %
Maschinenbau International	7	86 %	5	100 %
Werkstofftechnik	24	79 %	19	89 %
Textildesign	28	93 %	24	96 %
Umweltingenieurwesen	52	85 %	34	85 %
Wirtschaftsingenieurwesen	77	94 %	82	79 %
Wirtschaftsinformatik	32	81 %	29	72 %

Tutorien in Barrierefächern

Insbesondere in den sogenannten Barrierefächern werden in den ersten Studiensemestern Tutorien angeboten. In die Auswahl der Fächer für Tutorien fließen sowohl die Erfahrung der Dozenten ein als auch die Prüfungsergebnisse der jeweiligen Fächer. Fächer, die regelmäßig tutoriell unterstützt werden sind Analysis, Statik und Festigkeitslehre, Statistik, Kinematik und Dynamik, also überwiegend Grundlagefächer aus den Bereichen der Mathematik und der Mechanik. Die Auswertung der Daten einer für diesen Zweck neu geschaffenen Datenbank ermöglicht eine recht präzise Datenanalyse. Die studentischen Daten in der Datenbank sind anonym und lassen in der Form keine personenbezogenen Rückschlüsse zu. Damit ist auch keine individuelle Erkennung der Gefährdung möglich. Zugleich lassen sich durch ein Erfolgsranking der Fächer die Barrierefächer schnell identifizieren. Auch eine auf Dozenten bezogene Auswertung ist möglich, die bis jetzt jedoch keine „Auffälligkeiten“ einzelner Dozenten zeigen konnte, nur eben die „Auffälligkeiten“ der Grundlagenfächer, gleich von wem sie unterrichtet werden.

Da die Vorlesungen im Bereich Technik in der Regel im Jahresrhythmus stattfinden, fehlte bis jetzt die Möglichkeit, den Stoff im folgenden Semester zu wiederholen. Im aktuellen Projekt wurden daher ein neues Format integriert – die Tutorien für Prüfungswiederholer. Lehrbeauftragte bieten in den Fächern mit einer hohen Durchfallquote nun spezielle Repetitorien an.

Das Angebot der Tutorien wird insgesamt gut angenommen. Fasst man alle Teilnehmer an Tutorien zusammen, nahmen im Sommersemester 2013 143, im Wintersemester 2013/2014 338 und im Sommersemester 2014 erneut 135 Studenten/-innen daran teil. Zugleich ist der Nachweis der Wirksamkeit für die Tutorien nicht einfach. Sowohl die Erfolgsquoten in Klausuren (Tab. 42) insgesamt, als auch die Erfolgsquoten nach Teilnahme an Tutorien sind großen Schwankungen unterworfen. Tendenziell liegen die Teilnahme- und die Erfolgsquote mit und ohne Tutorien nahe beieinander. Dies bedeutet, dass durch Tutorien Studierende ermutigt werden, an Klausuren teilzunehmen. Geht man davon aus, dass in Tutorien eher leistungsschwächere Studierende unterstützt werden, ist die Erfolgsquote z. T. beachtlich (Tab. 42, letzte Spalte).

Tabelle 42: Teilnahme- und Erfolgsquoten in der Analysis-Klausur mit und ohne Teilnahme an Tutorien

Analysis-Klausur	Teilnahmequote ohne Tutorien	Erfolgsquote ohne Tutorien	Teilnehmerzahl in Tutorien	Teilnehmerquote nach Tutorium	Erfolgsquote nach Tutorium
Wintersemester 2012/2013	82,6 %	36 %			
Sommersemester 2013	74,6 %	78 %	16	75 %	75 %
Wintersemester 2013/2014			35	77 %	57 %
Sommersemester 2014			32	25 %	12,5 %

Innovative Didaktik im Unterricht

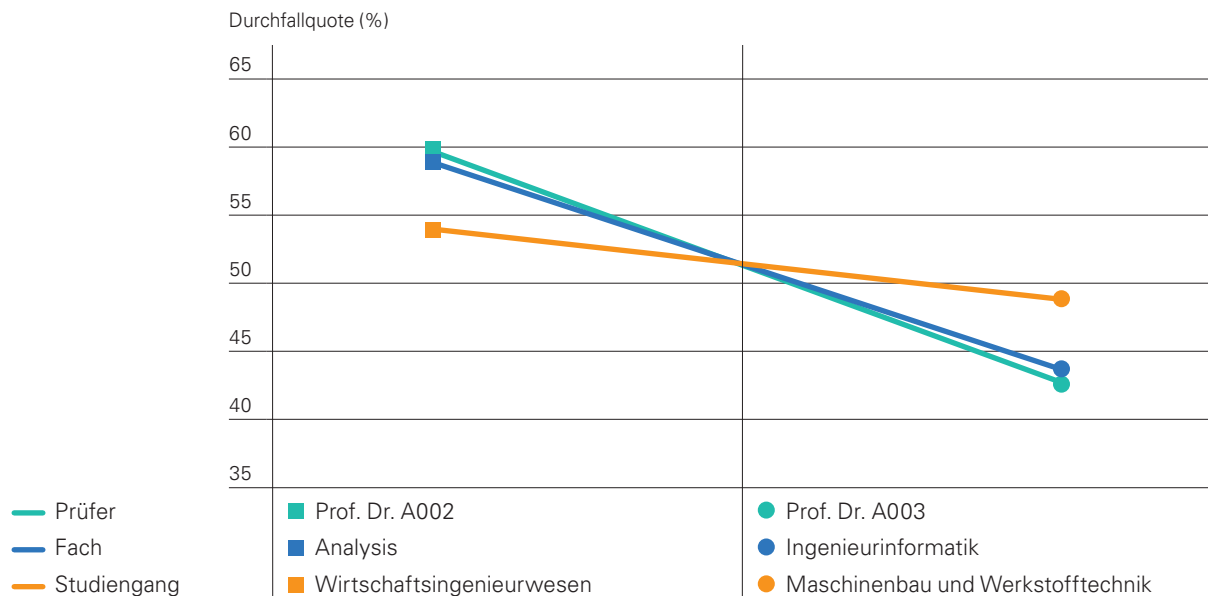
In mehreren Fächern in den Ingenieurwissenschaften, und zwar in Qualitätsmanagement, Fertigungstechnik, Versuchstechnik und Validierung, Antriebstechnik und CNC-Maschinen, Messtechnik, Werkzeugmaschinen und Fertigungsprozesse, werden seit dem Sommersemester 2014 innovative didaktische Methoden eingesetzt, um Studierenden stärker am Unterricht zu beteiligen – die bevorzugte Methode ist Peer Instruction (Mazur 2006). Nach einem kurzen Impulsreferat wird bei der Anwendung der Methode eine Multiple-Choice-Frage eingeblendet, welche die Studierenden mit Hilfe von Abstimmungsgeräten beantworten. Die Antworten werden grafisch zusammengefasst eingeblendet. Je nach Abstimmungsergebnis werden unterschiedliche Szenarien verfolgt: Wird die richtige Antwort lediglich von 20 Prozent der Studierenden favorisiert, findet erneut ein angepasstes Impulsreferat mit zusätzlichen Erklärungen statt. Bei bis zu 70 Prozent richtiger Antworten diskutieren Studierende ihre favorisierten Ansätze in kleinen Gruppen und versuchen, ihre Nachbarn zu überzeugen (Peer Discussion). Liegt das Ergebnis über 70 Prozent kann sich eine Nachbesprechung mit vertieften Erklärungen anschließen. Anschließend wird ein weiteres Mal abgestimmt und das Ergebnis erneut eingeblendet. In der Regel setzt sich hier die richtige Antwort durch. In der anschließenden Fragerunde wird die Fragestellung aufgelöst und der Stoff weiter gefestigt. Diese aktivierende Lehr- bzw. Lernmethode animiert Studierende dazu, den Vorlesungsstoff nicht nur passiv zu rezipieren, sondern aktiv zu reflektieren, zu interpretieren und mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen, wodurch das Fachinteresse geweckt werden soll.

Früherkennung der Gefährdung

Eine wichtige Neuerung im aktuellen Projekt der Hochschule Hof ist die Entwicklung eines Früherkennungssystems für gefährdete Studierende auf der Basis des Notenmonitorings. Im ersten Schritt der Datenanalyse wurde eine Datenbank angelegt, die Prüfungsleistungen aller Studiengänge, in allen Fächern und bei allen betreuenden Dozenten aufnimmt. Unterschiedliche Analysen werden damit möglich, die zum Beispiel den Einfluss der oben genannten Faktoren quantifizieren. Die Auswertung der verfügbaren Daten erfolgt mit Methoden klassischer Versuchsplanung: vollfaktorieller Versuchsplan mit drei Einflussgrößen (Prüfer, Fach, Studiengang) und jeweils mit zwei Einstellungen (Abb. 26).



Abbildung 26: Statistischer Zusammenhang zwischen studentischer Prüfungsleistung und drei Einflussfaktoren – Prüfer, Studienfach und Studiengang



Die Analyse der bislang vorliegenden Daten, bezogen auf konkrete Dozenten, Fächer und Studiengänge kann zeigen, dass der Einfluss der Prüfer auf die Durchfallquote tendenziell (mit 81-prozentiger Sicherheit) vorhanden ist. Zugleich wird deutlich, dass die ermittelte Wahrscheinlichkeit, die Prüfung zu bestehen, sich mit ca. 17 Prozent nur wenig von Prüfer zu Prüfer unterscheidet, entgegen der landläufigen Meinung über strenge oder wohlwollende Prüfer.

Auch die Suche nach sogenannten Barrierefächern fällt etwas ernüchternd aus. Der Einfluss ist hier auf ca. 15 Prozent begrenzt (mit 76-prozentiger Sicherheit). Noch geringer ist der Einfluss von Studiengängen auf die Leistung. Sie unterscheiden sich um lediglich 5 Prozent (mit 65-prozentiger Sicherheit) und widersprechen damit der Annahmen von schwer oder leicht studierbaren Studiengängen.

Doch was hat wirklich den größten Einfluss auf das Bestehen von Prüfungen? Die Antwort ist recht schlicht, aber umso eindringlicher: Es ist nicht der Prüfer, das Fach oder der Studiengang, es ist die individuelle Leistungsfähigkeit des Studierenden, d. h. sein Wissenstand, seine Ausdauer und sein Engagement im Studium. Die Analyse liefert also gute Argumente für ein individuelles Leistungsmonitoring und schnelles Eingreifen in Fällen, die eine Gefährdung aufzeigen.



Projekt: Für die Zukunft gerüstet



Hochschule für angewandte Wissenschaften München – Projekt: Für die Zukunft gerüstet

Projektschwerpunkte

- Aufbau der Gesamtevaluation der Maßnahmen „Für die Zukunft gerüstet“
- Entwicklung eines Gesamtkonzepts zur Identifizierung von gefährdeten Studierenden
- Ableitung und ggf. Implementierung weiterer Maßnahmen zur Senkung des Studienabbruchs in Zusammenarbeit mit den Projektleitungen „Für die Zukunft gerüstet“ und „HD-MINT“

Projektleitung

Dr. Anna Lödermann
Sara Koss

Förderung der MINT-Fächer an der Hochschule München

Die Hochschule für angewandte Wissenschaften München ist mit mehr als 17.000 Studierenden die zweitgrößte Hochschule ihrer Art bundesweit. Von insgesamt 14 Fakultäten bieten neun MINT-Studiengänge an. Es sind die Fakultäten für Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Versorgungs- und Gebäudetechnik, Verfahrenstechnik Papier und Verpackung, Druck- und Medientechnik, Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik, Informatik und Mathematik, Geoinformation und Wirtschaftsingenieurwesen. Die Zahl der Studienanfänger in MINT-Fächern ist im Vergleich zum Jahr 2010 etwa um 10 Prozent gestiegen, zwischenzeitliche Hochstände waren durch den doppelten Abiturjahrgang 2011, die Aussetzung der allgemeinen Wehrpflicht 2011 und den Wegfall von Studienbeiträgen 2013 mitbedingt.

Tabelle 43: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Hochschule München

Studienanfänger/-innen	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	1.671	2.044	2.579	2.156	1.866



Um die Attraktivität der Hochschule für verschiedene Studierendengruppen weiter zu steigern und zugleich die Abbrecherquoten im Studium zu senken, wurden im Projekt *Für die Zukunft gerüstet* Maßnahmen zur Neugestaltung der Studieneingangsphase, lernerzentrierte Lehrformate und bedarfsgerechte Studienformate entwickelt und implementiert.

Einzelne Maßnahmen im Rahmen des Projekts „Für die Zukunft gerüstet“

Die Maßnahmen im Projekt *Für die Zukunft gerüstet*, die im Rahmen des gemeinsamen Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre* an der Hochschule München eingesetzt werden, lassen sich zu drei Säulen zusammenfassen:

- In der ersten Säule unter der Bezeichnung „Lehr- und Lernformate“ finden sich Vertiefungskurse, Projektarbeit, fachliche Förderung in Kleingruppen und zusätzliche Übungen, Kurse zur Methoden- und Sozialkompetenz und Diagnostiktests in Verbindung mit didaktischen Interventionen.
- In der zweiten Säule unter dem Namen „E-Learning“ wurde ein E-Learning-Center mit einem vielfältigen Support- und Qualifizierungsangebot an der Hochschule aufgebaut, das Lehrende und Studierende beim Einsatz von E-Learning-Werkzeugen unterstützt.
- In der dritten Säule unter der Bezeichnung „Flexibilisierung“ werden größere Diversität und die Verbesserung der Studienbedingungen durch flexibilisierte Vollzeit- und Teilzeitstudiengänge angestrebt.

An insgesamt sieben Fakultäten wurden im Laufe der letzten drei Jahre unterschiedliche Maßnahmen implementiert und erprobt. Die beteiligten Fakultäten und Studiengänge sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Im weiteren Text werden die Maßnahmen einzeln erläutert.

Tabelle 44: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015

Fakultät	Bachelor-Studiengang	Frauen	Männer	Gesamt
FK 01 Architektur	Architektur	50	44	94
FK 02 Bauingenieurwesen	Bauingenieurwesen	26	84	110
FK 03 Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrttechnik	Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrttechnik	8	72	80
FK 06 Angewandte Naturwissenschaften	Produktion und Automatisierung	8	64	74
	Mechatronik	5	45	50
	Augenoptik	6	2	8
	Physikalische Technik	0	4	4
	Technische Optik	2	3	4
FK 07 Informatik und Mathematik	Informatik	19	67	86
	Wirtschaftsinformatik	34	95	129
	Scientific Computing	6	7	13
	Geotelematik und Navigation	8	22	30
FK 08 Geoinformation	Geoinformatik	5	13	18
	Geotelematik und Navigation	2	6	8
	Kartografie und Geomedientechnik	4	9	13
FK 09 Wirtschaftsingenieurwesen	Wirtschaftsingenieurwesen	21	42	63
	Summe	204	579	784

Fachliche und soziale Integration an der Fakultät für Architektur

An der Fakultät für Architektur wurden seit dem Wintersemester 2013/2014 folgende Maßnahmen entwickelt und eingeführt: die Einführungswoche für Erstsemesterstudierende, zusätzliche Informationsangebote, Peer- und One-to-One-Mentoring sowie Fachexkursionen zu studienrelevanten Orten. Die Beschreibung der einzelnen Maßnahmen findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 45: Einzelmaßnahmen der Fakultät für Architektur

Baustein	Methodik	Ziele
Einführungswoche für Erstsemesterstudierende	Mehrtägiger Workshop: Projektarbeit mit Bezug zum Modul „Entwerfen“, Praxisorientierung in Aktionen, Vorträge, Einbindung von Lehrenden, der Fakultätsangehörigen und der Fachschaft Architektur, Prozessbegleitung und Feedback, Präsentation der architektonischen Projektergebnisse, Vortrag zum Berufsbild „Architekt/-in“	Orientierung in der Fakultät; Kennenlernen der Infrastruktur, der Lehrenden, Kommilitonen und Studierenden höherer Semester, soziale Integration, frühe fachliche Identifikation, Erleben von Selbstwirksamkeit, Klärung des Berufsbildes „Architekt/-in“, Förderung fachlicher Kompetenzen und Schlüsselkompetenzen
Informationsangebote	In der Vollversammlung (2-mal im Semester) für alle Studierenden, auf der Webseite und in der Broschüre „Erstling“	Verbreitung von Informationen über das Betreuungs- und Beratungsangebot sowie speziell aufbereitete Informationen für Erstsemesterstudierende
Peer- und One-to-One-Mentoring (ab 2. Semester)	Persönliche Beratung durch Studierende höherer Semester in Gruppen sowie individuelle Beratung durch Professoren/-innen	Orientierung im Studium und Lernen aus den Erfahrungen anderer
Exkursionen (ab 2. Semester)	Ausflüge zu studienrelevanten Orten und studienbezogene Aktivitäten außerhalb der Hochschule (z. B. Zeichenexkursion)	Fachliche Identifikation und soziale Integration durch gemeinsame Aktivitäten, Erweiterung von Fachwissen

Freiwillige Vorkurse in Mathematik und Physik an der Fakultät für Geoinformation

Tabelle 46: Einzelmaßnahmen der Fakultät für Geoinformation

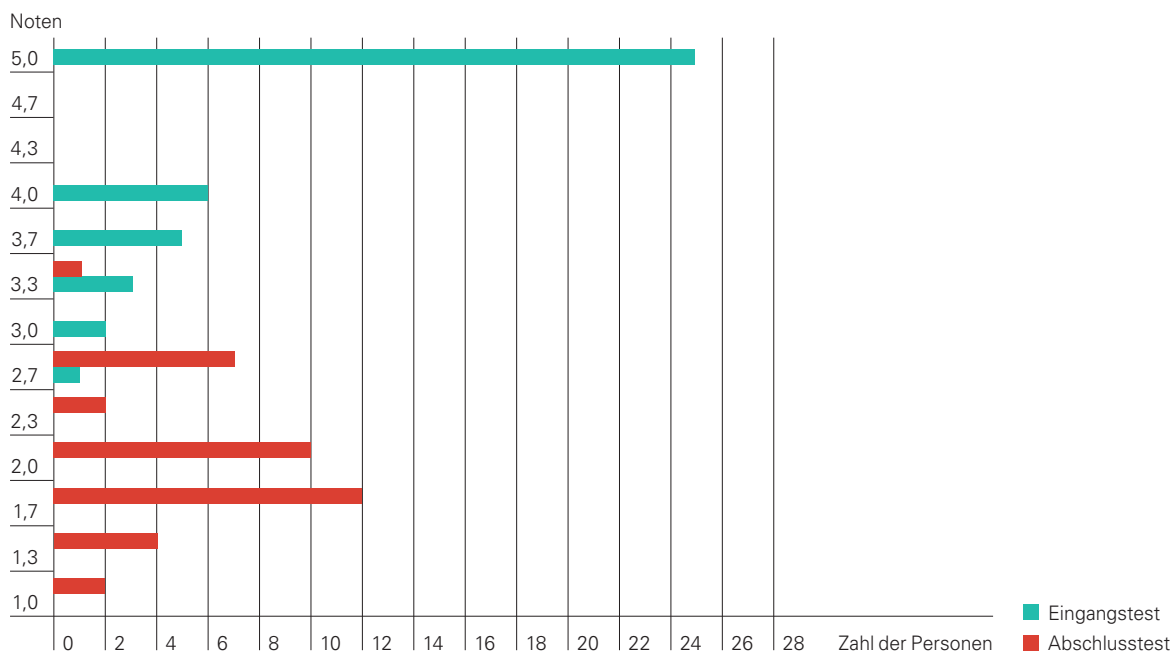
Lehrveranstaltung	Format/Methodik	Ziele
Freiwilliger Vorkurs in Mathematik	Gemeinsames Rechnen, Besprechung von Übungsblättern, Feedback zum Wissensstand	Fachinteresse wecken, Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung fördern, Anstrengungsbereitschaft stärken
Freiwilliger Vorkurs in Physik	Wissenstest, Feedback zum Lernfortschritt, gemeinsames Rechnen, Besprechung von Übungsblättern	Fachinteresse wecken, Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung fördern, Anstrengungsbereitschaft stärken

An der Fakultät für Geoinformation haben Studierende die Gelegenheit, vor dem regulären Vorlesungsbeginn mit freiwilligen Vorkursen in Mathematik und Physik in das Studium zu starten. Die jeweils fünftägigen Vorkurse haben das Ziel, das Grundlagenwissen aufzufrischen und zu wiederholen. Die Themen der Vorkurse sind auf Studieninhalte der drei Studiengänge Kartografie, Geoinformatik und Geotelematik abgestimmt.

Für den Physikvorkurs wurde ein spezieller Wissenstest entwickelt, der sowohl in der ersten als auch in der letzten Kursstunde eingesetzt wird und alle Themengebiete enthält, die im Laufe der Woche behandelt werden bzw. wurden. Eine Besprechung der Lösungen findet nach dem ersten Einsatz des Tests nicht statt, damit nachgewiesen werden kann, dass die Teilnehmer/-innen während des Vorkurses ihr Wissen verbessern. Erst nach dem zweiten Test werden die Lösungen besprochen. Die Studierenden haben die Gelegenheit, sich nach der Auswertung beider Tests ein persönliches Feedback zu holen, in welchen Bereichen sie sich im Laufe der Woche verbessern konnten und in welchen weiterhin Übungsbedarf besteht.

Im Wintersemester 2014/2015 nahmen am ersten Tag des Physikvorkurses 42 Studierende teil, am Ende des Vorkurses waren es noch 38 Personen. Der Notendurchschnitt beim Eingangstest lag bei 4,4 und verbesserte sich auf 2,0 im Abschlusstest. Es kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass der bessere Notendurchschnitt durch die Gruppenreduktion mitbedingt ist, die Notenverteilung spricht jedoch eindeutig für eine allgemeine Leistungsverbesserung der Teilnehmer/-innen (Abb. 27).

Abbildung 27: Vorkurs für Physik, Leistungsvergleich im Eingangs- und Abschlusstest



Neugestaltung der Studieneingangsphase an der Fakultät für Informatik und Mathematik

Im Rahmen des Projekts wurde durch die Maßnahme „Entwicklung von Diagnostiktests in MINT-Grundlagenfächern“ an der Fakultät für Informatik und Mathematik ein Gesamtkonzept zur Neugestaltung der Studieneingangsphase entwickelt, das in der Fakultät erprobt und seit dem Wintersemester 2013/2014 implementiert wird.

Im Oktober 2013 und 2014 fand jeweils eine Auftaktveranstaltung für die Studierenden des ersten Semesters statt. Ein Schwerpunkt lag auf der sozialen Vernetzung der Studierenden, ein weiterer war die Ermittlung der fachlichen und überfachlichen Eingangskompetenzen der Studierenden zu Studienbeginn. Für die zweite Fragestellung wurden von der Fakultät eigene Testinstrumente entwickelt, ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung von 27 Schlüsselkompetenzen, die als besonders relevant für ein informatiknahes Studium identifiziert wurden, und außerdem ein Wissenstest, der die Fähigkeiten der Studierenden in den Bereichen Mathematik, deutsches und englisches Leseverständnis, logisches Denken, PC Theorie und Praxis ermittelt.

Tabelle 47: Einzelmaßnahmen der Fakultät für Informatik und Mathematik

Baustein	Format/Methodik	Ziele
Erstsemestertag	Fokus auf fachliche Kompetenzen, Gruppenaufgaben, Tests zu Fachwissen und Schlüsselkompetenzen	Studierende lernen sich gegenseitig kennen, Anforderungen des Studienfachs werden bewusst, Dozierende erhalten einen Überblick über Fähigkeiten und Kompetenzen der Studierenden
Erstsemesterprojekt	Integration von Fach- und Schlüsselkompetenzen, Teamarbeit, Gruppenreflexion, spielerische Annäherung an zentrale Tätigkeiten und Arbeitsweisen der Informatik, Praktische Anwendung zentraler Kerntätigkeiten des späteren Berufslebens	Studierende kennen die Denkweisen der Informatik. Sie wissen, welche Kerntätigkeiten im Berufsleben existieren. Dozenten kennen das fachliche Vorwissen der Studierenden. Dozenten wissen, wie weit das systematische Arbeiten unter den Studierenden bereits praktiziert wird.
Zweitsemestertag	Fokus auf Schlüsselkompetenzen, Selbstreflexion, Teamarbeit, Zirkeldiskussion	Studierende lernen, wie sie die eigene Motivation fördern und für das weitere Studium nutzen können. Sie erweitern ihre Soft Skills im Umgang mit andern Studierenden. Dozenten diskutieren mit Studierenden die Frage der Hauptverantwortung für den Studienerfolg

Zusätzliche Tutorien an der Fakultät für Maschinenbau

An der Fakultät für Maschinenbau der Hochschule München werden im Rahmen des Projekts zusätzliche Tutorien für das Fach Technische Mechanik I und II angeboten. Das Tutorium zur Technischen Mechanik I richtet sich an Prüfungswiederholer. Die studentischen Tutoren werden durch einen Professor nach bestimmten Kriterien ausgewählt und auf die Aufgabe vorbereitet. Zum einen müssen sie gute Noten vorweisen, zum anderen die Fähigkeit, sich in Kommilitonen hineinversetzen zu können. Die Tutorien sind an das Lehrkonzept der Vorlesung angepasst. Im Lehr- und Lernprozess fördern sowohl Dozenten als auch Tutoren die Eigenständigkeit, die Motivation und die Begeisterung für das Fach.

Tabelle 48: Zusätzliche Tutorien an der Fakultät für Maschinenbau

Lehrveranstaltung	Lehrkonzept	Ziele
Tutorien für das Fach Technische Mechanik I und Technische Mechanik II	Die Dozenten und Tutoren verstehen sich als Trainer und Vorbilder. In Tutorien werden zunächst Aufgaben durch den Lehrenden vorgerechnet, anschließend wird die Anwendung eigenständig trainiert.	Motivation erzeugen, Nachahmungsimpulse anregen

Verständnis- und anwendungsorientierte Lehre im Studiengang Bauingenieurwesen

An der Fakultät für Bauingenieurwesen zeichneten sich bis jetzt die Fächer „Bauchemie“ und „Baustoffe“ durch eine lediglich etwa 60-prozentige Bestehensquote in den Prüfungen aus. Im Rahmen des aktuellen Projekts wurde seit dem Wintersemester 2013/2014 ein neues didaktisches Modell erprobt, mit dem Ziel, die Pflichtlehrveranstaltungen in den ersten Semestern motivierender zu gestalten und verständnis- sowie anwendungsorientierte Lehreinheiten zu integrieren. Das didaktische Prinzip der Verständnisorientierung stellt nicht die Reproduktion von Wissen in den Vordergrund, sondern versucht, ein tiefergehendes Verständnis eines Phänomens und der Zusammenhänge zu erzeugen. Das Anknüpfen an das Vorwissen sowie das Lernen aus Fehlern sind hierbei wichtige Maximen.

Die Anwendungsorientierung in der Lehre zielt ebenfalls darauf ab, das Interesse von Studierenden zu wecken, ihr fachliches Verständnis zu vertiefen und den Theorie-Praxis-Transfer zu fördern. Im Rahmen der Projektmaßnahme wurden u. a. Übungen, Fallbeispiele mit Gruppendiskussionen, praktische Beispiele, Einbindung von Anschauungsmaterialien und Experimente in gesonderten Kleingruppen direkt in den Unterricht integriert. Des Weiteren wurden Exkursionen durchgeführt, bei denen Studierende Baumaterialien oder auch Bauschäden begutachten konnten. Durch diese Maßnahmen werden der berufspraktische Bezug sowie die fachliche Identifikation von Bauingenieuren/-innen gefördert.

Freiwillige Zusatzübungen in Mathematik und Physik

An der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik werden in den Bachelorstudiengängen „Produktions- und Automatisierungstechnik national“, „Produktions- und Automatisierungstechnik international“ sowie „Mechatronik“ seit dem Sommersemester 2012 zusätzliche, freiwillige Übungen sowie Tutorien und ein Repetitorium in den Fächern Physik und Mathematik durch eine Lehrkraft für besondere Aufgaben angeboten. Die Übersicht der einzelnen Maßnahmen findet sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 49: Freiwillige Zusatzübungen in Mathematik und Physik

Baustein	Methodik	Ziele
Freiwillige Zusatzübungen in Mathe und Physik in Ergänzung zu den Vorlesungen	Gemeinsames Rechnen von Aufgaben mit aktuellem Hintergrund, Besprechung von Übungsblättern, problem- und anwendungsorientierte Methoden	Fachinteresse wecken, Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung fördern, Anstrengungsbereitschaft stärken
Tutorium in Physik für Studierende mit geringen Vorkenntnissen	Gemeinsames Rechnen von Aufgaben mit aktuellem Hintergrund, Besprechung von Übungsblättern, problem- und anwendungsorientierte Methoden	Fachinteresse wecken, Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung fördern, Anstrengungsbereitschaft stärken
Repetitorium in Mathematik zum Semesterende	Inhalte des Repetitoriums sind eng auf die Vorlesungen abgestimmt	Wiederholung des Vorlesungsstoffs und gezielte Vorbereitung auf Prüfungen

Aktivierende Lehrmethoden im Wirtschaftsingenieurwesen

Im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen wird seit dem Wintersemester 2013/2014 der Ansatz verfolgt, Großveranstaltungen in den Fächern Verfahrens- und Umwelttechnik sowie Bioverfahrenstechnik kognitiv aktivierender zu gestalten. Eine aktivierende Methode, die sich besonders gut zur Behebung von Verständnisschwierigkeiten eignet, ist die Methode „Peer Instruction“, die an der Hochschule München auch im BMBF-Projekt HD MINT erprobt und vermittelt wird. Nach einem kurzen Impulsreferat wird bei der Anwendung der Methode eine Multiple-Choice-Frage eingeblendet, welche die Studierenden mit Hilfe von Abstimmungsgeräten beantworten sollen. Die Antworten werden grafisch zusammengefasst eingeblendet. Nachfolgend diskutieren Studierende ihre favorisierten Antworten in kleinen Gruppen und versuchen, ihre Nachbarn zu überzeugen (Peer Discussion). Anschließend wird ein weiteres Mal abgestimmt und das Ergebnis erneut eingeblendet. In der Regel setzt sich hier die richtige Antwort durch. In der folgenden Fragerunde wird der Stoff weiter gefestigt. Diese aktivierende Lehr- bzw. Lernmethode animiert Studierenden dazu, den Vorlesungsstoff nicht nur passiv zu rezipieren, sondern aktiv zu reflektieren, zu interpretieren und mit ihrem Vorwissen zu verknüpfen, wodurch das Fachinteresse geweckt werden soll.

Evaluation im Rahmen des Projekts Best MINT an der Hochschule München

Evaluationskonzept und Prädiktoren der Studienabbruchneigung

Die Mittel des Projekts Best MINT wurden eingesetzt, um die Vielzahl der Maßnahmen aus dem Projekt *Für die Zukunft gerüstet* einheitlich zu evaluieren. Zusätzlich wurde ein Instrument zur Befragung von Exmatrikulierten entwickelt. Das Gesamtkonzept der Evaluation basiert auf eigenen Datenerhebungen mittels qualitativer und quantitativer Methoden. Zusätzlich werden zentral erhobene Daten der CEUS-Hochschulstatistik, die vor allem den Schwund von Studierenden in einzelnen Fachbereichen und Studiengängen abbilden, verwendet.

Das Evaluationsdesign orientiert sich an empirisch ermittelten fachlichen und motivationalen Abbruchgründen: Diese sind zu hohe Leistungsanforderungen (20 Prozent), Zwangsexmatrikulationen (11 Prozent) und die zum Zeitpunkt des Abbruchs mangelnde Studienmotivation (18 Prozent) (Heublein et al., 2010). Als psychologische Faktoren, die die Studienabbruchneigung ebenso beeinflussen, wurden in einer Studie das Fachinteresse, die Selbstwirksamkeitserwartung und die Bereitschaft, soziale Unterstützung in Anspruch zu nehmen, identifiziert (Fellenberg und Hannover, 2006, S. 392).



