



BEGEISTERUNG. ORIENTIERUNG. CHANCEN.

Abschlussbericht
der Hochschulprojekte





IMPRESSUM

Herausgeber
Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (StMWK), Salvatorstr. 2, 80333 München
AUTORIN: Sonja Kießler, Programmleitung MINTerAKTIV

Grafisches Konzept und Gestaltung
elementare teilchen GmbH, München

Fotos und Grafiken:
Adobe Stock (Titel), StMWK (Abb. 1 – 5), StMWK (S. 2), vbw (S. 3), OTH Amberg-Weiden (Abb. 6– 14), Michael Sommer/OTH Amberg-Weiden (Abb. 7), Jan Misak/OTH Amberg-Weiden (S. 15), TH Aschaffenburg (Abb. 15– 20), HaW Augsburg (Abb. 21– 25), Universität Augsburg (Abb. 26– 30), Universität Bayreuth (Abb. 31 – 34), TH Deggen-dorf (Abb. 35– 39), FAU Erlangen-Nürnberg (Abb. 40– 46), HaW Hof (Abb. 47– 50), Rosa Heide (S. 49) Florentine Sprenger (S. 50), HaW Kempten (Abb. 51– 55), Spreng/TU München (Abb. 56– 60), Benz/TU München (S. 56), TH Nürnberg (S. 36 und 38), HaW Rosenheim (Abb. 61 – 66), BR Alpha Campusmagazin 08.06.2017 mit freundlicher Genehmigung des BR und der diskutierenden Studenten (S. 67 rechts unten), HaW Weihenstephan-Triesdorf (Abb. 67– 72), Marcus Ebener (S. 71), HaW Würzburg-Schweinfurt/OrCa (73– 81),

Druck
Appel & Klinger Druck und Medien GmbH, Schneckenlohe

Stand
März 2020

MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

INHALT

- 2_ **Grußworte**
- 4_ **Einführung**
- 7_ **Infografiken MINTerAKTIV**

- 10_ **Hochschulprojekte**
- 11_ Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden
- 16_ Technische Hochschule Aschaffenburg
- 21_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg
- 26_ Universität Augsburg
- 31_ Universität Bayreuth
- 36_ Technische Hochschule Deggendorf
- 41_ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- 46_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof
- 51_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten
- 56_ Technische Universität München
- 61_ Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
- 66_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Rosenheim
- 71_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf
- 76_ Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt

„Die MINT-Förderung an bayerischen Hochschulen ist eine Erfolgsgeschichte.“

GRUSSWORT



Unsere Arbeits- und Lebenswelten verändern sich rascher und einschneidender denn je. Es ist Aufgabe unserer Hochschulen, die junge Generation auf die damit verbundenen Herausforderungen vorzubereiten und unsere Gesellschaft insgesamt zukunftsfähig zu machen. Deshalb hat die Bayerische Staatsregierung nach einem Jahrzehnt des Ausbaus von Studienplätzen mit der Hightech Agenda Bayern das größte Programm der letzten 20 Jahre für die Gestaltung der digitalen Transformation und die Stärkung der angewandten Forschung und Entwicklung gestartet. Dabei gehen Forschung und Lehre Hand in Hand für die kommenden Generationen an Experten und Fachkräften. Mir persönlich ist dabei besonders wichtig, dass die Technik dem Menschen dient und der Mensch im Mittelpunkt allen Fortschritts steht.

Hier in Bayern entwickeln wir unsere Studienangebote beständig weiter: Das zeigen sowohl innovative Studiengänge, insbesondere in den Zukunftsthemen Künstliche Intelligenz, Digitalisierung und Klimawandel, als auch neue thematische Verknüpfungen wie Informatik und Pflege. Wer sich heute für ein Studium entscheidet, kann in Bayern aus über 1.700 Studiengängen auswählen, davon über 470 in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Das ist ein eindrucksvoller Beleg für die Erfolgsgeschichte der MINT-Förderung an unseren Hochschulen. Wir entwickeln das Studienangebot in Bayern kontinuierlich weiter, wir entdecken Talente und motivieren junge Menschen für ein MINT-Studium. Der Erfolg gibt uns Recht: Allein die Zahl der Abschlüsse hat sich in diesem Bereich seit 2005 mehr als verdoppelt. Zum Wintersemester 2019/20 waren über 150.000 Studentinnen und Studenten in einem MINT-Fach eingeschrieben,

der Frauenanteil liegt dabei bei über 30 Prozent. Aber darauf wollen und können wir uns nicht ausruhen, da der Bedarf an hochqualifizierten MINT-Absolventinnen und -Absolventen im Zuge der digitalen Transformation weiter steigen wird. Daher wollen wir die Studienbedingungen kontinuierlich verbessern.

Mit dem Programm *MINTerAKTIV – Mit Erfolg zum MINT-Abschluss in Bayern* finden und fördern wir unsere akademischen Nachwuchstalente, begleiten aber auch bei Problemen und Krisen: Wir unterstützen durch Beratungsangebote etwa bei Zweifeln am Studium oder nach einem Studienabbruch und die Ansprechpartner an den Hochschulen zeigen Bewältigungsstrategien, mögliche Alternativen und neue Perspektiven auf. Das ist ein wichtiges Angebot! Daher danke ich allen Projektbeteiligten sowie insbesondere der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und den bayerischen Metall- und Elektroarbeitgeberverbänden bayme vbm als langjährige Kooperationspartner für ihr Engagement. Ich bin überzeugt: Auf diese Weise wird auch die Begeisterung für die MINT-Fächer weitergegeben und ich lade Sie zum weiteren Austausch ein. Nutzen Sie die Gelegenheiten dazu mit dem neuen Programm *BayernMINT – kompetent. vernetzt. erfolgreich!*

München, im März 2020

Bernd Sibler, MdL
Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft und Kunst

„Die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Bayern hängt entscheidend von der MINT-Bildung ab.“

GRUSSWORT



Die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Bayern hängt entscheidend von der MINT-Bildung ab. Umso schwerer wiegt, dass noch immer deutschlandweit 34 Prozent an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften beziehungsweise 41 Prozent an den Universitäten das MINT-Studium ohne Abschluss verlassen. Dadurch entgehen unserem Wirtschaftsstandort wichtige Fachkräfte, um sich auch zukünftig mit Innovationskraft und dem nötigen Knowhow in den Schlüsseltechnologien im globalen Wettbewerb behaupten zu können.

Die vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. setzt sich daher gemeinsam mit den bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeberverbänden bayme vbm seit Jahren für die Erhöhung der Zahl der MINT-Absolventen in Bayern ein. So haben die Verbände 2008 gemeinsam mit dem Bayerischen Wissenschaftsministerium das Projekt Wege zu mehr MINT-Absolventen ins Leben gerufen und bis 2011 Maßnahmen zur Vermeidung von Studienabbrüchen entwickelt und umgesetzt. Zwischen 2012 und 2015 folgte das Projekt *Best MINT*.

Mit *MINTerAKTIV – Mit Erfolg zum MINT-Abschluss in Bayern* unterstützen die Verbände das dritte Projekt der Reihe, das an die zwei Vorgängerprojekte anknüpft und neben den übergeordneten Zielen „MINT-Förderung“ und „Prävention des Studienabbruchs“ die Regionalisierung der Bildungsangebote, die Begabtenförderung, den richtigen Umgang mit der studentischen Heterogenität sowie die optimale Vernetzung im Übergang von der Schule ins Studium vorangetrieben hat.

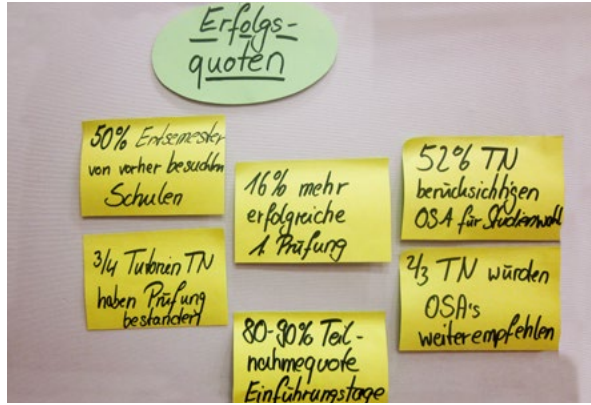
Die nun vorliegenden Abschlussberichte der 14 geförderten Hochschulen zeigen, wie ein MINT-Studium attraktiv und erfolgreich gestaltet werden kann. Die Projektmaßnahmen adressieren dabei verschiedene Bereiche. Die einen konzentrieren sich auf die Übergangsphase zwischen Schule und Hochschule mit Studieninformation, Angebot zum Probestudium, Online-Self-Assessments oder Tutorien. Andere wiederum setzen den Fokus auf den Studienaufbau und treiben gezielt die Vernetzung zwischen Fachbereichen voran, entwickeln didaktische Fortbildungen sowie Notenmonitoringprogramme mit Frühwarnsystem. Auch wurden neue Formate für den Umgang mit verschiedenen Zielgruppen erprobt. Für uns war dabei immer entscheidend, hochschuleigene Projekte zu fördern und somit jeder Hochschule zu ermöglichen, passende und nachhaltige Konzepte zur MINT-Förderung zu entwickeln.

Wir stellen zufrieden fest: Das Projekt wirkt dem Fachkräftemangel im MINT-Bereich kraftvoll und ideenreich entgegen. Die Hochschulen leisten mit ihren Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit des Standortes. Ebenso klar ist aber auch, dass wir in unseren Anstrengungen nicht nachlassen dürfen. Wir freuen uns deshalb, dass mit *BayernMINT – kompetent. vernetzt. erfolgreich* die Reihe im November 2019 mit unserer Unterstützung in die vierte Förderrunde ging.

München, März 2020

Bertram Brossardt
Hauptgeschäftsführer der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. und der bayerischen Metall- und Elektroarbeitgeberverbände bayme vbm

Abb. 4:
Erfolgsquoten
dokumentiert
beim 6. Netz-
werktreffen



Zielgruppenspezifische Angebote „auf Augenhöhe“

Im Studium bieten niederschwellige Maßnahmen wie Erstsemestereinführungen (vgl. Bericht TH Aschaffenburg) oder offene MINT-Räume gute Anlaufstellen für einen Erstkontakt und daran anschließend weiterführende Angebote wie z.B. eine Vorlesung „Mathematik lesen und entwickeln“ (vgl. Bericht Universität Augsburg). An der FAU Erlangen-Nürnberg konnte durch ein Frauentutorium, das auch von einer Frau geleitet wurde, der Anteil der Frauen an einem internationalen Programmierwettbewerb von 10% auf 15% erhöht werden (vgl. Bericht FAU Erlangen-Nürnberg). Die „Mathemeisterklasse“ unterstützt an der Hochschule Augsburg beruflich qualifizierte Studierende bei grundlegenden mathematischen Fragen (vgl. Bericht Hochschule Augsburg). Die Konzeption entsprechender Maßnahmen und die Rekrutierung des passenden Personals ist teilweise aufwendig, die Wirksamkeit konnte in den Projekten jedoch gut belegt werden.