Weitere mögliche Faktoren wurden theoriegeleitet identifiziert und untersucht. Ein Faktor ist die Einbindung in das Fach, die durch den Grad der Zufriedenheit mit der sozialen Vernetzung mit Kommilitonen und Lehrkräften operationalisiert wird (Multrus et al., 2008). Ein weiterer ist die Anstrengungsbereitschaft, die das Maß der Neigung ausdrückt, Schwierigkeiten zu überwinden und die Fähigkeit, an einer Aufgabe dran zu bleiben (Urhahne et al., 2013.) Weiterer Einfluss wird der Fach- und Personalkompetenz zugeschrieben, die eine produktive Einstellung des Individuums gegenüber dem Lernen und der Selbstentwicklung beschreibt (Braun et al., 2008).

Die einzelnen Parameter wurden durch einen standardisierten Fragebogen am Anfang und am Ende des Wintersemesters 2014/2015 anhand einer Stichprobe von 201 Studierenden erfasst, und zwar in Studiengängen aus den Fakultäten für Bauingenieurwesen, für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik und für Wirtschaftsingenieurwesen. An allen genannten Fakultäten wurden Maßnahmen erprobt, die sowohl eine Auswirkung auf Leistungen als auch auf die Motivation vermuten ließen.

Ergebnisse der Regressionsanalysen

Der Zusammenhang zwischen der Neigung, das Studium abzubrechen und den Parametern wie Fachinteresse, Selbstwirksamkeitserwartung, Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung, Einbindung in das Fach, Anstrengungsbereitschaft, Fach- und Personalkompetenz wurde korrelativ bestimmt und entsprechend der Hypothesen weitgehend bestätigt (Tab. 50). Der stärkste negative Zusammenhang ($r = -0,55$) ließ sich zwischen der Abbruchneigung und der Selbstwirksamkeitserwartung ermitteln, dieser entspricht der Effektstärke von 30 Prozent. Mit anderen Worten lassen sich die restlichen 70 Prozent der Gesamtvarianz auf weitere Faktoren zurückführen. Mittlere negative Zusammenhänge ließen sich für die Fachkompetenz ($r = -0,42$), für das Fachinteresse ($r = -0,40$) und für die Personalkompetenz ($r = -0,30$) nachweisen.

Lediglich einen schwachen Zusammenhang zeigten die Anstrengungsbereitschaft ($r = -0,27$), die Einbindung in das Fach ($r = -0,25$) und die Bereitschaft zur Mobilisierung der sozialen Unterstützung ($r = -0,13$). Die Ergebnisse mit den einzelnen Effektstärken sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 50: Zusammenhang zwischen einzelnen Prädiktoren und dem Kriterium Abbruchneigung

Prädiktoren des Studienerfolgs		Korrelation mit Abbruchneigung	Aufklärung der Varianz bzw. Effektstärke
1	Selbstwirksamkeitserwartung	–.553	.302
2	Fachkompetenz	–.419	.171
3	Fachinteresse	–.401	.157
4	Personalkompetenz	–.299	.085
5	Anstrengungsbereitschaft	–.272	.069
6	Einbindung in das Fach	–.250	.058
7	Bereitschaft zur Mobilisierung sozialer Unterstützung	–.128 (ns)	.011 (ns)

Werden alle sechs signifikanten Prädiktoren in einem multivariaten Regressions-Modell zusammengeführt, bleiben die Selbstwirksamkeitserwartung (beta = –.447, $p < .01$) und das Fachinteresse (beta = –.177, $p < .05$) als signifikante Größen bestehen. Das Modell kann 34 Prozent (ANOVA: $F(6,184) = 17.17$, $p < .01$) der Varianz der Studienabbruchneigung erklären.

Befragung von Exmatrikulierten

Die Online-Befragung wurde vom 15.12.2014 bis 15.01.2015 unter allen ehemaligen MINT-Studierenden der Hochschule München durchgeführt, die sich zum Wintersemester 2014/2015 nicht rückgemeldet oder sich auf Antrag exmatrikulieren ließen. Per Brief wurden 721 Personen durch den Vizepräsidenten für Innovation und Qualität der wissenschaftlichen Lehre mit Verweis auf den Link zum Online-Fragebogen zur Teilnahme eingeladen. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurde beschlossen, die neuen Adressen von 59 Personen, die in der Zwischenzeit den Wohnsitz gewechselt hatten, nicht zu ermitteln. Der eingesetzte Online-Fragebogen bestand aus zehn Hauptfragen und zwei Filterfragen, die jedem Teilnehmenden gestellt wurden. Je nach Fakultätszugehörigkeit schlossen an die ersten zwölf Fragen, je nach Beantwortung der Filterfragen drei bis maximal 13 weitere Fragen an. Die Fragebatterien der zehn Hauptfragen wurden der Studie von Heublein et al. 2010 entnommen und in einem Pretest mit zehn Personen modifiziert. Der fakultätsspezifische Frageteil wurde eigenständig entwickelt. Die Länge des Fragebogens betrug zwischen 19 und 30 Bildschirmseiten.

Die Teilnahmebereitschaft der ehemaligen Studierenden fiel insgesamt gering aus: Vollständig beantwortet wurde der Fragebogen von knapp drei Prozent ($N = 19$) der Angeschriebenen. Auf eine weitere Erinnerung wurde verzichtet, da eine deutliche Steigerung der Teilnahmebereitschaft nicht zu erwarten war. Nur drei Personen brachen die Befragung auf den ersten Seiten wieder ab. Dies zeigt, dass nicht die Länge bzw. die Qualität des Fragebogens die Ursache für die Antwortverweigerung war. Es lassen sich unterschiedliche Gründe für den geringen Rücklauf vermuten: Erstens ist die Gruppe der Studienabbrecher bzw. Studienortwechsler grundsätzlich schwer zu erreichen. Zusätzlich musste aufgrund der datenschutzrechtlichen Auflagen ein sogenannter Medienbruch zwischen Einladungsbrief und Online-Fragebogen in Kauf genommen werden. Drittens konnten ebenfalls aus datenschutzrechtlichen Gründen Adressen- bzw. Telefonrecherchen nicht erfolgen. Sind die meisten Fragen optimal gelöst, lassen sich höhere Beteiligungsquote erzielen, wie die telefonische Befragung von Exmatrikulierten der Universität Mannheim aus dem Jahr 2010 mit einer knapp 48-prozentiger Beteiligung zeigte (Unveröffentlichter Bericht der Stabsstelle Qualitätsmanagement).

Die eingegangenen Antworten auf offene Fragen, die den ausschlaggebenden Grund für die Beendigung des Studiums an der Hochschule München betreffen, wurden kategorisiert. Folgende Aspekte wurden sichtbar:

Sechs Personen von 19 wechselten den Studiengang oder den Studienort. Die Gründe dafür waren das falsche Studium oder ein Wechsel in ein neues Studium, das besser zu Fähigkeiten und Stärken passt. Einmal wurde der Grund in der Anonymität und in der wenig motivierenden Art der Stoffvermittlung gesehen. Zwei weitere Befragte erhielten noch vor ihrem Abschluss ein Jobangebot, das sie angenommen haben, wobei in einem Fall lange offenblieb, ob ein Studium fortgesetzt werden könne. In diesem Statement wird Kritik am langen Widerspruchsverfahren geübt. Weitere fünf Befragte wurden wegen endgültig nicht bestandenen Prüfungen exmatrikuliert oder haben die zulässige Studiendauer knapp überschritten und daher in einem Fall die Bachelorarbeit nicht anmelden können. Eine Person beklagte „zu viele Vorrückhürden im Studium“, wobei unklar blieb, ob es dadurch zu einer Zwangsexmatrikulation kam. Sechs weitere Personen gaben schwierige oder demotivierende Studienbedingungen als Grund für den Studienabbruch an, wobei die hohe Arbeitsbelastung, schlechte Vermittlung von Lehrinhalten, Anonymität und empfundene Benachteiligung genannt wurden.

Einmal mehr wurde durch die Befragung bestätigt, dass es sehr unterschiedliche Gründe für den Studienwechsel und -abbruch gibt. Nur selten lassen sich Studienabbrecher/-innen identifizieren, die das Hochschulsystem ohne den ersten Studienabschluss endgültig verlassen. Zugleich gibt die Befragung klare Hinweise, dass die Begrenzung der maximalen Studienzeit und der Prüfungsversuche zu einer unüberwindlichen Hürde im Studium werden kann. Des Weiteren können hohe Arbeitsbelastung und unzureichende Didaktik nachlassendes Interesse am Studium bedingen und damit den Wechsel in Arbeit, Ausbildung, in einen anderen Studiengang oder an eine andere Hochschule fördern.

Insgesamt standen bei der Pilotierung der aktuellen Exmatrikulierten-Befragung Aufwand und Ertrag in einem ungünstigen Verhältnis. Dennoch schließt die Hochschule München nicht aus, das entwickelte Befragungsinstrument weiterhin zum Einsatz zu bringen. Voraussetzungen dafür sind jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Rücklaufsteigerung. Aktuell wird etwa die Frage diskutiert, ob bereits bei der Immatrikulation eine Einverständniserklärung zur Nutzung der privaten E-Mail-Adresse einzuholen wäre, damit der mediale Bruch, der im Pilotprojekt zwischen Einladungsbrief und Online-Fragebogen entstand, aufgehoben werden kann.

Perspektiven des aktuellen Projekts

Die aktuellen Untersuchungen an der Hochschule München, die im Rahmen der beiden Projekte „Best MINT“ und „Für die Zukunft gerichtet“ durchgeführt wurden, zeigten, dass die Präventionsmaßnahmen gegen Studienabbruch auf einem einheitlichen Ansatz beruhen müssen. Dies ist zum einen notwendig, um die relevanten Faktoren zu identifizieren und zum anderen, um die Vergleichbarkeit der Maßnahmen durch die formative und summative Evaluation zu ermöglichen. Aus diesem Grund war die Entwicklung eines einheitlichen Erhebungsinstrumentes, das in allen Maßnahmen eingesetzt werden kann, zwingend. Die Einbeziehung von allen Fakultäten und Studiengängen ist der nächste logische Schritt.

Die Messung der quantitativen Effekte einzelner Maßnahmen bleibt eine große Herausforderung. Zugleich zeigt die Befragung von vorzeitig Exmatrikulierten, dass fallbezogene Erhebungen als eigenständige oder ergänzende Evaluationsform stärker einbezogen werden müssen. Die Motive der Entscheidung, ein Studium aufzugeben, lassen sich zwar grob zu Gruppen zusammenfassen, die zum Beispiel mit Leistungsproblemen, Studienbedingungen oder Neuorientierung überschrieben werden können, zugleich bilden die Ursachen ein komplexes Geflecht von Wechselwirkungen, die zu einer individuellen Entscheidung führen. Auch die Erkenntnis, dass ein Studienabbruch im Einzelfall sinnvoll und darüber hinaus auch persönlich positiv konnotiert sein kann, ist wichtig (Herfter, 2015).

Wie oben gezeigt, ist die Umgestaltung von Lehrveranstaltungen ein wichtiger Ansatz zur Präventionsleistungen gegen Studienabbruch im aktuellen Projekt. Von den neuen didaktischen und organisatorischen Konzepten profitieren alle Studierenden, auch solche deren Fachinteresse bereits hoch ist und die Neigung gering, das Studium abzubrechen. Es erscheint zwar plausibel, dass auch gefährdete Studierende von den aktivierenden Lernmethoden, einer positiven Fehlerkultur, einem stärkeren Praxisbezug usw. profitieren könnten. Die Annahme bleibt jedoch ohne individualisierte Auswertungen unbewiesen. Das aktuelle Maßnahmenkonzept ist noch nicht ausreichend für die Identifizierung und gezielte Ansprache von abbruchgeneigten Studierenden ausgelegt.

Bereits jetzt konnten im Rahmen von Best MINT wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Über das Projekt hinausgehende Bedeutung können diese Erkenntnisse aber erst dann erlangen, wenn sie systematisch in die Qualitätsentwicklung und -sicherung der Hochschule einfließen und nachhaltig zum Studienerfolg beitragen können. Dieser Prozess ist durch das Projekt erfolgreich angestoßen worden.

The logo for Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), consisting of the letters 'LMU' in a bold, green, sans-serif font.

LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Projekt: KEEP IN MINT



Projektschwerpunkte

- Ausbau der Betreuung im Physik-Probestudium
- Ausbau, Anpassung der Veranstaltungsevaluation der Mathematik-Crashkurse
- Ausbau, Anpassung der Veranstaltungsevaluation in der Orientierungsphase (O-Phase)
- Ausbau der interaktiven und kooperativen Arbeitsweise in den Übungen und Tutorien und kleinen Gruppen
- Ausbau der Angebote zur Schulung von Schlüsselqualifikationen in Kursen für Studierende (Englisch, Plausibilitätsbetrachtung, Wissenschaftlicher Vortrag, Business-Planning)

Projektleitung

Bernhard Emmer

MINT-Förderung an der Ludwig-Maximilians-Universität München

Mit mehr als 200 Studienangeboten und zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten bietet die LMU eine große Bandbreite an Studienmöglichkeiten. Dieses Angebot nutzen derzeit rund 50.000 Studierende, davon etwa 15 Prozent aus dem Ausland. Ihnen allen ermöglicht die LMU die Entfaltung ihrer Talente – durch qualitativ hochwertige Lehre verbunden mit individueller Betreuung. Als eine der forschungsstärksten Universitäten Europas will die LMU ihre Studierenden bereits zu Beginn ihres Studiums für aktuelle Fragen der Forschung und für wissenschaftliches Arbeiten begeistern. Gleichzeitig bietet München als starker Wirtschafts- und Kulturstandort hervorragende Voraussetzungen zur Kooperation mit externen Partnern aus der Praxis.

Im Zentrum des aktuellen Projekts KEEP IN MINT steht die Fakultät der Physik der LMU. Die Attraktivität des Fachs nimmt von Jahr zu Jahr zu, so hat sich die Zahl der Studienanfänger seit 2010 nahezu verdoppelt. Zwar wird der Trend zur Studienaufnahme durch eher unspezifische Effekte, wie den doppelten Abiturjahrgang 2011, die Aussetzung der allgemeinen Wehrpflicht 2011 und der Wegfall von Studienbeiträgen 2013 unterstützt, dennoch ist das Wachstum ein-drucksvoll.

Tabelle 51: Entwicklung der Studierendenzahlen in Physik-Studiengängen an der LMU München

Studienanfänger/-innen	2010	2011	2012	2013	2014
Physik-Studiengänge	307	355	400	545	668

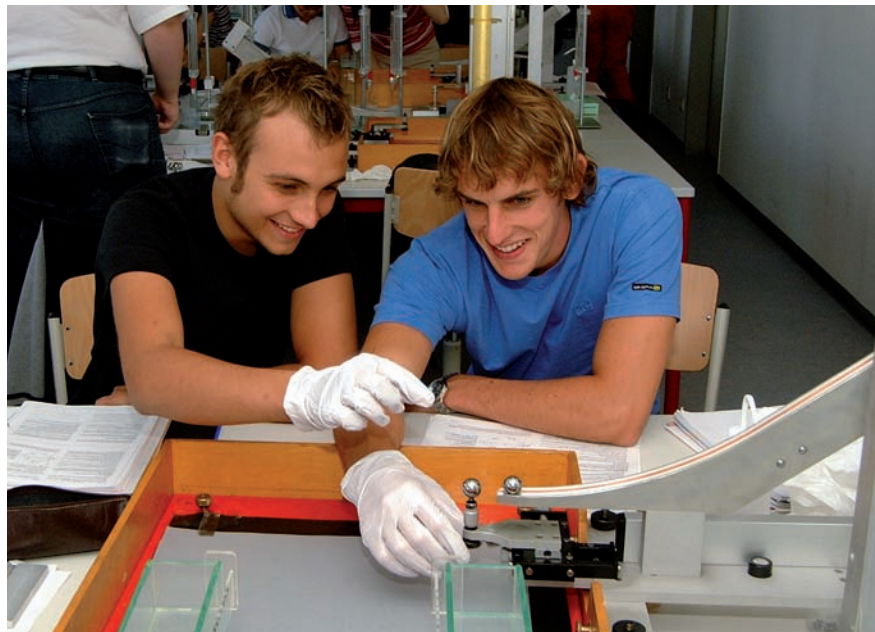
Weiterentwicklung der Qualität von Lehre und Studium durch Lehre@LMU

Um Forschung und Praxis künftig noch systematischer in Lehrkonzepte zu integrieren und Studierenden eine zielgruppenspezifische Beratung und Betreuung zu bieten, hat die LMU ein zentrales Konzept zur Weiterentwicklung der Qualität von Lehre und Studium aufgelegt. Die Konzeption „Lehre@LMU“ wird im Rahmen des gemeinsamen Bund-Länderprogramms *Qualitätspakt Lehre* von 2012 bis 2016 gefördert. Es beinhaltet Maßnahmen von der Förderung studentischer Forschungsprojekte und Auszeichnungen von Lehrkonzepten über den Ausbau von Mentoringprogrammen bis hin zur Unterstützung Studierender in besonderen Lebenslagen.

Als forschungsstärkste deutsche Universität bietet die LMU optimale Voraussetzungen, um Studierende bereits zu Beginn ihres Studiums für aktuelle Fragen der Forschung und wissenschaftliches Arbeiten zu begeistern. Die Gesamtkonzeption fördert daher gezielt **studentische Forschungsprojekte** sowie die **Gestaltung der forschungsorientierten Lehre**. Ergänzend zu den bestehenden Angeboten werden Lehrkonzepte und Veranstaltungen gefördert, die Studierende frühzeitig mit universitärer Forschung in Kontakt bringen und Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte in ihrem Fach ermöglichen. Gefördert werden insbesondere Lehrformate, in denen Forschungsprojekte aktiv in die Lehre eingebunden werden. Dies sind zum Beispiel begleitende Lehrveranstaltungen zu Forschungsprojekten, Teilnahme von Studierenden an Studien oder die Betreuung von Abschluss- und sonstigen Forschungsarbeiten. In Forschungskolloquien diskutieren Studierende mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern über Aufbau, Inhalt, Methodik und Ergebnisse von fachspezifischen und interdisziplinären Forschungsprojekten und Studien. Fakultäten mit besonders innovativen Formen der forschungsorientierten Lehre und überzeugender Integration von studentischen Forschungsprojekten werden durch zusätzliches wissenschaftliches Personal unterstützt.

Als starker Wirtschafts- und Kulturstandort bietet München den Lehrenden und Studierenden der LMU hervorragende Möglichkeiten für eine Kooperation mit externen Partnern aus der Praxis. Die Gesamtkonzeption nutzt dieses Potenzial zur **Gestaltung der praxisorientierten Lehre**. Als Vor-

bereitung auf den zukünftigen Beruf sollen Fragestellungen aus der Berufspraxis verstärkt in die Curricula integriert werden. Hierfür werden zum Beispiel Referentinnen und Referenten aus der Praxis in die Lehrveranstaltungen eingebunden oder Exkursionen zu regionalen Unternehmen angeboten. Studierende sollen im Rahmen von Transferprojekten ihr an der Universität erworbe-



nes Wissen in der Praxis anwenden und umgekehrt das praktische Wissen in die Lehrveranstaltungen zurücktragen. Des Weiteren werden zur verstärkten Praxisorientierung in der Lehre zum Beispiel Materialien für die Umgestaltung von Lehrveranstaltungen und die Einladung von Referentinnen und Referenten aus der Praxis sowie Studienfahrten bezuschusst. Besondere Förderung erfahren dabei solche Konzepte, die Studierende aktiv in die Lehrveranstaltungen einbinden und den Transfer zwischen Theorie und Praxis systematisch mit einbeziehen.

Um die Lehrenden und das Verwaltungspersonal gezielt bei der Umsetzung der Ziele von Lehre@LMU zu unterstützen, bietet die LMU ihnen ein umfangreiches Qualifizierungs- und Weiterbildungsprogramm. Angestrebt wird der Erwerb von zusätzlichen **Lehr- und Beratungskompetenzen**. Die Lehre wird gestärkt zum Beispiel im Bereich E-Learning sowie durch den Aufbau eines Multiplikatorenprojekts, in dem fachspezifische Lösungen zu Fragestellungen im Bereich guter Lehre gemeinsam von engagierten Lehrenden und qualifizierten Coaches bearbeitet werden. Koordiniert wird das Teilprojekt über das Center for Leadership and People Management der LMU. Das Lehrqualifizierungskonzept bezieht auch den Ausbau von Medienkompetenz ein. Das Schulungs- und Vernetzungsangebot der Virtuellen Hochschule richtet sich an alle Lehrenden und Lernenden der LMU, die am Einsatz neuer Medien und moderner Technologien interessiert sind.

Ein weiteres Teilprojekt, das **Programm TutorPlus**, widmet sich der fachspezifischen Ausbildung von Tutoren/-innen. Darin enthalten sind hochschuldidaktische und methodische Kompetenzen. Das Jahresprogramm wird aktuell zum vierten Mal angeboten. Der Bedarf an qualifizierten Tutoren steigt an der LMU weiter. Gerade bei Lehrveranstaltungen in den ersten Semestern unterstützen Tutoren Studierende darin, sowohl organisatorische als auch fachliche Herausforderungen zu bewältigen.

Ein weiteres **Qualifizierungsangebot** richtet sich an **Fach- und Studienberater/-innen** sowie an beratende Studiengangskoordinatoren/-innen. Ziel der Qualifizierung ist es, in den unterschiedlichen Beratungssituationen kompetent in Hinblick auf Methodik, Beziehungsgestaltung und Heterogenität agieren zu können. Die Qualifizierung umfasst verpflichtende und optionale Bausteine und ist als Programm angelegt, das eine feste Gruppe innerhalb von ca. einem Jahr durchläuft. Der gesamte Kurs basiert auf einem systemisch-lösungsorientierten Ansatz, die Module bauen aufeinander auf.

Die Qualifizierung ist ein Baustein des erweiterten Beratungs- und Betreuungsangebot der Universität, das sich an unterschiedliche Zielgruppen richtet. So hat die Zentrale Studienberatung hierfür verschiedene Angebote entwickelt. Bei **Studieren mit Kindern** wurden zum Beispiel Foren zur Vernetzung von Eltern entwickelt sowie zusätzliche Beratung-Services zur Vereinbarkeit von Studium und Kinderbetreuung geschaffen. Für die Beratung von **Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung** wurden Maßnahmen entwickelt, um zum einen das Bewusstsein für Belange betroffener Studierender zu schärfen und zum anderen die Beratung in allen Fragen der Studienorganisation auszuweiten. So ist ein Leitfaden für barrierefreie Lehre sowie erste Bausteine eines Konzepts für ein „peer-to-peer“-, Tandem- und Mentorenprogramm für Studierende mit Handicap entstanden. Auch Beratungsangebote für **Schülerinnen und Schüler** wurden neu geschaffen, insbesondere für solche aus bildungsfernen Familien. Zusätzlich können interessierte Institutionen zum Beispiel Studienberater/-innen einladen, die den Studieninteressenten unterschiedliche Wege an die Universität aufzeigen können.

Im Rahmen der Gesamtkonzeption startete an der Universität zum Wintersemester 2012/13 das neue Peer-to-Peer-Mentoring Programm, kurz: **P2P-Mentoring**. Das Programm unterstützt Studienanfänger/-innen und Studierenden beim Einstieg ins Studium und dem Übergang vom Bachelor- zum Master-Studium. Dabei geben Studierende aus höheren Semestern ihre eigenen Erfahrungen an Mentees weiter und ermöglicht diesen einen guten Start ins Studium. Insbesondere Bewerber/-innen aus dem Ausland, solche mit Migrationshintergrund oder aus Nicht-Akademiker-Familien, Studierende mit Kindern und mit begleitender Berufstätigkeit sowie mit chronischer Erkrankung oder Behinderung profitieren von dem Mentoring. Organisatorisch ist das Angebot beim Center for Leadership and People Management angegliedert.

Für den Übergang vom Studium in eine Beschäftigung stehen an der LMU mehr als 750 berufserfahrene Akademiker aller Fachrichtungen als ehrenamtliche Mentoren zur Verfügung. Die Zielgruppe der Beratung sind dabei Studierende in höheren Semestern und Promovierende der LMU.

Um im Rahmen von Lehre@LMU besonders gelungene Projekte zu würdigen, verleiht die LMU jährlich **Preise in zwei Kategorien**. Die besten studentischen Forschungsprojekte werden mit dem 1.000 Euro dotierten LMU Forscherpreis prämiert. Bisher ausgezeichnete Projekte wurden bereits bei renommierten Kongressen vorgestellt und in internationalen Fachzeitschriften publiziert oder sind Vorbilder für Projekte, die sich an die gesamte Studierendenschaft eines Faches richten.

Der mit 10.000 Euro dotierte LMU Lehrinnovationspreis würdigt Lehrende, die besonders innovative Lehrkonzepte erarbeiten und umsetzen. Die bisherigen Preisträgerinnen und Preisträger haben beispielsweise Lehrveranstaltungen entwickelt, in denen Studierende über die Grenzen von Fächern zur Zusammenarbeit motiviert werden, oder spezielle Vernetzungsformen zwischen Beruf und Praxis finden.

Einzelmaßnahmen im Projekte „KEEP IN MINT“ der Fakultät für Physik

Das anspruchsvolle Physikstudium verlangt von Studierenden neben der Bewältigung hoher Stoffdichte vor allem eine gute Fähigkeit zum abstrakten Denken und sehr gute mathematische Kenntnisse. Die Abbrecherquoten sind in Physik traditionell recht hoch. Neben sehr hohen fachlichen Anforderungen erleben viele Studierende den Übergang von der Schule an eine Universität als einen Bruch. Das Interesse an Technik wird irrtümlicherweise mit dem Interesse an Physik gleichgesetzt. Zugleich schrecken viele junge Frauen trotz offensichtlicher Begabung vor dem Fach zurück. Mit einer Reihe von Einzelmaßnahmen will die Fakultät das Interesse an Physik und die Leistungsfähigkeit der Studienanfänger/-innen fördern.

Tabelle 52: Projektbeteiligte Physikstudiengänge im Wintersemester 2014/2015 an der LMU München

Bachelor- und Lehramt-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Bachelor Physik	276	870	1.146
Bachelor Physik plus Meteorologie	36	83	119
Lehramt Gymnasium mit Physik	67	155	222
Summe	379	1.108	1.487



Probestudium

In der letzten Woche der bayerischen Sommerferien findet an der Universität von Montag bis Freitag das Probestudium in Physik statt. Es ist für Interessierte an einem Physikstudium konzipiert und richtet sich in erster Linie an engagierte Schülerinnen und Schüler ab der zehnten Klasse der gymnasialen Oberstufe. Das Probestudium informiert über das Physikstudium und unterstützt die Studienentscheidung. Zusätzlich

will es die Wahrnehmung der universitären Physik bei Schülerinnen und Schülern aber auch in der Öffentlichkeit stärken. Durch Vorstellung von verschiedenen Forschungsschwerpunkten erhalten Studieninteressenten einen authentischen Einblick in die Möglichkeiten der modernen Physik. Das Probestudium enthält eine dem Studium ähnliche Struktur, bestehend aus Vorlesungen und Praktika, und integriert eine Reihe von Experimenten und theoretische Aufgaben, die in der Gruppe gelöst werden. Die Themen sind so gewählt, dass sie über die klassischen Bereiche der Physik hinausgehen und die wissenschaftliche und technologische Breite der modernen Physik beispielhaft abbilden sollen. Die erfolgreiche Teilnahme am Physik-Probestudium wird als studienrelevante Leistung anerkannt.

Abbildung 28: Beispielaufgabe aus dem Probestudium

Schneebälle, Mottenkugeln und Bonbons

Schneebälle, Mottenkugeln und kugelförmige Bonbons haben eine Gemeinsamkeit: zum Zeitpunkt t vermindert sich ihr Volumen $V(t)$ beim Abschmelzen, Verdunsten bzw. Lutschen mit einer zeitlichen Rate λ , die direkt proportional zur noch vorhandenen Oberfläche $F(t)$ ist.

- Stellen Sie die dazugehörige Differentialgleichung auf.
- Leiten Sie daraus eine Differentialgleichung für den Radius $r(t)$ ab, indem Sie $V(t)$ und $F(t)$ durch $r(t)$ ausdrücken.
- Lösen Sie die in b) hergeleitete Differentialgleichung. In welchem Bereich ist die Lösung physikalisch sinnvoll?
- Eine Mottenkugel hat nach 60 Tagen ihr halbes Gewicht verloren. Nach wie vielen Tagen ist ihr Radius auf ein Zehntel seiner Anfangsgröße geschrumpft?

Mit den Mitteln des aktuellen Projekts wurden im Probestudium die Schülergruppen verkleinert, die Betreuung intensiviert und das Angebot stärker auf die Zielgruppen ausgerichtet. Denn gerade junge Frauen, mit Fragestellungen aus Biophysik und Medizintechnik konfrontiert, entdecken oft, dass Physik sie begeistern kann. Das Probestudium lockt jährlich hunderte Physikinteressenten an. Im Jahr 2010 wurden bayerische Gymnasien nur online und per E-Mail informiert, auf Anschreiben in Papierform wurde verzichtet, was sich jedoch nicht bewährt hat. Ab 2011 wurden Gymnasien auch schriftlich informiert, wodurch es zu einem sprunghaften Anstieg der Teilnehmerzahl kam. Doch wahrscheinlich sind die jährlichen Schwankungen multifaktoriell bedingt. Neben Werbeanstrengungen und Nutzung unterschiedlicher Informationswege spielen Faktoren wie doppelter Abiturjahrgang eine Rolle. Die meisten Schüler stammen aus Oberbayern einschließlich München, ca. zehn Prozent kommen aus Franken und ca. fünf Prozent aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland.

Tabelle 53: Anzahl der Physikinteressenten im Probestudium an der LMU München

Probestudium	2010	2011	2012	2013	2014
Physikinteressenten	98	309	220	246	163

Die aktuelle Bewertung des Angebots durch Teilnehmer/-innen vom Wintersemester 2014/2015 zeigte durchgehend hohe Werte für einzelne Veranstaltungen (siehe Tab. 54).

Tabelle 54: Mittlere Bewertung von Einzelveranstaltungen (unterschiedliche Gruppen, insgesamt N = 114) im Probestudium (von 1 = gar nicht bis 4 = voll und ganz)

Inwieweit stimmen Sie folgernden Aussagen zu	Vorträge über Astrophysik, Schwingungskreis, Biophysik usw. fand ich ...	Übungen zu Infinitesimalrechnungen, Versuche zu Kalorimetrie, Signalverarbeitung, Optik und Flüssigkeitsmechanik fand ich ...	Studieninformation fand ich ...
interessant	3,2–3,6	3,1–3,5	3,8
unterhaltsam	2,9–3,5	2,9–3,4	3,5
motivierend	2,9–3,3	2,9–3,3	3,6

Eine wichtige retrospektive Sicht auf das Angebot des Probestudiums ergibt sich aus einer aktuellen Befragung von Studierenden im dritten Semester im Wintersemester 2013/2014. In einer Stichprobe von 81 Studierenden geben immerhin 28,4 Prozent an, am Probestudium teilgenommen zu haben. Zu 100 Prozent würden diese das Probestudium weiterempfehlen. Unter denjenigen, die das Probestudium nicht besucht haben, hat die Mehrheit von 54,4 Prozent vom Angebot nicht rechtzeitig erfahren – ein Hinweis für die Verantwortlichen, die Informationsbemühungen zu verstärken. Weitere Ergebnisse sind in der Tabelle 55 zusammengefasst.