Aktivierende Lehrmethoden und schnelle Rückmeldung zum Leistungsstand

Lehrmethoden wie „Just in Time Teaching (JiTT)“ und „Peer Instruction (PI)“ zielen auf selbstgesteuerte Lernprozesse ab und ermöglichen Studierenden, eigenständig Lücken zu schließen sowie Verständnisschwierigkeiten zu erkennen und zu bewältigen. Aktivierende Lehrmethoden stellen eine große Herausforderung für die Lehrenden dar, da im ersten Schritt die Vorlesungen entsprechend überarbeitet und angepasst werden müssen. Die Effekte zeigen aber, dieser Aufwand lohnt sich: bessere Prüfungsergebnisse und motivierte Studierende mit einem Langzeiteffekt über den einzelnen Kurs hinaus (vgl. Bericht TH Rosenheim).

Tutorien sind hilfreich für die Prüfungsvorbereitung. Hier zeigt sich, dass eine regelmäßige Teilnahme (> 60% Anwesenheit) die Bestehenswahrscheinlichkeit verdoppelt (vgl. Berichte Hochschule Hof, TH Aschaffenburg). Ein ganzheitlicher Ansatz der Vermittlung fachlichen Wissens mit einer Verbesserung der sozialen Zugehörigkeit durch kleine Lerngruppen führte dazu, dass mehr Studierende die Prüfungen bereits im Erstversuch bestehen (vgl. Berichte Hochschule Kempten, TH Rosenheim).

Eine schnelle Rückmeldung zum Leistungsstand im Studienverlauf bietet ein Studienverlaufsmonitoring. Hier werden – mit Zustimmung der Studierenden – Prüfungsnoten, Teilnahmehäufigkeit an Veranstaltungen und auch die Art der Hochschulzugangsberechtigung erfasst. Dies bietet einen guten Überblick über die „Studienkarrieren“. Gefährdete Studierende können so frühzeitig erkannt werden. Mit entsprechenden Unterstützungsmaßnahmen, z.B. durch die Studienberatung oder spezielle Lerncoaches (vgl. Bericht Hochschule Kempten) können sie das Studium noch erfolgreich meistern. An der Hochschule Hof wurde ein sehr umfassendes Monitoring entwickelt, das auch bereits von weiteren Hochschulen eingesetzt wird (vgl. Bericht Hochschule Hof). Ein unmittelbares Feedback zu ihrem Leistungsstand und ihren Wissenslücken erhalten Studierende durch eine automatisierte Aufgabenkorrektur für Programmieraufgaben (vgl. Bericht FAU Erlangen Nürnberg).

MINT-Begeisterung wirkt

Die Projektbeteiligten haben gezeigt, wie Begeisterung für MINT gelingt: Neue Konzepte zur Studieninformation, innovative Wege der Ansprache von Studieninteressierten, Verknüpfung von fachlicher Unterstützung, schnelles Feedback zum Leistungsstand und persönliche Betreuung. Für die unterschiedlichen Unterstützungsangebote wäre eine noch passgenauere Information wertvoll, damit „die richtigen Zielgruppen“ diese Angebote noch vermehrt nutzen. Insbesondere für gefährdete Studierende heißt es: Frühzeitig klare Ansagen machen statt Laufenlassen.



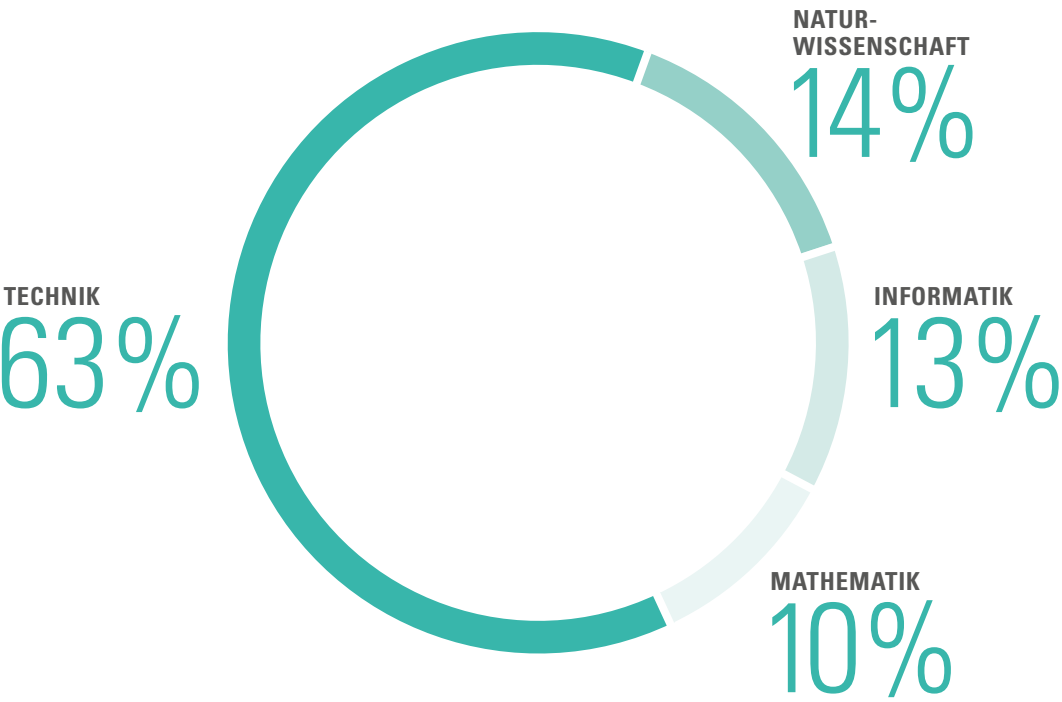
Abb. 5: Feedbackkarte beim Netzwerktreffen

Die Digitalisierung bietet auch in der Lehre eine Vielfalt neuer Möglichkeiten. Es gilt, neue, kreative Konzepte auszuprobieren und weiterzuentwickeln. Damit alle Beteiligten „im Boot“ bleiben, ist der persönliche Austausch unverzichtbar.

Die Begeisterung für MINT wirkt und steckt an. Alle MINT-Aktiven an den bayerischen Hochschulen ermutigen wir, weiter junge Menschen für ihr Fach zu begeistern und innovative Konzepte für die Lehre umzusetzen.