Tabelle 55: Retrospektive Bewertung des Probstudiums durch Studierende (N = 81, von 1 = voll und ganz bis 4 = überhaupt nicht)

Das Probstudium war für mich ...	
Hilfreich für meine Studienentscheidung.	1,5
ein guter Überblick wie das Studium aussehen wird.	2,3
Die Physikvorlesungen waren ...	
interessant.	1,7
eine gute Mischung verschiedener Fachgebiete.	1,8
vom Niveau her angemessen.	1,8
Die mathematisch orientierte Vorlesung ...	
interessant.	1,6
ein ehrlicher Einblick in das Studium mit Übungsbetrieb.	2,2
vom Schwierigkeitsgrad her angemessen.	2,1
Die Praktika waren ...	
interessant.	1,7
eine gute Mischung verschiedener Fachrichtungen.	1,8
gut zu bewältigen.	1,9
Die Dozenten und Betreuer waren ...	
offen für Fragen.	1,3
sympathisch.	1,4

Mathe-Crashkurs

Universitäre Physik basiert im Wesentlichen auf Berechnungen. Fehlt am Anfang des Studiums die Vertrautheit im Umgang mit Mathematik, führt dies zwangsläufig zu erheblichen Schwierigkeiten. Daher wird regelmäßig vor Semesterbeginn im Oktober ein einwöchiger Mathematik-Crashkurs angeboten. Vierstündige Vorlesungen am Vormittag und dreistündige Übungen am Nachmittag vertiefen und wiederholen Schulmathematik. Das Angebot ist sehr sinnvoll: Es zeigt das Anforderungsniveau, führt in die Übungen ein, demonstriert den Wert des regelmäßigen und vertieften Lernens, und es baut Hemmungen ab, Fragen zu stellen und Hilfe einzufordern. Und nicht zuletzt bietet der Kurs eine gute Gelegenheit, soziale Kontakte zu knüpfen, die nicht nur für zukünftige Lerngruppen von Vorteil sind.

Die aktuelle retrospektive Bewertung von Physik-Studierenden im Wintersemester 2013/2014 (N = 83) im dritten Semester zeigte, dass etwa 70 Prozent der Befragten am Crashkurs teilgenommen haben. Auch hier waren die Bewertungen durchgehend positiv (Tab. 56). Zu 93 Prozent wurde eine Teilnahme weiterempfohlen.

Tabelle 56: Retrospektive Bewertung des Mathe-Crashkurses durch Studierende (N = 81, von 1 = voll und ganz bis 4 = überhaupt nicht)

Der Crash-Kurs war für mich ...		Der Dozent im Crashkurs ...	
hilfreich für einen guten Start ins Studium.	1,5	konnte gut erklären.	1,3
interessant.	1,8	war offen für Fragen.	1,3
vom Umfang her passend.	1,5	war sympathisch.	1,5
vom Tempo her angemessen.	1,6		

O-Phase

Am Anfang des Studiums bieten die Fachschaften Physik, Mathematik, Informatik, Medieninformatik, Wirtschaftsmathematik und Statistik in den letzten drei Werktagen vor Vorlesungsbeginn eine Reihe von Informations- und Einführungsveranstaltungen unter der Bezeichnung Orientierungsphase (O-Phase) an.



Für viele Studierende ist das Studium der erste Lebensabschnitt, den sie weitgehend selbstständig bewältigen müssen. Neben alltagspraktischen Herausforderungen wie Wohnungssuche und soziokultureller Integration gilt es für Studienanfängerinnen und -anfänger, die gestiegenen Anforderungen an Eigeninitiative und Eigenverantwortung zu realisieren und das Studium und den Lernprozess eigenständig zu organisieren. Mit den Projektmitteln wurden die Informationsmaterialien der O-Phase verbessert und die O-Phase durch eine Evaluation ergänzt. Die dreitägige O-Phase beginnt mit einer allgemeinen Begrüßung und führt zum Thema „Wie studiere ich richtig?“. Dieses Thema bildet den roten Faden für die ganze O-Phase. In der anschließenden Unirallye werden das riesige Unigebäude und die Umgebung erkundet und die Teilnahme gleich am ersten Tag mit einem Grillfest belohnt. Am zweiten sogenannten Tutoren-tag werden nach der Studienfachvorstellung die Bibliothek und die Mensa gezeigt, aber auch ruhige Ecken, wo man ungestört arbeiten oder entspannen kann. Der Tag endet dann mit einer Kneipentour. Der dritte Tag beginnt mit einer Showvorlesung und führt mit Spielen und Workshops zur zweiten Studienfachvorstellung, für diejenigen, die ein zweites Fach studieren.

Die aktuelle retrospektive Bewertung im Wintersemester 2013/2014 (N = 82) unter Physik-Studierenden im dritten Semester zeigte, dass etwa 77 Prozent der Befragten an der O-Phase teilgenommen haben. Auch hier waren die Bewertungen durchgehend positiv (Tab. 57). Zu 92 Prozent wurde eine Teilnahme weiterempfohlen.

Tabelle 57: Retrospektive Bewertung der O-Phase durch Studierende (N = 82, von 1 = voll und ganz bis 4 = überhaupt nicht)

Die O-Phase war für mich ...		Die Tutorin/der Tutor in der O-Phase war ...	
hilfreich für einen guten Start ins Studium.	1,9	kompetent.	1,6
interessant.	1,9	offen für Fragen.	1,3
vom Umfang her passend.	1,7	sympathisch.	1,4

Übungsgruppen, Tutorien und Repetitorien

Für den Studienerfolg in der Physik sind nach Meinung der Projektverantwortlichen eine individuelle Betreuung der Studierenden in Kleingruppen in Übungen und Tutorien unverzichtbar. Einige Dozenten/-innen halten Übungen sogar für wichtiger, als ihre eigene Vorlesung. Erst die aktive Auseinandersetzung mit Fragestellungen und Aufgaben sichert in Physik den Studienerfolg. Die Anbindung der Übungen und Tutorien an die Vorlesung ist sehr unterschiedlich geregelt. In einigen Fächern wird die Vorlesung von Zentralübungen begleitet, die vor allem dazu genutzt werden, Musterlösungen zu besprechen, Ergänzungen zum Vorlesungsstoff anzubieten und zusätzlich Verknüpfungen zwischen der Theorie und ihren Anwendungen zu bilden. Die Zentralübungen halten erfahrenere Mitarbeiter und manchmal auch der Vorlesungsdozent selbst. In manchen Veranstaltungen, so zum Beispiel in der Experimentalphysik, wird auf die Zentralübung verzichtet und deren Funktion übernehmen Kleingruppen (Übungsgruppen). Die Entscheidung über die präferierte Methode hängt vom Vorlesungsstil und vor allem von den Inhalten und methodischen Ansätzen ab.

In den Tutorien bekommen Studierende vor allem Hinweise zum Einstieg in die Übungsaufgaben, eventuell werden ähnliche Aufgaben besprochen und gerechnet, Fragen beantwortet und Sachverhalte diskutiert. Auch die Lernorganisation, Motivation im Studium oder die richtige Ressourceneinteilung können hier Themen sein. Von der Art der Betreuung richtet sich das Angebot vor allem an schwächere Studierende, die weder durch Vorlesung noch durch Übungen ausreichend aufgefangen werden können. Tutorien sind eher als Zusatzangebot zu verstehen, tendenziell haben sie kleinere Gruppe und die Betreuung kann individueller als in Übungen gestaltet werden.

Trotz der unterschiedlichen Schwerpunkte und Arten der Betreuung sind die Angebote an Übungen und Tutorien methodisch und inhaltlich nicht trennscharf. Es erscheint sinnvoll, in Abhängigkeit vom Fach, der Methode, dem Inhalt und dem jeweiligen Dozenten die jeweilige Mixtur an Angeboten zuzulassen. Worin sich jedoch sowohl Professoren als auch Mitarbeiter und vor allem die Studierenden selbst einig sind, ist die Tatsache, dass nur in relativ kleinen Gruppen bis 20 Teilnehmern eine gute, intensive und individualisierte Betreuung möglich ist. Mit den Mitteln des aktuellen Projekts konnte eine größere Zahl an Tutorien starten, damit hat sich die Gruppengröße etwas reduziert. Seit dem Projektstart im Herbst 2012 konnten elf Tutorien zusätzlich starten (Tab. 58). Allerdings wuchs in der gleichen Zeit auch die Zahl der Studienanfänger.

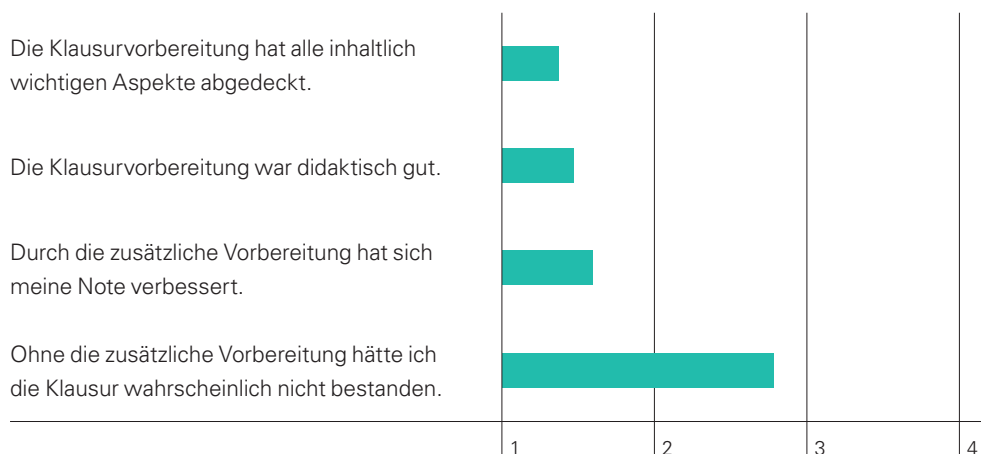
Eine etwas andere Ausrichtung haben die Repetitorien. Während bei Übungen und Tutorien eher die Vorlesung und die Lösung von Übungsaufgaben im Mittelpunkt stehen, sind es in Repetitorien die Abschlussklausuren. Selbstredend sind die Themen hier die gleichen wie in der Vorlesung. Zugleich stammen die in der Klausur gestellten Aufgaben aus mehreren thematischen Bereichen, sie müssen unter Zeitdruck, selbständig und unter Anwendung eines guten Zeitmanagements gelöst werden. Daher werden im Repetitorium neben der Festigung des Wissens auch Prüfungssituationen geübt.

Tabelle 58: Anzahl der angebotenen Tutorien in Physik an der LMU München

Tutorien in Physik	Winter-Semester 2012/13	Sommer-Semester 2013	Winter-Semester 2013/14	Sommer-Semester 2014	Winter-Semester 2014/15
1. Fachsemester: Experimentalphysik 1 und Theoretische Physik R	41		44		45
2. Fachsemester: Experimentalphysik 2, Theoretische Physik T1 und T1p		18		34	
3. Fachsemester: Experimentalphysik 3, Theoretische Physik T2 und T2p	31		31		35
4. Fachsemester: Experimentalphysik 4, Theoretische Physik T3 und T3p		32		36	
5. Fachsemester: Experimentalphysik 5 und 6, Theoretische Physik T4 und T4p	23		28		26
Summe	95	50	103	70	106

Die Repetitorien werden von Studierenden gut bewertet (Abb. 29). Auf die Frage, ob sie eine vergleichbare Klausurvorbereitung für weitere Veranstaltungen wünschen, antworteten alle Studierenden mit „Ja“.

Abbildung 29: Bewertung des Repetitoriums zur Klausurvorbereitung durch Studierende im Wintersemester 2014/2015 (N = 85, von 1 = trifft voll zu bis 4 trifft gar nicht zu)



Schlüsselqualifikationen

Neben dem Erwerb von Fachkenntnissen werden im Studium der Physik weitere Qualifizierungen angeboten: die fachübergreifenden Schlüsselqualifikationen. Während Programmiersprachen, Englisch für Physiker und Vortragstechniken für eine wissenschaftliche Karriere unentbehrlich sind, sind Business- und Geschäftspläne, Patentrecht und Führungskompetenzen gerade für den Einstieg ins Berufsleben von Vorteil. Die Kurse werden sehr gut angenommen, im Bachelor- aber auch in Masterstudiengängen wird die Teilnahme mit 3 ECTS honoriert. Viele Studierende besuchen mehrere Kurse, besonders Sprachkurse sind sehr beliebt.

Auswertungen für das Wintersemester 2013/2014 und das Sommersemester 2014 zeigten, dass ca. 500 Bachelor- und Masterstudierende 600 Kursteilnahmen gegenüber stehen. Nicht mitgerechnet sind hier Kursbelegungen der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb), die allein auf dem Gebiet der Schlüsselqualifikationen ca. 30 unterschiedliche Themen, von Gender- bis Medienkompetenz, von persönlicher über interkulturelle bis unternehmerische Kompetenz, anbieten kann, die ebenso anrechenbar sind. Das Angebot bzw. die Anrechenbarkeit der Kursteilnahmen werden im Fachbereich Physik, nicht zuletzt durch Empfehlungen der Akkreditierungsagentur, weiter ausgebaut.



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Projekt: Das OHM macht ... OSAs



Projektschwerpunkte

- Systemumstellung der gesamten OSAs
- Entwicklung neuer Online-Self-Assessments
- Konzeptionelle Ausgestaltung der Maßnahmen in Anlehnung an Student Life Cycle

Projektleitung

Prof. Dr. Susanne Weissman

Ansprechpartnerin

Dipl.-Psych. Diana Wolff-Grosser

OSA-Programmierung

Dipl.-Inf. Yilmaz Duman
Dipl.-Inf. Heiko Richler
Prof. Dr. U. Wienkop

MINT-Förderung an der Technischen Hochschule Nürnberg

Die Technische Hochschule Nürnberg ist die zweitgrößte Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Bayern. Nahezu zwei Drittel aller Studienangebote betreffen MINT-Studiengänge und mehr als die Hälfte aller Studierenden hat ein MINT-Fach gewählt. Seit dem 1. Oktober 2013 trägt die Hochschule den Titel „Technische Hochschule“. Die Zahl der Studienanfänger im MINT-Bereich steigt jährlich deutlich an, wobei die Jahrgänge 2011 bis 2013 wegen des doppelten Abiturjahrgangs und der Aussetzung der Wehrpflicht besonders ausgeprägt sind.

Tabelle 59: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der TH Nürnberg

Studienanfänger/-innen	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	2.221	2.751	2.789	3.241	2.990

Beschreibung der einzelnen Maßnahmen im Projekt „OHM macht OSAs...“

Die Maßnahmen des aktuellen Projekts „OHM macht OSAs“ fügen sich gut in unterschiedliche Projekte und Initiativen der TH Nürnberg ein. Daher soll das System als Ganzes unter Berücksichtigung des Student Life Cycle beschrieben werden.



In der Phase der Studienwahl, die Prozesse der Orientierung, Informationssuche und Bewerbung einschließt, werden Schülerinnen und Schüler neben der klassischen Studienberatung insbesondere durch zwei weitere Angebote unterstützt: eine App zur Studienorientierung, die sogenannte studiTHEke-App, und durch Studienbotschafter/-innen.

Die **studiTHEke-App**, die kostenlos sowohl für Android als auch das iPhone und iPad erhältlich ist, ist eine Eigenproduktion der TH Nürnberg und bundesweit die einzige App speziell für Schülerinnen und Schüler, die die Studienorientierung unterstützt. Die App informiert über die Inhalte aller Bachelor-Studiengänge der TH Nürnberg und führt zur Homepage der Fakultäten. Begleitet durch Avatare, die für unterschiedliche Studiengänge stehen, und szenisch eingebettet in ein Thekengespräch können Studieninteressierte spielerisch einen schnellen Überblick über ihre Neigungen und dazu passende Studienangebote gewinnen. Die App wurde im Februar 2013 auf einer Messe in München eingeführt und kommt sehr gut bei den Schülern und Schülerinnen an. Bis Ende März 2015 wurde die App ca. 4.400-mal in den App-Stores heruntergeladen.



Während die App für die Zielgruppe der studieninteressierten Schüler den ersten spielerischen Zugang zu den Studienangeboten der TH Nürnberg bietet, wird die Studienorientierung an Schulen durch **Studienbotschafterinnen und -botschafter** intensiviert. Gespräche auf Augenhöhe mit Studierenden geben Schülern die Möglichkeit, an persönlichen Erfahrungen der Studierenden zu partizipieren. Die Studienbotschafter berichten über ihren Studiengang und ihren eigenen Weg zum Studium an der TH und geben den Schülern so wertvolle Tipps und Hinweise für ihre Studienwahl. Die engagierten Studierenden beraten und informieren rund um das Studium und können insbesondere ihren eigenen Studiengang authentisch repräsentieren. Seit dem Startjahr 2013 sind ca. 30 Studienbotschafter im Einsatz, die in den Jahren 2013 und 2014 insgesamt 174 Beratungen an Schulen, auf Messen und am Hochschulcampus anbieten konnten.



Während eine klassische Studienberatung im Portfolio jeder Hochschule nicht fehlen darf, geht die TH Nürnberg neue Wege und baut ihr **Online-Studienberatungportal** mit Peer-Beratern/-innen konsequent aus. Anonym und orts- und zeitunabhängig werden Studierende und Interessenten im Chat und per webbasierter Einzelberatung gecoacht. An der Tastatur sitzen für diese Aufgabe geschulte Studierende (Peer-Berater/-innen),



zusätzlich werden alle Beratungen von einer Koordinatorin und zwei Moderatoren unterstützt. Streng genommen sind die Berater gegenüber den Schülern keine Peers, also Gleichaltrige, obwohl sie von der Zielgruppe noch nicht sehr weit entfernt sind. Die Bezeichnung als Peer-Berater ist dennoch gerechtfertigt, weil sie auch Studierende in allen Problemlagen unterstützen.

Die Markteinführung des Studienberatungsportals war im Juli 2011. Bereits im ersten Jahr wurden ca. 38.000, im nachfolgenden ca. 68.000 und im dritten Jahr nach der Einführung über 94.000 Leser erreicht. Für das Jahr 2014 wurden über 109.000 Mitleser/-innen im öffentlichen Bereich des Online-Studienberatungsportals gezählt.

Doch was sind die wichtigen Voraussetzungen für eine gute Beratung bzw. worin besteht die Schulung der Peer-Berater? Eine wichtige Voraussetzung für eine gute Beratung ist die Empathie – die Fähigkeit sich in Kunden hineinzusetzen, ihre Situation und Bedürfnisse zu verstehen und adäquat deren Fragen zu beantworten. Gerade bei Schwierigkeiten im Studium sind eigene Erfahrungen der Berater, Wissen über Unterstützungsangebote und die Anwendung des lösungsorientierten Denkens von großem Vorteil. Zusätzlich wird der Umgang mit Sozialen Medien und die Art der Kommunikation geschult. Das Engagement der Peer-Berater ist ehrenamtlich, über die Schulung zur Online-Beratung erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat. Doch auch über eine Vergütung wird aktuell nachgedacht.

Neben Online-Beratungen und Schulbesuchen durch Studienbotschafterinnen und -botschafter und Peer-Berater/-innen können Schulklassen sich direkt vor Ort an der Hochschule informieren lassen und dabei schon mal Campusluft schnuppern. An speziellen **Infoabenden**, zum Beispiel für Studieninteressenten ohne Abitur, werden Wege ins Studium an der TH Nürnberg vorgestellt. Den formalen Zugang erläutern Mitarbeiter der Studienberatung, über den Mathevorbereitungskurs informieren Hochschuldozenten, und über den Studienerfolg berichten Studierende, die selbst ohne Abitur das Studium an der TH Nürnberg aufgenommen haben. Die Veranstaltungen werden gut besucht, so fanden sich bei der letzten Präsentation im Jahr 2014 mehr als 70 Besucherinnen und Besucher ein.

Online-Self-Assessment

Gleich die erste und für das aktuelle Projekt wichtigste Maßnahme ist das Online-Self-Assessment (OSA), das sich vor allem an MINT-Interessenten und MINT-Studierende richtet. Die Zahl der beteiligten Studierenden lässt sich mit ca. 8.500 pro Jahr beziffern, die sich auf unterschiedliche Studiengänge wie folgt verteilen (Tab. 60).

Tabelle 60: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015 an der TH Nürnberg

Projektbeteiligte Bachelor-Studiengänge	Frauen	Männer	Gesamt
Angewandte Chemie (AC)	202	286	488
Bauingenieurwesen (BI)	137	457	594
Elektrotechnik und Informationstechnik (EI), Mechatronik und Feinwerktechnik (MF)	1.730	1.282	3.012
Maschinenbau und Versorgungstechnik (MB)	397	1.638	2.035
Verfahrenstechnik (VT)	103	1.342	1.445
Werkstofftechnik (WT)	76	395	471
Betriebswirtschaft (BW)	92	302	394
Summe	2.737	5.702	8.439

Jeder Studieninteressierte hat die Möglichkeit, noch vor Studienbeginn seine Eignung und vorhandene Fachkenntnisse zu testen. Das OSA-Portal ist über www.studiengangstest.de erreichbar. Die Ergebnisse der Selbstüberprüfung haben für die Teilnehmer einen vielfachen Nutzen. Während Studieninteressierte mit großen fachlichen Defiziten ihre Studienentscheidung noch vor Aufnahme des Studiums überdenken können, bekommen Interessenten mit grundsätzlicher Eignung differenzierte Hinweise auf ihre Stärken und mögliche Defizite. Bei OSA handelt es sich nicht um ein Auswahlverfahren, sondern um ein innovatives Beratungsinstrument.

Aufbau des Online-Self-Assessments an der TH Nürnberg

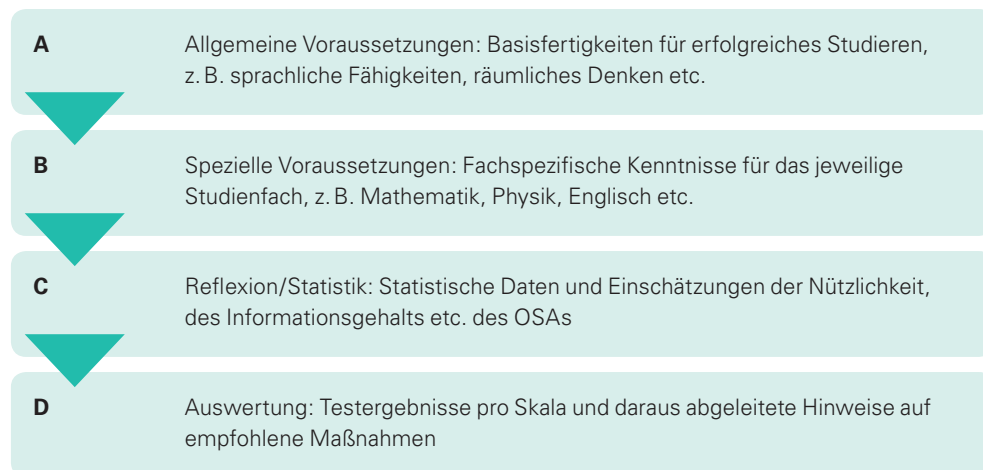


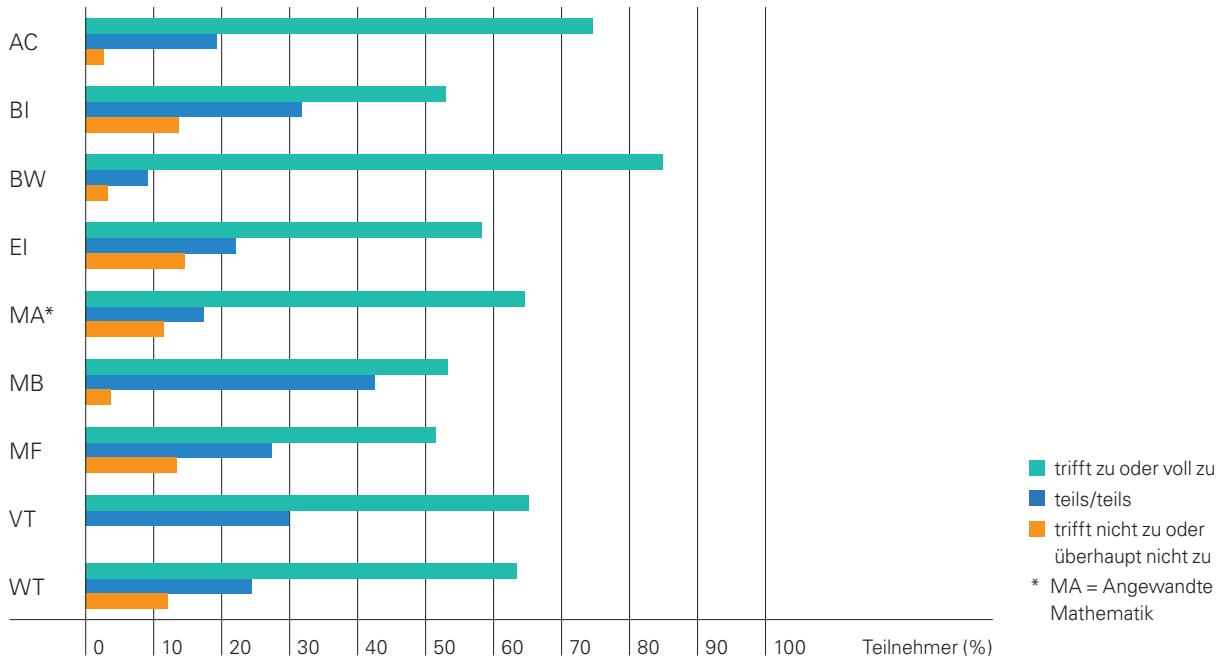
Tabelle 61: Entwicklung der Nutzerzahlen von Online-Self-Assessments seit der Umstellung auf LimeSurvey

Nutzungsart/Jahr	2013 (ab März 2013)	2014	2015 (bis 15.07.2015)
Besucher	3.799	8.518	12.085
Abgeschlossene OSAs	671	3.498	4.303

Der Anlass für die Entwicklung von OSAs an der TH Nürnberg war die Erkenntnis, dass Studienanfänger mit mangelnden Informationen und unrealistischen Vorstellungen über das Studienfach das Studium beginnen. Bereits im Laufe des ersten Semesters entdecken einige Studierende eine fehlende Passung zwischen eigenen Interessen- und Fähigkeiten und den spezifischen Anforderungen des gewählten Studienfachs. Zwar können durch ein OSA nicht alle Risiken des vorzeitigen Studienabbruchs aufgedeckt werden, jedoch muss ein erfolgreiches OSA sich zumindest durch zwei Parameter auszeichnen: dem verbesserten Informationsstand und der veränderten Interessen- und Fähigkeitenkongruenz.

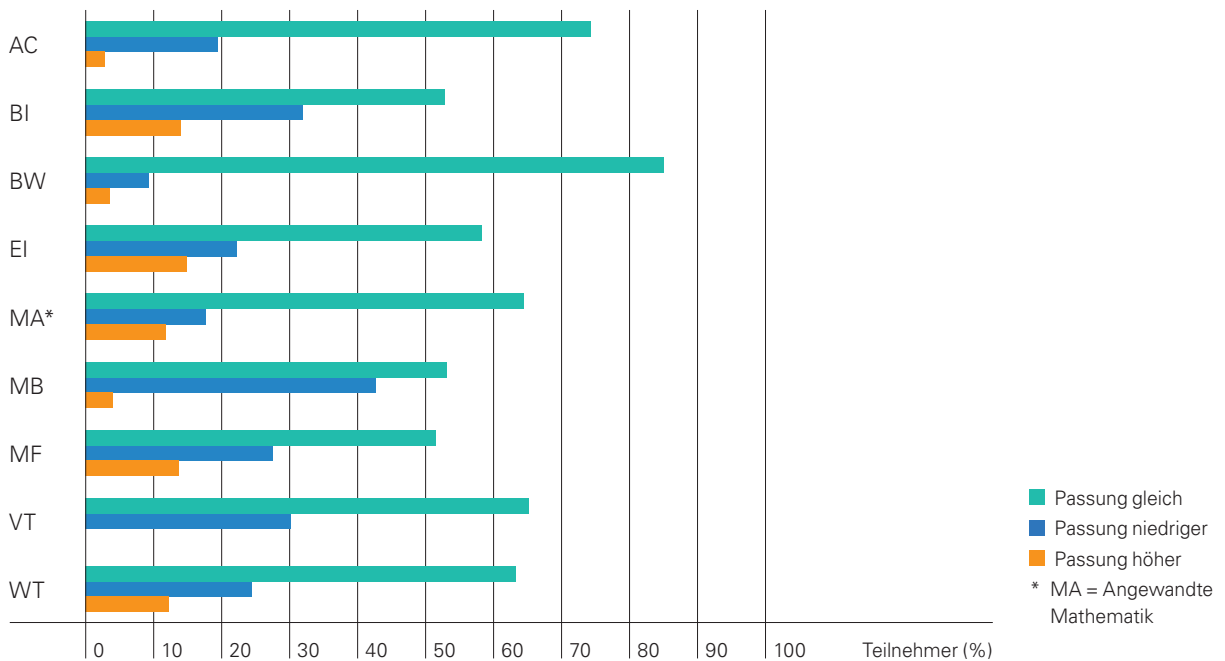
Wie gelingt es nun, den Informationsstand der Studieninteressenten durch das OSA zu beeinflussen? Durchschnittlich 63 Prozent der Teilnehmer fühlen sich durch das OSA gut informiert (Abb. 30). Für die Auswertung wurden die Kategorien „trifft zu“ oder „trifft voll zu“ zusammengezogen. Dagegen waren die Angaben zu „trifft (überhaupt) nicht zu“ nur für ca. zehn Prozent der Befragten zutreffend. Die Bewertungen der einzelnen Studiengänge waren dabei recht unterschiedlich. Die höchste Zustimmung und geringste Ablehnung erhielten dabei Angewandte Chemie (AC) und Betriebswirtschaft (BW), die geringste Zustimmung und die höchste Ablehnung das Bauingenieurwesen (BI), Mechatronik (MF) und Maschinenbau (MB).

Abbildung 30: Bewertung der eigenen (besseren) Informiertheit nach Verwendung des OSA der TH Nürnberg (Nutzerzahlen aus Tab. 62)



Die zweite wesentliche Evaluationsfrage betrifft nun die Interessens- und Fähigkeitenkongruenz. Gelingt es durch das OSA, die Teilnehmer zur Reflexion über ihre Passung anzuregen? Nach der Testteilnahme hat sich die Einschätzung der Passung bei ca. zehn Prozent der Teilnehmer erhöht, bei ca. 24 Prozent hat sie sich sogar verringert. Insgesamt ist die Veränderung der Passung ein Indiz für Reflexion. Bemerkenswert ist zugleich, dass die Verminderung der Passung um einiges höher war als die Erhöhung (Abb. 31).

Abbildung 31: Bewertung der eigenen Studienpassung nach Verwendung des OSA der TH Nürnberg (Nutzerzahlen aus Tab. 62)



Die vorher beschriebenen Zusammenhänge lassen jedoch bis jetzt eine Frage unbeantwortet: Wie stark ist die Durchdringung des Angebots bei Interessenten, die das Studium tatsächlich aufgenommen haben? Diese Frage lässt sich lediglich durch Befragung von Studierenden ermitteln, mit zwei Ausnahmen: In den Studiengängen Angewandte Chemie und Betriebswirtschaft ist die Teilnahme am OSA verpflichtend, die Durchdringung ist damit vollständig. Für andere Studiengänge lässt sich bis jetzt lediglich das Verhältnis von vollständig abgeschlossenen OSAs und die Zahl der Erstsemester aufführen (Tab. 62).