MINTerAKTIV in Zahlen

Studienbereiche



Häufigste Zielgruppen

STUDENTINNEN UND STUDENTEN

	12		
LEISTUNGSSCHWACHE STUDIERENDE	11		
BESONDERS BEGABTE STUDIERENDE	10		
BERUFLICH QUALIFIZIERTE	10		

SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

	11		
--	----	--	--

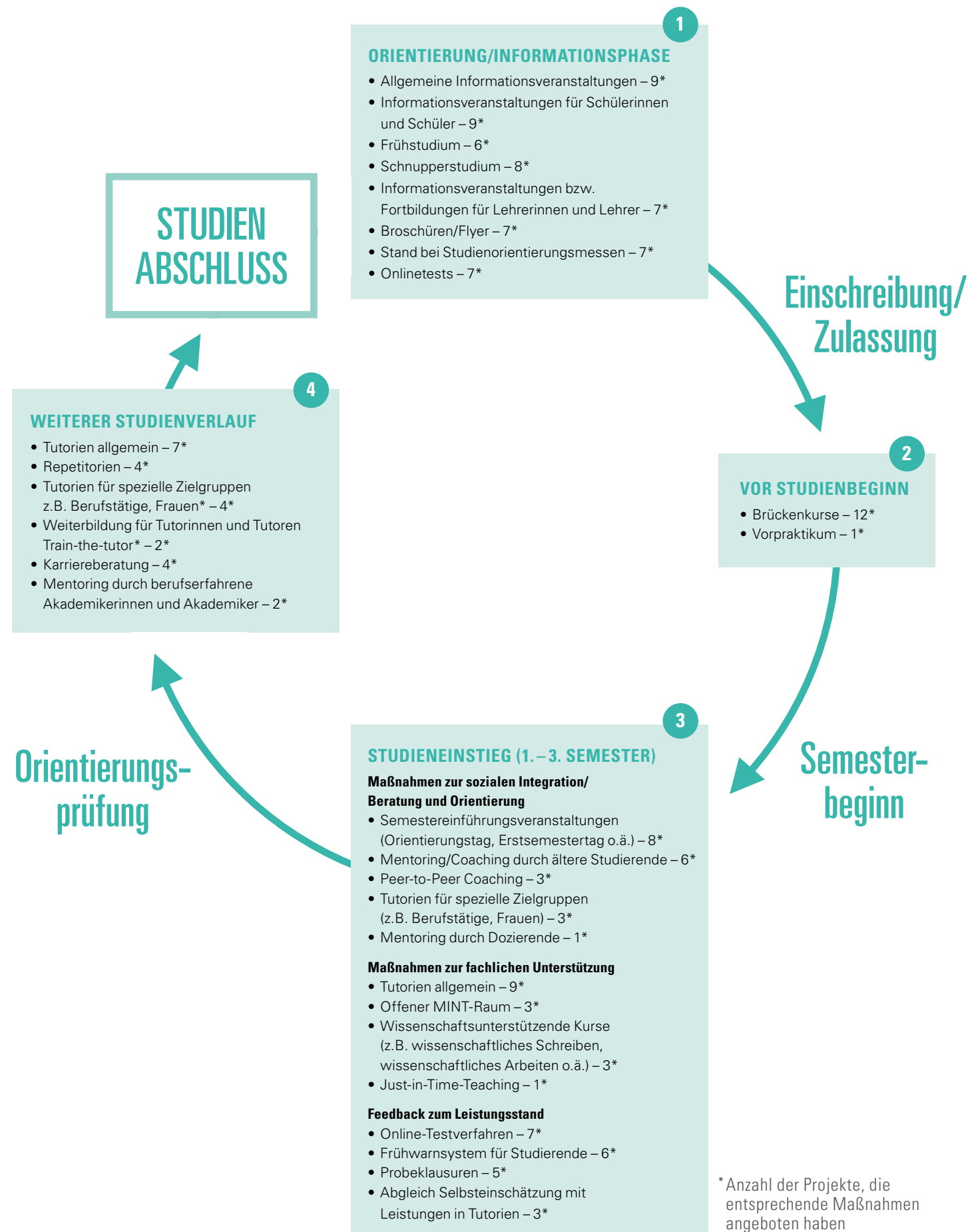
DOZIERENDE DER EIGENEN HOCHSCHULE

	10		
--	----	--	--

LEHRERINNEN UND LEHRER WEITERFÜHRENDER SCHULEN

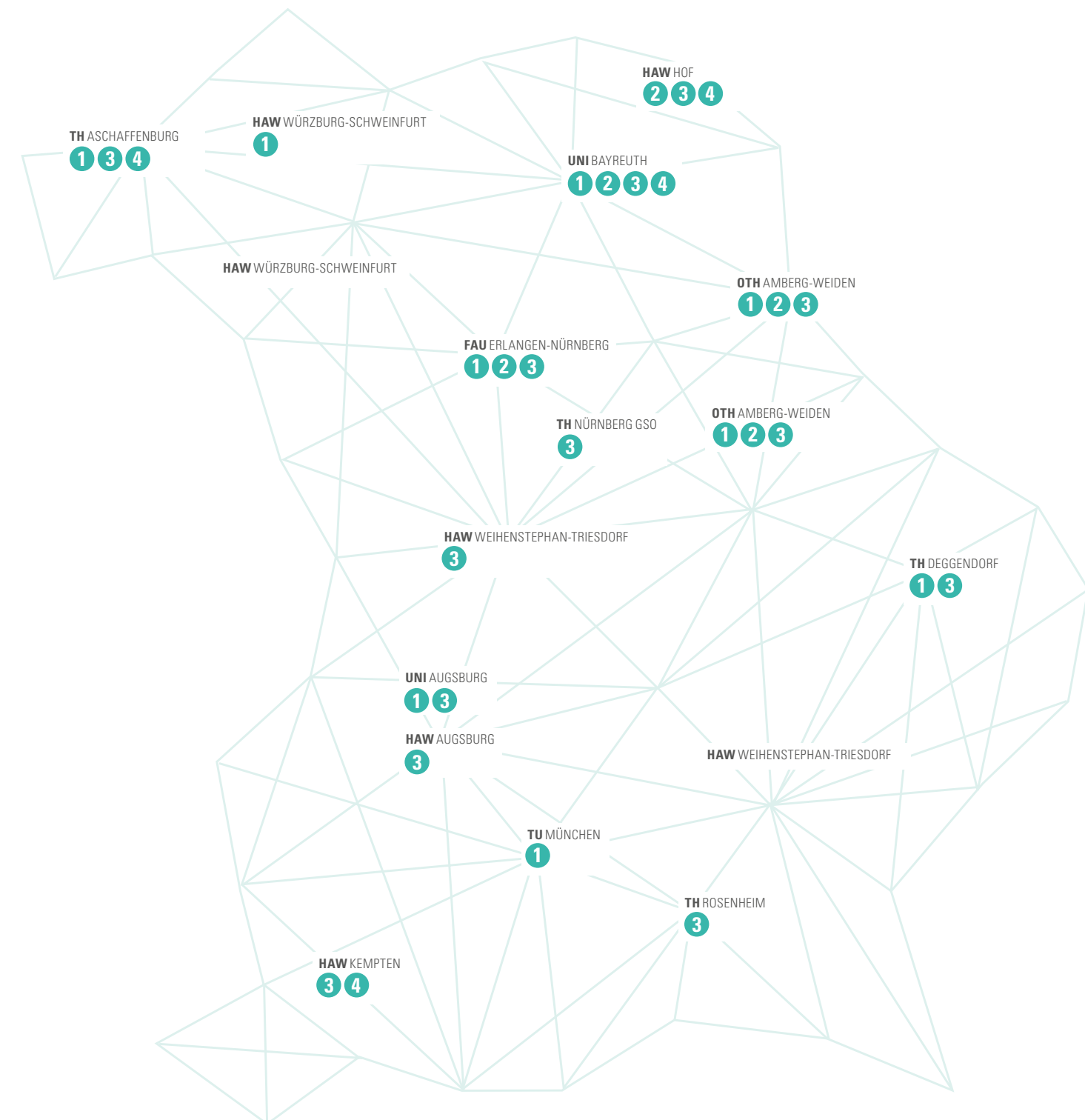
	9		
--	---	--	--

Student-life-cycle



Schwerpunkte an den geförderten Hochschulen

- 1 Orientierung/Informationsphase
- 2 Vor Studienbeginn
- 3 Studieneinstieg (1. – 3. Semester)
- 4 Weiterer Studienverlauf



ÜBERSICHT PROJEKTE

MINTBrücke – Studienerfolg durch Prävention im Frühwarnsystem

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden _11

MINTzE III – MINT-Studierende zum Erfolg führen

Technische Hochschule Aschaffenburg _16

startklar für den MINT-Abschluss

Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg _21

Erfolgreiches MINT-Studium an der Universität Augsburg

Universität Augsburg _26

MINT.UNI

Universität Bayreuth _31

THD MINT-Netzwerk

Technische Hochschule Deggendorf _36

GIFzuMINTS

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg _41

Hofer MINT-Lenkrad

Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof _46

MI³NTENSIV – Individuell Innovativ Interdisziplinär

Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten _51

Studier's doch! EI in einer Woche

Technische Universität München _56

MINTbegeisterung@TH-Nürnberg

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm _61

PRO-Aktiv – Physik in Rosenheim Aktiv kontinuierlich just-in-time verstehen

Hochschule für angewandte Wissenschaften Rosenheim _66

SGL Chemie – Selbstgesteuertes Lernen in der Chemie

Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf _71

OrCa – Orientierungshilfe für Studieninteressierte in einem MINT-Projekt-Camp

Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt _76

OSTBAYERISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AMBERG-WEIDEN



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

MINTBrücke – Studienerfolg durch Prävention im Frühwarnsystem

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Interesse und Begeisterung bei Schülerinnen und Schülern für MINT-Fächer wecken
- Heranführung an ein MINT-Studium (Studienorientierung und Studienvorbereitung)
- Begabtenförderung im MINT-Bereich
- Unterstützung im Studium

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Müller (Vizepräsident für Studium und Lehre)
- Dr. Carolin Wagner (Leitung Studien- und Career Service) – derzeit in Elternzeit
- Dr. Kathrin Morgenstern (Leitung Studien- und Career Service) – Elternzeitvertretung

PROJEKTTEAM

- Dipl.-Ing. (FH) Nina Weber-Fuchs

PROJEKTBETEILIGTE FAKULTÄTEN

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Elektrotechnik, Medien und Informatik	1109	3422	4531
Maschinenbau/Umwelttechnik	861	4073	4934
Wirtschaftsingenieurwesen	1534	2484	4018

BETEILIGTE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

Veranstaltung	weiblich	männlich	gesamt
Ostbayerisches ScienceCamp 2017 - 2019	54	42	96
Schnupperwoche/-tage 2017 - 2019	19	36	55
Mathematik-Schultutorium 2017, 2018	k.A.	k.A.	394
Mathematik-Schultutorium 2019	120	46	166
Erstsemester Einführungsveranstaltung 2016 - 2018	160	262	422

PROJEKTBE SCHREIBUNG

Das MINTerAKTIV-Projekt an der OTH Amberg-Weiden setzte an der Übergangsphase von der Schule ins Studium an und umfasste darüber hinaus auch Maßnahmen für einen erfolgreichen Studienbeginn. Ziel war es, eine effiziente MINTBrücke aufzubauen, um den Studieneinstieg zu verbessern, vorhandene Unterstützungsangebote zu optimieren und ein Frühwarnsystem zur Verhinderung des Studienabbruchs in den kritischen ersten beiden Semestern einzuführen. Ein hierfür notwendig verstärkter Einsatz im Bereich der Orientierung, der persönlichen und fachlichen Befähigung, Förderung und Betreuung konnte durch das Projekt erfolgen.



Abb. 6:
Logo
MINTBrücke

Studienorientierung

Ein Projektbaustein zur Studienorientierung war das Angebot der Schnuppertage in den Pfingstferien. Insgesamt haben in den drei Jahren 19 Schülerinnen und 36 Schüler von diesem Angebot profitiert. Im Projektverlauf hat sich dabei gezeigt, dass eintägige Veranstaltungen mit diversen Vorlesungsangeboten sowie Laborbesuchen an beiden Standorten optimal sind. Künftig soll dieses Orientierungsangebot, wie 2019 organisiert, mit je einen Tag am Standort in Amberg und einen am Standort in Weiden weitergeführt werden. Ferner wurden studentische Hilfskräfte für Orientierungsangebote, etwa Rent-a-student oder für Infovorträge an Schulen eingesetzt.



Abb. 7:
Studierende
unterstützen
Studien-
interessierte im
Programm
Rent a student

Beim 2018 neu entwickelten Konzept students@school können Schulen Studierende aus speziellen Studiengängen über ein Onlineformular buchen. Die Studierenden bringen den Schülerinnen und Schülern ihren jeweiligen Studiengang durch einen zielgruppenadäquaten fachlichen Kurzvortrag näher: Das Angebot umfasst die Vorträge

„Patent-War: Der Kampf ums Smartphone“ (Patentingenieurwesen), „Wie schädlich sind Benzin und Diesel wirklich?“ (Bio- und Umweltverfahrenstechnik), „Digitalisierung im Maschinenbau: Simulationstechnik“ (Maschinenbau), „Kunststoffe: Mehr als Plastik“ (Kunststofftechnik), „International Business: Erschließung neuer Ländermärkte“ (Internationales Technologiemanagement). Im Anschluss an den Vortrag folgen allgemeine Informationen zum Studium. 2018 und 2019 haben zwei studentische Hilfskräfte mit dem hochschuleigenen Roboter Pepper an Schulen Robotik-Workshops angeboten – von Mai 2018 bis Juli 2019 fanden 11 derartige Workshops an verschiedenen Schulen statt. Dieses Angebot ergänzte darüber hinaus das Programm des Science Camps am Standort Amberg sowie weitere Schulklassenbesuche am Campus.



Abb. 8: Vortrag zur Bio- und Umweltverfahrenstechnik im Rahmen von students@school

Studienkompetenz

Zur Förderung der persönlichen und fachlichen Befähigung vor Studienbeginn wurde in der Projektlaufzeit ein Mathematik-Schultutorium zur Schließung von Wissenslücken im für ein MINT-Studium relevanten Grundlagenfach Mathematik angeboten. Diese Tutorien wurden 2017 und 2018 in Zusammenarbeit von Studierenden mit Mathematiklehrkräften an unseren Kooperationsschulen durchgeführt. 2019 kamen die Teilnehmenden der „Mathe-Refresh-Kurse“ an drei Samstagvormittagen an unsere Hochschule. An diesem Angebot haben in den drei Jahren insgesamt 560 Schülerinnen und Schüler teilgenommen, es fanden insgesamt 25 Tutorien im Umfang von je 5 x 2 bzw. im Jahr 2019 3 x 4 Unterrichtsstunden statt. Diese Schultutorien fanden für Schülerinnen und Schüler von Gymnasien als auch von FOS/BOS-Schulen statt. Die Evaluation am Ende jeder Kursreihe zeigt eine positive Bewertung dieser Veranstaltung.

Des Weiteren wurde der Schulworkshop „Wissenschaftliches Arbeiten“ in den Jahren 2018 und 2019 an mehreren Schulen durchgeführt – mit ihm wurden insgesamt 189 Schülerinnen und Schüler (68 männlich, 131 weiblich) erreicht.