Tabelle 62: Zahl der Nutzer und Erstsemester in MINT-Studiengängen bezogen auf das Wintersemester 2013/2014

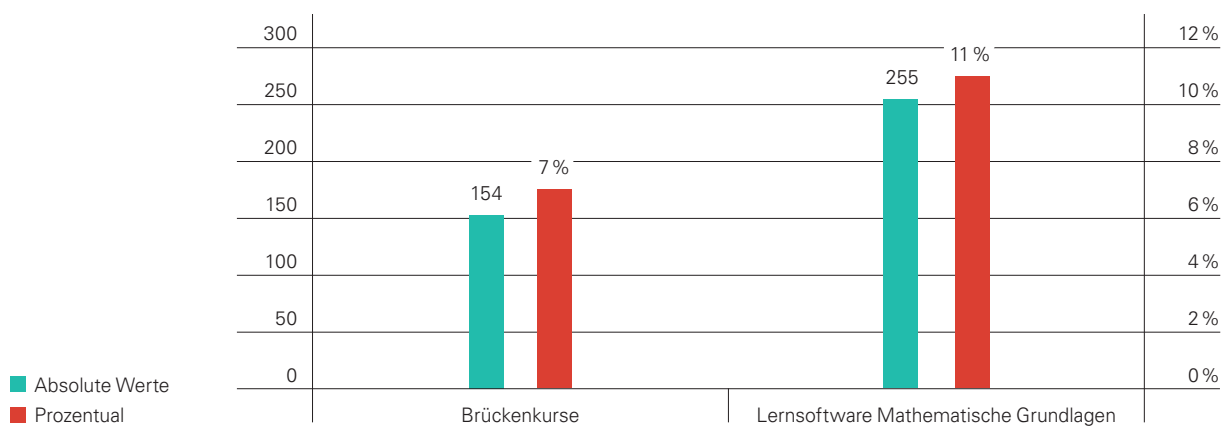
Studiengänge	OSA abgeschlossen	Erstsemester	Verhältnis in Prozent
Angewandte Chemie ^{*/**}	357	153	233
Bauingenieurwesen	47	147	27
Betriebswirtschaft ^{*/**}	2.333	468	498
Elektro- und Informationstechnik	53	236	25
Mechatronik und Feinwerktechnik	29	130	22
Maschinenbau	52	313	17
Technikjournalismus [*]	244	152	161
Verfahrenstechnik	15	74	20
Wertstofftechnik	26	98	27

* Teilnahme verpflichtend

** Zahlen auf Basis der Wintersemester 2013/2014 und 2014/2015

Ein wichtiges Merkmal des OSA ist die Konnektivität mit anderen Angeboten der Hochschule wie der Beschreibung der Studiengänge, dem Hinweis auf Brückenkurse und dem Angebot der Online- bzw. Präsenzberatung. Direkt aus dem OSA lassen sich Internet-Seiten aufrufen, die zum Beispiel über die Brückenkurse oder die Lernsoftware informieren. Die Auswertungen zeigen, dass etwa sieben Prozent aller Teilnehmer direkt im Anschluss an das OSA die Seiten der Brückenkurse und elf Prozent die Online-Angebote für spezielle Lernsoftware der Technischen Hochschule besucht haben (Abb. 32).

Abbildung 32: Von OSA ausgehende Seitenaufrufe zu Brückenkursen und Lernsoftware bezogen auf die Gesamtzahl von Usern (N = 2.333)



Das Online-Self-Assessment der TH Nürnberg ist ein potentes Werkzeug und seine Funktionen werden in Zukunft weiter verbessert. Es ist geplant, die Verlinkungen zu weiteren Maßnahmen weiter auszubauen und insgesamt die Sichtbarkeit und die Attraktivität des OSA zu erhöhen, um eine bessere Durchdringung zu erreichen. In der ersten Hälfte des Jahres 2015 hat sich das OSA-Sortiment auf 13 erhöht, die in 17 Studiengängen Anwendung finden. Damit wird bei insgesamt 24 Bachelorstudiengängen eine ca. 70-prozentige Abdeckung erreicht. Folgende OSAs sind aktuell nutzbar: ANGEWANDTE_CHEMIE, BAUINGENIEURWESEN, ELEKTROTECHNIK_INFORMATIONSTECHNIK, MASCHINENBAU, MECHATRONIK_FEINWERKTECHNIK, VERFAHRENS-TECHNIK, WERKSTOFFTECHNIK, BETRIEBSWIRTSCHAFT, INTERNATIONAL_BUSINESS, TECHNIKJOURNALISMUS/TECHNIK-PR, INFORMATIK, ANGEWANDTE MATHEMATIK UND PHYSIK und MEDIZINTECHNIK.

Nach der Vorstellung der Projektverantwortlichen könnte die Weiterentwicklung von OSA der TH-Nürnberg auf vier unterschiedlichen Ebenen stattfinden: Die Entwicklung von neuen OSAs, die Modifikation des A Moduls, die Entwicklung von OSAs im Auftrag anderer Hochschulen und die Validierung des Gesamtprojekts. Neue OSAs sind z. B. für Energieprozessstechnik, Energie- und Gebäudetechnik und Media Engineering wünschenswert und das modifizierte A Modul könnte für Architektur, Design, Soziale Arbeit sowie Erziehung und Bildung im Lebenslauf zur Anwendung kommen. Neue Entwicklungs-, Programmier- oder Nutzungskooperationen mit anderen Hochschulen, die bis jetzt sehr erfolgreich z. B. mit Coburg, Regensburg oder Hof bestehen, können auf andere Hochschulen ausgeweitet werden. Der tatsächliche Nutzen des OSA ergibt sich nicht alleine durch die Reduktion des Studienabbruchs, auch wenn dies durch bessere Information zum Studium und Reflexion der Studienentscheidung plausibel erscheint. Will man dennoch den Einfluss auf das Abbruchverhalten ermitteln, müssen bei OSA erzielte Leistungen mit dem tatsächlichen Studienerfolg verglichen werden, d. h. die prognostische Validität des Instruments ermittelt werden. Die Zuverlässigkeit der Aussagen steigt zudem mit der Untersuchung von mehreren Kohorten und für mehrere Studienfächer.

Brückenkurse

Jährlich im September beginnt an der Technischen Hochschule der zweiwöchige **Brückenkurs für Mathematik**. Im Mittelpunkt stehen hier das Schulwissen und die Bemühung, den Kenntnisstand auf Hochschulniveau zu heben. Nach Erfahrung der Hochschuldozenten ist das Grundwissen der Studienanfänger sehr heterogen und zum Teil lückenhaft. Gelingt es nicht, am Anfang des Studiums die Defizite zu beheben, können sie zu vermehrten Prüfungswiederholungen führen und die Studiendauer verlängern oder gar den Studienabbruch bedingen.

In der ersten Kurswoche werden Zahlen und Symbole, Prozentrechnen, binomische Formeln, Wurzelziehen, Rechenregeln für Logarithmen, das Lösen von unterschiedlichen Gleichungsarten und elementare Funktionen wiederholt. Für Informatiker kommen noch Mengenlehre, Aussagen- und Prädikatenlogik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Stellenwertsysteme hinzu. Die zweite Kurswoche beschäftigt sich mit der Ableitung von Funktionen, der Einführung in die Integralrechnung, den Kegelschnitten, der Vektoren- und Matrizenrechnung und mit linearen Gleichungssystemen.

Der Kurs beginnt um 9 Uhr und endet um 15.30 Uhr, darin sind täglich vier Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen enthalten. Die Kursgebühr beträgt 125 Euro.

Am Kurs nehmen regelmäßig ca. 300 Studierende teil, die in etwa zehn fachspezifische Gruppen eingeteilt werden. Jede Kurswoche wird evaluiert. Die Bewertung der Organisation, der Inhalte und der Unterrichtsgestaltung durch Dozenten fallen nach Aussage der Verantwortlichen sehr positiv aus.

Für Studienanfänger der Fachrichtung Maschinenbau und Versorgungstechnik findet jedes Jahr im März und September ein **Physik-Brückenkurs** statt. Eine Woche lang wiederholen Studierende von 9 Uhr bis 15 Uhr in einer vierstündigen Vorlesung und zweistündigen Übung Grundlagen der Kinetik, Dynamik, Arbeit, Energie und Leistung sowie der Schwingung. Der Kurs dient zur Vorbereitung der Physik-Vorlesung im Sommersemester und ist kostenlos.

Am Kurs nehmen regelmäßig ca. 50 Studierende teil. Die aktuelle Befragung der Kursteilnehmer aus dem Jahr 2014 ergab durchgehend hohe Bewertungen auf einer fünfstufigen Skala von +2 bis -2 (Tab. 63). Viel Zustimmung erhält auch die motivierende, teilnehmerorientierte und strukturierte Darbietung des Stoffs. Auch das Skript, die praktisch-experimentelle Ausrichtung und das Arbeiten am Tablet bzw. PC werden häufig positiv hervorgehoben.

Tabelle 63: Bewertung des Physik-Brückenkurses durch Studierende im Jahr 2014 (N = 26, von +2 bis -2)

Brückenkurs Physik	Mittlere Bewertung
Inhalte der Vorlesung ...	
entsprachen den Studieninhalten des Fachbereichs	1,5
waren in sprachlicher Hinsicht für das Verständnis übersichtlich aufbereitet	1,8
waren dem Dozenten selbst durchsichtig genug, um auf Fragen antworten zu können	2,0
Die Darbietung des Stoffs erfolgte ...	
unter angemessenem Eingehen auf die Sprachkompetenz der Studenten	1,7
in angemessener Steigerung der Schwierigkeit	0,9
motivierend und engagiert	1,7
Der Dozent/die Dozentin ...	
stellte hilfreiches Lehrmaterial zur Verfügung	1,4

Vorkurs Mathematik und Physik für beruflich Qualifizierte

Seit dem Sommer 2012 bietet die Hochschule exklusiv für beruflich Qualifizierte Vorbereitungskurse für Mathematik und Physik an. Den Kurs gibt es in zwei Ausführungen: Für technische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge wird Mathematik und Physik angeboten, für angehende Betriebswirte und Informatiker beschränkt sich der Kurs auf Mathematik. Für die Zielgruppe wird grundsätzlich und dringend die Teilnahme empfohlen, jedoch kann sich jeder in einem Mathematik-Onlinetest selbst einstufen, wobei der Richtwert von 80 Prozent der gelösten Aufgaben gilt. Darüber hinaus können zur Vorbereitung in Mathematik und Physik Bücher aus der Zentralbibliothek entliehen werden. Des Weiteren bietet die Hochschule allen Studieninteressierten über das Schnupperstudium die Möglichkeit, unterschiedliche Fächer zu testen. Dazu können reguläre Vorlesungen ohne Voranmeldung besucht werden.

Der 16-wöchige Kurs für Mathematik und Physik hat zum Ziel, Fachkenntnisse auf Haupt- und Realschulniveau zu festigen und an höhere Mathematik, orientiert an Anforderungen der technischen FOS/BOS, heranzuführen. Der Umfang beträgt zwölf Stunden pro Woche, davon sind drei Stunden Physik. Am Anfang des Kurses werden Zahlen und Symbole, sowie Bruch- und Prozentrechnen wiederholt. Es folgen binomische Formeln, Logarithmen und Gleichungen, die von elementaren, trigonometrischen und exponentiellen Funktionen abgelöst werden. Am Ende werden Integral- und Vektorrechnung geübt. Im Physikmodul werden Themen wie Kinematik, lineare Bewegungen und Newtonsche Gesetze mit Bewegungsgleichungen wichtig. Auch die

Begriffe der Arbeit, Leistungs- und Energieerhaltung werden eingeführt, die neben der Mechanik auch in der Elektrizitäts- und Wärmelehre eine Rolle spielen.

Der zweite 16-wöchige Mathematikurs für angehende Betriebswirte und Informatiker ist mit acht Wochenstunden, verteilt auf zwei Wochentage ebenso intensiv. Die Inhalte in Mathematik sind weitgehend identisch und werden um Zins-, Renten- und Tilgungsrechnung, aber auch um Vektor- und Matrizenrechnung sowie um Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kombinatorik und Statistik ergänzt.

Beide Kurse werden online mit einem E-Learning-Angebot und regelmäßigen Lernzielkontrollen ergänzt. Der erhobene Verwaltungskostenbeitrag von 25 Euro ist günstig, der Grund hierfür ist die Förderung durch das BMBF im Rahmen des gemeinsamen Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre*. Die Kurse richten sich nur an Teilnehmer/-innen, die das Studium an der TH Nürnberg aufnehmen wollen.

Tabelle 64: Auswertung der Sommervorbereitungskurse für berufliche Qualifizierte in den Jahren 2012 bis 2014

Sommerskurs Jahr	Teilnehmer (m/w)	Studium aufgenommen an TH Nürnberg (m/w)	Studien-Aufnahme	Beruflich qualifizierte Studienanfänger/-innen
Mathe/Physik 2012 gesamt	30 (29/1)	21 (20/1)	70 %	101 ¹⁾
Mathe/Physik 2013	31 (26/5)	21 (17/4)	68 %	61 ²⁾
Mathe für BW und IN 2013	21 (13/8)	14 (8/6)	67 %	42 ³⁾
2013 gesamt	52 (39/13)	35 (25/10)	67,30 %	103 ¹⁾
Mathe/Physik 2014	35 (28/7)	20 (15/5)	57 %	56 ²⁾
Mathe für BW und IN 2014	27 (18/9)	22 (14/8)	81,50 %	45 ³⁾

¹⁾ Gesamt-Studierende aus 2) und 3)

²⁾ Studierende aller technischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge

³⁾ Studierende der Studiengänge in der Betriebswirtschaft und Informatik

Lehren und Lernen

Das Lehren und Lernen in den MINT-Fächern wird an der TH Nürnberg durch zahlreiche Maßnahmen gefördert. Über das Verbundprojekt **HD MINT** im Rahmen des Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre* werden an sechs bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften interdisziplinäre Teams aus Fachwissenschaftlern und Hochschuldidaktikern eingerichtet. Diese begleiten Professorinnen und Professoren in den MINT-Fächern dabei, ihre Lehrveranstaltungen entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Stand der Hochschuldidaktik zu optimieren und neue Lehr-/Lernformen umzusetzen. Das Verbundvorhaben wird koordiniert und inhaltlich begleitet durch das Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ) für bayerische Hochschulen für angewandte Wissenschaften mit Sitz in Ingolstadt. Begleitend werden für die Projektsteuerung empirische Untersuchungen und Befragungen durch das Bayerische Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) durchgeführt und ausgewertet. Mit einigen Praxisbeispielen werden die Aktivitäten im HD MINT kurz geschildert.

- In zwei Tutorials zum Umgang mit **Fehlkonzepten** werden Konzepte der Elektrotechnik vorgestellt und gesammelt. So soll im Studiengang gleiches Basiswissen entstehen. Die beiden Tutorials wurden zu Semesterbeginn während der Elektrotechnik-Übungen durchgeführt. Dazu wurden je nach technischem Hintergrund kleine Gruppen von vier bis fünf Leuten gebildet. Diese bearbeiteten die Leitfragen, wobei Versuche und Messungen zu Strom und Spannung in Netzwerken durchgeführt wurden. Dabei wurden bekannte Fehlkonzepte, wie die Vorstellung von einer Batterie als ideale Stromquelle, durch die Studierenden selbst aufgedeckt und richtiggestellt. Durch die schrittweise Hinführung zu elektrotechnischen Konzepten war es allen möglich, Neues dazulernen. Die Nachhaltigkeit der Methode wird noch überprüft.
- Mit der Methode **Peer Instruction** (PI) mit Clickern in der theoretischen Informatik werden grundlegende Vorgehensweisen im Fach entwickelt und angewendet. Mit je vier bis sechs Fragen wird ein Kapitel bearbeitet und in einer Übung vertieft. Begleitend werden in einem Moodle-Kurs Materialien zur Wiederholung oder Nachbereitung bereitgestellt, zum Beispiel Videos, Muster- oder Übungsaufgaben. Als Erfolg wird gewertet, dass die Zahl der Rückfragen in der Vorlesung sich durch den Kurs deutlich reduziert hat. Die Diskussionsrunden im Rahmen der PI führten überwiegend zu einer deutlichen Verbesserung bei der Qualität der Antworten.
- Mit der Methode **Problem-based-Learning** (PBL) werden Grundlagen der Wirtschaftsinformatik geschaffen. Studierende können ihr Wissen auf reale Anwendungssituationen übertragen und zur Lösung von Problemen anwenden. Der Vorlesungsinhalt wurde auf acht Fallstudien übertragen. Die Studierenden bearbeiteten diese Fallstudien in sieben Schritten in wöchentlichem Rhythmus in kleinen Gruppen. In einer gemeinsamen Reflexions-Stunde wurden die Gruppenergebnisse diskutiert. Als Erfolg kann gewertet werden, dass nach anfänglicher Verunsicherung die Studierenden sich meist der Herausforderung stellen. Einige Gruppen haben sich im Semesterverlauf stark weiterzuentwickeln. Fachlich war noch nicht der gewünschte Fortschritt erkennbar. Geplant ist in zukünftigen Versuchen, mehr Struktur und Hilfestellung zu etablieren.
- Mit Blended-Learning entwickeln Studierende ein besseres Verständnis in Technischer Mechanik. Zugleich erhalten Studierende eine Rückmeldung zu ihrem Kenntnisstand und Verständnisproblemen. Bei der Bearbeitung der Themen wird die Methode **Just-in-Time Teaching** (JiTT) eingesetzt. Auf Moodle wurden zu allen Themen der Vorlesung Literaturstellen in E-Books, Übungsaufgaben und Lösungen bereitgestellt. Bei einigen Themen gab es auch Videos zur inhaltlichen Zusammenfassung und zum Vorgehen bei der Lösung von Aufgaben. Obwohl der Kurs als ein freiwilliges Angebot genutzt und nicht konsequent in die Vorlesung einbezogen wurde, wies die Klausur eine höhere Anzahl guter Noten auf. Daher wird die JiTT in der nächsten Runde intensiver eingesetzt, um den Effekt zu wiederholen oder sogar noch zu steigern.

Auch für Studierende in MINT-Fächern stehen Lernangebote zur Verfügung, die im Rahmen des *Qualitätspakt Lehre* gefördert werden, wie zum Beispiel seit dem Wintersemester 2013/2014 das Wahlfach bzw. Wahlpflichtfach **Lernen lernen – Kompetenzen für Studium, Alltag und Beruf**. Das gewählte Veranstaltungsformat ist Blended-Learning, bei dem sich Präsenz- und Online-Phasen abwechseln. An vier Terminen im Umfang von insgesamt elf Präsenzstunden und vier weiteren strukturierten Selbstlernphasen im Semester können Studierende ihr eigenes Lernverhalten reflektieren und erhalten Unterstützung bei der Umstellung auf eigenverantwortliches, kontinuierliches Lernen. Die erfolgreiche Teilnahme kann auf die Basisqualifizierung Schlüsselkompetenzen angerechnet werden. Thematisiert werden hier Lernpräferenzen, -techniken und -theorien. Des Weiteren stehen hier Fragen zu Selbstorganisation, Motivation, Stressbewältigung und Zeitmanagement und die eigene Persönlichkeit im Fokus der Aufmerksamkeit.

Die Teilnehmerzahl ist auf 15 beschränkt, und der Kurs ist am Ende der Anmeldefrist regelmäßig ausgebucht. Das Angebot stößt bei Studierenden auf eine positive Resonanz. Nach Einschätzung der Teilnehmer gab ihnen der Kurs eine neue Sichtweise auf ihr Lernverhalten, brachte mehr Struktur in den Lernalltag und vermittelte nützliche Zeitmanagementtechniken, die sich im Alltag bewähren.

Career Service

In der zweiten Studienhälfte gewinnen weitere Angebote an Bedeutung, und zwar die des Career Service. Der Career Service ist eine Serviceeinrichtung für Studierende, Absolventinnen und Absolventen, Unternehmen und Alumni. Er unterstützt beim Übergang in den Beruf, ist ein Bindeglied zwischen der Hochschule und den Unternehmen, und eine Plattform für ein lebenslanges Netzwerk der Absolventen. Die Angebote des Career Service sind sehr zahlreich und heterogen, mit einigen Beispielen werden sie nachfolgend kurz umrissen.

Mit dem **Bewerbungsmappencheck** bekommen Studierende wertvolle Tipps inhaltlicher und gestalterischer Art von erfahrenen Beratern. Bewerbung ist Werbung in eigener Sache und so können Schwerpunkte der Beratung sowohl die richtige Positionierung der Stärken, als auch die sprachliche Gestaltung des Anschreibens, aber auch die Auswahl von Bewerbungsfotos sein. Zudem unterstützt die Beratung Studierende, sich mit ihren Stärken und Interessen auseinanderzusetzen und ihre Positionierung am Arbeitsmarkt strategisch anzugehen und erfolgreich umzusetzen. Im Coaching werden Studierende auf die Personalauswahlverfahren der Unternehmen vorbereitet und individuell beraten. Regelmäßig an einem Tag pro Woche berät die Leitung des Career Service die Interessenten, allein 2014 waren es ca. 200 Beratungen. Weitere 80 Termine übernahm der Kooperationspartner im Projekt, das Akademische Team der Agentur für Arbeit Nürnberg.

Mit einer neuen Facette der Beratung werden Studierende selbst betraut. In der Peer-Beratung, vor allem im Rahmen der Bewerbung für das praktische Studiensemester, übernehmen erfahrene Studierende die Betreuung von Interessenten.

Im Rahmen des Career Service werden aber auch Unternehmen aktiv. Bei der Gestaltung eines **Seminarprogramms** engagieren sich Personalreferenten/-innen von unterschiedlichen Unternehmen und Organisationen der Sozialen Arbeit vor Ort. Sie bieten Workshops zu Themen wie „Spielregeln für eine erfolgreiche E-Mail-Bewerbung“, „Fragen in einem Vorstellungsgespräch“, „Social Media“, „Das Arbeitszeugnis“ und Ähnlichem an. Oft sind es die gleichen Unternehmen, die sich sonst auch mit Angeboten zu praktischen Studiensemestern oder Bachelor- und Masterarbeiten für die praxisnahe Ausbildung von Studierenden engagieren. Im Anschluss an die Seminare nutzen Studierende die Möglichkeit, mit den Personalverantwortlichen über ihre Karrierechancen zu sprechen. Allein 2014 konnten 80 Seminare mit insgesamt 2.362 Anmeldungen realisiert werden.

Eine entscheidende Rolle spielen Unternehmen und Institutionen auch bei einem weiteren bemerkenswerten Angebot des Career Service, den **Praxistagen**, die einmal im Jahr an zwei Wochen im März angeboten werden. Überwiegend Unternehmen aus der Region sprechen Studierende passender Fakultäten gezielt an und bieten jeweils an einem Tag einen Einblick in Struktur und Aufgaben der Firmen. In Gruppen von 6 bis 40 Teilnehmer werden Interessenten durch vielgestaltige Programme geführt und in offenen Gesprächsrunden im persönlichen Kontakt mit Informationen versorgt. Der aktuelle Praxistage-Katalog umfasst 122 Seiten, der vor allem einer kurzen Vorstellung von Firmen dient und mit den Tagesabläufen und dem Rahmenprogramm neugierig auf das Angebot machen soll. Die Praxistage der TH Nürnberg bestehen seit 2012 und haben seitdem eine gute Entwicklung genommen. Waren es am Anfang zwölf, sind es aktuell etwa 66 Unternehmen

und zwei Kooperationshochschulen in Ansbach und Hof, die sich daran beteiligen (Tab. 65). Auch der Zuspruch der Studierenden stieg deutlich auf aktuell 600 Anmeldungen für das Jahr 2015.

Tabelle 65: Entwicklung der Praxistage an der TH Nürnberg

Jahre	2012	2013	2014	2015
Dauer	3	10	10	10
Zahl der Unternehmen	12	28	46	66
Branche/ Studienrichtung	MINT	MINT Betriebswirt- schaft	MINT Betriebswirt- schaft Soziale Arbeit	MINT Betriebswirt- schaft Soziale Arbeit

Als eine studentische Selbstinitiative in Kooperation mit der Europäischen Metropolregion Nürnberg wird auch das Programm **ROCK YOUR LIFE!** angeboten. Hier coachen Studierende ehrenamtlich Schülerinnen und Schülern, bereiten sie auf das Berufsleben vor und verbessern so deren Bildungschancen. Gebaut werden Brücken zwischen Schülern, Studierenden und Unternehmen. Die tragende Kraft des Projekts sind die guten Mentoring-Beziehungen, die in der Regel auf zwei Jahre ausgelegt sind. Genügend Zeit, um individuelles Potenzial der Schüler zu entdecken, ihre Fähigkeiten und Talente zu entwickeln und proximal Ziele zu verwirklichen. Schüler, die das Programm erfolgreich abgeschlossen haben, gestalten ihre Zukunft eigeninitiativ, motiviert und selbstbewusst. Auch die als Mentor engagierten Studierenden profitieren von den Begegnungen, sie sammeln wertvolle Erfahrungen und erhalten eine Mentoren-Ausbildung von qualifizierten Trainern.

Hochschul-Jobbörse

Ein weiteres Angebot der Technischen Hochschule ist nicht nur für dort Studierende bedeutsam – die Hochschul-Jobbörse. Ursprünglich wurde diese an der Fakultät für Informatik eingerichtet. Was zunächst im Rahmen der Fakultät als ein Portal für Praktikumsstellen startete, entwickelte sich schon bald zu einer umfassenden Datenbank für sehr unterschiedliche Angebote. Ab 2004 bot sich die Jobbörse auch als hochschulübergreifendes Kooperationsprojekt an. Die Beteiligung an der Hochschul-Jobbörse umfasst mittlerweile 14 Hochschulen, zugleich behält jede Hochschule bei ihrem Auftritt ihre Identität und ihr Design. Aktuell nutzen ca. 1.000 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Regionen die Jobbörse für über 3.200 Stellenangebote. Dabei können sie stets entscheiden, welche Hochschulen in das Stellenmarketing einbezogen werden sollen.

Auf den Seiten der Jobbörse finden sich Bachelor- und Masterarbeiten, Werkstudententätigkeiten, allgemeine Praktika, Absolventen- und Traineestellen und selbstredend klassische Job-Angebote. Neuerdings finden sich hier auch Promotionsstellen, aber auch Alternativen zum Studium. Die meisten Angebote kommen aus Bayern, einige aus dem europäischen Ausland, aber nicht ausschließlich. Auch einige Stellen aus den USA, Kanada und Brasilien sind dabei und sogar welche aus Südafrika oder Fernost. Doch die meisten Absolventen bevorzugen eher regionale Angebote, ein Grund, warum die Kooperation mit anderen bayerischen Hochschulen sich so erfolgreich gestaltet. Mit den beteiligten Hochschulen finden regelmäßige Treffen statt, um Probleme möglichst zeitnah zu behandeln und weitere Entwicklungsimpulse zu erhalten. Das Angebotsvolumen der Jobbörse entwickelt sich rasch mit zum Teil jährlichen Verdoppelungsraten – eine Entwicklung, die die Börse zu einem Vorzeigeprojekt der Technischen Hochschule Nürnberg macht.



Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf – Projekt: MINT-Dekonstruktion

Projektschwerpunkte

- Anwendung konstruktivistischer Lernformen
- Stärkung der Leistung und Motivation durch didaktische Umstrukturierung im Grundstudium
- Praktische Anwendung der Theorie in Computersimulationen
- Nutzung von Synergien mit HD-MINT-Projekt

Projektleitung

Prof. Niall Palfreyman

MINT-Studium an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Die aktuell 19 Bachelor-Studiengänge an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sind sieben Fakultäten zugeordnet, den Fakultäten für Biotechnologie und Bioinformatik, für Land- und Ernährungswissenschaften, für Landwirtschaft, für Gartenbau und Lebensmitteltechnologie, für Wald- und Forstwirtschaft, für Umweltingenieurwesen und für Landschaftsarchitektur. Die Zahl der Studienanfänger in MINT-Fächern nimmt von Jahr zu Jahr, und besonders 2012, deutlich zu. Zugleich ist der Anteil von MINT-Fächern bei Studienanfängern mit zuletzt ca. 13 Prozent noch relativ gering. Insgesamt studieren an der Hochschule aktuell ca. 6.300 Studierende.

Tabelle 66: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der HaW Weihenstephan-Triesdorf

Studienanfänger/-innen	2010	2011	2012	2013	2014
Alle MINT-Bachelor-Studiengänge	147	210	247	210	237

Förderung der MINT-Didaktik durch das HD-MINT-Projekt

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf beteiligt sich im Rahmen des BMBF-Projekts *Qualitätspakt Lehre* am Verbundprojekt HD-MINT mit sechs bayrischen Hochschulen, dem Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ) und dem Institut für Hochschulforschung. Das Ziel des Projekts ist es, kompetenzorientierte und lerner-zentrierte Lehr- und Lernmethoden in der Hochschullehre zu etablieren. Zur Unterstützung von Hochschuldozenten werden Entwicklungen von Lehr- und Beratungskonzepten im Studium gefördert. In interdisziplinären Teams aus MINT Fachwissenschaftlern und Pädagogen an den Hochschulen durchlaufen Dozenten ein Fortbildungsprogramm und setzen die erworbenen Fertigkeiten didaktisch im eigenen Unterricht ein. Das HD-MINT Team der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf besteht aus drei wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen. Um die Auseinandersetzung mit der Didaktik in MINT-Fächern zu unterstützen und zu intensivieren wurden Mittel des aktuellen Projekts des Staatsministeriums eingesetzt. Das Vorgehen und die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

Beschreibung der didaktischen Einzelmaßnahme im Projekt MINT-Dekonstruktion

Tabelle 67: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015 an der HaW Weihenstephan-Triesdorf

Bachelor-Studiengang	Frauen	Männer	Gesamt
Bioprozessinformatik	7	19	26

Die Fakultät für Biotechnologie und Bioinformatik der Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf hat für ihren Projektansatz ein lerndidaktisches Modell gewählt, das dem Motivationsverlust in der Anfangsphase des Studiums entgegenwirken soll. Die aktuelle Studienabbruchforschung zeigt deutlich, dass der Verlust der Studienmotivation eine der wichtigsten Ursachen für den Studienabbruch ist. Die Gründe hierfür sind sehr unterschiedlich: Es sind Frustrationen und Misserfolge in der Einstiegsphase, fehlende Rückmeldungen zum Lernfortschritt, fehlender Praxis- und Anwendungsbezug des vermittelten Stoffs und nicht zuletzt eine massive Häufung von Grundlagenfächern am Anfang des Studiums, die den Blick auf das gewählte Fach verstellen können. Auch kompetente Studierende zweifeln am Anfang des Studiums an der Richtigkeit ihrer Studienwahl und orientieren sich zuweilen neu.

Das Projekt an der Hochschule will die Curricula für die Grundlagenfächer Mathematik und Physik im Studiengang Life-Science so überarbeiten, dass sich angebotene Themen logisch mit den Inhalten im späteren Studienabschnitt verbinden und zugleich die Interessen der Studierenden angemessen berücksichtigt werden können. Die Erprobung der Didaktik findet im Mathe-Labor statt. Die im Projekt favorisierte Methode ist das Problembasierte Lernen (PBL). PBL ist eine Lehr- und Lernform, die Studierende darin unterstützt, weitgehend selbständig eine Lösung für ein vorgegebenes Problem zu finden. Diese didaktische Methode steht für selbstbestimmtes, entdeckendes fächerübergreifendes Lernen. Sie ist eine wichtige Grundlage für den handlungsorientierten Unterricht und die Selbstevaluation des Lernprozesses. Die Teilnehmer an der Methode lernen, ein Thema oder eine Frage zu analysieren, geeignete Informationsquellen zu recherchieren und zu nutzen und schließlich unterschiedliche Lösungen zu vergleichen, auszuwählen und umzusetzen.



Abb. 33: Ablauf der Methode Problembasiertes Lernen (PBL)



Die Methode hat nachhaltige Konsequenzen für den Unterricht, der Dozent wird eher zum Moderator und von Teilnehmern wird Initiative und damit selbstgesteuertes Lernen erwartet.

Der Ausgangspunkt für den Lernprozess ist eine möglichst authentische und komplexe schriftliche Problemstellung. Dabei ist es didaktisch unerheblich, ob der Fall aus der Realität stammt oder nachempfunden wird. Die Lernenden müssen den Fall selbständig analysieren und entsprechende Interventions-schritte planen. Ein häufig angewandtes Vorgehen ist die sogenannte Siebensprungmethode, die an der Universität in Maastricht entwickelt wurde. In kleinen Gruppen von fünf bis acht Teilnehmern werden sieben Stufen durchschritten (Abb. 33).

Eine wichtige Ergänzung der didaktischen Methode ist eine spezielle Lernsoftware, die an mehreren Rechnern im Mathe-Labor installiert ist. Es handelt sich um SimBiology – ein Programm, mit dem dynamische Systeme modelliert, simuliert und analysiert werden können. Das Programm enthält eine Bibliothek mit häufig vorkommenden biochemischen Modellen, die direkt oder durch Abwandlung zur Untersuchung der Systeme eingesetzt werden können. Die Anpassungen werden in MATLAB vorgenommen, einer Software zur Lösung von mathematischen Problemen und zur

grafischen Darstellung der Ergebnisse. MATLAB ist primär für numerische Berechnungen mit Hilfe von Matrizen ausgelegt, woraus sich auch der Name ableitet: MATrix LABoratory. Abstrakte Rechenbeispiele aus der Algebra werden mittels Modellierung von Lebensprozessen veranschaulicht, praktische Anwendungen der Berechnungen werden sichtbar. Darüber hinaus können Studierende ihre eigenen Themen und Methoden aus der Mathematik und Physik im Mathelabor einbringen, simulieren und diskutieren.