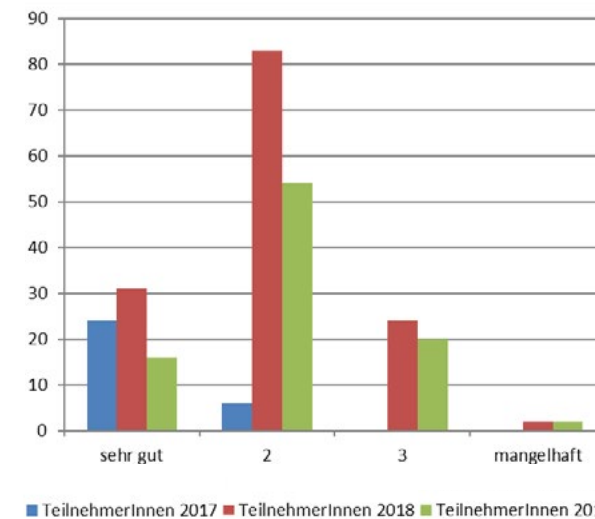


Abb. 9: Bewertung der „MINT fiTH“-Kurse durch Teilnehmende beider Schularten „Insgesamt fand ich den Vorbereitungskurs ...“

Begabtenförderung

Zur Stärkung der Begabtenförderung im MINT-Bereich wurden für die Zielgruppe Schülerinnen und Schüler die beiden Projektmaßnahmen Ostbayerisches Science Camp und Frühstudium während der MINTerAKTIV-Projektlaufzeit umgesetzt. 2017 bis 2019 fand das Ostbayerische ScienceCamp jeweils dreitägig an beiden Standorten mit je 16 Schülerinnen und Schüler statt.



Abb. 10: Ostbayerisches ScienceCamp 2018 in Amberg – Experimentieren am Tag 2

Insgesamt erhielten 96 (42 männlich, 54 weiblich) MINTbegabte Schülerinnen und Schüler aus der 10. Jahrgangsstufe verschiedener Gymnasien an 18 Forschungs- und Lehrtagen Einblicke in die zukunftssträchtigen Fachbereiche Medizintechnik (am Standort Weiden) und Erneuerbare Energien (am Standort Amberg). Hierbei bauten die Teilnehmenden ihr MINT-Wissen aus und schulten ferner ihre Präsentationskompetenz und Teamfähigkeit.

Das Frühstudium als zweites Instrument zur Begabtenförderung an der OTH Amberg-Weiden wurde neu koordiniert und verstärkt beworben. Insgesamt nahmen 20 Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Jahr-

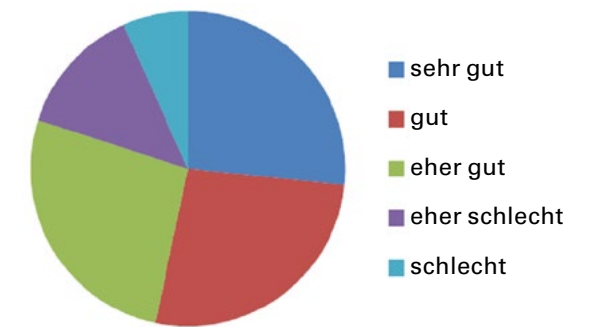


Abb. 11:
W-Seminar Bewertung durch Teilnehmende 2017

gangsstufen (14 weiblich, 6 männlich) an hierfür freigegebenen Vorlesungen und Sprachkursen teil. Seit dem WS 2017/18 besuchten drei W-Seminare einer Kooperationshochschule der OTH Amberg-Weiden mit insgesamt 45 Schülerinnen und Schüler (10 weiblich, 35 männlich) Vorlesungen mit MINT-Schwerpunkt am Standort Weiden.

Als weitere Maßnahme zur Begabtenförderung wurde im Projektzeitraum ein Informationsvortrag zu Stipendien – ursprünglich konzipiert für Studierende – als Angebot für Schulen übertragen. 2018 und 2019 wurde dieser Vortrag an drei Schulen präsentiert sowie im Rahmen einer Messe für Eltern studieninteressierter Kinder.



Abb. 12:
Ostbayerisches
ScienceCamp
2019 in Weiden –
Gruppenfoto der
TeilnehmerInnen

Erfolgreicher Studieneinstieg

Zur Optimierung der Studienvorbereitung wird seit 2014 der Workshoptag „Fit ins Studium“ für Erstsemesterstudierende angeboten, in dem sich diese Schlüsselkompetenzen fürs Studium aneignen. Der Workshoptag hat sich in der Projektlaufzeit etabliert, insgesamt nahmen 2016 bis 2018 422 Erstsemesterstudierende (160 weiblich, 262 männlich) daran teil. Der Workshoptag wird weiterhin an beiden Standorten vor Beginn des Wintersemesters stattfinden, bedingt durch die Ausweitung der Möglichkeit eines Studienstarts im Sommersemester ggf. auch vor Beginn des Sommersemesters.

Abb. 13:
Studieninter-
essierte
besuchen die
Werkstatt des
OTH-Renn-
wagenteams
Running Snail



Das Einführungsangebot wurde 2018 ausgebaut und durch folgende Angebote ergänzt:

- Resilienz-Workshop (14 TN; 8 weiblich, 6 männlich)
- Englisch-Refresher (14 TN; 8 weiblich, 6 männlich)
- CAD-Kompaktkurs: Konstruktion in der digitalen Welt (12 TN; 1 weiblich, 11 männlich)
- Interkultureller Ländernachmittag – warum Chinesisch, Russisch oder Tschechisch lernen? (11 TN; 7 weiblich, 4 männlich)

Abb. 14:
Anzahl der
Teilnehmenden
bei „Fit ins
Studium“ im
MINTerAKTIV-
Projektzeitraum

	TN AM	TN WEN	TN gesamt	TN weiblich	TN männlich
2016	76	96	172	64	108
2017	102	72	174	65	109
2018	41	35	76	31	45
2019	noch keine Angabe möglich				

Zur Unterstützung der Vorbereitung auf die Ingenieurmathematik und als Ergänzung zu den etablierten Mathe-Vorkursen als Präsenzangebote wurde im Juli 2017 die Lizenz für den Online-Mathematik-Brückenkurs OMB+ erworben, der seitdem auf der Hochschulwebseite sowohl Studierenden als auch Studieninteressierten kostenlos zur Verfügung steht. Im Zeitraum von Juli 2017 bis Ende Juni 2019 wurde das Angebot von insgesamt 259 Teilnehmenden genutzt. Eine Fortführung des OMB+ auf unserer Hochschulwebseite wird zukünftig durch einen gebührenpflichtigen Mathematik-Brückenkurs vor Studienbeginn ermöglicht.

Erfolgreicher Studienverlauf

Für den Aufbau eines Frühwarnsystems zur Optimierung der Betreuung bzw. Begleitung bei Studientiefphasen in

den ersten beiden Semestern konnten Synergien zum Noten-Monitoring-Programm NMP von Prof. Linß von der Hochschule Hof (vgl. Projekt Hofer MINT-Lenrad) genutzt werden. Ein erster Testdurchlauf ist im WS 2019/20 für die Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen geplant. Nach erfolgreicher Testphase wird das NMP auf alle MINT-Studiengänge erweitert und soll dauerhaft zweimal pro Jahr zur Anwendung kommen.

Im Zusammenhang mit den Überlegungen zur Einführung eines Frühwarnsystems wurden 2018 die Anschreiben an die Studierenden mit dem Hinweis auf Nichtbestehen der Grundlagen- und Orientierungsprüfung überarbeitet. Betroffenen Studierenden werden jetzt verschiedene Unterstützungsangebote vorgeschlagen. Neben bereits bestehenden Formaten wie Workshops zum Thema Zeit- und Lernmanagement wurde ihnen ein persönliches Coaching angeboten, das darauf hinwirkt, eigene Schwächen etwa in der Prüfungsorganisation oder erhebliche Prüfungsangst zu erkennen und Maßnahmen zu entwickeln, diese zu überwinden. Insgesamt wurden 192 Studierende angeschrieben – lediglich zwei Studierende haben vom Personal Coaching Gebrauch gemacht. Dies spiegelt den aus ähnlichen Maßnahmen für diese Zielgruppe gewonnenen Eindruck wider, dass Studierende lange Zeit versuchen, sich eigenständig aus Studientiefphasen herauszuarbeiten und Hilfestellungen, die auf die Überwindung persönlicher Schwächen hin ausgerichtet sind nur wenig nutzen. Hier gilt es noch andere Ansätze zu entwickeln.

PROJEKT KOMPAKT

PROJEKTZIELE

- Förderung begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler
- Stärkung der persönlichen und fachlichen Befähigung für ein MINT-Studium
- Unterstützung und Begleitung bei schwierigen Phasen im Studium

MASSNAHMEN

- Studienorientierung
- Schnuppertage
- Rent-a-student
- Diverse Workshops an Schulen („students@school“)
- Studieninformationstage
- Tage der offenen Tür
- Studienkompetenz
- Mathematik-Schultutorium
- Schulworkshop zum Wissenschaftlichen Arbeiten
- Begabtenförderung
- Ostbayerische ScienceCamps
- individuelles Frühstudium
- Frühstudium in Form von W-Seminaren im Klassenverbund
- Informationsvorträge zu Stipendienförderung
- Erfolgreicher Studieneinstieg
- Präsenzangebot und Online-Kurs zur Vorbereitung auf die mathematischen Anforderungen im Ingenieurstudium
- Workshop-Tag „Fit ins Studium“
- Erfolgreicher Studienverlauf
- Einführung eines Frühwarnsystems zur Optimierung der Betreuung und Begleitung bei Studientiefphasen

RESÜMEE

- Der Fokus des MINTerAKTIV-Projekts an der OTH Amberg-Weiden lag auf der Übergangsphase von der Schule ins Studium sowie der Studieneinstiegsphase. Maßnahmen zur Unterstützung und Begleitung konnten neu eingeführt bzw. weiterentwickelt werden, um das Projektziel, eine effiziente MINTBrücke zur bedarfsge-rechten Hinführung zu einem MINT-Studium sowie zur Verhinderung des Studienabbruchs in den kritischen ersten beiden Semestern, zu erreichen.
- Im Bereich der Studienorientierung konnten zu dem bereits bestehenden Schnupperangebot in den Herbstferien weitere Schnuppertage in den Pfingstferien organisiert werden, die von Schülerinnen und Schülern während bzw. nach den Abiturprüfungen gerne angenommen wurden. Des Weiteren wurden für Schülerinnen und Schüler interessante und informative Formate im MINT-Bereich eingeführt.

- Im Bereich der Begabtenförderung konnten in der MINTerAKTIV-Projektlaufzeit die Ostbayerischen Science Camps auf beide Standorte der OTH Amberg-Weiden ausgebaut werden. Das Frühstudium wurde verbessert und um die Form der W-Seminare erweitert.
- Um den Studierenden einen erfolgreichen Studieneinstieg in MINT-Studiengängen zu ermöglichen, wurde ein Online-Mathematik-Brückenkurs eingeführt und der Mathematik-Vorkurs vor Studienbeginn erweitert. Diese beiden Mathematikangebote wurden von den Erstsemesterstudierenden gerne angenommen. Für einen besseren Studienstart konnte das Angebot des Workshop-Tages „Fit ins Studium“ während des MINTerAKTIV-Projekts weiter ausgebaut und durch zusätzliche Soft-Skill-Kurse ergänzt werden.
- Spezifische Unterstützungsangebote zur Begleitung bei Studientiefphasen erzielten leider nur eine geringe Nachfrage.

„Students@school hat Schülerinnen, Schülern und Studierenden was zu bieten: Auf der einen Seite einen direkten Einblick ins Studium, auf der anderen Seite soft skills für den Beruf.“

Jan Misak, OTH Amberg-Weiden



- Für den Aufbau eines Frühwarnsystems in Form eines Noten-Monitoring-Programms an der OTH Amberg-Weiden zur Optimierung der Betreuung während des Studiums läuft eine Kooperation mit Prof. Dr. Linß, der ein derartiges Programm bereits an den Hochschulen Hof und Coburg im Einsatz hat.



TECHNISCHE HOCHSCHULE ASCHAFFENBURG

MINTzE III – MINT-Studierende zum Erfolg führen



PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Förderung der Kooperation mit Schulen, Stärkung der Durchlässigkeit des Bildungssystems
- Verbesserung der Studieneingangsphase, Überarbeitung und Erweiterung des vorhandenen Mathematik-Vorkurses
- Förderung der Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen und Stärkung der MINT-Ausbildung in der Region
- Gezielte Begabtenförderung in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dr.-Ing. Martin Bothen

PROJEKTTEAM

- Hannah Prediger, B.Eng.

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät Ingenieurwissenschaften	weiblich	männlich	gesamt
Elektro- und Informationstechnik	10	173	183
Erneuerbare Energien und Energiemanagement	28	81	109
Internationales Technisches Vertriebsmanagement	61	145	206
Mechatronik	20	236	256
Multimediale Kommunikation und Dokumentation	147	85	232
Wirtschaftsingenieurwesen	39	182	221
Wirtschaftsingenieurwesen/Materialtechnologien	14	44	58

www.th-ab.de/mintze

PROJEKTDESCRIPTION

Das Projekt MINTzE III – MINT-Studierende zum Erfolg führen – ist ein Projekt der Technischen Hochschule Aschaffenburg zur Stärkung der Durchlässigkeit des Bildungssystems, Unterstützung der Studierenden in der Studieneingangsphase und der Förderung der regionalen Vernetzung der MINT-Angebote.

MINTzE III baut auf die ebenfalls durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst geförderten Projekte MINTzE – Wege zu mehr MINT-Absolventen (2008 bis 2011) und MINTzE II – Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen (2012 bis 2015) auf und besteht aus den folgenden vier Projektschwerpunkten:

- Förderung der Kooperation mit Schulen, Stärkung der Durchlässigkeit des Bildungssystems
- Verbesserung der Studieneingangsphase, Überarbeitung und Erweiterung des vorhandenen Mathematik-Vorkurses
- Förderung der Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen und Stärkung der MINT-Ausbildung in der Region
- Gezielte Begabtenförderung in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern



Abb. 15: Projektschwerpunkte MINTzE III

Förderung der Kooperation mit Schulen

MINTzE III möchte die Schülerinnen und Schüler bei der Wahl des geeigneten Studiengangs unterstützen. Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Studienmöglichkeiten, sind Schülerinnen und Schüler bei der Studiengangwahl oftmals überfordert und ängstlich, eine falsche Wahl zu treffen. Die Technische Hochschule Aschaffenburg hat mittlerweile ein etabliertes Betreuungsprofessorenprogramm und eine vielfältige Auswahl an Programmen für Schulen entwickelt, sodass der erste Kontakt mit einer Hochschule bereits in der Schulzeit stattfindet. Schülerinnen und Schüler bzw. Schulklassen können speziell auf den Lehrplan abgestimmte Vorträge und Praktika besuchen, somit die Hochschule kennen lernen und sich ganz

ungezwungen mit aktuellen Studierenden, Professorinnen und Professoren oder (Labor-)Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterhalten und Fragen stellen. Dadurch findet schon eine erste Studienberatung statt und die Schülerinnen und Schüler verlieren die Angst, sich mit dem Thema Studium auseinanderzusetzen. Ein sehr positiver Nebeneffekt ist, dass mittlerweile 50% der Erstsemester-Studierenden aus Schulen kommen, die in den Jahren zuvor besucht wurden.



Abb. 16: Laborbesuch von Schülerinnen und Schülern an der TH-AB

Definition Betreuungsprofessorenprogramm: Jede kooperierende Schule wird durch eine Betreuungsprofessorin bzw. einen Betreuungsprofessor begleitet, somit hat jede Schule immer einen direkten persönlichen Kontakt.

Verbesserung der Studieneingangsphase

Die Verbesserung der Studieneingangsphase wird durch die Unterstützung der Studierenden durch Vorkurse, Tutorien und spezielle Beratungsformen angestrebt.

Der Mathematik-Vorkurs findet immer in der letzten Woche vor Semesterbeginn für Studienanfängerinnen und -anfänger statt. Dieser soll den Einstieg ins Studium, besonders in die MINT-Fächer, durch die Wiederholung des schulischen Mathematikinhaltes für die Erstsemester-Studierenden erleichtern. Die Teilnehmenden erhalten dabei bereits vor Studienbeginn eine Rückmeldung über die eigenen Kenntnisse.



Abb. 17: Studentische Mentorinnen und Mentoren stehen für die Erstsemester-Studierenden bereit

Ein besonders wichtiger Baustein zur Orientierung im Studium ist die Erstsemestereinführung, die in den ersten beiden Tagen des Semesters stattfindet. Ausgebildete studentische Mentorinnen und Mentoren geben den Erstsemester-Studierenden allgemeine Informationen rund um das Studium und vermitteln ein erstes Gemeinschaftsgefühl. Die Erstsemesterstudierenden erhalten einen Einblick in das Campusleben und Erfahrungswerte von Studierenden aus höheren Semestern. Zusätzlich entstehen horizontale und vertikale Vernetzungen innerhalb des eigenen Studiengangs, die den Studieneinstieg erheblich erleichtern. Lerngruppen für das Studium können somit leichter gebildet und die Motivation gesteigert werden.

Im Schnitt finden jedes Semester 20 (Wiederholungs-) Tutorien mit durchschnittlich 12 Teilnehmerinnen und Teilnehmern statt. Eine Evaluation bei den Studierenden des 3. Semesters hat ergeben: 60% der Studierenden haben an einem oder mehreren Tutorien in den ersten beiden Studiensemestern teilgenommen und mehr als 75% der Teilnehmenden bestanden auch die dazugehörige Prüfung. Die Hälfte der Studierenden, die die Prüfung nicht bestanden haben, gaben an, dass sie das dazugehörige Tutorium nicht genutzt haben. Folgerungen: Tutorien sind hilfreich für die Vorbereitung auf eine Prüfung, jedoch müssen Studierende zielgerichteter auf diese Angebote hingewiesen werden, damit auch „die richtige Zielgruppe“ dieses Angebot nutzt.

Die Auswertung von Studienverlaufsplänen hat gezeigt, dass es wichtig ist, das Studierende im ersten Semester mindestens 18 ECTS und im zweiten Semester mindestens 35 ECTS erreichen, um erfolgreich durch das Studium zu kommen. Studierende, die die erforderlichen ECTS-Punkte nicht erreichen, werden eingeladen zu einer Studienberatung durch eine Professorin bzw. einen Professor. Dies dient dazu, dass Studierende frühzeitig eine Selbstreflexion erhalten und Hinweise bekommen, wie das Studium noch erfolgreich abgeschlossen werden kann.

In einem fakultätsinternen Workshop wurde das Thema „Studienstart erfolgreich gestalten“ diskutiert. Hier wurde die aktuelle Situation analysiert, andere Projekte von Hochschulen vorgestellt und in Kleingruppenarbeiten die Themen „Vor dem Studium – Vorbereitung auf das Studium“, „Studieneingangsphase“ und „Anpassung des Curriculums (Studienverlaufspläne)“ bearbeitet. Am Ende des Workshops wurden vier Arbeitsgruppen gebildet, die die diskutierten Maßnahmen in der Studienorientierungsphase und in der Studieneingangsphase weiterentwickeln und verstetigen. Erste Ergebnisse sind die Schaffung einer Personalstelle zur Verstetigung der Maßnahmen aus dem Projekt MINTzE III, intensive Bewerbung von Unterstützungsmaßnahmen für einen besseren Studieneinstieg und die Erweiterung von Studierendenangeboten, wie z.B. Seminare zur Entwicklung der Selbstorganisationskompetenzen in der Studieneingangsphase.

Des Weiteren wurde im August 2019 für Professorinnen und Professoren ein Workshop zum Thema „Lernstrategien – Lernende verstehen und unterstützen“ durch einen externen Coach angeboten.

Förderung der Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen

Das Projekt MINTzE III fördert die Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen, um den Studieninhalten einen Praxisbezug zu geben. Ein vielfältiges Angebot an Exkursionen und Fachvorträgen kann die TH-AB durch die unterschiedlichen Kooperationen anbieten, an denen die

Studierenden teilnehmen dürfen. So entsteht für die Studierenden ein erster Berührungspunkt zwischen Theorie und Praxis und zeigt auf, in welchen Formen die gelernten Inhalte in der Arbeitspraxis benötigt werden. Durch den Einblick in verschiedene Berufswelten werden die Studierenden bei der anstehenden Schwerpunktwahl im eigenen Studium unterstützt und Kontakte zu verschiedenen Fachleuten und Unternehmen werden geknüpft. Diese können für unterschiedliche Projekte, wie zum Beispiel gemeinsame Projekt- oder Abschlussarbeiten, genutzt werden oder auch zu Arbeitsverhältnissen während oder nach dem Studium führen. Zusätzlich fördern Exkursionen und Fachvorträge in der Studieneingangsphase die Motivation für das eigene Studium.

Gezielte Begabtenförderung

Die Begabtenförderung geht mit der Verbesserung der Studieneingangsphase Hand in Hand. Begabte Studierende erhalten als Mentorinnen und Mentoren bzw. Tutorinnen und Tutoren für Erstsemesterstudierende die Möglichkeit, ihr erlerntes Wissen aus dem Studium weiterzugeben und zu verfestigen. Die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden zudem durch verschiedene Schulungsmöglichkeiten erweitert.

MINTzE III bietet eine Förderung der Teilnahme an internationalen Projekten. Die Teilnahme an einem internationalen

„Meiner Meinung nach ist es besonders in den ersten beiden Semestern wichtig, Tutorien anzubieten. Denn genau dann muss man sich erst einmal eingewöhnen und hat vielleicht mit der Menge der Vorlesungen und des Lernstoffs zu kämpfen. Dadurch, dass die Tutoren „auf einer Augenhöhe“ mit den Studierenden sind, fällt diesen die Interaktion im Vergleich mit den Vorlesungen möglicherweise leichter und es ist vor allem die Zeit vorhanden, größere Fragen und Probleme in der Tiefe zu besprechen.“

Nina Sonntag, Tutorin und Studierende des Studiengangs Erneuerbare Energien und Energiemanagement



Projekt erweitert den Horizont der Studierenden, steigert die Motivation für das weitere Studium und die Eigenkompetenz. Für das spätere Berufsleben ist eine internationale Präferenz zudem sehr förderlich und kann zu einem leichteren und besseren Berufseinstieg führen.