Die PBL-Theorie basiert auf dem konstruktivistischen Verständnis des Lernprozesses, d. h. der Annahme, dass alle lernenden Organismen ihr Wissen aktiv durch autonomes Erforschen ihrer Umwelt konstruieren. Das Problemlösen bietet ein hervorragendes Übungsfeld, Lösungsroutinen kritisch zu hinterfragen sowie zur De- oder Rekonstruktion der subjektiven Theorien und Konstrukte anzuregen.



Die Annahme, dass ein Lernprozess vor allem ein Konstruktionsprozess ist, führt zu zwei didaktischen Konsequenzen. Mit der ersten Konsequenz müssen das Lernen und das Handeln als zwei unzertrennliche Vorgänge gesehen werden, Lernen ist Handeln, Handeln ist Lernen. Dies bedeutet auch, dass Lernende, um ihre Konzepte zu überprüfen, sie aktiv anwenden müssen. Die zweite Konsequenz betrifft die im Unterricht dargebotene Komplexität. Welches Maß an Komplexität ist dem Lernprozess zuträglich und welches würde das Lernen sogar behindern? Die Komplexität im Unterricht lässt sich durch das Maß an Lenkung steuern. Zwei extreme Ausprägungen sind der gelenkte und der vollständig ungeleitete PBL-Unterricht. Von einer gelenkten PBL-Lerneinheit wird gesprochen, wenn die Lehrenden die Impulse setzen oder mit einem vollständigen Übungsbeispiel den Lösungsweg aufzeigen. Bei der Methode vollziehen die Studierenden mehrere gleiche Lösungsbeispiele nach, um das zugrundeliegende Lösungsprinzip zu erkennen. Durch eine spezielle Sequenzierungen und Variation des Lösungsprinzips kann Wissenstransfer angeregt werden. Mit zunehmender Expertise der Lerner tritt jedoch der sogenannte Expertise-Reversal-Effect auf. Dabei werden didaktische Maßnahmen wie Strukturierungs- und Lernhilfen, die bei Novizen lernunterstützend wirken, bei Experten überflüssig und behindern sogar den Wissenserwerb. Damit profitieren von gelenktem Unterricht in besonderer Weise Anfänger, von ungeleaktem eher Fortgeschrittene, die die komplexen Informationen besser strukturieren können.

Im Studiengang Bioprozessinformatik der HSWT ist der Mathematikunterricht gestaffelt aufgebaut. Seit 2013 werden frontale Vorlesungen sukzessive durch Arbeit in Kleingruppen ersetzt. In der aktuell gültigen Konzeption wird der Unterricht am Anfang des Studiums zunächst stark und in höheren Semestern zunehmend weniger gelenkt. Diese Differenzierung wird von den Projektverantwortlichen durch die Notenentwicklung in den Fächern Mathematik und Physik als notwendig erachtet. So betrug die Durchfallquoten in Abschlussklausuren im Jahr 2012 58 und 46 Prozent. Nach der Einführung des PBL-Unterrichts in Kleingruppen wurde der Lernprozess vorerst stark gelenkt, die Durchfallquoten sanken daraufhin deutlich auf 13 und 19 Prozent. Im nachfolgenden Jahr wurde auf die Lenkung bei der nächsten Anfängerkohorte weitgehend verzichtet und die Durchfallquoten erhöhten sich erneut sprunghaft auf 37 und 29 Prozent, was in etwa den Durchschnittsquoten der Vorjahre entsprach (Tab. 68).

Tabelle 68: Entwicklung der Noten und Durchfallquoten in den Fächern Mathematik und Physik

Jahrgang	Vor 2012		2012		2013		2014	
	Mathe	Physik	Mathe	Physik	Mathe	Physik	Mathe	Physik
Mittlere Note	3,51	3,75	4,12	3,98	2,89	3,24	3,9	3,7
Durchfallquote	35 %	33 %	58 %	46 %	13 %	19 %	37 %	29 %

Neben der Bewertung der Durchfallquoten betraf ein weiterer Aspekt der Bewertung die Zufriedenheit der Studierenden mit der neuen Form des Unterrichts. Eine computerbasierte Befragung der Studierenden im Jahr 2014 ergab, dass etwa die Hälfte der Befragten die neue Form des Unterrichts uneingeschränkt als interessant, nützlich und spannend empfand. Einige Studierende sprachen dem Kurs eine höhere Effizienz als der normalen Vorlesung zu, und einige sprachen sogar von der „besten Unterrichtsform, die es gibt!“. Ein weiteres Viertel der Studierenden brachte trotz der allgemeinen Zustimmung auch gelegentlich Verbesserungsvorschläge ein. So fanden sie zwar die Konzeption sehr gut, einige Aufgaben jedoch noch nicht gut genug herausgearbeitet oder das Skript unvollständig. Beim letzten Viertel wurde die Methode zwar grundsätzlich positiv bewertet, die Umsetzung jedoch als sehr schnell und in manchen Teilen unübersichtlich empfunden. Besonders dann, wenn Hintergrundwissen fehlte, wurde die Vorbereitung als zu zeitaufwändig eingestuft. Weitere Ergebnisse sind in der Tabelle 69 dargestellt.

Tabelle 69: Bewertung des PBL-Unterrichts durch Studierende im Jahr 2014

<i>Fragen mit vierfacher Antwortmöglichkeit, je zwei Kategorien wurden zusammengefasst:</i>		interessant oder sehr spannend	langweilig oder extrem langweilig	
Am Anfang des Semesters fand ich Mathematik ...		65 %	25 %	
Jetzt finde ich Mathematik ...		80 %	10 %	
Am Anfang des Semesters fand ich Physik ...		70 %	20 %	
Jetzt finde ich Physik ...		85 %	5 %	
<i>Fragen mit dreifacher Antwortmöglichkeit:</i>		trifft nicht zu	trifft teilweise zu	trifft voll und ganz zu
Ich finde Mathematik schwieriger als am Anfang des Semesters	20 %	50 %	20 %	
Ich finde Physik schwieriger als am Anfang des Semesters	30 %	35 %	25 %	
Meine Neugier bezüglich Themen in Mathematik und Physik ist gestiegen	5 %	40 %	45 %	
Meine Motivation, selbst zu lernen, ist gestiegen	20 %	55 %	15 %	
Die Unterrichtsform des Kurses hat meine Motivation gefördert	20 %	45 %	25 %	
Die Unterrichtsform des Kurses hat mein Interesse gefördert	10 %	45 %	35 %	

PBL-Unterricht ist vor allem in der Implementierung recht aufwändig und bedeutet für die Fakultät auch wesentliche Investitionen. So muss ein neues Curriculum erstellt werden und Mitglieder der Fakultät müssen zu PBL-Tutoren ausgebildet werden. Die Ausstattung mit Software, Rechnern und der Bibliotheksbestände muss verbessert werden, damit Studierende Ihre PBL-Fälle sinnvoll recherchieren können. Schließlich fordert PBL ein Umdenken von Seiten der Lehrenden – von einem weisen Vortragenden zu einem Lernprozessbegleiter („from sage on the stage to guide by the side“).

Aus Sicht der Projektleitung ist die variable Lenkung ein wesentlicher Vorteil des PBL-Unterrichts, denn sie kann an unterschiedliche Erfahrungsstufen der Studierenden angepasst werden. Studierende im ersten Semester haben oft noch wenig Stoffkenntnisse oder Studiererfahrung und brauchen daher viel Lenkung. In höheren Semestern ist es dagegen sinnvoll, die Lenkung zu reduzieren. Diese Freiheitsgrade machen es möglich, klassische Vorlesungen vollständig durch PBL-Unterricht zu ersetzen: Minimale Lenkung entspricht eher dem konventionellen PBL-Unterricht und hohe Lenkung eher dem „geflippten“ Unterricht. Geflippt (to flip = umdrehen, wenden) bedeutet hier, dass in der Präsenzzeit der Lehrveranstaltung Aktivitäten stattfinden, die die Studierenden sonst zu Hause als Vor- oder Nachbereitung durchführen würden. Der Input der Vorlesung wird dagegen aus dem Hörsaal ausgelagert und kann zum Beispiel mittels Videoaufzeichnung zu Hause stattfinden.

The logo for Julius-Maximilians-Universität Würzburg, featuring the university's name in a blue box with a white square containing the text 'UNIVERSITÄT WÜRZBURG' in blue.

Julius-Maximilians-
UNIVERSITÄT
WÜRZBURG

Projekt: JIM hilft Dir!



Projektschwerpunkte

- Ausbau des Tutoriums „JIM-Erklär-HiWis“ in der Mathematik
- Transfer von „JIM-Erklär-HiWis“ auf Informatik und Physik
- Quantitativer und qualitativer Aufbau des Online-Angebots „JIM-Online-Übungsaufgaben“
- Bündelung der Angebote bei der Lehrkoordination
- Entwicklung und Durchführung der Gesamtevaluation von Angeboten

Projektleitung

Dr. Richard Greiner

Förderung der MINT-Fächer an der Universität Würzburg

Die Julius-Maximilians-Universität Würzburg ist eine Volluniversität mit über 28.000 Studierenden in 273 Studien- und Teilstudiengängen, die an insgesamt zehn Fakultäten angeboten werden. Dies sind die Katholisch-Theologische Fakultät, die Juristische Fakultät, die Medizinische Fakultät, die Philosophische Fakultät (Historische, Philologische, Kultur- und Geografische Wissenschaften), die Fakultät für Humanwissenschaften, die Fakultät für Biologie, die Fakultät für Chemie und Pharmazie, die Fakultät für Mathematik und Informatik, die Fakultät für Physik und Astronomie und die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät.

Ein wichtiger Teil des Studienangebots an der Universität Würzburg bezieht sich auf MINT-Fächer, ob als Bachelor bzw. Master oder in der Lehrerausbildung. Die Zahl der Studienanfänger steigt hier nahezu kontinuierlich. Das Studienjahr 2011 stellt wegen des doppelten Abiturjahrgangs eine Ausnahme dar.

Tabelle 70: Entwicklung der Studierendenzahlen in MINT-Fächern an der Universität Würzburg

Bachelor und Lehramt in MINT-Fächern	2010	2011	2012	2013	2014
Studienanfänger im Hauptfach	886	1.281	1.028	1.277	1.468
Studienanfänger im Nebenfach	7	14	20	15	22

In einem Projekt der Julius-Maximilians-Universität unter der Bezeichnung **VeLeWü** setzen sich Lehrende an zehn Fakultäten gemeinsam mit dem QM-Bereich kontinuierlich für die Verbesserung der Qualität der Lehre ein. Die Maßnahmen werden im Rahmen des Bund-Länder-Programms *Qualitätspakt Lehre* unterstützt. An dieser Stelle werden aber vor allem solche Maßnahmen thematisiert, die die MINT-Fächer betreffen.

Ein großes Maßnahmenpaket greift vor allem in der Studieneingangsphase, die den Zeitabschnitt unmittelbar vor dem Studium und die ersten zwei bis drei Studiensemester umfasst. Um die Studienorientierung im Vorfeld des Studieneinstiegs zu verbessern, werden Online-Tests angeboten. Zur ersten groben Orientierung dient ein Interessenstest, der auf dem 6-Faktoren-Modell von John Holland basiert. Sind die Interessen geklärt, kann ein gemeinsam entwickeltes **Online-Self-Assessment** der MINT-Fächer zum Einsatz kommen. Die Teiltests beruhen auf der Überprüfung von Fachkenntnissen, die in allen Studiengängen im Bereich Informatik, Mathematik und Physik relevant sind – allerdings in unterschiedlicher Ausprägung. Das Testergebnis gibt eine Einschätzungshilfe, welcher MINT-Vorkurs eine nützliche Vorbereitung für ein Studium sein könnte.

Zum besseren Einstieg in das Studium organisieren zwei der vier MINT-Fakultäten ihr jeweiliges Angebot an **Vorkursen** und Zusatzveranstaltungen gemeinsam. Vor Beginn des Studiums werden Studieninteressierte und Studienanfänger der 13 Studiengänge aus den Bereichen Mathematik, Informatik und Physik zu diesem gemeinsamen Vorkursangebot eingeladen. Dabei können bis zu zwei der drei siebentägigen Vorbereitungskurse besucht werden. Die Vorkurse dienen insbesondere der Auffrischung von Schulkenntnissen in Mathematik, Informatik und Physik, aber auch dem Kennenlernen der Studierenden untereinander. Zugleich



schlagen sie eine Brücke zwischen der Schulmathematik und dem Unterricht an der Universität und bedienen Wissensbereiche wie Aussagelogik und Beweistechniken, Programmierung mit Java und Eclipse sowie Rechenmethoden für z. B. Vektoren, Integrale und Differenzialgleichungen. Jeder Kurstag beginnt mit einer Vorlesung, an die sich Übungen in kleinen Gruppen mit 15 bis 20 Teilnehmern anschließen. Die Betreuer haben hier nicht nur für mathematische Probleme ein Ohr, sondern beraten Studienanfänger in allen Fragen des Studiums. Durch eine gemeinsame Unibesichtigung, Tipps von Studierenden zur Semesterplanung und Studienorganisation sowie Mittagessen in Gruppen wird die soziale Vernetzung unterstützt. Die Nachfrage nach den Kursen ist groß (Tab. 71).

Tabelle 71: MINT-Vorkurse mit Teilnehmerzahlen und Durchdringung

	Winter-Semester 2011	Sommer-Semester 2012	Winter-Semester 2012	Sommer-Semester 2013	Winter-Semester 2013	Sommer-Semester 2014	Winter-Semester 2014
Vorkurs Mathematik	450	34	281	14	312	13	328
Durchdringung in Prozent	52	27	42	14	36	6	38
Vorkurs Informatik	172	30	179	10	239	20	198
Durchdringung in Prozent	20	24	27	10	28	9	23
Vorkurs Physik	190		164		197		189
Durchdringung in Prozent	22		25		23		22

An der Universität Würzburg wird aktuell das elektronische Frühwarnsystem ausgebaut. Es soll durch eine universitätsweite und studiengangspezifisch differenzierte Analyse von Prüfungskennzahlen erlauben, Studierende mit hohem Abbruchrisiko zu identifizieren. Der Vorreiter der Entwicklung eines **Frühwarnsystems** war an der Universität das Institut für Informatik. Im Vorläuferprojekt „Wege zu mehr MINT-Absolventen“ entstand ein webbasiertes und weitgehend automatisiertes System (Semke, 2011). Eine wichtige Erkenntnis aus dem Projekt war die Tatsache, dass es nicht genügt, gefährdete Studierende zu identifizieren. Die Frühwarnung muss mit einem Unterstützungssystem kombiniert werden, das den sehr unterschiedlichen Problemlagen der Studierenden gerecht werden kann. Dazu gut geeignet sind Tutoren- und Mentorenprogramme, die unter dem gemeinsamen Namen KOMPASS aktuell ebenso ausgebaut werden.

Das **KOMPASS Tutoren- und Mentorenprogramm** der Würzburger Universität hat zum Ziel, Tutoren und Mentoren für ihre Aufgaben vorzubereiten. Seit dem Programmstart 2012 sind in allen Fakultäten zahlreiche neue Tutorien entstanden, die Lehre in den einzelnen Tutorien wurde verbessert und um innovative Lehr- und Lernmethoden erweitert. Die Gruppengröße in den Tutorien wurde deutlich verkleinert. Zusätzlich wurden studentische Peer-Mentorate neu geschaffen, die Studienanfänger dabei unterstützen, schnell in der Universität anzukommen und die fachlichen Anforderungen zu bewältigen. Das KOMPASS-Programm konnte bis jetzt über 4.000 Tutoren und Mentoren ausbilden und ihr Einsatz erreichte mehr als 16.000 Studierende.

Drei Beispiele sollen hier unterschiedliche Ausprägungen des Programms verdeutlichen:

1. Ein spezielles Angebot für Lehramtsstudierende hat die Fakultät für Chemie und Pharmazie entwickelt. Im „Lehr-Lern-Labor“ leiten erfahrene Lehramtsstudierende als Tutoren die jüngeren bei der Betreuung von Schülern an. So können die angehenden Lehrkräfte mit Schulklassen arbeiten, noch bevor sie ihre Praktika an Schulen antreten.
2. Die KOMPASS-Tutoren in der Fakultät für Biologie bauen neue Lehr- und Lernmethoden in ihre Tutorien ein. Sie setzen E-Clicker als Teil des Lehrkonzepts für *Peer Instruction* ein und unterstützen Studierende durch weitere innovative Lehrmethoden wie zum Beispiel *Just in Time Teaching*, um sie besser auf Praktika und Prüfungen vorzubereiten.
3. Eine spezielle Betreuung bietet KOMPASS in Kooperation mit KIS an, der Kontakt- und Informationsstelle der Universität für Studierende mit Behinderung und chronischen Krankheiten. Studentische Mentoren bereiten Studienmaterialien so auf, dass sie auch für blinde und sehbehinderte Studierende zugänglich sind.

Eine grundsätzliche Bedeutung für die Lehre in allen Studienabschnitten hat die fortlaufende und systematische Weiterqualifizierung für Dozentinnen und Dozenten. Die JMU bietet im Rahmen der Projekte **ProfiLehre** und **ProfiLehrePlus** thematisch breitgefächerte Seminare, Workshops und Vorträge zur Vermittlung von hochschuldidaktischen Kompetenzen. Ergänzt wird das Angebot durch Schulungen, die auf Führungsaufgaben im Hochschulbereich vorbereiten und die Umsetzung individueller didaktischer Zielsetzungen fördern. Ziel der Maßnahmen ist eine systematische Professionalisierung der Lehre. Als Teilnahmenachweise können mit 60 Arbeitseinheiten das „Zertifikat Hochschullehre Universität Würzburg“ sowie mit 120 Arbeitseinheiten das „Zertifikat Hochschullehre Bayern“ erworben werden.

Um allen Absolventen des Programms in einem weiteren Schritt Gelegenheit zu geben, die erworbenen Kenntnisse aktiv zu reflektieren und in ihrer praktischen Umsetzung zu dokumentieren, wurde inzwischen die so genannte Vertiefungsstufe mit 200 Arbeitseinheiten eingeführt. Das Basisangebot wurde seit Beginn der BMBF-Förderung hinsichtlich der Inhalte und vor allem auch des Umfangs erheblich erweitert. Fach- bzw. lehrstuhlspezifische Seminare, individuelles Coaching und Beratungsgespräche zählen inzwischen gleichfalls zu den obligatorischen Maßnahmen. Mit den bereitgestellten Finanzmitteln konnte zudem die hochschuldidaktische Handbibliothek ausgebaut werden, so dass Fachliteratur zu allen Bereichen der Hochschuldidaktik vorhanden ist. In einem mobilen PC-Schulungsraum sowie mithilfe von Smart-Boards, Tablets und Clickern werden den Dozierenden zeitgemäße Lehrmethoden auf höchstem technischem Niveau vermittelt.

Einzelmaßnahmen im Rahmen des aktuellen MINT-Projekts

Mit den Mitteln des aktuellen Projekts bündelt und intensiviert die Julius-Maximilians-Universität ihre MINT-Betreuung in der Studieneingangsphase. Die Gesamtkonzeption beruht im Wesentlichen auf Unterstützungsmaßnahmen, die drei Aufgabenbereichen zugeordnet werden können: Vorbereitung auf das Studium, Studieneingangsphase und Berichtswesen.

In der Phase der Vorbereitung auf ein Studium werden Online-Self-Assessments, MINT-Vorkurse und ein Propädeutikum angeboten. Im ersten Studienabschnitt unterstützt das Programm Studierende in regulären Übungen, mit JIM-Erklär-HiWis und JIM-Online-Übungsaufgaben. Speziell für schwächere Studierende werden Zusatzkurse und Wiederholungstutorien angeboten. Ein gut strukturiertes Berichtswesen prüft die Auslastung und die Wirksamkeit der Angebote und steuert die gegenseitige Vernetzung und Zuleitung.

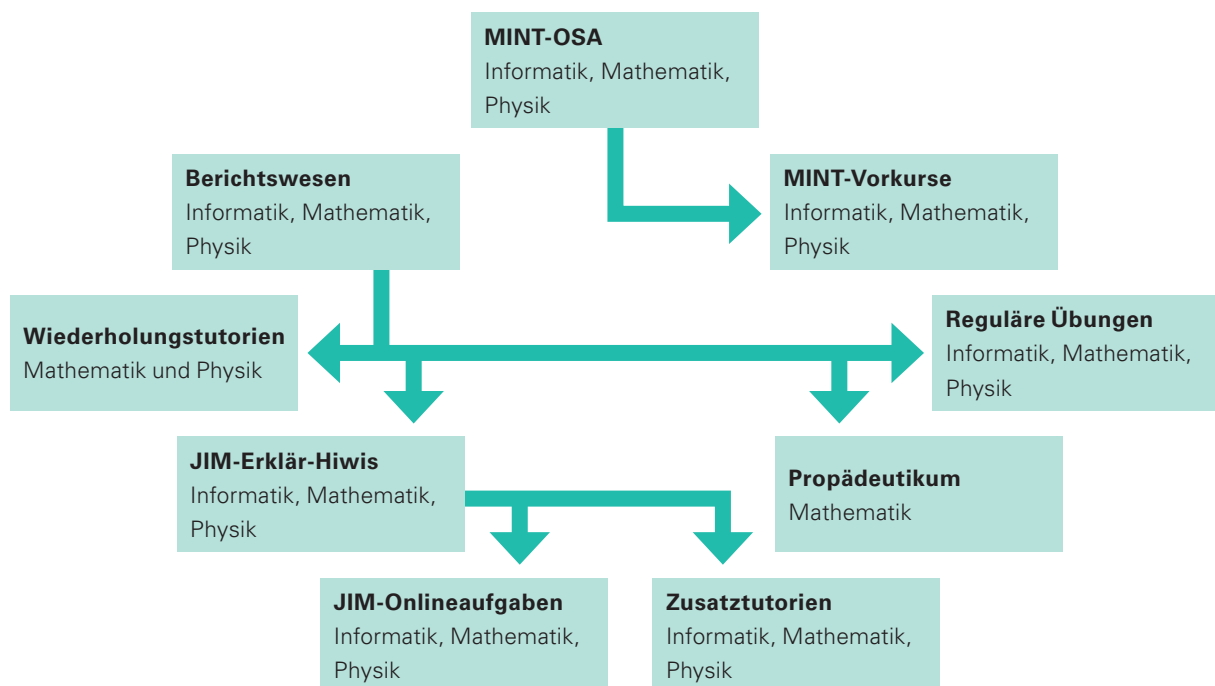
Tabelle 72: Projektbeteiligte MINT-Studierende im Wintersemester 2014/2015 an der Universität Würzburg

	Frauen	Männer	Gesamt
Mathematik	33	61	94
Computational Mathematics	8	17	25
Wirtschaftsmathematik	42	71	113
Mathematische Physik	5	16	21
Mathematik (Lehramt Gymnasium)	46	56	102
Informatik	33	142	175
Luft- und Raumfahrtinformatik	6	67	73
Mensch-Computer-Systeme	22	50	72
Wirtschaftsinformatik	16	71	87
Informatik (Lehramt Gymnasium)	3	8	11
Physik	17	69	86
Nanostrukturtechnik	7	36	43
Physik (Lehramt Gymnasium)	13	34	47
Summe	251	698	949

Die einzelnen Angebote, die in das aktuelle Projekt einbezogen sind, greifen sinnvoll ineinander und bilden ein vielschichtiges Unterstützungssystem (Abb. 34). Noch vor Studienbeginn informieren sich Studieninteressierte über den vorausgesetzten Leistungsstand in MINT-Fächern mit Hilfe des Online-Self-Assessments (OSA). Ist das Ergebnis nicht optimal, werden OSA-Teilnehmer auf die MINT-Vorkurse hingewiesen, die unmittelbar vor dem Semesterbeginn starten. Mit dem regulären Studienbeginn nehmen Studierende Anmeldungen für Vorlesung begleitende Übungen vor. Folgt auf die Anmeldung keine Teilnahme an Übungen, werden die betroffenen Studierenden per E-Mail gewarnt. Falls bei regelmäßiger Teilnahme an Übungen zu wenige Übungspunkte erreicht werden, erfolgt ein Hinweis und eine Teilnahmeempfehlung für Zusatztutorien und JIM-Erklär-Hiwis. Wurde am Ende des Semesters das Klausurziel verfehlt, werden die Wiederholungstutorien angeraten, die Studierende gezielt auf Wiederholungsklausuren vorbereiten.

Neben weitgehend automatisierten Hinweisen und Empfehlungen spielt auch die persönliche Einschätzung der JIM-Erklär-Hiwis eine wichtige Rolle. Je nach Beratungssituation und Mängelprofil empfehlen sie Studierenden zusätzliches Training mithilfe der JIM-Onlineaufgaben und die Teilnahme an Zusatztutorien. Eine Metaauswertung aller relevanten Studiendaten bietet das Berichtswesen der drei Fakultäten für Mathematik, für Informatik und für Physik. Mittels Datenanalyse werden hier Studierende identifiziert, die in höheren Semestern sind, jedoch die Einsteigermodule noch nicht bestanden haben. Mit einer positiv formulierten E-Mail werden sie zur Übungs- und Tutorienteilnahme ermuntert. Auch wenn nicht alle Studierenden den Empfehlungen folgen, erfüllt das Frühwarn- und Unterstützungssystem sehr gut unterschiedliche Aufgaben: es informiert, spricht Empfehlungen aus, warnt vor und hält die richtigen Unterstützungsangebote bereit (siehe Abb. 34).

Abb. 34: Unterstützungssystem in Informatik, Mathematik und Physik



Zwei Angebote in einem recht elaborierten Unterstützungssystem werden nachfolgende etwas genauer beschrieben, die JIM-Erklär-Hiwis und die JIM-Online-Übungsaufgaben. Der Grund hierfür ist ihr innovativer Charakter und der besondere Bezug zum aktuellen MINT-Projekt.

JIM-Erklär-Hiwis

JIM-Erklär-Hiwis sind mobile Einsatzkräfte in der Betreuung der Erstsemester. Sie warten auf Studierende nicht in einem Raum sondern halten sich dort auf, wo Studierende sich spontan oder verabreden in kleinen Lerngruppen zusammenfinden – auf den Fluren, in der Cafeteria und in der Bibliothek. Für die Arbeitsgruppen stehen dort Tische und Stühle bereit und die Erklär-Hiwis bewegen sich, gut erkennbar an Cowboyhüten, zwischen den Tischen und Gruppen. Sie setzen sich zu den Gruppen, geben Anstöße für Lösungen, bringen Studierende zusammen, die an ähnlichen Problemen arbeiten und verweisen auf JIM-Onlineaufgaben und Zusatz Tutorien.



Die Erklär-Hiwis sind Studierende gleicher Fächer in höheren Semestern. Sie sind mit Anfängerproblemen aus eigener Erfahrung noch recht vertraut. Doch inzwischen kennen sie auch ganz gut die passenden Lösungen und haben selbst gelernt, dass ein gemeinsames Arbeiten an Problemen weiterhilft und motiviert. Die Begleitung findet auf Augenhöhe statt, die Hiwis sind fachlich und didaktisch geschult und geben zudem auch bei Lernproblemen und sinkender Studienmotivation die richtigen Tipps. Zugleich ist das Angebot strukturell an die Bedürfnisse der Studierenden angepasst. Die Anwesenheitszeiten und -orte der Hiwis passen zum Stundenplan der Zielgruppe, die fachlichen Inhalte sind zwischen den Dozenten, den Übungsleitern und den Hiwis gut abgestimmt und der Informationsfluss ist intakt. Anfangs waren es Mathematiker der JMU, die mit JIM-Erklär-Hiwis positive Erfahrungen machten. Gute Praxis macht Schule, so dass die Konzeption inzwischen auch von anderen MINT-Fächern erprobt und übernommen wurde (Tab. 73).

Tabelle 73: Anzahl der eingesetzten JIM-Erklär-Hiwis (1. Zahl) und ihrer Einsätze (2. Zahl) in Fächern Informatik, Mathematik und Physik an der Universität Würzburg

Semester	Informatik	Mathematik	Physik
Wintersemester 2012/2013	5/53	8/38	6/110
Sommersemester 2013	6/127	8/182*	6/257*
Wintersemester 2013/2014	6/376	7/751	6/818
Sommersemester 2014	5/156*	6/451	6/288
Wintersemester 2014/2015	5/102**	6/726	5/292
Sommersemester 2015	6	6	5

* Zahlen hochgerechnet

**Daten unvollständig, aber keine plausible Korrektur möglich

Das Angebot der Erklär-Hiwis wird von den Fakultäten für Mathematik und Informatik bzw. für Physik und Astronomie laufend evaluiert. Am ehesten sind Erklär-Hiwis bei Mathematikern gefragt. Hier nutzen das Angebot, wenn auch im unterschiedlichen Umfang, ca. 76 Prozent aller befragten Studenten (Tab. 74). Unter Physikern sind es etwa 54 Prozent und bei Informatikern etwa 43 Prozent (Tab. 75 und 76). Fasst man bei der Bewertung der Nützlichkeit die Kategorien „trifft voll und ganz“ und „trifft weitgehend“ zusammen, sind es unter Mathematiker ca. 85 Prozent der Antworten und bei Informatikern sogar 95 Prozent. Physiker verwenden hier eine sechsstufige Skala von „sehr nützlich“ bis „nicht nützlich“ und die Zusammenfassung der ersten drei Antwortkategorien ergibt eine Zustimmung von mindestens 74 Prozent. Doch streng genommen lassen die Bewertungen am ehesten eine überwiegende Zustimmung zum Angebot gelten, nicht jedoch den Vergleich unterschiedlicher Fächer untereinander. Hierfür müsste das Befragungsformat vereinheitlicht werden.

Tabelle 74: Bewertung von JIM-Erklär-Hiwis durch Studierende der Mathematik

Mathematik (separate Blitzevaluation Januar 2013), 38 erfasste Fragebögen	
<i>Wie oft haben Sie die Sprechstunden der JIM-Erklär-Hiwis besucht?</i>	
gar nicht	23,7 %
1–2-mal	18,4 %
3–5-mal	21,1 %
5–10-mal	23,7 %
mehr als 10-mal	13,2 %
<i>Die JIM-Erklär-Hiwis sind ein nützliches Angebot</i>	
keine Wertung	15,8 %
trifft voll und ganz zu	39,5 %
trifft weitgehend zu	44,7 %
trifft gar nicht zu	0,0 %

Tabelle 75: Bewertung von JIM-Erklär-Hiwis durch Studierende der Informatik

Informatik (integriert in Vorlesungsumfrage 1. Studienjahr) Wintersemester 2012/2013, 53 erfasste Fragebögen	
<i>Wie oft haben Sie die Sprechstunden der JIM-Erklär-Hiwis besucht?</i>	
gar nicht	56,5 %
1–2-mal	24,5 %
3–5-mal	9,4 %
5–10-mal	3,8 %
mehr als 10-mal	5,7 %
<i>Die JIM-Erklär-Hiwis sind ein nützliches Angebot</i>	
trifft voll und ganz zu	51,1 %
trifft weitgehend zu	44,7 %
trifft gar nicht zu	4,3 %
trifft gar nicht zu	0,0 %

Tabelle 76: Bewertung von JIM-Erklär-Hiwis durch Studierende der Physik

Physik (Umfrage im ersten Studienjahr) Wintersemester 2012/2013, 119 erfasste Fragebögen	
<i>Wie oft waren Sie in der JIM-Sprechstunde?</i>	
gar nicht	46,2 %
1–3-mal	34,2 %
4–6-mal	13,7 %
mehr als 6-mal	6,0 %
<i>Konnten Ihnen die JIM-Erklär-Hiwis weiterhelfen? (Endpunktverbalisierte Skala)</i>	
gar nicht	10,6 %
	9,1 %
	9,1 %
	21,2 %
	36,4 %
immer	13,6 %
<i>Wie beurteilen Sie den Nutzen des JIM-Projekts? (Endpunktverbalisierte Skala)</i>	
nicht nützlich	1,3 %
	7,5 %
	17,5 %
	15,0 %
	26,3 %
sehr nützlich	32,5 %

Eine weitere Art von Befragung sind die offenen Antwortformate. Diese lassen sich zwar nur schwer kategorisieren, können aber zugleich Aspekte berücksichtigen, deren Nennung bei einer geschlossenen Frage nicht berücksichtigt wurde (Abb. 35). Grundsätzlich aber lassen sich aus den offenen Antworten zu einem späteren Zeitpunkt Kategorien ableiten, die gegebenenfalls in einer weiteren Befragung als geschlossene Fragen angeboten werden können.