Abb. 18:
Maßnahmenbündel
in MINTzE III



Erfahrungsgemäß entscheiden sich Studierende bereits in den ersten Semestern aufgrund von schwachen Leistungen zum Abbruch eines Studiums. Als Gegenmaßnahme werden an der TH-AB die Studierenden während des Semesters durch spezielle Tutorien in den Orientierungsfächern motiviert und unterstützt. Ausgebildete Tutorinnen und Tutoren helfen den Studierenden beim Verstehen des Vorlesungsinhaltes. Die Tutorien sind so in den Vorlesungsplan integriert, dass jede/r Studierende die Möglichkeit an einer Teilnahme hat. Wiederholungstutorien im zweiten Semester sollen Wissenslücken aus dem ersten Semester schließen und einen erfolgreichen Studienabschluss unterstützen.

DIE MINTzE TREPPE

MINTzE – MINT-Studierende zum Erfolg führen

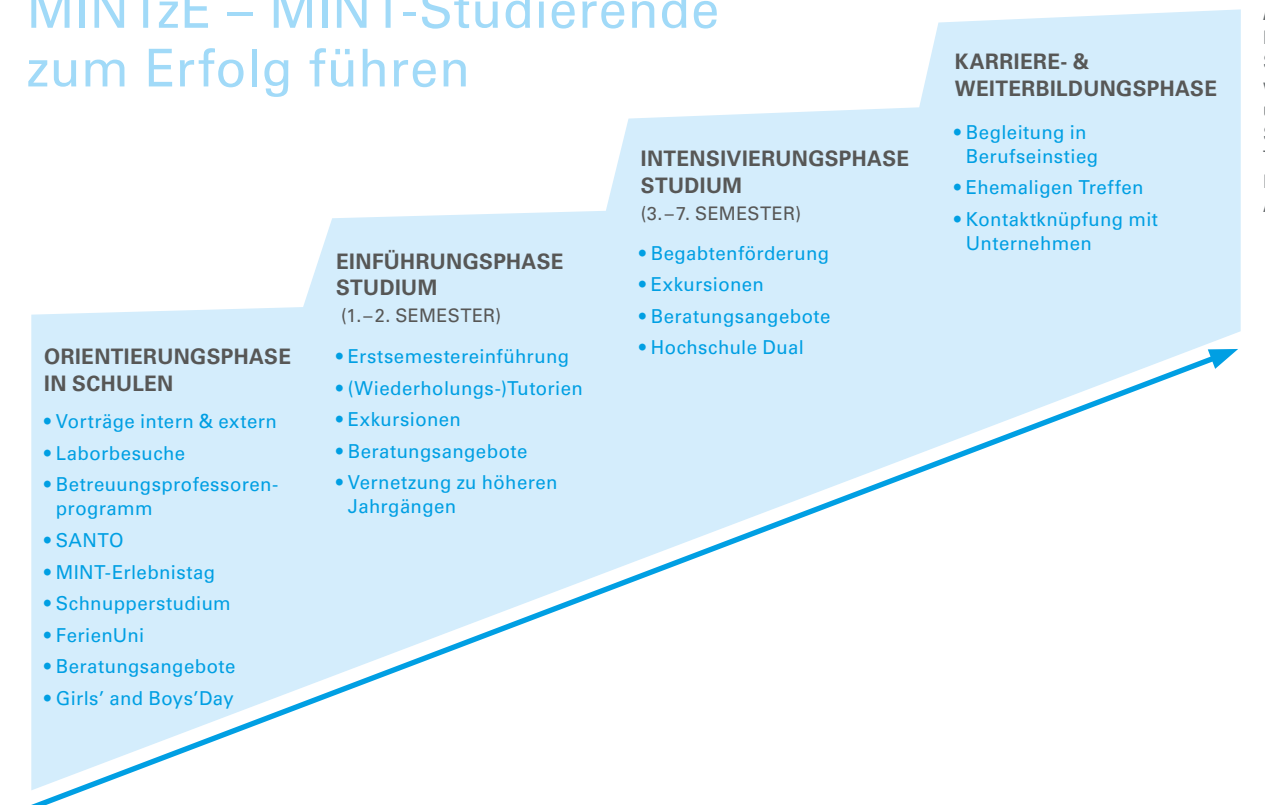


Abb. 19:
Maßnahmen und Serviceangebote vor, während und nach dem Studium an der Technischen Hochschule Aschaffenburg

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Steigerung der Absolventenquote bei gleichbleibender Qualität der Abschlüsse
- Intensivierung des persönlichen Kontaktes zu Schulen und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler bei der Wahl des geeigneten Studiengangs
- Ausbau der Begabtenförderung in den MINT-Fächern
- Stärkung der MINT-Ausbildung in der Region

MASSNAHMEN

- Vorträge von (Betreuungs-)Professorinnen und Professoren an Schulen
- Schulpraktika in Laboren der Technischen Hochschule Aschaffenburg
- Projekt SANTO (Schüler-Akademie für Naturwissenschaften und Technik in der Oberstufe) in Kooperation mit der IHK Aschaffenburg und dem Regionalmanagement-Initiative Bayerischer Untermain
- Stetige Verbesserung der Vorkurse und Erstsemester-Einführungstage
- Planung und Organisation von ca. 20 (Wiederholungs-)Tutorien pro Semester mit jeweils ca. 12 Teilnehmenden und Durchführung von Evaluationen in den Tutorien
- Auswertung von Prüfungsergebnissen und Studienverlaufsplänen
- Schulungs- und Weiterbildungsangebote für studentische Tutorinnen und Tutoren
- Ausbildung von Mentorinnen und Mentoren für die Betreuung der Erstsemester-Studierenden
- Bezuschussung und Planung von rund 20 Exkursionen im Semester zu regionalen, überregionalen und internationalen Unternehmen
- Teilnahme an internationalen Projekten, wie z.B. dem Datafest-Wettbewerb der University of Wolverhampton
- Workshopangebote für Professorinnen und Professoren, wie z. B. „Studienstart erfolgreich gestalten - Abbrecherquote reduzieren“ und „Lernstrategien – Lernende verstehen und unterstützen“



Abb. 20: Projektbesuch an der TH-AB

RESÜMEE

- Ausbau und Intensivierung der Schulkontakte zeigt Wirkung: 50% der Erstsemester-Studierenden kommen aus Schulen, die in den Jahren zuvor von der TH-AB betreut wurden
- Diverse Unterstützungsangebote für Studieninteressierte und Studierende wurden erarbeitet, u.a. Mathematik-Selbsttest, Vorkurse und Tutorien
- Tutorien sind für die Vorbereitung auf eine Prüfung hilfreich und werden von Studierenden gut angenommen. Evaluationen zeigen, dass 60% der Studierenden aus dem dritten Semester an mindestens einem Tutorium teilgenommen haben, mehr als 75% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestanden auch die dazugehörige Prüfung
- Studierende müssen noch zielgerichteter auf Tutorienangebote hingewiesen werden, damit auch die richtige Zielgruppe dieses Angebot nutzt
- Verstetigung von Maßnahmen aus dem Projekt MINTzE III durch die Hochschulleitung und die Fakultät Ingenieurwissenschaften
- Arbeitsgruppen wurden zur Weiterentwicklung unterschiedlicher Themengebiete eingerichtet, um MINTzE-Themen zu verstetigen
- Projektstelle zur Koordination von MINTzE-Aktivitäten wurde aufgrund des Erfolges der MINTzE-Projektreihe geschaffen
- Um das Studium erfolgreich abschließen zu können, sollten Studierende im 1. Semester mindestens 18 ECTS und im 2. Semester mindestens 35 ECTS erreichen
- Einladung von Studierenden zur Studienfachberatung, die die empfohlene Mindest-ECTS Anzahl in den ersten beiden Semestern nicht erreicht haben



HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN AUGSBURG



Hochschule
Augsburg University of
Applied Sciences

startklar für den MINT-Abschluss

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Startklar: Integration in startklar-Programm (Studienvorbereitung), Brückenkurse
- Durchstarten: Offener MINT-Lernraum, Lernkompetenzen fördern
- Überflieger: Förderung studentischen Engagements begabter Studierender, gP-Primus Netzwerk

PROJEKTLEITUNG

- Jörg Rössler, Ressortleiter Studium und Lehre

PROJEKTTEAM

- Ulla Schaldach (2016, in Elternzeit)
- Anja Matzke (2017/18, in Elternzeit)
- Anna Hettinger (2018/19)
- Dr. Hadwig Sternschulte (2017-2019)

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Elektrotechnik	1.039	4.407	5.446
Informatik	988	4.589	5.577
Maschinenbau und Verfahrenstechnik	1.017	5.346	6.363

BETEILIGTE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER

Veranstaltung	weiblich	männlich	gesamt
Startklar Brückenkurse WS17/18 + WS18/19	303	446	749
SolarMobil Wettbewerb 2017-2019	58	144	202
Mathemeisterklasse für beruflich qualifizierte Studierende WS17/18 + WS18/19	5	6	11

www.hs-augsburg.de/Ressort-Studium-und-Lehre/Startklar-fuer-den-MINT-Abschluss.html

PROJEKTDESCHEIBUNG

Die Hochschule Augsburg unterstützt mit dem MINT-Projekt „startklar für den MINT-Abschluss“ Studieninteressierte bei der Orientierung und begleitet Studierende während des Studiums. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Studieneingangsphase, d.h. auf den Übergang von Schule zu Hochschule gelegt. Weitere Schwerpunkte liegen auf der Erhöhung der Attraktivität von MINT-Studiengängen sowie auf der Förderung begabter MINT-Studierender. Alle Angebote sind seit November 2017 auf der Projektseite der Homepage der Hochschule Augsburg zu finden und werden regelmäßig aktualisiert: www.hs-augsburg.de/Ressort-Studium-und-Lehre/Startklar-fuer-den-MINT-Abschluss.html

Die Projektschwerpunkte sind in folgende drei Teilbereiche gegliedert: Startklar, Durchstarten und Überflieger.

Startklar

Startklar beinhaltet Orientierungsangebote für Schulen und Lehrer sowie alle Aktivitäten in der Studieneingangsphase. Dazu zählen insbesondere Brückenkurse zur Einführung in das Fachstudium, Grundlagen studentischer Selbstorganisation oder Mathematikbrückenkurse. Die Evaluationsergebnisse der Startklar-Brückenkurse zur Vorbereitung auf das jeweilige Wintersemester sind durchweg positiv ausgefallen und wurden als relevante Studienvorbereitung empfunden. Darüber hinaus haben die Evaluierungsergebnisse gezeigt, dass die Brückenkurse zur besseren Orientierung an der Hochschule beigetragen haben. Zielgruppenspezifische Maßnahmen, z.B. für beruflich qualifizierte oder internationale Studierende, runden das Angebot ab. Darüber hinaus gibt es weitere

Orientierungsangebote für Schulen und Lehrer, die in Kooperation mit der Zentralen Studienberatung durchgeführt werden.