Abbildung 35: Aussagen von Studierenden zu JIM-Erklär-Hiwis, Evaluation des Angebots in den Wintersemestern 2012/2013 und 2013/2014

Hilfestellung bei Ansätzen, nehmen sich Zeit zum Erklären.

zuverlässig da, wenn Hilfe benötigt.

mehr % Zeiten anbieten

Die Jims haben sich die Zeit genommen, um einen die Fragen zu erklären.

- "Hilfe nie bekommt". Nimmt einem ein bisschen die Angst ab, auf die Aufgaben loszugehen zu werden

Die JIM's kommen zu einem persönlich und fragen, ob Hilfe benötigt wird;

Sie sind freundlich und sehr hilfsreich

-jeder braucht der JIM RUM EINER AR

und W-Lan

JIM-Online-Übungsaufgaben

Das nächste nachahmenswerte Angebot stammt aus dem Bereich der Informatik, es sind die JIM-Online-Übungsaufgaben. Über WueCampus, der E-Learning-Plattform der JMU, werden jederzeit verfügbar zusätzliche Übungsaufgaben für schwächere Studierende bereitgestellt. Gegliedert nach Themenbereichen werden in Informatik, Mathematik und Physik jeweils ca. 20 Aufgaben, teilweise in Form von Fragesequenzen, angeboten. Neben Single- und Multiple-Choice-Fragen können auch mathematische Formeln als Antwort eingegeben werden. Diese werden zunächst einer Syntaxprüfung unterzogen, so dass sichtbar wird, wie das System die eingegebene Formel interpretiert. Anschließend wird die Eingabe über das ins System integrierte Computeralgebra-System „Maxima“ ausgewertet und auf Richtigkeit untersucht (Abb. 36).



Abbildung 36: Zwei Beispiele für JIM-Online-Übungsaufgaben aus den Bereichen Mathematik und Physik

Frage 1
 Richtig
 Erreichbare Punkte: 1,00

Berechnen Sie die Phase ϕ der Polardarstellung $re^{i\phi}$ der komplexen Zahl $z = -1 + i$. Tidy question | Starte die Frage-Tests...

Ihre letzte Antwort wurde folgendermaßen interpretiert:

$$\frac{3 \cdot \pi}{4}$$

Richtige Antwort, gut gemacht!

Ein Auto in einem Hollywood-Stunt führe eine Bewegung durch, wobei die vertikale Geschwindigkeit des Autos durch folgendes v-t-Diagramm gegeben sei:

Wie könnte dieser Hollywood-Stunt aussehen?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- a. Ein bereits frei fallendes Auto verwendet zum Zeitpunkt B einen Raketenantrieb, um noch schneller zu Boden zu fallen.
- b. Ein Auto wird durch eine Hebebühne angehoben, kracht jedoch gegen die Decke, worauf die Hebebühne das Auto wieder herablässt.
- c. Falls die Höhe des Bodens der Halle, in dem das Auto den Stunt durchführt, bei $h=0$ liegt, durchbricht das Auto zum Zeitpunkt B den Boden.
- d. Ein sich gleichmäßig bewegendes Auto wird zum Zeitpunkt B an einen anderen Ort gebeamt, wo es mit der ursprünglichen Geschwindigkeit weiterbewegt.
- e. Ein Auto, das durch eine Explosion nach oben gesprengt wurde, knallt gegen die Decke eines Parkhauses und fällt im freien Fall zu Boden.

Auch wenn diese Aufgabensammlung die Teilnahme an regulären Übungen nicht ersetzen kann, bietet sie eine hilfreiche Ergänzung zum Vorlesungsstoff. Die Sammlung mit einfachen und grundlegenden Übungsaufgaben ist ein Signal an schwächere Studierende – wir lassen euch nicht allein. Gestärkt durch Erfolgserlebnisse bei einfachen Übungen, nehmen Studierende das nächste Schwierigkeitsniveau in Angriff. Sie verlassen den Teufelskreis aus Nicht-Verstehen, Nicht-Bestehen und Abgehängt-Sein in kleinen, für sie angemessenen Schritten.

Berichtswesen und Datenanalyse

Das Berichtswesen der Universität Würzburg (JMU) ist auf zwei Ebenen organisiert. Für ein JMU-weit nutzbares Berichtswesen stehen folgende Quellen zu Verfügung:

1. Berichtskomponenten von HISinOne können von Key-Usern in den Fächern abgerufen werden. Neben den in der Standardauslieferung vorhandenen Berichten gibt es eine Vielzahl von JMU-spezifischen Berichten in den Bereichen Studierende, Studienverlauf und Prüfungen. Die Datengrundlage zu Studierendenzahlen ist sehr umfangreich. Hingegen sind die Daten zu Studienverlauf und Prüfungen derzeit systembedingt nur begrenzt vorhanden. Insbesondere können hier derzeit noch keine Daten zu einzelnen Modulen, zum ECTS-Erwerb oder zu Kohortenanalysen gewonnen werden.
2. Im Rahmen eines JMU-internen Projekts StudiPro werden Daten direkt aus der SOS-POS-Datenbank abgegriffen und in Excel-Tabellen aufbereitet. Die StudiPro-Berichte schließen derzeit die Lücke zu Moduldaten, ECTS-Erwerb und Kohortenanalysen. Sie sollen in Zukunft in das zentrale Berichtswesen mit HISinOne integriert werden. An der Fakultät für Mathematik existiert ein zusätzlich nutzbares Berichtswesen. Die Mathematiker betreiben eine eigene Übungs- und Prüfungsverwaltung, aus der ein praktisch lückenloses Bild über studienrelevante Daten gewonnen werden kann. Insbesondere sind hier folgende Abrufe und Analysen möglich:
 - a) Für jedes Modul besteht eine vollständige Datensequenz mit Angaben zum potenziell in Frage kommenden Teilnehmerkreis, Angaben zu Studierenden, die sich tatsächlich in einem Semester zu den zugehörigen Übungen angemeldet und daran teilgenommen haben. Über aktiv teilnehmende Studierende können Aussagen über Abgabe der Übungsblätter und erreichte Übungspunkte, die für die Prüfungszulassung wichtig sind, gemacht werden. Auch über Prüfungsanmeldung, -teilnahme und -ergebnis gibt das Berichtswesen Auskunft.
 - b) Die Informationen können für eine Gruppe von Modulen und über Semester hinweg aggregiert werden. So kann zum Beispiel im ersten Semester gezeigt werden, wie viele der Immatrikulierten eine Mindestaktivität gezeigt haben oder wann sie eine Prüfungszulassung erworben haben. Für ein Modul mit problematischen Ergebnisdaten kann hingegen analysiert werden, an welcher Stelle genau die Probleme lokalisiert sind.
 - c) Die Informationen können anonymisiert für einzelne Studierende oder eine Gruppe aggregiert werden. Auf diese Weise kann zum Beispiel ein Jahrgang über die gesamte Studienzeit verfolgt und ermittelt werden, an welchen Stellen im Studium kritische Situationen auftreten.
 - d) Auch über die Wirkung einzelner Maßnahmen, zum Beispiel durch eine höhere Bereitschaft, sich für Prüfungen anzumelden, anzutreten und zu bestehen, könnten geeignete Kennzahlen Auskunft geben.

Flankierende Maßnahmen



Information der Öffentlichkeit

Lenkungsgruppe

Eine Ratgeber- und Multiplikator-Funktion übernahm im aktuellen Projekt die Lenkungsgruppe. Sie setzte sich aus Dr. Ines Jung, Geschäftsführung des Universität Bayern e. V., Lena von Gartzten, Geschäftsführung von Hochschule Bayern e. V., Dr. Christof Prechtel, Geschäftsführung der Abteilung Bildung und Sebastian Kühnel, Referent der Abteilung Bildung der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., zusammen. Die Berichterstattung über den aktuellen Projektstand übernahm die Projektkoordination.

Gleich zu Beginn des Projekts erfüllte die Lenkungsgruppe eine wichtige Aufgaben: die Auswahl von Hochschulprojekten. Nach der Ausschreibung des Wettbewerbs gingen 29 Interessensbekundungen von nahezu allen bayerischen Hochschulen und Universitäten ein. Alle Projekte wurden von den Mitgliedern der Lenkungsgruppe gelesen, ausgewertet und priorisiert. In der ersten gemeinsamen Sitzung wurden 13 Projekte ausgewählt, deren Förderung dem Wissenschaftsministerium empfohlen wurde. Angesichts der durchgehend guten Qualität der Anträge war dies keine leichte Aufgabe.

Während der Projektlaufzeit traf sich die Gruppe halbjährlich in den Räumen des Ministeriums. In zweistündigen Sitzungen stellte die Projektkoordination den aktuellen Projektstand vor, der von der Lenkungsgruppe diskutiert und bewertet wurde. Gemeinsam wurden zukünftige Aktivitäten entwickelt und diskutiert.

Die Entwicklung des Projekts sollte durch die Lenkungsgruppe transparent werden, und zwar für die wichtigen Multiplikation und Unterstützer des Projekts, die Hochschul- und Universitätspräsidenten und die Hauptgeschäftsführung der vbw.

Projektbesichtigungen

An den beteiligten Hochschulen hat das aktuelle Projekt „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ eine positive Dynamik der MINT-Förderung wesentlich unterstützt. Damit ist zugleich das Bedürfnis gewachsen, die erfolgreichen Maßnahmen sowohl nach innen, als auch nach außen zu zeigen. Mit der Außenansicht waren hier die interessierte Öffentlichkeit, Vertreter des bayerischen Landtags, andere Hochschulen, der engagierte Projektsponsor – die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und nicht zuletzt das fördernde Ministerium gemeint.





Gemäß der ministeriellen Vorgabe, eine durchlässige und an andere Projekte anknüpfende Projektstruktur zu schaffen, wurde die erste Projektbesichtigung mit dem Beitritt zum bundesweiten Pakt „Komm mach MINT“ im Oktober 2012 verbunden.

Die Unterzeichnung der Urkunde und Projektpräsentation fand an der **Universität Augsburg** statt. Herr Prof. Ulm hat die Veranstaltung moderiert und mit seiner Präsentation eine lückenlose MINT-Förderung vom Vorschulalter bis zum Übergang in den Beruf nach einem Studium aufgezeigt.



Die Projektbesichtigung an der **Technischen Hochschule Nürnberg** im April 2013 moderierte Frau Vizepräsidentin Prof. Weissman und führte die Besuchergruppe durch unterschiedliche Schwerpunkte der MINT-Förderung von StudiTheke – eine App zur Studienorientierung – über ein Online-Self-Assessment bis zum Roboterparcours auf dem Dach der Hochschule.

In seiner Rede betonte Bertram Brossardt, Hauptgeschäftsführer der Bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeberverbände bayme vbm und der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., die das Projekt von Beginn an unterstützen: „Die bayerische Wirtschaft braucht hochqualifizierte MINT-Absolventen. Schon im Jahr 2020 werden nach unseren Berechnungen 40.000 Hochschulabsolventen auf dem bayerischen Arbeitsmarkt fehlen. Mehr MINT-Studierende erfolgreich zum Abschluss zu führen, ist ein unerlässlicher Schritt zu mehr Fachkräften. Der Schlüssel, um Studienabbruch zu vermeiden, sind aus unserer Sicht die Studien- und Rahmenbedingungen. Nur wer unter optimalen Rahmenbedingungen studiert, wird sein Studium erfolgreich beenden und die notwendigen Kompetenzen erwerben, die für einen späteren Beruf wichtig sind.“



Bei der Projektbesichtigung an der **Universität Würzburg** im Mai 2013 stand ein Vorzeigeprojekt im Vordergrund, die sogenannten Erklär-Hiwis. JIM-Erklär-Hiwis sind mobile Einsatzkräfte in der Betreuung der Erstsemester und sie halten sich dort auf, wo Studierende sich spontan oder verabredet in kleinen Lerngruppen zusammenfinden – auf den Fluren, in der Cafeteria und in der Bibliothek. Für die Arbeitsgruppen stehen dort Tische und Stühle bereit und die JIM-Erklär-Hiwis bewegen sich, gut erkennbar an Cowboyhüten, zwischen den Tischen und Gruppen. Über dieses Angebot, aber auch andere erfolgreiche Maßnahmen der Universität, informierte sich vor Ort auch der damalige Vorsitzende des Hochschulausschusses des Bayerischen Landtags Dr. Oliver Jörg (links im Bild).



Ende Juni 2013 fand die Projektbesichtigung an der **Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg** statt. Dipl.-Ing. Ina Sinterhauf, Leiterin des Projekt:ING, führte durch die Veranstaltung und zeigte die Vielseitigkeit der Betreuungs- und Beratungsangebote der Hochschule Coburg in MINT-Fächern auf. Ein Vorzeigeprojekt der Hochschule sind sogenannte Mentoratsgruppen, die von engagierten Studierenden in höheren Semestern geleitet werden. Die Mentorinnen und Mentoren erhalten dabei eine Schulung und auch ein Handbuch steht Ihnen für die tägliche Praxis zur Verfügung. In einer szenischen Präsentation berichteten Mentorinnen und Mentoren über ihre tägliche Erfahrung mit Studienanfängern/-innen.



Zwischenbericht

Im September 2013 ist zum aktuellen Projekt „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ ein Zwischenbericht erschienen. Das Ziel des Zwischenberichts war es, alle 13 beteiligten Projekte, neun davon an bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften und vier an bayerischen Universitäten, in ihrer Maßnahmenvielfalt darzustellen. Dabei wurde jedes Projekt auf ca. drei Seiten zusammengefasst, wobei jeweils die dritte Seite von Projekten selbst gestaltet wurde. Der Zwischenbericht ist eine anschauliche Projektübersicht und kann auf den Seiten des Staatsministeriums heruntergeladen oder mit einem Formular als Druckausgabe kostenlos bestellt werden. <http://www.km.bayern.de/studenten/wissenschaftspolitik/erfolgreicher-mint-abschluss.html>





Zwischenbericht in Zahlen

- Alle Projekte sind erfolgreich gestartet.
- Ca. 80 Einzelmaßnahmen wurden an Hochschulen implementiert.
- Ca. 110 teilnehmende Studiengänge.
- Ca. 36.650 Studierende, die von den Projekten unmittelbar profitieren.
- Vernetzung mit ca. 40 weiteren Hochschulprogrammen, darunter Qualitätspakt (HD-MINT), Aufstieg durch Bildung (Offene Hochschule Oberbayern) sowie hochschuleigene Projekte, wie Frühstudium, Online-Self-Assessments, Studierendenberatung.
- Alle Projekte konnten sowohl wichtige Kennzahlen identifizieren, als auch ihre eigene interne Evaluation aufbauen.

Netzwerktreffen der Hochschulprojekte

Den guten Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt folgend, wurde auch im aktuellen Projekt die Netzwerkarbeit, die sich vor allem auf die halbjährlichen Netzwerktreffen stützte, geplant und umgesetzt. Die Netzwerktreffen fanden in der Regel im Staatsministerium statt und behandelten jeweils ein Schwerpunktthema, darunter: Interne Evaluation der Hochschulprojekte, Vorbereitung auf ein Studium, Gestaltung der Studieneingangsphase, Übersicht, Konnektivität und Durchdringung der Einzelmaßnahmen. Jedes Projekt präsentierte in Bezug auf das Hauptthema den aktuellen Stand, es wurde Zeit für Reflexionen und Diskussionen eingeplant, zugleich wurden die Projektleiter über die Aktivitäten der Beratungsstelle im Ministerium informiert.

Auch wenn regelmäßige Treffen im arbeitsreichen Hochschulalltag zusätzliche zeitliche Belastung für die Projektverantwortliche mit sich brachten, haben ihre Vorteile diese Nachteile um ein Vielfaches überwogen. Denn die Netzwerktreffen ...

... erzeugten Transparenz von unterschiedlichen Entwicklungen in den Einzelprojekten. Schon bald wollte man nicht hinter den Erfolgen besonders aktiver und erfolgreicher Projekte zurückstehen. Es entstand ein Bezugssystem, an dem die Leistung der eigenen Projekts überprüft werden konnte.

... erzeugen mit Diskussionen und Nachfragen einen positiven Sog. Es stieg die Bereitschaft, erfolgreiche Maßnahmen zu übernehmen, aktuelle Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit zu überprüfen und anzupassen. In der Managementlehre gibt es dafür den Ausdruck: „Steal with pride“, der den Vorgang plakativ charakterisiert. Das, was sich bewährt hat, wurde gezeigt, von anderen nachgeahmt und in eigene Projekte integriert. Gerade diese Qualität der Netzwerkarbeit ersparte einige Umwege und falsche Hoffnungen, dagegen hatten die Erfolgsgeschichten viele Nachahmer.

... dienen der Anbahnung von Kooperationen. In einem konkreten Fall konnte das Nürnberger Online-Self-Assessment in der Einführungsveranstaltung der Hochschule Hof erfolgreich implementiert werden. Auch die bayernweite Hochschulbörse, die von der Technischen Hochschule Nürnberg betrieben und gehostet wird, konnte als gemeinsames Kooperationsprojekt der bayerischen Hochschulen bei den Netzwerktreffen vorgestellt werden.

... informierten über die Aktivitäten der Beratungsstelle im Ministerium. Dabei hat die Beratungsstelle eine Scharnierfunktion zwischen den Projekten und dem Ministerium und repräsentierte Best MINT bei Tagungen und Workshops, im bayerischen Landtag und bei aktuellen Kooperationspartnern, z. B. im Rahmen der Lenkungsgruppe.

... dienten auch dazu, den aktuellen Bedarf der einzelnen Projekte zu erfragen und nach Möglichkeit zu verwirklichen. So wurden die Themen der zukünftigen Netzwerktreffen und der Workshops eruiert und Fragen des Mitteleinsatzes geklärt, Schwierigkeiten in der Umsetzung angesprochen und weitere Schritte vereinbart.

... dienten auch dem Socialising, also der nach Duden „beruflichen Kontaktpflege im Rahmen von geselligen Treffen“. Daher wurden die Pausen großzügig bemessen und ein gemeinsames Mittagessen in der Kantine des Ministeriums angeboten.



Fortbildungen und Workshops

Ein wichtiger Bestandteil des aktuellen Projekts waren interne Fortbildungen. In einer Umfrage wurde der Bedarf ermittelt. Sie bildete den Ausgangspunkt des Fortbildungsprogramms für die nächsten drei Projektjahre. Zugleich hat die Zahl der Interessenten auch die Reihenfolge des Angebots bestimmt. Im Laufe des Projekts wurde das Programm ergänzt und modifiziert.

Tabelle 77: Gewünschte Themenschwerpunkte für interne Fortbildungen

Thema	Erläuterung
Evaluation von Hochschulprojekten	Evaluationskonzept und -design, quantitative und qualitative Methoden, Instrumente (Interview/Befragungen, Fragebogen, Test), Praktische Übungen
Studienerfolg und Studienabbruch	Daten, Fakten, Ergebnisse, Methoden der Ermittlung (Abbruch, Schwund, Schwundbilanz, Abschlussquoten, Berechnungsgrundlagen von HIS, OSCD, Statistisches Bundesamt usw.), Handlungsempfehlungen
Beratung und Betreuung im Studium	Theoretische und praktische Grundlagen (Rollenbilder, Erwartungen, Ziele), Themen der Beratung: Studienmotivation (Erhalt, Steigerung, Verlust), Frustration (Entstehung, Bewältigung, Prävention), Studienorganisation (Effektiver Wissenserwerb, Deep-Level-Learning, Effektive Prüfungsvorbereitung, Hilfsmittel der Organisation, Organisationsformen usw.)
Lern- und Lehrformen, Didaktik der MINT-Fächer	Lerntheorie, Lernformen, Erfahrungsberichte von Lehrenden, die neue Lern- und Lehrformen einsetzen, Methoden und Kriterien zur Beurteilung des Nutzens von Online-Übungsaufgaben, Aufgabendesign im MINT-Bereich ggf. technische Aspekte, insbesondere mathematischer Formelsatz
Öffentlichkeitsarbeit in Hochschulprojekten	Grundlagen und Mittel, praktische Übungen, Follow-Up

Workshop **Evaluation von Hochschulprojekten**

am 10.12.2012 mit 18 Teilnehmern

Referenten: Dr. Ulrich Heublein und Dr. Susanne In der Smitten vom HIS-HF Institut für Hochschulforschung

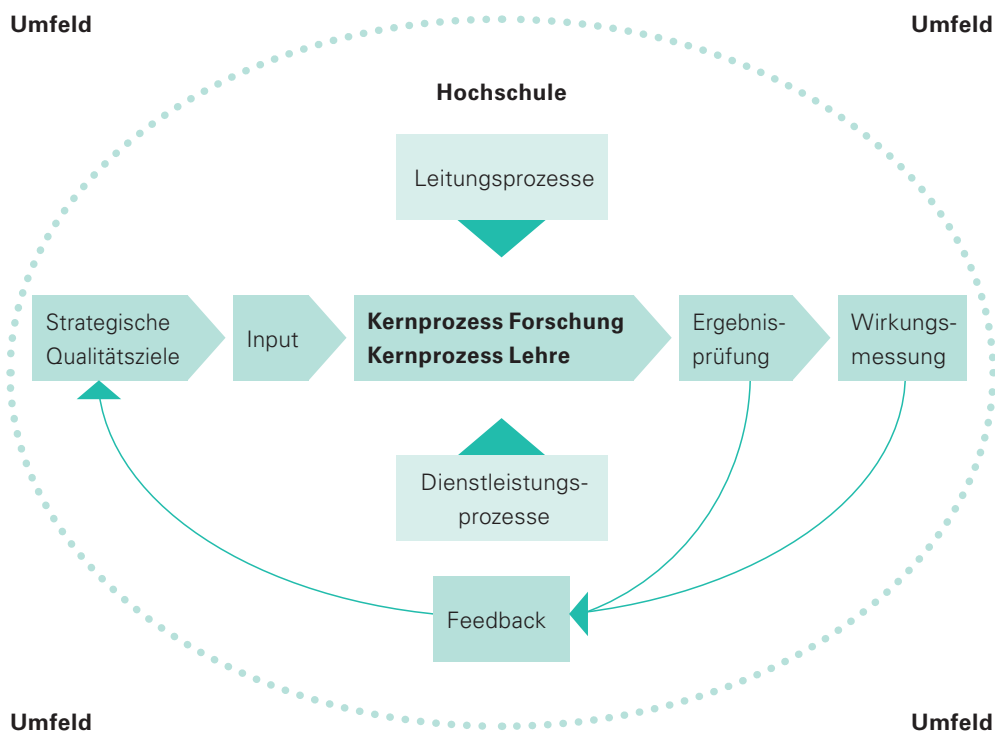
Unter Evaluation versteht man die Bewertung oder Beurteilung eines Sachverhalts oder Objekts auf der Basis von Informationen. Zugleich wird zwischen dem spezifischen Handeln, gestützt auf empirisch gewonnene Informationen, und dem Ergebnis des Handelns unterschieden. Eine professionell durchgeführte Evaluation bezieht sich auf einen klar definierten Gegenstand und wird von kompetenten Personen durchgeführt. Die Bewertung des Prozesses oder der Zielerreichung wird anhand präzise festgelegter Kriterien vorgenommen. Dabei werden objektivierende empirische Datenerhebungsmethoden eingesetzt, so zum Beispiel qualitative und quantitative Erhebungen. Der Aufwand muss sich hier in besonderer Weise am Ertrag messen lassen, die Evaluation steht im Spannungsverhältnis zwischen Wissenschaftlichkeit und Nützlichkeit (vgl. Stockmann, 2007).

Es werden unterschiedliche Arten der Befragung eingesetzt: Dabei können schriftliche Befragungen als Fragebogen und Online-Fragebogen eingesetzt werden und je nach Situation sind mündliche Befragungen, ob als Gruppengespräch, narrativ oder durch einen Leitfaden begleitet (direkt oder am Telefon) die besseren Mittel der Wahl.

Anhand eines praktischen Beispiels wird der Prozess der Evaluation kurz erläutert: So könnten sich in einer Mathematiklausur erhebliche Leistungsprobleme am Ende des 1. Semesters zeigen, die zu einer hohen Durchfallquote führen. Der Eindruck der Lehrenden ist, dass ein hoher Anteil von Studienanfängern Defizite in Mathematik aufweist. Der Eindruck wird durch eine Untersuchung der Indikatoren erhärtet. Dies könnten die Mathematiknote, der Leistungskurs oder Kenntnisstand zu Studienbeginn sein. Die dazu eingesetzten Instrumente sind die Erfassung der Fachnote und/oder der Leistungskurswahl und ein Mathematiktest zu Beginn des Studiums. Sollte es dann gelingen, den Zusammenhang zwischen dem Klausurergebnis und den Indikatoren für die mathematische Kompetenz am Anfang des Studiums zu bestätigen, könnten Maßnahmen geplant werden, um den erforderlichen Kenntnisstand beim Einstieg ins Studium sicherzustellen.

Damit ist bereits der Qualitätsregelkreis beschritten, der grundsätzlich auf unterschiedliche Sachverhalte angewendet werden kann (Abb. 37).

Abbildung 37: Qualitätsregelkreis zur Implementierung der strategischen Ziele an Hochschulen (Quelle: Nickel 2007, S. 44)





Workshop **Studienerfolg und Studienabbruch**

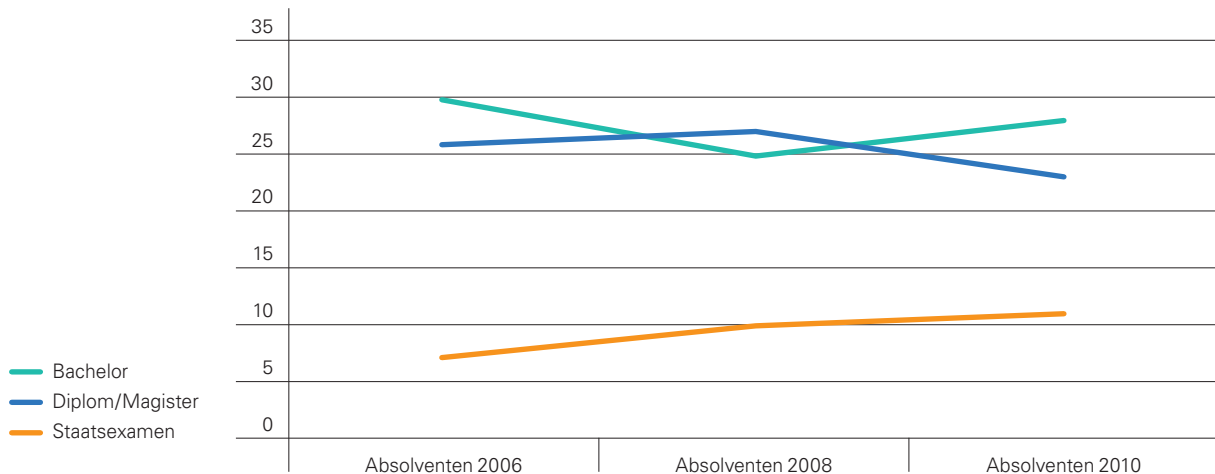
am 21.01.2013 mit 18 Teilnehmern
 Referent: Dr. Ulrich Heublein vom HIS-HF
 Institut für Hochschulforschung

Ausgangspunkt der Fortbildung waren die Definitionen unterschiedlicher Kriterien des Studienerfolgs und Studienabbruchs:

- a) Studienabbrucher = ehemalige Studierende, die ein Erststudium an einer deutschen Hochschule aufgenommen haben, aber das Hochschulsystem ohne (erstes) Abschlussexamen verlassen
- b) Studienabbruchquote = Anteil der Studienanfänger eines Jahrganges, die ihr Studium abgebrochen haben
- c) Schwundquote = Anteil der Studienanfänger eines Jahrganges ohne Abschluss in dem Bereich, in dem sie sich ursprünglich immatrikulierten
- d) Schwundbilanz = Verrechnung der Schwundquote der Studienanfänger eines Jahrganges in einem bestimmten Bereich mit der Zuwanderung von Studierenden desselben Jahrganges in diesem Bereich

Bezogen auf die Absolventen der Jahrgänge 2006, 2008 und 2010 schwankt die Abbrecherquote für das gesamte Hochschulsystem in der Bundesrepublik, differenziert nach Abschlussarten, zwischen 7 und 30 Prozent.

Abbildung 38: Abbrecherquoten für 2006, 2008 und 2010 (nach Heublein, 2013)



Die Erhebungen des HIS-HF aus dem Jahr 2012 weisen folgende Probleme als ausschlaggebende Gründe für den Studienabbruch aus: Leistungsprobleme (20 Prozent), finanzielle Probleme (19 Prozent), mangelnde Studienmotivation (18 Prozent), Studienbedingungen (12 Prozent), Prüfungsversagen (11 Prozent), berufliche Neuorientierung (10 Prozent), familiäre Probleme (7 Prozent) und Krankheit (4 Prozent).

Zugleich ist der Studienabbruch ein komplexer Prozess mit Wechselwirkungen zwischen individueller Leistungsfähigkeit (Leistungsbereitschaft, Barrierefächer), Studienmotivation (Berufsperspektiven, Fachinteresse, Fachidentifikation), Studienbedingungen (institutionelle Studienbedingungen, Qualität der Lehre, Schwierigkeitsgrad und Umfang des Lehrstoffs, Betreuung), Integration (Kontakt zu Hochschullehrern, Kontakt zu Kommilitonen, Lerngruppen) und psychischen/ physischen Ressourcen.

Die Analyse der aktuellen Situation an deutschen Hochschulen im Zusammenhang mit der Einführung von Bachelorstudiengängen ergibt sechs Thesen, die zugleich als Handlungsfelder verstanden werden können:

1. Die Einführung der Bachelor-Studiengänge hat in Bezug auf den Studienabbruch fachspezifische Auswirkungen.
2. Für den Studienabbruch im Bachelorstudium ist derzeit ein frühzeitiges Scheitern bezeichnend.
3. Im Bachelorstudium haben die Studierenden größere Probleme als bislang, Defizite in den Studienvoraussetzungen aufzuholen.
4. Im Rahmen der Studienstrukturreform haben sich die Studienbedingungen und die Lehrkultur noch nicht wesentlich verbessert.
5. Eine Studienfinanzierung, die vor allem auf Erwerbstätigkeit beruht, wirkt sich abbruchfördernd aus.
6. Nach wie vor treffen die Studienbewerber ihre Studienentscheidungen auf einer ungenügenden Informationsbasis. Studienabbrecher sind davon besonders betroffen.

Workshop **Beratung und Betreuung von Studierenden**

am 09.04.2013 mit 17 Teilnehmern

Referentin: Dr. Christiane-Maria Drühe, Strategisches Coaching

Die systemische Beratung bietet dem Klienten Unterstützung, mit dem Ziel, sein Anliegen eigenständig bewältigen zu können. Der Berater begleitet den Klienten im Prozess der Lösungsfindung, in dem er seine Sichtweise für alternative Lösungen zugänglich macht. Er selbst bietet keine Lösungen oder Antworten an, stattdessen bringt er den Klienten und sein System in Bewegung. Um Veränderungen zu bewirken, ist es notwendig, gewohnte Muster und vertraute Prinzipien zu verlassen und Ambiguitäten zuzulassen. Dies geschieht in einer Atmosphäre der Offenheit, der Neugier und der Wertschätzung. Das wichtigste Instrument ist dabei das Gespräch (Weisbach und Sonne-Neubacher, 2013).