Durchstarten

Durchstarten befasst sich mit MINT-Aktivitäten, die studienbegleitend angeboten werden. Im Mittelpunkt stehen semesterbegleitende Veranstaltungen im offenen MINT-Raum.

Dort finden neben Tutorien zu den MINT-Grundlagenfächern Mathematik, Statistik, Physik und Informatik zielgruppenspezifische Veranstaltungen für beruflich qualifizierte und internationale Studierende statt.

Den beruflich qualifizierten Studierenden fehlen zum Teil elementare Kenntnisse der Mathematik, die nicht Bestandteil der Schul-/Meisterausbildung sind. Der im Rahmen des Projektes erstmalig konzipierte und angebotene Kurs Mathematik für beruflich qualifizierte Studierende (die „Mathemeisterklasse“) besteht aus einem Unterrichtsteil, in dem wichtige, grundlegende Themen der Mathematik, wie die Analysis, einschließlich Anwendungsbeispielen aus der Praxis besprochen und anschließend in Übungsaufgaben vertieft werden. Die Betreuung der Übungsaufgaben wurde von zwei Tutoren übernommen, die selbst als beruflich Qualifizierte an der Hochschule studieren und somit auch Fragen zum Studium als beruflich Qualifizierte/r beantworten konnten. Anfangs befanden sie sich in der gleichen Situation, aber ohne ein vorhandenes Angebot für ihre Zielgruppe. Sie mussten sich deshalb zu Beginn selbst zurechtfinden und „durchbeißen“. Dies wirkte sich unter Umständen negativ auf die Fortführung des Studiums aus und führte vermehrt zum Abbruch, wenn ihnen niemand unterstützend zur Seite steht.

Rund 20% der beruflich qualifizierten Erstsemesterstudierenden besuchten die beiden im WS17/18 und WS18/19 angebotenen Kurse.



Abb. 22: Flyer offener MINT-Raum



Abb. 23: Die Mathe-meisterklasse

Das Feedback der Teilnehmenden war äußerst positiv. Zudem strebte das Projekt in Kooperation mit dem Career Service an, die Lernkompetenzen der Studierenden, z.B. durch antizyklische Prüfungen, zu fördern.

Überflieger

Überflieger bezeichnet Maßnahmen, die zur Begabtenförderung beitragen. Studienbegleitende Veranstaltungen, z.B. zielgruppenspezifische MINT-Tutorenschulungen, wie ein zweiteiliges Stimmtraining, sind dabei von besonderem Interesse. Ein Teilnehmer, der sowohl vor, als auch nach dem Kurs Mathetutorien mit bis zu 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmern hielt, sagte hierzu: „Im Seminar wurde uns erklärt, wie die unterschiedlichen Organe des Sprechapparats zusammenarbeiten um Klänge zu erzeugen. Sehr hilfreich waren die vermittelten Aufwärmübungen. Bei mancher dieser Übungen konnte man selbst unmittelbar danach eine Veränderung der eigenen Stimme feststellen. Interessant fand ich auch den Einfluss, den Körperhaltung und Körperspannung auf den Klang der Stimme haben. Das im Seminar erlangte Bewusstsein über den Zusammenhang zwischen Stimme und Atmung hat mir persönlich am meisten gebracht. Es wurde gezeigt, wie man durch Bauchatmung mit mehr Ausdauer und höherer Effizienz sprechen kann, wie man die Bauchatmung aktiviert und mehr Kraft in die Stimme einbringen kann.“

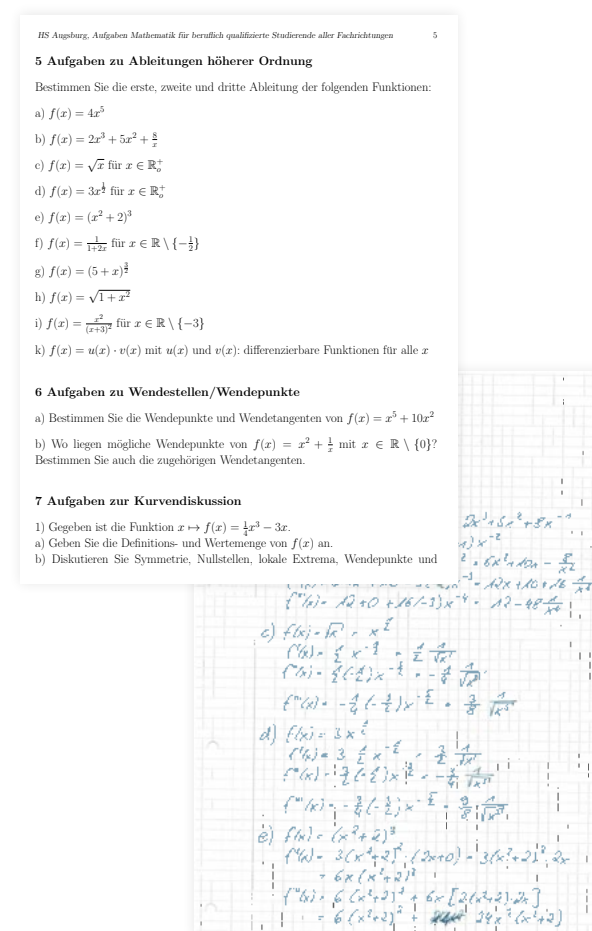


Abb. 24: Übungsaufgabe und handgeschriebenes Lösungsblatt aus der Meisterklasse

Abb. 21: Die MINTerAKTIV Pyramide



Dies war besonders hilfreich, wenn es im Tutorium ab und zu lauter wurde und ich durch eine laute und ausdauernd kraftvolle Stimme die Studenten ‚beruhigen‘ konnte.“

Im Fokus von *startklar* für den MINT-Abschluss sind Bachelor-Studierende der Fakultäten Elektrotechnik (mit den Studiengängen Elektrotechnik, Mechatronik und Internationales Wirtschaftsingenieurwesen), Informatik (mit den Studiengängen Systems Engineering, Informatik, Technische Informatik und Wirtschaftsinformatik) und Maschinenbau- und Verfahrenstechnik (mit den Studiengängen Maschinenbau und Umwelt- und Verfahrenstechnik). Insbesondere die Angebote im offenen MINT-Raum stehen jedoch allen Studierenden, die z.B. Unterstützung im Bereich Mathematik benötigen, zur Verfügung.

Die oben genannten Maßnahmen ergänzen alle die MINT-Aktivitäten der Hochschule Augsburg. Hier sind besonders die Studienorientierungsangebote des Frauenbüros, z.B. *goMINT!* zu nennen. Hier untersuchen Schülerinnen konzeptionell und analytisch im Rahmen eines P-Seminars eine Thematik aus den MINT-Fächern, erhalten an der Hochschule dazu passende Veranstaltungen und setzen sie im Rahmen eines Praktikums in der Industrie um. Des Weiteren gibt es verschiedene Angebote aus den technischen Fakultäten, wie z.B. die LEW-Kinderuni und den SolarMobil Wettbewerb, in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Elektrotechnik.



Abb. 25: Wissenschaftsminister Bernd Sibler in seiner damaligen Funktion als Wissenschaftsstaatssekretär im Austausch mit unserer Vizepräsidentin für Weiterbildung und Wissenstransfer Frau Prof. Dr.-Ing. M.Eng. Elisabeth Krön beim Projektbesuch im Februar 2018

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Konsolidierung bewährter MINT-Unterstützungsmaßnahmen (HD-MINT und BestMINT-Projekte)
- Synergetische Zusammenfassung und Koordinierung verschiedener Maßnahmen zur Erhöhung der Attraktivität von MINT-Studiengängen und zur Verbesserung der Studienbedingungen
- Integration in bestehende Programme der Hochschule: MINT als „roter Faden“
- Erschließung neuer Zielgruppen und neuer Multiplikatoren, z.B. internationale, beruflich qualifizierte und begabte MINT-Studierende (Tutoren)

MASSNAHMEN

- Schulbesuche mit dem Schülermobil der Initiative Junge Forscherinnen und Forscher zum Thema Leichtbau
- Jurytätigkeit beim Regionalentscheid SolarMobil-Wettbewerb an der Hochschule Augsburg
- Entwicklung eines Robotik-Bausteins zur Studienorientierung im Rahmen der MINT-Region A³
- Konzepterstellung des Schulprojekts MINTprint3D zum Thema 3D-Druck
- Koordination der Startklar-Brückenkurse inkl. Durchführung eines Informatikangebots am Hochschulzentrum Donau-Ries zur Unterstützung der Studieneingangsphase
- Erfolgreiche Evaluation aller Startklar-Brückenkurse
- Erweiterung der Betreuungszeiten und Schaffung neuer Angebote
- Kursangebot *Mathematik für beruflich qualifizierte Studierende („Mathemeisterklasse“)* im offenen MINT-Raum (Vorlesung plus Übungen)
- Erfolgreiche Evaluation des Angebots Mathematik für beruflich qualifizierte Studierende
- Tutorium für internationale Studierende der Fakultäten Elektrotechnik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Tutorien in den MINT-Grundlagenfächern Mathematik, Informatik, Physik und Statistik zur Verbesserung der Studienbedingungen
- Konzeption von Schulungen, wie z.B. Stimm- und Sprechtraining für den MINT-Tutorenpool (Schülermobil, offener MINT-Raum, MINTprint3D)
- Durchführung von Studieninformationsveranstaltungen in Zusammenarbeit mit der Zentralen Studienberatung

RESÜMEE

- Konzeption, Fortführung und Weiterentwicklung der Angebote für beruflich qualifizierte und internationale Studierende im offenen MINT-Raum mit positiven Auswirkungen auf die gesamten Studienleistungen
- Der offene MINT-Raum hat sich etabliert
- Weiterentwicklung der Maßnahmen und Integration in die bestehenden MINT-Programme der Hochschule. Insbesondere die Startklar-Brückenkurse für Mathematik inkl. Angebot am Hochschulzentrum Donau-Ries sowie die „*Mathemeisterklasse*“ wurden sehr gut angenommen
- Erfolgreiche weitere Vernetzung mit Akteuren und Kooperationspartnern der MINT-Region A³
- Die zweiteilige Schulung zum Thema Stimm- und Sprechtraining für MINT-Tutoren im Rahmen der Begabtenförderung im Jahr 2018 zeigte gute Ergebnisse nicht nur bezüglich Sprechens, sondern wirkte sich ebenfalls positiv auf die Präsenz vor großem Publikum aus
- Verknüpfung mit dem Career Service zur Förderung von Lernkompetenzen im Bereich virtuelle Arbeitsteams wurde weiter ausgebaut
- Jährliche Jurytätigkeit beim Regionalentscheid des SolarMobil-Wettbewerbs in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Elektrotechnik und dem Partnergymnasium der Hochschule Augsburg

Da die Studenten meist bereits mit konkreten Fragen zu einzelnen Aufgaben zu uns kamen, konnten wir schnell gemeinsam Lösungen erarbeiten. Positiv aufgefallen ist uns, dass gerade die Studenten, die den offenen MINT-Raum regelmäßig besuchten, sich konstant verbessern konnten.