Im Prozess der Beratung lassen sich vier Phasen beschreiben, darunter die Eröffnungsphase, die vor allem dem Beziehungsaufbau und der Klärung bzw. der Konkretisierung des Anliegens dient. In der nachfolgenden Bearbeitungsphase werden Bearbeitungs- und Lösungsebenen identifiziert, die Situation analysiert und die Ziele benannt. Dabei sollten die Ziele nach Möglichkeit konkret, verhaltensbezogen und realistisch formuliert werden.





Die Veränderungen in einer verfahrenen Situation vollziehen sich oft in kleinen Schritten. Es stellt sich die Frage, woran der Klient es merkt, dass sich etwas ändert? Es gilt, die Wahrnehmung dafür zu schärfen und die Veränderungen zu benennen. Der Berater ist dabei ein Sparringspartner, der in jeder Phase der Beratung vor allem für den Prozess zuständig ist. Die gefundenen Lösungen müssen die Bedürfnisse und Möglichkeiten des Klienten widerspiegeln. Häufig kennt er selbst die Lösungen bereits implizit, sie sind nur aus irgendwelchen Gründen verstellt.

In der letzten Phase werden die Umsetzungsschritte geplant und der Beratungsprozess bewertet (Brügemann et al, 2009)

Die wichtigsten Werkzeuge der Beratung sind Fragen. Mit Eröffnungsfragen wird der Prozess eingeleitet und mit Verständnisfragen die Situation beleuchtet: „Die Situation ist aussichtslos, sagen Sie. Welche Aussicht fehlt Ihnen?“. In der Bearbeitungsphase können durch Fragen eigene Ressourcen mobilisiert werden: „Wie haben Sie es bis jetzt geschafft, die Situation immer wieder zu meistern?“. In der Abschlussphase kann der Klient durch Fragen angeleitet werden, konkrete Schritte zu planen: „Welche Impulse möchten Sie aufgreifen?“ (Drühe, 2013).

Eine gute Voraussetzung für eine gelungene Beratung ist ein breites Methodenarsenal des Beraters. Hierzu gehören das aktive Zuhören, die Fähigkeit, den Überblick zu behalten und die Kommunikation zu reflektieren, unterschiedliche Fragetechniken und Techniken, mit Krisen und Ambivalenzen umzugehen. Der Berater lernt aus der Vergangenheit und entwirft gemeinsam mit dem Klienten die Zukunft (Fischer-Epe, 2011).

Workshop **Lehr- und Lernmethoden, Didaktik der MINT-Fächer**

am 27. und 28.06.2013 mit 20 Teilnehmern

Referenten: Prof. Christian H. Kautz und Prof. Dr. Peter Riegler

Warum ist Lehre in den MINT-Fächern oft wenig erfolgreich? Wie kann man die tatsächlichen Schwierigkeiten der Studierenden verlässlich feststellen und ihnen begegnen? Wie können forschungsbasierte Lehrmethoden helfen?

Viele Lehrende in Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften klagen über zahlreiche Missstände, z. B. große Stofffülle, mangelnde Vorbildung der Studierenden und große Teilnehmerzahlen, die zu hohen Durchfallquoten führen. Im Workshop wurden Möglichkeiten aufgezeigt, wie auch unter solchen Bedingungen wirksame Verbesserungen in der Lehre gelingen können. Dazu wurden Methoden und Ergebnisse fachdidaktischer Untersuchungen vorgestellt und Konsequenzen abgeleitet, die sich in Lehrveranstaltungen ergeben können.

Es wurden verschiedene langjährig erprobte Lehrmethoden vorgestellt, die helfen können, fachliche Probleme der Studierenden besser zu identifizieren und den Studierenden bei deren Über-

windung zu helfen. Dabei standen insbesondere zwei forschungsbasierte Lehrmethoden im Mittelpunkt, das *Peer Instruction* und *Just in Time Teaching (JiTT)*. Die erste Methode geht auf die Arbeiten von Eric Mazur (Mazur und Hilborn, 1997) zurück und greift auf speziell aufbereitete Fragen zurück, die von Studierenden mittels eines Clickers (individueller Signaltransmitter mit Antwortoptionen) beantwortet werden. Darauf folgen Peer-Diskussionen in Kleingruppen, die dazu dienen, unterschiedliche Positionen zu erläutern und gegeneinander abzuwägen. Erneut wird die Clicker-Abstimmung vorgenommen, die in der Regel eine Verschiebung hin zur richtigen Lösung dokumentiert. Am Abschluss des Zyklus werden Erklärungen durch Studierende oder Dozenten präsentiert und diskutiert. Auch die zweite Methode JiTT wirkt auf den Lernprozess aktivierend und besteht aus zwei Kernelementen: zum einen aus dem eigenständigen Lernen der Studierenden vor der Präsenzveranstaltung, zum anderen aus der kurzfristigen Anpassung dieser Veranstaltung durch den Dozierenden auf Basis von Begleitfragen der Studierenden, die vor dem Termin eingereicht werden (Novak et al, 1999).

Die Methoden wurden mit Blick auf konkrete Lehrveranstaltungen demonstriert und in Gruppen erprobt. Dabei wurde erarbeitet, in welchen Situationen und für welche Ziele der Einsatz elektronischer Medien besonders gewinnbringend und unter Umständen sogar notwendig sein kann. Zuletzt wurden Testinstrumente zur Messung des Lernerfolgs vorgestellt und diskutiert.

Workshop **Online-Befragung von Studienabbrechern**

am 21.02.2014 mit 14 Teilnehmern

Referenten: Frau Marlene Scherfer und Herr Hannes Weber, Universität Stuttgart

Der Studienabbruch an deutschen Hochschulen entwickelt sich angesichts der drohenden Fachkräfte-lücke in der Wirtschaft zu einem dominanten Thema der Bildungspolitik. Zugleich ist der Wissensstand über seine Ursachen und lokale Unterschiede gering. Eine sehr häufig zitierte Quelle zum Stand des Studienabbruchs an Hochschulen sind die bundesweiten HIS-Exmatrikulierten-Befragungen (Heublein, 2010, 2012, 2014). Auf die Frage, welche Motive zur Exmatrikulationsentscheidung beigetragen haben, geben 78 Prozent der ehemaligen Studierenden (Heublein, 2010) mindestens einen Punkt aus der Dimension mangelhafte Studienbedingungen an. Leistungsprobleme (69 Prozent), berufliche Neuorientierung (66 Prozent), mangelnde Studienmotivation (65 Prozent) und finanzielle Probleme (53 Prozent) rangieren eher im Mittelfeld. Deutlich weniger gewichtig erscheinen Prüfungsversagen (25 Prozent), familiäre Probleme (19 Prozent) und Krankheit (10 Prozent).

Parallel zu der bundesweiten Befragung werden an einigen Universitäten und Fachhochschulen lokale Befragungen von Studienabbrechern durchgeführt, so auch an der Universität in Stuttgart (Scherfer, 2013). Die Stuttgarter Befragung zeigte, dass es in den seltensten Fällen genau ein Motiv gibt, welches für den Studienabbruch ausschlaggebend ist. Vielmehr sind es stets mehrere Gründe, welche letztendlich zum Verlassen der Universität führen. In den MINT-Fächern hatten Studierende in vielen Fällen falsche Vorstellungen von dem von ihnen gewählten Studiengang. Wie die Befragung zeigt, sind die Studierenden häufig in den theoretischen Grundlagenfächern überfordert und verlieren die Motivation. In den Sprach- und Geisteswissenschaften dagegen sind es die fehlenden beruflichen Perspektiven, welche zum Abbruch des Studiums führen. Ferner befinden sich gerade in der Fächergruppe der Sprach- und Kulturwissenschaften viele Studierende, welche nie einen Abschluss geplant haben. Somit sind gerade hier in vielen Fällen die Abbrüche nicht zu vermeiden. Finanzielle Motive spielen bei der Entscheidung, das Studium abzubrechen, kaum eine Rolle.

Die Besonderheit der Stuttgarter Befragung war ihre Online-Durchführung: Das Ziel des Workshops war, Planung, Durchführung und Auswertung einer Befragung kennenzulernen, die gewonnenen



Daten zu diskutieren und ähnliche Befragungen an beteiligten Hochschulen anzu stoßen. Die Befragung könnte folgendermaßen ablaufen: In der Planungsphase müssen die Befragungsmerkmale spezifiziert und operationalisiert, die Grundgesamtheit bestimmt, der Befragungszeitpunkt und die Art der Datenerhebung festgelegt werden. Die anschließende Entwicklung des Fragebogens beinhaltet vor allem die Festlegung von Fragen und Antwortformaten, Diskussion der Fragetypen und -effekte. Der fertige Fragebogen soll anschließend auf seine Objektivität, Reliabilität und Validität überprüft werden.

In Abhängigkeit von der Versandart muss nun das Anschreiben (postalisch oder per E-Mail) oder die Ansprache (telefonisch) vorbereitet werden. Der Rücklauf sollte verwaltet und ein Erinnerungsschreiben eingeplant werden. Ist der Rücklauf erfolgt, wird er bereinigt und auf seine Repräsentativität in Bezug auf die Grundgesamtheit überprüft.

Sind Daten in ausreichender Menge und Qualität vorhanden, können quantitative Analysen (deskriptiv, multipel und faktoriell) und qualitative Auswertungen (Kategorisierung, Word Clouds) durchgeführt werden. In den meisten Fällen wird ein Abgleich mit Verwaltungsdaten notwendig sein und die datenschutzrechtlichen Bestimmungen müssen grundsätzlich beachtet werden.

Workshop **Einführung in Ceus**

am 03.07.2014 mit zehn Teilnehmern

Referenten: Herr Achim Ulbrich-vom Ende, Wissenschaftliches Institut für Hochschulsoftware der Universität Bamberg

Für die Planung und Steuerung im Hochschulwesen ist eine umfassende Informationsversorgung aller Entscheidungsbereiche notwendig. Aus diesem Grund wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst das Projekt CEUS (Computerbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die Hochschulen in Bayern) initiiert, um den Bedarf an entscheidungsrelevanten Informationen zu identifizieren und ein verteiltes Data-Warehouse-System für die verschiedenen Führungsebenen im Hochschulwesen (u. a. Ministerium und Hochschule) zur flexiblen Auswertung der Daten zu realisieren. Das System wurde vom Wissenschaftlichen Institut für Hochschulsoftware der Universität Bamberg (IHB) in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsinstitut für Hochschulplanung und Hochschulforschung (IHF) entwickelt.

Um der Führungsstruktur im Hochschulwesen Rechnung zu tragen, besteht das CEUS-System aus zwei Teil-Data-Warehouse-Systemen. Das zentrale System (**CEUS-Zentral**) beinhaltet konsolidierte und aggregierte Vergleichsdaten über alle Hochschulen in Bayern. Diese stammen derzeit aus der amtlichen Hochschulstatistik des Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung sowie aus der Mittelbewirtschaftung und Professorenbesoldung vom Bayerischen Landesamt für Finanzen. Zur Entscheidungsunterstützung auf der Ebene der einzelnen Hochschulen existiert für die bayerischen Hochschulen zusätzlich die Möglichkeit ein individuelles Data-Warehouse-System (**CEUS-Lokal**) mit hochschuleigenen Daten aus den verschiedenen operativen Vorsystemen

(u. a. Studentenverwaltungssystem, Prüfungsverwaltungssystem, Mittelverwaltungssystem) einzuführen. Derzeit existieren für die Universitäten Bamberg, Augsburg, Erlangen-Nürnberg, LMU München, TU München sowie für alle Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern hochschuleigene CEUS-Systeme. Dabei werden die lokalen Systeme für die Universitäten vom IHB, die System der HAWs von der KDV-FH an der Hochschule Regensburg betrieben. Die Pflege und Weiterentwicklung der CEUS-Systeme erfolgt durch das IHB.

In der Fortbildung wurden beide Systeme vorgestellt und erläutert. Im lokalen System hat jede Hochschule die Möglichkeit, eigene Berichte zu entwickeln. So können individuelle Studienverläufe an einer Hochschule verfolgt werden. Damit werden sowohl das Wechselverhalten der Studierenden innerhalb einer Hochschule, als auch der Studierendenschwund semestergenau sichtbar. Der Studierendenschwund einer Kohorte ist ein Merkmal der Attraktivität und der Bindekraft eines Studiengangs bzw. einer Hochschule. Die Implementierung neuer Maßnahmen zur Unterstützung der Studierenden sollte sich positiv auf den Verbleib der Studierenden auswirken und den Schwund verringern. Damit erlaubt das System Wirkungsanalysen.

Das Ziel der Fortbildung war, die Möglichkeiten des CEUS-Systems kennenzulernen und später im Dialog mit IT-Spezialisten der jeweiligen Hochschule ein Berichtswesen zu entwickeln, das das Wechsel- und Abbruchverhalten der Studierenden bzw. die Beeinflussung dieses Verhaltens durch geeignete Maßnahmen, sichtbar macht.

Zusammenfassung



Zusammenfassung der wichtigsten Projektergebnisse

Was wurde erreicht?

Das aktuelle Projekt „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ zeigt einmal mehr, dass erfolgreiche Maßnahmen zur Verbesserung der beruflichen Orientierung, zur Vorbereitung auf ein Studium bzw. zur Verbesserung des Leistungsstands und der Betreuung der Studierenden möglich und notwendig sind. Alle beteiligten Hochschulen verfügten bereits vor dem Projekt über eigene Erfahrungen in der Konzeption und Durchführung von Maßnahmen gegen Studienabbruch in MINT-Fächern. Sie brachten diese Erfahrungen sowie ihre grundsätzliche Lern- und Änderungsbereitschaft und Qualitätsbewusstsein in das Projekt ein. Ihre Konzepte wurden unter Berücksichtigung der konkreten Situation vor Ort entwickelt. Zugleich konnten Hochschulprojekte von Erfahrungen anderer Hochschulen profitieren. Allen Projekten ist es gelungen, Erfolgsindikatoren für ihre Maßnahmen zu bestimmen und mit deren Hilfe die Wirksamkeit der Maßnahmen nachzuweisen. Dabei waren sie auf solche Indikatoren angewiesen, die zeitnah und spezifisch den angestrebten Erfolg aufzeigten. Inzwischen steht fest: Die Maßnahmen entfalten ihre Wirkung und sind geeignet, die angestrebten Ziele kurz-, mittel- und langfristig zu erreichen.

Schülerinformation, Kooperationen mit Schulen

Kinder und Jugendliche können sich für MINT-Fächer in jeder Altersstufe begeistern. Daraus können für sie berufliche Perspektiven entstehen, die ihren Talenten und Neigungen entsprechen. Zudem hat der Umgang mit Natur und Technik eine zunehmend hohe Alltagsrelevanz. Die moderne Welt verlangt fundiertes technisches Wissen, unabhängig davon ob es später in einer beruflichen Tätigkeit Anwendung findet oder nicht. In einer Hochschule für Kinder, in der Ferien-, Schüler- oder KinderUni bekommen Kinder einen anschaulichen und faszinierenden Einblick in Physik, Mathematik oder Biologie – noch lange, bevor die Fächer oder Themen auf dem Schullehrplan stehen. Das Engagement der Hochschulen und Universitäten ist nachhaltig und erfolgreich. Die Teilnehmer- und Besucherzahlen sind hierfür gute Indikatoren. Als zwei Beispiele für viele sind die Hochschule für Kinder und die SchülerUni an der Hochschule Aschaffenburg und die LEW-Kinderuni der Hochschule Augsburg genannt. Das Aschaffener Angebot fügt sich in eine kontinuierliche Förderungskette von der Grundschule bis zur Einschreibung an der Hochschule ein und die Augsburger Kinderuni ist ein gutes Beispiel für Kooperationen mit der regionalen Wirtschaft, hier mit den Lechwerken.

Die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit dem gendersensitiven Rollenverständnis von Jungen und Mädchen findet auch an Hochschulen statt. An Girls' und Boys' Days, in Projekten wie Mädchen und Technik und Miss Technik & Co machen sich Jungen und Mädchen mit Berufsbildern vertraut, die die klassischen Berufswahl-Muster erweitern oder sogar in Frage stellen – zum Vorteil von Kindern und Jugendlichen. Denn so kommen ihre individuellen Talente und Stärken am ehesten zum Tragen. Die engagierte Umsetzung dieser Angebote ist an Besucher- und Teilnehmerzahlen gut ablesbar. Als hervorragende Praxisbeispiele bei der Umsetzung von z. B. Boys' Days können die bereits oben erwähnten Hochschulen Augsburg und Aschaffenburg genannt werden, beim Programm MUT – Mädchen und Technik engagiert sich die Hochschule Coburg vorbildlich.

Bayerische Hochschulen entwickeln kreative und vielfältige Wege, um Schülerinnen und Schüler rechtzeitig mit Studieninformationen zu versorgen. Die erste Berührung mit der akademischen Welt könnte am Studieninformationstag oder Tag der offenen Tür geschehen, die zweite und zugleich intensivere z. B. im Schnupperstudium. An Schnuppertagen und in -vorlesungen wird die Begeisterung für MINT-Fächer weiter aufgebaut und zugleich wird ein authentischer Einblick in die Welt der Hochschulen gewährt. Die inhaltliche und organisatorische Vielfalt der Angebote ist hier beachtlich und das Engagement der Hochschulen ebenso. Aus gutem Grund: betrifft die Frage der Studienorientierung doch eine der wichtigsten und weitreichenden Entscheidungen des Lebens. Als herausragende Beispiele für viele stehen hier die MINT-Herbstuni der Universität Bayreuth und der Mathematiktag der Universität Augsburg.

Aus der sporadischen Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Schulen werden feste Kooperationen und aus gelegentlichen Besuchen in Schulen wird ein Betreuungsprofessorenprogramm oder das nachhaltige Engagement von Studienbotschaftern, die ganze Schulen, einzelnen Klassen oder auch nur einzelne Schüler betreuen. Der Erfolg des Angebots lässt sich z. B. bei Kooperationschulen an der wachsenden Zahl ablesen, wie es die Hochschule Amberg-Weiden demonstriert. Bei Studienbotschaftern der Hochschule Nürnberg und dem Betreuungsprofessoren-Programm der Hochschule Aschaffenburg ist deren Zahl nur ein unvollständiger Indikator des Engagements. Vielmehr kann dieses in der Zahl der Kontakte, der Beratungsgespräche und der gemeinsam durchgeführten Aktionen seinen Ausdruck finden.

Die intensivste Auseinandersetzung mit den Studienwünschen und -inhalten bietet das Frühstudium. Traditionell eine Domäne der Universitäten, stößt die Idee inzwischen auch bei den Hochschulen für angewandte Wissenschaften auf Interesse. An der Umsetzung wird z. B. an der Hochschule Hof gearbeitet. Eine der bundesweit ersten Universitäten, die begabten jungen Menschen die Möglichkeit eröffnete, Regelvorlesungen und Übungen zu besuchen und Leistungsnachweise zu erwerben, war die Universität Würzburg. Auch die Universitäten Augsburg und die LMU München bauen ihr Angebot an früh studierbaren Fächern kontinuierlich aus. Die Zahl der beteiligten Studiengänge, die Teilnehmerzahlen, aber auch zunehmend die Teilnehmer-Zufriedenheit sind hier wichtige Indikatoren des Erfolgs.

Für die Studienorientierung, Überprüfung der Eignung und Klärung der studienrelevanten Fragen muss man inzwischen nicht einmal den eigenen Schreibtisch verlassen – dies alles ist auch online möglich. Mit einer spielerisch gestalteten studiTheke-App der TH Nürnberg können eigene Fächerneigungen überprüft werden, doch dies ist erst der Anfang des Weges. In einem aufwändig gestalteten und wissenschaftlich gut fundierten Verfahren der TH Nürnberg bekommt die Studienorientierung und die Eignungsprüfung die notwendige und sichere Basis. Erfolgskriterien dieser Selbst-Tests (Online-Self-Assessment) sind die Zahl der Nutzer, die Zahl der abgeschlossenen Tests, aber auch der Informations- und Reflexionsstand der Teilnehmer nach Nutzung von OSAs. Doch meistens bleiben auch bei ausgeklügelten Tests Fragen offen, die nun ebenso online innerhalb eines Beratungsportals gestellt und beantwortet werden können. Wie schnell die Fragen von studentischen Beratern beantwortet werden, hängt sicherlich von der Zahl der Berater ab. Ihre Zahl, neben der Zahl der Beratungen und Zahl der Mitleser, ist aktuell der wichtigste Erfolgsindikator des Angebots an der TH Nürnberg.

Tabelle 78: Hochschulen arbeiten intensiv mit Schulen zusammen und bieten Schülerinformationen, Begabten- und MINT-Förderung, Eignungsprüfung und Beratungen an

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Informationsbroschüren (auch online)	Schülerinformation	Abnahmemenge Besucherzahlen
Hochschule für Kinder, FerienUni, SchülerUni, LEW-Kinderuni	Begeisterung für MINT-Fächer	Teilnehmerzahlen
Girls' Day/Boys' Day, Girls' Day-Woche, MUT – Mädchen und Technik, Miss Technik & Co	Erweitertes Rollenverständnis	Teilnehmerzahlen
Studieninformationstag, Tag der offenen Tür, come2study, Infoabende	Information über das Studium vor Ort	Besucherzahlen
Schnuppertage, Schnupperstudium, Schnuppervorlesung für Elektrotechnik, SANTO – Schüler-Akademie für Naturwissenschaften und Technik in der Oberstufe, Tag der Mathematik und MNU-Tag, Studienfachwahl MINT, MRM-Preis	Genaues Bild vom Studium	Besucherzahlen und Teilnehmerzahlen
Tag der Mathematik und Mathematik-Wettbewerb, MINT-Herbstuni, Auf die Plätze – Technik – Los, Probestudium	Begeisterung für MINT-Fächer	Teilnehmerzahlen
Studienbotschafter	Studienberatung durch Studierende	Zahl der Botschafter Zahl der Beratungsgespräche
Betreuungsprofessoren-Programm	Studienberatung durch Professoren, Kontaktpersonen für Schulen	Zahl der engagierten Professoren
Kooperationsschulen	Fachlicher Austausch, gemeinsame Projekte	Zahl der beteiligten Schulen
studiTheke-App	Studienorientierung	Zahl der Downloads
Online-Self-Assessment MINT-Orientierungstest	Studienorientierung und Eignungsprüfung	Zahl der Nutzer, der fachspezifischen OSAs und der abgeschlossenen Tests. Informationsstand und Reflexionsstand der User
Online-Studienberatungsportal	Zeit- und ortsunabhängige Peerberatung	Zahl der Peerberater, der Beratungen und der Mitleser

Vorbereitung auf ein Studium

Der gesellschaftliche Trend zu mehr Diversität kommt bei Hochschulen in Form von differenzierten Bewerbergruppen an und rückt Fragen zu einer guten Studienvorbereitung zunehmend in den Vordergrund. Ausländische Studierende und solche mit Migrationshintergrund, ältere Studierende mit oder ohne vorhergehende Berufsausbildung, Studierende mit Kind und Studierende mit Handicap, Studienbewerber mit alternativen Studienberechtigungen wie Meister, Techniker und beruflich Qualifizierte sind inzwischen ein wichtiger Teil der Hochschulrealität. An den Hochschulen werden sie zunehmend als Bildungsgruppen mit besonderen Voraussetzungen und Bildungsbedarfen gesehen und nicht mehr als Risikogruppen für den vorzeitigen Studienabbruch. Diese Bildungs- und Informationsbedarfe bestehen bereits vor dem Studium.

So bieten mehrere Hochschulen mehrmonatige Propädeutika für Meister, Techniker und beruflich Qualifizierte an. Ein gut evaluiertes Angebot stellt das Propädeutikum der OTH Amberg-Weiden dar, das eindrucksvoll bestätigt, dass der Übertritt ins Studium nach der Teilnahme hoch und die Abbrecherquote mit nur sieben Prozent bemerkenswert niedrig ist. Eine andere Zielgruppe haben die Mathematik- und Physik-Vorkurse (auch Brücken- oder Crashkurse) im Blick: Studieninteressenten mit ausreichenden Kenntnissen, die lediglich einer Auffrischung bedürfen. Neben Teilnehmerzahlen, Durchdringung und Selbsteinschätzung des Wissenszugewinns durch die Kursteilnehmer stellt der objektive Notenvergleich in einem Standardtest vor und nach dem Kurs einen wichtigen Indikator der Wirksamkeit dar. An der Hochschule München an der Fakultät für Geoinformation verbesserte sich der Notendurchschnitt durch den Mathevorkurs von 4,4 im Eingangstest auf 2,0 im Abschlusstest. Die Wirkung von gut durchgeführten Vorkursen hält mindestens bis zu den Fachklausuren am Ende des ersten Semesters an. An der Universität Bayreuth zeigte der Notenvergleich zwischen Studierenden mit und ohne Vorkurserfahrung einen signifikanten Unterschied zugunsten der Vorkurse.

Mit dem Angebot von Startklar-de der Hochschule Augsburg werden Studienanfänger zusätzlich zur Wissenswiederholung auch in der Arbeitsweise und der Studienorganisation geschult. Die Anmeldezahlen für den Studien-Starter-Tag der OTH Amberg-Weiden steigen jährlich. Die Schulung, die inzwischen von jedem zehnten Studierenden freiwillig und noch vor Semesterbeginn besucht wird, beinhaltet studienrelevante Schlüsselkompetenzen wie wissenschaftliches Schreiben oder Zeitmanagement.

Eine Art von Einführung ins Studium fehlt inzwischen bei keiner der Hochschulen – der Erstsemester- oder Orientierungstag. Dieser kann, wie bei der LMU München in eine O-Phase (Orientierungsphase) eingebettet sein und dient der Einführung ins Studium und der sozialen Integration der Studienanfänger. Zugleich ist der Tag auch ein Ausdruck der Wertschätzung gegenüber den Neuankömmlingen. Die Teilnehmerzufriedenheit und die Durchdringung sind meist sehr hoch und können wie zum Beispiel bei der Hochschule Aschaffenburg oder der Hochschule Hof über 95 Prozent liegen.

Tabelle 79: Hochschulen bereiten Studieninteressierte in Vor- und Brückenkursen, in Schulungen der Schlüsselkompetenzen und in Einführungsveranstaltungen auf ein Studium vor

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Propädeutikum für Meister, Techniker und beruflich Qualifizierte	Fachliche Vorbereitung auf ein Studium	Teilnehmerzahlen, Übergangsquoten ins Studium, Verbleibsquoten im Studium
Mathematik-Vorkurse, Brückenkurs-Mathematik, Mathe-Crashkurs	Auffrischung des Wissens Wiederholung des Oberstufen-Mathematik Heranführung an das Leistungsniveau der Hochschule	Teilnehmerzahlen, Durchdringung, Selbsteinschätzung der Themenbeherrschung, Notenvergleich
Startklar-de	Inhalte und Arbeitsweisen im Studium, Wissensauffrischung	Teilnehmerzahlen
Studien-Starter-Tag	Schulung studienrelevanter Schlüsselkompetenzen	Teilnehmerzahlen Durchdringung
Erstsemestertag und -einführung, Orientierungstage, Studienwegweiser-Broschüre, Erstsemesterprojekt, O-Phase Zweitsemestertag	Einführung ins Studium, Studieninformationen, Soziale Integration, Wertschätzung, Schlüsselkompetenzen und Selbstreflexion	Teilnehmerzahlen Durchdringung Teilnehmer-Zufriedenheit

Fachliche und persönliche Unterstützung der Studierenden im Studium

Ein herausragendes Zeichen des sozialen studentischen Engagements sind unterschiedliche Formen des Mentorings. Die Programme unterstützen Studienanfänger/-innen und Studierende beim Einstieg ins Studium und dem Übergang vom Bachelor- zum Master-Studium. Dabei geben Studierende aus höheren Semestern ihre eigenen Erfahrungen an Mentees weiter und ermöglichen diesen einen guten Start. Insbesondere Frauen, Bewerber/-innen aus dem Ausland und solche mit Migrationshintergrund oder aus Nicht-Akademiker-Familien, Studierende mit Kindern oder mit chronischer Erkrankung bzw. Behinderung profitieren von unterschiedlichen Mentoringformen. In Tandems (auch im One-To-One oder P2P-Mentoring) betreuen Mentoren jeweils einen oder eine Mentee. Nicht selten engagieren sich ehemaligen Mentees in höheren Semestern als Mentoren. Die Gruppenmentorings, wie zum Beispiel an der Hochschule Coburg, haben eine größere Reichweite. Bis etwa 73 Prozent der Studienanfänger nehmen an diesen Gruppenmentorings teil, eine sogar um zehn Prozent größere Gruppe würde die Teilnahme empfehlen. Die fachliche Unterstützung gehört in der Regel nicht zu den Aufgaben von Mentoren, dennoch meinen bis zu 50 Prozent aller Mentees in Coburg, von der Unterstützung im Studium wesentlich profitiert zu haben.

Die fachliche Unterstützung ist die Kernaufgabe von Tutorinnen und Tutoren. Speziell ausgebildete und didaktisch geschulte Studierende aus höheren Semestern bieten zu festgelegten Zeiten fachliche Unterstützung in Mathematik und Physik, beraten Erst- und Zweitsemester in Fragen der Studienorganisation und weisen auf zusätzliche Angebote hin. Tutorien sind ein fester Bestandteil der Lernkultur in MINT-Fächern, zugleich ist ihre Umsetzung sehr unterschiedlich ausgestaltet. Mit einem multimodalen Verfahren ermittelt die Hochschule Hof den Bedarf an Tutorien und bietet diese vor allem in sogenannten Barrierefächern an. Tutorien und Repetitorien für Prüfungswiederholer, wie zum Beispiel an den Hochschulen Augsburg und Aschaffenburg, richten sich an eine Gruppe mit häufig mehreren Misserfolgen und erhöhtem Erfolgsdruck im Studium. Und der Besuch der Tutorien lohnt sich: Die in der Regel leistungsschwächere Gruppe von Studierenden in Wiederholungstutorien erreicht nach der Teilnahme eine ähnliche Antritts- und Erfolgsquote von ca. 75 Prozent wie die Gruppe von leistungsstarken Studierenden.

Eine Unterstützung in Offenen Lehrräumen findet oft themenübergreifend statt. Auch eine Ausrichtung auf eine Vorlesung wird hier häufig aufgegeben. Einzelne Studierende mit unterschiedlichen Fragestellungen, aber auch feste Lerngruppen, treffen sich hier und bekommen eine fachliche Anleitung von erfahrenen Tutoren. Besonders gründlich ist das Angebot des Offenen Matheraums an der Universität Augsburg evaluiert und die meisten Indikatoren, in Schulnoten transformiert, bekommen regelmäßig mindestens ein gut bis sehr gut.

Einen anderen Weg gehen die JIM-Erklär-Hiwis der Universität Würzburg. Sie betreiben eine Art aufsuchende Fachberatung und unterstützen einzelne Studierende und Lerngruppen dort, wo sich diese zum Lernen treffen, auf den Fluren oder in der Cafeteria der Universität. Unter Mathematikstudenten nutzen inzwischen 76 Prozent das Angebot und zeigen eine Zufriedenheitsquote von 85 Prozent.

Ein gelegentliches Nicht-Bestehen von Prüfungen gehört zum Hochschulalltag. Doch nicht alle Studierende finden von sich aus einen Ausweg aus einer schwierigen Situation. In einer Beratung durch Professoren in 2.- und 4.-Semestergesprächen an der Universität Bayreuth und mit Mitarbeitern des Projekt:ING der Hochschule Coburg findet das Umdenken statt. Bis zu 76 Prozent der Studierenden sind in Coburg hinterher überzeugt, dass die Beratung den Studienerfolg positiv beeinflusst hat.

Die Erkenntnis reift gelegentlich auch nach einer missglückten Probeklausur oder einem freiwilligen Zwischentest, wie er an der Hochschule Coburg eingesetzt wird. Durch das vorzeitige Feedback im Lernprozess und die Förderung des kontinuierlichen Lernens wird das Steuerrad noch rechtzeitig umgerissen. Besonders in einem Auswertungsmodus mit einer schnelle Rückmeldung zeigen sich Tendenzen, gute Leistungen in der Abschlussklausur zu wiederholen und schwache Leistungen zu korrigieren. Ist jedoch der ersten Versuch dennoch missglückt, können Studierende durch die Teilnahme an antizyklischen Prüfungen, wie sie an der Hochschule Augsburg angeboten werden, eine gefährliche Anhäufung von noch zu bestehenden Klausuren am Ende des Semesters vermeiden. Bis zu 90 Prozent aller Studierenden, die dieses Angebot wahrnehmen, setzen ihr Studium unbelastet und durch ein Erfolgserlebnis gestärkt fort.

Tabelle 80: Hochschulen unterstützen Studierende in der Studieneingangsphase persönlich und fachlich mit Mentoringprogrammen, Tutorien, Beratungen und zusätzlichen Prüfungsterminen

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Mentoring-Programme KOMPASS Tutoren- und Mentorenprogramm UniMento, Fit for Futur, Mentoratsgruppen, Erstsemester-Patenprogramm, Mentoringprojekt andrea, Peer- und One-To-One-Mentoring, P2P-Mentoring	Persönliche Unterstützung durch Peer-Mentoren oder Gruppenmentoring	Zahl der Tandems Zahl der Mentees Zahl der Mentoren Teilnehmer-Zufriedenheit
Tutorien, Tutorien in Barrierefächern und für Prüfungswiederholer, Freiwillige Zusatzübungen, Tutorium in Physik für Studierende mit geringen Vorkenntnissen Repetitorium in Mathematik, Offenes Lernzentrum, Offener Matheraum, Lernlabor, JIM-Erklär-Hiwis	Fachliche Unterstützung	Teilnehmerzahlen Tutoren-Bewertung Teilnehmerquote Erfolgsquote Durchdringung
2. und 4.-Semestergespräche Beratung von gefährdeten Studierenden	Beratung zum Studienverlauf Persönliche und fachliche Unterstützung	Zahl der Einwilligungen Teilnehmerquote Studienverlauf
Semesterbegleitende Tests Mathematik-Kurztest	Feedback im Lernprozess, Kontinuierliches Lernen	Qualitative und quantitative Bewertung durch Studierende Notenvergleich Durchdringung
Antizyklische Prüfungen	Fachliche Unterstützung, Entzerrung der Prüfungsbelastung	Teilnehmerzahlen Durchdringung Erfolgsquoten

Mehrdimensionale Bildung und Persönlichkeitsentwicklung

In seinem aktuellen Gutachten fordert der Aktionsrat Bildung die Stärkung der mehrdimensionalen Bildung in allen Bildungsinstitutionen. Als die vernachlässigten Dimensionen der Hochschulbildung werden etwa die Persönlichkeitsentwicklung und die überfachliche Qualifizierung genannt (Blossfeld et al, 2015). Vielfältige Good Practice Beispiele für die genannten Aufgaben liefern die am aktuellen Projekt beteiligten Hochschulen.

Ein Kursangebot zu studien- und berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen begleitet Studierende an der OTH Amberg-Weiden in unterschiedlichen Phasen des Student-Life-Cycle von Beginn an bis zum Berufseinstieg. Anfangs sind es Themen wie Zeitmanagement, mitten im Studium wird in der Schreibwerkstatt die wissenschaftliche Schreibfertigkeit in Deutsch, Englisch und Russisch entwickelt und am Ende des Studiums wird Business-Knigge geübt. Als ein weiteres Beispiel sind hier gut besuchte Kurse für Business-Planing oder Vortragstechniken an der LMU München und das Seminarprogramm der Universität Bayreuth mit English for Study Abroad und Scientific & Technical Presentation Skills genannt.

Im Rahmen des Projekts GLOBUS wird an der Hochschule Aschaffenburg die Internationalisierung gestärkt und das Serviceangebot für Studierende erweitert. Studierende erhalten bei der Vorbereitung auf ein Auslandssemester umfassende Beratungsdienstleistungen, Konversationskurse in gängigen Fremdsprachen und Seminare zu Soft Skills und interkultureller Kompetenz. Mit einem Programm der bayerischen Staatsregierung unter dem Namen FRAUKE werden Studentinnen technischer Studiengänge beim Übergang in die berufliche Zukunft unterstützt.

Sehr technisch, wettbewerbs- aber auch teamorientiert geht es beim Projekt „Formula Student“ der Hochschule Augsburg zu. Studierende technischer Fachrichtungen entwickeln eigenständig elektrische Rennautos und treten damit gegen andere Hochschulen in einem bundesweiten Wettbewerb auf einer Rennstrecke an. Die Eigenständigkeit und -verantwortung werden auch in studentischen Forschungsprojekten der LMU München erlernt.

Drei weitere Projekte der Hochschulen Augsburg, Coburg und TH Nürnberg stehen für bemerkenswertes soziales Engagement. Im Felsensteinprojekt versetzen sich Studierende in Perspektiven von Menschen mit schweren Handicaps und entwickeln für sie technische Geräte und Spiele, die diese bedienen können. In Sprachpatenschaften in Coburg unterstützen deutsche Muttersprachler die Sprachentwicklung von ausländischen Studierenden. Jährlich nehmen am Angebot ca. 12–15 Tandems teil. In Nürnberg werden Schüler aller Schularten durch Studierende im Projekt ROCK YOUR LIFE! gecoacht.

Tabelle 81: Hochschulen unterstützen mehrdimensionale Bildung und Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Schlüsselqualifikationen Soft Skill Kurse Seminarprogramm Lernen lernen – Kompetenzen für Studium, Alltag und Beruf Lern- und Schreibwerkstatt	Studien- und berufsrelevante Schlüsselqualifikationen, Verbesserung wissenschaftlicher Techniken und Schreibfertigkeiten in Deutsch, Englisch und Russisch	Teilnehmerzahlen Kursauslastung
GLOBUS	Vorbereitung auf Auslandsaufenthalte	Teilnehmerzahlen
FRAUKE	Berufseinstieg von Frauen in MINT-Berufe	Durchdringung Teilnehmerzahlen
Formula Student	Motivation, Arbeit im Team, Erfolgsorientierung	Teilnehmerzahlen Wettbewerbserfolg
Studentische Forschungsprojekte	Einführung in universitäre Forschung	Teilnehmerzahlen
Felsensteinprojekt	Soziale Verantwortung	Teilnehmerzahlen Zahl der Einzelprojekte
Sprachpartnerschaften	Sprachliche Förderung von ausländischen Studierenden	Zahl der Sprachtandems
ROCK YOUR LIFE!	Coaching von Schülern durch Studierende	
Fakultätspreis und Habilitationsstipendium Forschungspreise	Motivation, Karriereunterstützung	Zahl der Bewerbungen
Spezielle Beratungsangebote	Studierende mit Kindern, mit chronischen Erkrankungen, aus bildungsfernen Familien	Beratungszahlen

Verbesserung der Lehre und der Lehrmethoden

Die akademische Lehre ist neben der Forschung eine der Hauptaufgaben einer Hochschule. Laut dem bayerischen Hochschulgesetz sind die Hochschulen zur Qualitätssicherung auch im Bereich von Studium und Lehre verpflichtet. Dies eröffnet den Hochschulen die Möglichkeit, Erfolgsindikatoren zu ermitteln und in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess die Lehre zu verbessern. Neben den Landesmitteln werden hierfür häufig Mittel des gemeinsamen Bund-Länderprogramms *Qualitätspakt Lehre* eingesetzt. Ein Beispiel dafür ist das HD-MINT-Programm, an dem sich sechs bayerische Hochschulen beteiligen. Ein Teil der Aufgabe im Projekt ist eine systematische und nachhaltige Schulung von neuberufenen Professorinnen und Professoren. Der Verbreitungsgrad und der Erfolg der Maßnahme spiegelt sich in Beiträgen des zweiten HD-MINT-Symposiums an der TH Nürnberg wider. Neue Lehrmethoden wie „Peer Instruction“, „Problem-based Learning – (PBL)“ oder „Flipped Classroom“ stellen die akademische Lehre vom „Kopf auf die Füße“ und fördern ein aktives, engagiertes und motiviertes Lernverhalten der Studierenden. Ein herausragendes Beispiel für die Erprobung der neuen Lehrmethoden stellt das Projekt der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf dar. Mit der Unterrichtsform des gelenkten PBL-Unterrichts konnten die Abschlussnoten in den Fächern Mathematik und Physik signifikant verbessert und die Durchfallquoten deutlich reduziert werden.

Die Integration der forschungs- und praxisorientierten Lehre in den Methodenmix der Hochschulen entspricht sowohl den Wünschen der Studierenden selbst als auch denen der Wirtschaft. Der Wissenstransfer in die Forschung und Praxis ist eine der anspruchsvollsten Aufgaben der Lehre

und dies gelingt am ehesten, wenn der Transfer praktisch geübt wird. Zugleich fließen die in Unternehmen erworbenen Erfahrungen in die Lehre der Hochschulen ein. Die LMU München macht mit beiden Konzepten im Rahmen des Projekts „Lehre@LMU“ sehr gute Erfahrungen. Das gleiche gilt für das Programm TutorPlus, das vor allem der lerndidaktischen und organisatorischen Schulung von Tutoren gewidmet ist. Auch für Tutoren gilt: Eine wichtige Dimension des Lernens ist das Lehren selbst. Indem Tutoren den Stoff Studierenden erklären und mit Beispielen veranschaulichen, vertiefen sie ihr eigenes Wissen.

Mit einer virtuellen Lernunterstützung können Studierende bei virtuellen Kurse, JIM-Online-Übungen und Diskussionsforum im E-Learning rechnen. Die Vorteile liegen auf der Hand: das Üben ist hier zeit- und ortsunabhängig, das Ausgangsniveau lässt sich eigens bestimmen und das Fortschreiten und Wiederholen geschieht selbstgesteuert. Oft verwenden Studierende diese Lernform als zusätzliche Trainingsübung. An der TH Deggendorf verbesserte sich dadurch der Notenschnitt in einem Pilotprojekt signifikant. An der Universität Würzburg haben die Online-Übungen einen einführenden Charakter. Damit bauen Studierende ihr Grundlagenwissen eigenverantwortlich auf und verbessern durch die Erfolgserlebnisse ihr eigenes Fähigkeitskonzept. So gestärkt finden sie Anschluss an das geforderte Niveau.

Einen bemerkenswerten Effekt scheint das Angebot von online gestellten und aufbereiteten Wissensseinheiten an der TH Deggendorf zu haben. Die Verbleibsquote von Studierenden im Studium am Ende des zweiten Semesters, gemessen in allen am Projekt beteiligten Fächern, hat sich im Durchschnitt um ca. sechs Prozent verbessert.

Tabelle 82: Hochschulen setzen neue Lehrkonzepte um, bauen Lehr- und Fachberatung aus und bieten online Wissensseinheiten und Übungen an

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Qualitätssicherung im Bereich Studium und Lehre	Lehrevaluation, Studiengang-evaluation	Zahlreiche Indikatoren
HD MINT Innovative Didaktik im Unterricht Lehre @LMU ProfiLehre und ProfiLehrePlus	Verbesserung der Hochschuldidaktik und Anwendung neuer Lehr-/Lernformen	Zahl der Veranstaltungen Teilnehmerzahlen
Forschungsorientierten Lehre Praxisorientierte Lehre	Wissenstransfer in die Forschung und Praxis	Teilnehmerzahlen
EVELIN	Neue Lernmethoden in Software Engineering	Teilnehmerzahlen
TutorPlus	Ausbildung von Tutoren	Teilnehmerzahlen
Lerngruppenbörse und fachliches Diskussionsforum im E-Learning	Schriftliche Ausdrucksfähigkeit	Nutzerzahlen
Virtuelle Kurse	Lernort- und zeitunabhängiges Lernen	Zahl der angebotenen Kurse Nutzerzahlen
Wissensmanagement	Sammlung von studentischen Wissensbeständen	Zahl der Wissensseinheiten Benutzerzahlen Durchdringung Verbleibsquoten im Studium
JIM-Online-Übungsaufgaben	Zusätzliche Übungen mit Sofortfeedback	Zahl der Übungen Zahl der Nutzer
Fach- und Studienberater/ Studiengangkoordinatoren	Qualifizierung von Beratern	Teilnehmerzahlen
Preise für Lehre	Innovation	

Übergang in den Beruf

Die erste Annäherung an den potenziellen zukünftigen Arbeitsplatz geschieht möglicherweise schon im Praktikum oder beim Verfassen einer Bachelor-Arbeit. Eine viel breitere Plattform bieten jedoch die Careerdays, Firmenexkursionen und Praxistage, wie sie an der TH Nürnberg angeboten werden. Ihre Dauer ist in den Jahren 2012 bis 2015 von drei auf zehn Tage gestiegen, und die Zahl der beteiligten Firmen von zehn auf nunmehr 66. Das Konzept kommt bei Studierenden sehr gut an: zuletzt lag die Zahl der Anmeldungen bei 600.

Bei Karriere-Gesprächen der OTH Amberg-Weiden, die seit zwei Jahren angeboten werden, und beim Jobtalk der Universität Augsburg mit einer deutlich längeren Tradition stehen Berufspraktiker und Alumni den Studierenden für Vortragsreihen, Präsentationen und Kamingespräche zur Verfügung. Das Angebot wird nicht nur von Studierenden in den letzten Semestern genutzt, denn der Einblick in die Praxis und eine vorzeitige Arbeitsmarktorientierung sind wichtige Motivationsstützen im Gesamtverlauf des Studiums.

Doch irgendwann im Studium bekommt die Frage der Beschäftigungsperspektive die höchste Priorität. Die Hochschul-Jobbörse der TH Nürnberg mit ca. 3.200 aktuellen Stellenangeboten bindet mittlerweile 14 Hochschulen ein und wird von ca. 1.000 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Regionen als Plattform genutzt. Der Bewerbungsmappencheck der gleichen Hochschule, aber auch an der OTH Amberg-Weiden, sind weitere ergänzende Angebote im Bewerbungsprozess, die von ca. jedem zehnten Studierenden genutzt werden.

Tabelle 83: Hochschulen gestalten zusammen mit ihren Studierenden den Übergang in den Beruf

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Careerdays Firmenexkursionen Praxistage	Firmenkontakte Tätigkeitsfelder	Zahl der beteiligten Firmen Zahl der Anmeldungen Besucherzahlen
Karriere-Gespräche Jobtalks	Austausch zwischen Studierenden und Absolventen/ Spezialisten	Teilnehmerzahlen
Bewerbungsmappencheck	Besprechung der Bewerbungsunterlagen	Zahl der Gespräche Teilnehmer-Zufriedenheit Durchdringung
Jobbörse	Vermittlung von Jobs-, Praktika und Abschlussarbeiten	Nutzungszahlen

Datenerhebungen, Befragungen, Monitoring

Wo liegen Probleme und wo gibt es ungenützte Potenziale im Studium? Eine gute Basis für die Konzeption von Unterstützungssystemen, aber auch von einzelnen Maßnahmen, ist eine fortlaufende Analyse des IST-Zustandes. Hierfür werden von den Hochschulen eigene Statistiken erstellt, Frühwarnsysteme entwickelt, Befragungen der Studierenden und Dozenten durchgeführt und Berichte aus den Fachbereichen ausgewertet.

Das Berichtswesen und die Datenanalyse der Universität Würzburg können als vorbildlich gelten. Das Berichtswesen ist hier auf mehreren Ebenen organisiert. Das HISinOne liefert Standardberichte für eine Vielzahl von spezifischen Studierendenzahlen und die zusätzlichen StudiPro-Berichte schließen derzeit die Lücke zu Moduldaten, ECTS-Erwerb und Kohortenanalysen. An der Fakultät

für Mathematik existiert ein weiteres Berichtswesen: Spezielle Daten können hier unterschiedlich aggregiert und für Gruppen, Module oder Jahrgänge, aber auch für einzelne Studierende anonymisiert ausgewertet werden. Auch über die Wirkung einzelner Maßnahmen könnten geeignete Kennzahlen des Systems Auskunft geben.

Durch die Erst- und Drittsemesterbefragungen, wie sie zum Beispiel an der Hochschule Coburg regelmäßig durchgeführt werden, liegen differenzierte Bewertungen von einzelnen Maßnahmen durch Studierende vor. Diese werden dann bei der inhaltlichen und informativen Gestaltung von Angeboten berücksichtigt bzw. neue Trends zuverlässig ermittelt.

Ein interessantes Monitoring von studentischen Leistungen bietet das System „Analytic MINT Coach“ der TH Deggendorf. Die Analyse des studentischen Lernverhaltens kann inzwischen recht gut die zu erwartende Note in Modulprüfungen vorhersagen. Eine systematische Auswertung des Leistungsstands bietet die Grundlagen- und Orientierungsprüfung der Universität Augsburg. Spezifische Befragungen und Auswertungen von Indikatoren für Abbruchneigung führen einzelne Fakultäten der Hochschule München durch. Die Ergebnisse können anzeigen, unter welchen Umständen zum Beispiel die Studienmotivation sinkt.

Eine umfangreiche Auswertung der Exmatrikulierten-Daten führt die Hochschule Aschaffenburg durch. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass der Studienabbruch überwiegend in den ersten zwei Semestern stattfindet und die gefährdeten Studierenden in mehreren Fächern gleichzeitig im Rückstand sind. Die Wahrscheinlichkeit für einen Studienabschluss in Bezug auf Zulassungsnoten und soziodemografische Daten wie Alter und Migrationshintergrund wertet die Drop-Out-Studie der OTH Amberg-Weiden aus und liefert interessante Erkenntnisse über den vorhersagbaren Studienerfolg.

Tabelle 84: Systematisch erhobene Daten aus Befragungen, Zulassungs- und Exmatrikulierendaten und Leistungsparameter sind eine wichtige Grundlage der Hochschulen für die Gestaltung der Unterstützungsmaßnahme und dem Nachweis ihrer Wirksamkeit

Maßnahmen	Ziele	Indikatoren
Berichtswesen und Datenanalyse	Vollständiges Bild studienrelevanter Daten	Vielzahl von unterschiedlichen Indikatoren
Erstsemesterbefragung Drittsemesterbefragung	Qualitätssicherung der Maßnahmen	Teilnehmer-Informiertheit und -Zufriedenheit
Analytic MINT Coach	Monitoring studentischer Leistung	Erkenntnisse über studentisches Lernverhalten
Grundlagen- und Orientierungsprüfung	Leistungsstand	ECTS-Punkte Leistung in mündlicher Prüfung
Untersuchung der Abbruchneigung	Prädiktoren des Studienerfolgs	Erkenntnisse über studentisches Studienabbruchverhalten
Evaluation der Exmatrikulation Befragung von Exmatrikulierten	Ursachen und Zeitpunkt des Studienabbruchs	Erfasste Fachbereiche Veröffentlichung
Drop-Out-Studie	Potenzielle Einflussfaktoren auf den Studienabbruch	Veröffentlichung

Übersicht der Maßnahmen

Jeder der 192 Kreise in den nachfolgenden Tabellen steht für eine Maßnahme oder ein Maßnahmenbündel an einer Hochschule. Die Darstellung ist in mehrere Gruppen eingeteilt und dient vor allem der Orientierung und Zuordnung. Es sind nur solche Maßnahmen aufgeführt, die im Text des Abschlussberichts erwähnt und beschrieben wurden. Das Ziel der Darstellung ist die Repräsentanz der Vielfalt und des Engagements der Hochschulen, zugleich erhebt sie keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Maßnahmen zu Schülerinformation, Schülerstudium und Kooperationen mit Schulen

Maßnahmen	Hochschulen													
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan- Triesdorf	Julius-Maximilians- Universität Würzburg	
Auf die Plätze – Technik – Los						•				•				
Betreuungsprofessoren-Programm		•												
come2study							•							
FerienUni		•												
Frühstudium				•			•	•						
Girls' Day/Boys' Day		•		•	•	•	•	•						
Girls' Day-Woche			•			•								
Hochschule für Kinder		•												
Infoabende											•			
Informationsbroschüren (auch online) „Ich will studieren...“	•													
Kinderuni							•							
Kooperationsschulen	•													
LEW-Kinderuni			•											
Mathematik-Wettbewerb					•									
MINT-Herbstuni					•									
MINT-Orientierungstest						•								
Miss Technik & Co						•								
MNU-Tag				•										
MRM-Preis				•										
MUT – Mädchen und Technik						•		•						
Online-Self-Assessment											•		•	
Online-Studienberatungsportal											•			
Probestudium										•				
SANTO – Schüler-Akademie für Naturwissenschaften und Technik		•												
Schnupperstudium		•						•						
Schnuppertage	•													
Schnuppervorlesung für Elektrotechnik			•											
Schülerstudium					•									
SchülerUni		•												
Studienbotschafter/-innen	•										•			
Studienfachwahl MINT				•										
Studieninformationstag	•													
studiTheke-App											•			
Tag der Mathematik				•	•									
Tag der offenen Tür		•												
Technik natürlich...!						•								

Maßnahmen zur Vorbereitung auf ein Studium

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan-Triessdorf	Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Brückenkurs-Mathematik			•	•		•	•				•		
Einführungswoche für Erstsemesterstudierende									•				
Erstsemestereinführung		•											
Erstsemesterprojekt									•				
Erstsemestertag	•					•		•	•				
Mathe-Crashkurs										•			
Mathematik-Vorkurse	•	•			•	•			•				•
O-Phase										•			
Orientierungstage							•						
Propädeutikum für Meister, Techniker und beruflich Qualifizierte	•												
Startklar-de			•										
Studien-Starter-Tag (zukünftig: Fit ins Studium)	•												
Studienwegweiser-Broschüre	•												
Vorkurse für Mathematik und Physik für beruflich Qualifizierte											•		
Vorkurse in Informatik													•
Vorkurse in Mathematik, Physik und Rechnungswesen								•					
Vorkurse oder Brückenkurse in Physik									•		•		•

Maßnahmen zur fachlichen und persönlichen Unterstützung

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan- Triesdorf	Julius-Maximilians- Universität Würzburg
2. und 4.-Semestergespräche					•								
Antizyklische Prüfungen			•										
Beratung von gefährdeten Studierenden		•				•							
Erstsemester Patenprogramm							•						
Freiwillige Zusatzübungen									•				
JIM-Erklär-Hiwis													•
KOMPASS Tutoren- und Mentoren- programm													•
Lernzentrum													
Mathematik am Nachmittag					•								
Mathematik-Kurztest						•							
Mentoratsgruppen						•							
Mentoringprogramm						•							
Fit for Future						•							
Mentoring-Programme		•			•								
Mentoringprojekt andrea								•					
Offener Matheraum			•	•									
Offenes Lernzentrum		•											
One-To-One-Mentoring									•				
P2P-Mentoring										•			
Peer-Mentoring									•				
Repetitorium in Mathematik									•	•			
Semesterbegleitende Tests			•										
Tutoren- und Mentorenprogramm UniMento				•									
Tutorien		•		•						•			
Tutorien für Prüfungswiederholer								•					
Tutorien in Barriefächern								•					
Tutorium in Physik für Studierende mit geringen Vorkenntnissen									•				
Zweitsemestertag									•				

Maßnahmen zur mehrdimensionalen Bildung und Persönlichkeitsentwicklung

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan- Triesdorf	Julius-Maximilians- Universität Würzburg
Fakultäts- und Forschungspreis und Habilitationsstipendium			•										
Felsensteinprojekt			•										
Formula Student			•										
FRAUKE		•											
GLOBUS		•											
Lern- und Schreibwerkstatt	•												
Lernen lernen – Kompetenzen für Studium, Alltag und Beruf											•		
ROCK YOUR LIFE!											•		
Schlüsselqualifikationen	•									•			
Seminarprogramm				•							•		
Soft Skill Kurse				•									
Spezielle Beratungsangebote										•			
Sprachpartnerschaften						•							
Studentische Forschungsprojekte										•			
Mentoringprojekt andrea								•					
Offener Matheraum			•	•									
Offenes Lernzentrum		•											
One-To-One-Mentoring									•				
P2P-Mentoring										•			
Peer-Mentoring									•				
Repetitorium in Mathematik									•	•			
Semesterbegleitende Tests			•										
Tutoren- und Mentorenprogramm UniMento				•									
Tutorien		•		•						•			
Tutorien für Prüfungswiederholer								•					
Tutorien in Barriefächern								•					
Tutorium in Physik für Studierende mit geringen Vorkenntnissen									•				
Zweitsemestertag									•				

Maßnahmen zur Verbesserung der Lehr- und Lernmethoden

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan-Triesdorf	Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Qualitätssicherung im Bereich Studium und Lehre					•								
HD MINT	•		•								•	•	
Innovative Didaktik im Unterricht								•	•			•	
Lehre@LMU										•			
ProfiLehre und ProfiLehrePlus													•
Forschungsorientierten Lehre										•			
Praxisorientierte Lehre										•			
EVELIN		•				•							
TutorPlus										•			
Lerngruppenbörse					•								
Diskussionsforum im E-Learning					•								
Virtuelle Kurse							•						
Wissensmanagement							•						
JIM-Online-Übungsaufgaben													•
Fach- und Studienberater										•			
Qualifizierung von Studiengangskordinatoren										•			
Preise für Lehre										•			

Maßnahmen zum Übergang in den Beruf

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan-Triesdorf	Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Bewerbungsmappencheck	•										•		
Careerdays	•												
Firmenexkursionen		•		•					•				
Jobbörse	•										•		
Jobtalks				•									
Karriere-Gespräche	•												
Praxistage											•		

Maßnahmen zu Datenerhebungen, Befragungen und Monitoring

Maßnahmen	Hochschulen												
	OTH Amberg-Weiden	HaW Aschaffenburg	HaW Augsburg	Universität Augsburg	Universität Bayreuth	HaW Coburg	TH Deggendorf	HaW Hof	HaW München	LMU München Fachbereich Physik	TH Nürnberg	HaW Weihenstephan- Triesdorf	Julius-Maximilians- Universität Würzburg
Analytic MINT Coach							•						
Befragung von Exmatrikulierten									•				
Berichtswesen und Datenanalyse								•					•
Drittsemesterbefragung						•							
Drop-Out-Studie	•												
Erstsemesterbefragung		•				•							
Evaluation der Exmatrikulation		•											
Früherkennung der Gefährdung				•				•					•
Grundlagen- und Orientierungsprüfung				•									
MINT-Monitoring						•							
Untersuchung der Abbruchneigung									•				

Blossfeld, Hans-Peter; Bos, Wilfried, Daniel, Hans-Dieter; Hannover, Bettina; Köller, Olaf; Lenzen, Dieter; Roßbach, Hans-Günther; Seidel, Tina; Tippelt, Rudolf; Wößmann, Ludger (2015): Bildung. Mehr als Fachlichkeit. Gutachten. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (Hrsg.). Waxmann Verlag GmbH, Münster.

Braun, Edith; Gusy, Burkhard; Leidner, Bernhard; Hannover, Bettina (2008): Das Berliner Evaluationsinstrument für selbsteingeschätzte, studentische Kompetenzen (BEvaKomp). In: Diagnostika, Jg. 54, H. 1, S. 30–42.

Brügemann, Helga; Ehret-Ivankovic, Kristina; Klütmann, Christopher (2014): Systematische Beratung in fünf Gängen. Ein Leitfaden. 5. Auflage, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

Derboven, Wibke; Winker, Gabriele (2010): Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge attraktiv gestalten; Vorschläge für Hochschulen, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Drühe, Christiane-Maria (2013): Frustfrei! Nicht ärgern, sondern ändern, Praxis kompakt, Verlag BusinessVillage.

Fellenberger, Franziska; Hannover, Bettina (2006): Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. In: Empirische Pädagogik, Jg. 20, H. 4, S. 381–399.

Fischer-Epe, Maren (2011): Coaching, Miteinander Zeile erreichen, rororo Taschenbuch.

Gensch, Kristina; Kliegl, Christina (2011): Studienabbruch – was können Hochschulen dagegen tun? Studien zur Hochschulforschung 80, Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung.

Herfter, Christian; Grüneberg, Tillmann; Knopf, Antje (2015): Der Abbruch des Lerhstudiums – Zahlen, Gründe und Emotionserleben, in Zeitschrift für Evaluation, 1/2015, Waxmann Verlag GmbH.

Heublein, Ulrich; Hauschildt, Kristina; In der Schmitt, Susanne; Isleib, Sören; Mergner, Julia (2012): Maschinenhaus – Campus für Ingenieure; Zusammenfassender Bericht zur Qualifikationssicherung im Maschinenbau- und Elektrotechnikstudium, VDMA, Frankfurt am Main.

Heublein, Ulrich; Schmelzer, Robert; Sommer, Dieter (2012): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen, HIS: Forum Hochschule 3/2012.

Heublein, Ulrich; Schmelzer, Robert; Sommer, Dieter; Wank, Johanna (2008): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006, Hannover, HIS-Projektbericht, Mai 2008.

Heublein, Ulrich; Hutzsch, Christopher; Schreiber, Jochen; Sommer, Dieter; Besuch, Georg (2009): Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und herkömmlichen Studiengängen, Hannover, HIS-Projektbericht, Dezember 2009.

Heublein, Ulrich; Richter, Johanna; Schmelze, Robert; Sommer, Dieter (2014): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnung auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012, DZHW, Forum Hochschule 4/2014.

Mazur, Eric; Hilborn, Robert C. (1997) „Peer instruction: A user’s manual.“ *Physics Today* 50.4: 68–69.

Multrus, Frank; Bargel, Tino; Ramm, Michael (2008): Studiensituation und studentische Orientierungen. 10. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen. Online verfügbar unter: http://www.bmbf.de/pub/studiensituation_studentetische_orientierung_zehn.pdf, zuletzt besucht am 09.02.2015.

Nickel, Sigrun (2007): Institutionelle QM-Systeme in Universitäten und Fachhochschulen. Konzepte – Instrumente – Umsetzung. Arbeitspapier Nr. 94. Gütersloh, www.che.de/downloads/CHE_QM_Studie_AP94.pdf, zuletzt besucht am 11.12.2014.

Niebuhr, Corina; Haerdle, Benjamin; Hetze, Pascal; Reichert, Inka (2013): Wie MINT gelingt; Das Programm „Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventen“, Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, Essen 2013.

Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrín, A. D., Christian, W. (1999): *Just-in-Time Teaching; Blending Active Learning with Web Technology*. Upper Saddle River, NJ, U.S.A.: Prentice Hall.

Palfreyman, Niall; Rausch, Peter; Renninger, Wolfgang; Stiefelhofer, Matthias (11/2012): Beiträge in der Zeitschrift *Didaktiknachrichten*; Herausgeber: Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ), Ingolstadt.

Rager, Bernd; Rottmann, Horst (2015): Determinanten des Studienerfolgs: Eine empirische Untersuchung für die Studiengänge Maschinenbau, Medienproduktion und -technik sowie Umwelttechnik. OTH Amberg-Weiden im Dialog. Weidener Diskussionspapiere, Diskussionspapier Nr. 50, Juni 2015.

Scherfer, Marlene (2013): Studienwechsel und Studienabbruch an der Universität Stuttgart, www.qe.uni-stuttgart.de/evaluation/studienabbrecher/Kurzbericht.pdf, zuletzt besucht am 16.12.2014.

Semke, Edwin (2011): Wege zu mehr MINT-Absolventen; Bilanz der Modellprojekte, Best-Practice-Handbuch, Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft, München.

Semke, Edwin (2013): Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen, Zwischenbilanz der 13 Hochschulprojekte, Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst www.km.bayern.de/download/8106_mintzwischenbilanz2013web.pdf, zuletzt besucht am 16.12.2014.

Stockmann, Reinhard (2007): Einführung in die Evaluation. In: Derselbe (Hg.): *Handbuch zur Evaluation. Eine praktische Handlungsanleitung. Sozialwissenschaftliche Evaluationsforschung*, Band 6. Münster u. a.: S. 24–70.

Urhahne, Detlef; Timm, Oliver; Zhu, Mingjing; Tang, Min (2013): Sind unterschätzte Schüler weniger leistungsmotiviert als überschätzte Schüler? In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, Jg. 45, H. 1, S. 34–43.

Weisbach, Christian-Rainer; Sonne-Neubacher, Petra (2013) *Professionelle Gesprächsführung*, Ein praxisnahes Lese- und Übungsbuch, 8. Auflage, Beck-Wirtschaftsberater im dtv.

Weitere Informationen

► www.km.bayern.de



Hinweis: Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Wegen der leichteren Lesbarkeit umfassen Bezeichnungen von Personengruppen in der Regel weibliche und männliche Personen.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.