Janika Hilsenbeck, Sofia Leopold, Tutorinnen offener MINT-Raum





UNIVERSITÄT AUGSBURG

Erfolgreiches MINT-Studium an der Universität Augsburg



PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Intensive Betreuung beim Studienbeginn
- Erkennen und Fördern von Begabungen
- Übergang Schule – Universität erleichtern
- Intensive Betreuung beim Studienbeginn durch
 - Tutorien in kleinen Gruppen
 - Echtzeitevaluation der Anfängervorlesung
 - Offener Physik- und Offener Matheraum
- Erkennen und Fördern von Begabungen
 - Betreuung in kleinen Gruppen
 - Frühstudium
 - Mathe-Schülerzirkel
 - Einbindung von Studierenden in Tutorien und dem Offenen Matheraum
- Übergang Schule – Universität erleichtern
 - Brückenkurse
 - Mathematik Lesen und Entwickeln

PROJEKTL EITUNG

- Prof. Dr. Marco Hien

PROJEKTT EAM

- Dr. Anna-Laura Sattelberger
- Adrian Schlotterer

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fach	weiblich	männlich	gesamt
Mathematik	593	546	1139
Wirtschaftsmathematik	144	158	302
Physik	199	411	610

PROJEKTBESCHREIBUNG

MINTerAKTIV an der Universität Augsburg stützt sich auf eine Vielzahl miteinander verzahnter Maßnahmen. Einige der Angebote richten sich bereits an Schülerinnen und Schüler, andere Bausteine des Projekts widmen sich den Studierenden der naturwissenschaftlich-technischen Fakultät der Universität Augsburg. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf Studierende in der Studieneingangsphase gelegt.

Das Projekt verfolgt zwei wesentliche Ziele, besondere Begabungen zu erkennen und zu fördern, sowie eine intensive und individuell ausgerichtete Betreuung der Studierenden. Die Bausteine, die für Schülerinnen, Schüler und Studieninteressierte konzipiert sind, sollen dazu beitragen, dass möglichst viele naturwissenschaftlich talentierte junge Menschen den Weg zu einem MINT-Studium finden. Dabei ist es insbesondere wichtig, nicht nur das Studienangebot entsprechend zu vermitteln, sondern auch aufzuzeigen, wie interessant, spannend und faszinierend die Fächer Mathematik, Physik und Informatik und deren aktuelle Forschung an der Universität sind.

Die Angebote für die Studierenden zielen – auch hier neben der Förderung besonders Begabter – auf eine Reduktion vermeidbarer Studienabbrüche. Dazu ist ein Betreuungsmodell notwendig, das es ermöglicht, auf die individuellen Stärken und Schwächen der Studierenden auch bei relativ großen Studierendenzahlen in den Anfängerveranstaltungen einzugehen. Die Unterstützung durch das MINTerAKTIV-Projekt leistet dabei einen wichtigen Beitrag.

Der Maßnahmenkatalog des MINTerAKTIV-Projekts der Universität Augsburg wurde im Hinblick auf diese Ziele zusammengestellt. Die wesentlichen Bausteine sind die folgend genannten Maßnahmen:

MASSNAHMEN VOR BEGINN DES STUDIUMS

Mathe-Schülerzirkel

Der Mathe-Schülerzirkel ist ein Angebot für interessierte Schülerinnen und Schüler, Mathematik neben der Schule als eine spannende und faszinierende Wissenschaft zu erleben. Die zwei-wöchig stattfindenden Präsenzzirkel werden von Doktorandinnen und Doktoranden und Master-Studierenden geleitet und widmen sich jeweils einem interessanten mathematischen Thema. Die Gruppen sind nach Altersstufen eingeteilt und umfassen somit Schülerinnen und Schüler von der 5. bis zur 12. Klasse. Für Interessierte, denen es nicht möglich ist, an die Universität zu kommen, gibt es zusätzlich einen Korrespondenz-Zirkel.

Im August veranstalten die Leiter des Schülerzirkels ein einwöchiges Mathe-Sommer-Camp mit ca. 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

Frühstudium

Besonders begabte Schülerinnen und Schülern der Oberstufe können am Frühstudium der Universität Augsburg teilnehmen. Die Auswahl wird von den Schulen getroffen. Die Teilnehmenden können eine Vorlesung an der Universität als Gaststudierende besuchen, an den Übungsgruppen teilnehmen und – wenn erwünscht – die Prüfung über das entsprechende Modul ablegen. Die Betreuung wurde von einer Mitarbeiterin des MINTerAKTIV-Projekts übernommen. Die Teilnehmenden lernen sich untereinander und die Universität an einem Begrüßungstag kennen. Während des Frühstudiums sind sie digital untereinander und mit der Betreuerin als fester Ansprechpartnerin vernetzt.

Die Teilnehmerzahlen konnten in den letzten Jahren deutlich angehoben werden und befinden sich jetzt dauerhaft auf einem erstaunlich hohen Niveau. Viele der Teilnehmer haben sich in der Vergangenheit anschließend für ein MINT-Studium an der Universität Augsburg entschlossen.

Teilnehmerzahl Frühstudium MINT

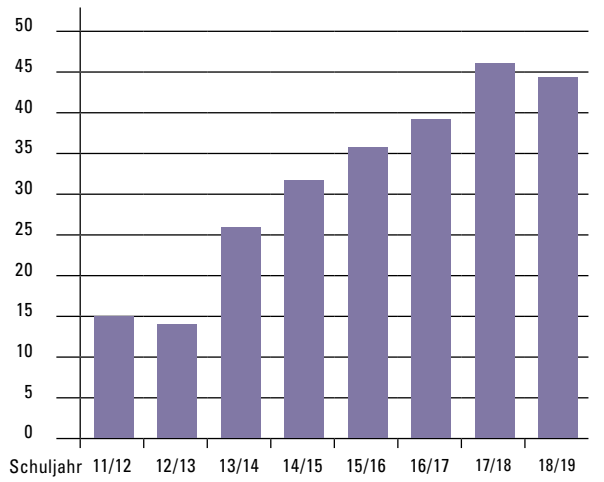


Abb. 26: Teilnehmerzahlen im Frühstudium

Brückenkurse

Von vielen Studienanfängerinnen und -anfängern wird der Übergang zwischen Schule und Universität als enorme Herausforderung gesehen. Neben der zunehmenden Eigenverantwortung ist die deutlich höhere Geschwindigkeit der Wissensvermittlung ein wesentlicher Unterschied, der zu meistern ist. Um diese Anfangsschwierigkeit abzufedern, bieten sowohl die Mathematik als auch die Physik jeweils Brückenkurse an. Der Kurs der Physik soll gleichzeitig eventuell vorhandene Wissensdefizite ausgleichen und dazu beitragen, dass die Studienanfängerinnen und -anfänger ausreichendes Vorwissen in die Erstsemesterveranstaltungen mitbringen. In der Mathematik soll der Einstieg in die logische Sprache vorbereitet werden. Der Brückenkurs der Mathematik wurde im Verlauf des MINTerAKTIV-Projekts vom Lehrstuhl der Didaktik der Mathematik neu konzipiert.

MASSNAHMEN IM STUDIUM

Studierende in Mathematik und Physik sind in den ersten Semestern in einem Verbund von Vorlesungen, begleitenden Übungen/Tutorien gefordert – in späteren Semestern kommen Seminare oder Praktika hinzu. Zu jeder Vorlesung sind wöchentliche Übungsaufgaben zu lösen, die korrigiert und in den Tutorien besprochen werden. Die intensive Auseinandersetzung mit den Übungsaufgaben ist ein wesentlicher Faktor für den Studienerfolg. Die Bausteine im MINTerAKTIV-Projekt, die in der Schule ansetzen, sollen Studieninteressierten für ein Studium gewinnen und darauf vorbereiten. Die folgenden Maßnahmen im Studium dienen einer möglichst individuellen Unterstützung bei Vorlesung, Übung und vor allem bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Tutorien in kleinen Gruppen

In den Anfängervorlesungen sind in der Regel mehr als 200 Studierende. Dort werden die Inhalte vermittelt, die dann an Hand der Übungsaufgaben angewendet und umgesetzt werden sollen. Die Lösungsansätze der Studierenden werden in den Tutorien besprochen. Wir versuchen, diese jeweils möglichst klein zu halten. Dadurch haben wir die Möglichkeit, die Studierenden zu einem aktiven Austausch in den Tutorien zu motivieren. Gleichzeitig können die Tutoren individueller auf die Stärken und Schwächen der Teilnehmer eingehen.

Echtzeitevaluation der Anfängervorlesungen

In den beiden typischen Anfängervorlesungen der Mathematik werden die Studierenden aufgefordert, jeweils

14-tägig abwechselnd zwei bis drei kleine Auswahlfragen zur Vorlesung online zu beantworten. Gleichzeitig erhalten sie die Möglichkeit, ein kurzes Feedback zur Vorlesung zu geben, und sie können und sollen die Themen und Begriffe nennen, mit denen sie noch Verständnisschwierigkeiten haben. Die Mitarbeiter des Projekts werten die Antworten aus und geben die Erkenntnisse direkt an die Dozenten weiter. Dadurch kann sofort reagiert werden und als besonders diffizil empfundene Themenbereiche in der Vorlesung, den Übungen oder einer Globalübung nochmal aufgegriffen werden. Die Maßnahme wurde von Dozierenden wie Studierenden sehr positiv bewertet. Die Dozierenden empfinden die direkte Rückmeldung – in Wortform oder als Ergebnis der kurzen fachlichen Fragen – als sehr hilfreich für die weitere Vorlesungsgestaltung. Die Studierenden haben die Möglichkeit, Schwierigkeiten anonym zu benennen. Zudem sehen sie, dass ihre Kommilitoninnen/-en meist dieselben Themenbereiche nennen, und diese Themen dann für alle nochmals aufgegriffen werden.

Mathematik Lesen und Entwickeln

Eine der am häufigsten genannten Schwierigkeiten bei Studierenden ist die knappe Zeit, die zur Verfügung steht, die mathematische Sprache zu beherrschen. Wir haben deshalb eine Zusatzveranstaltung Mathematik Lesen und Entwickeln ins Leben gerufen, in der auf die logischen Formulierungsweisen der Mathematik genauer eingegangen wird. Zusätzlich wird aufgezeigt, wie man sich einem mathematischen Sachverhalt am besten nähert, um ihn vollständig zu durchdringen – etwa durch die Suche nach eigenen Beispielen oder nach Gegenbeispielen, wenn eine

Echtzeitevaluation WS 2017/18

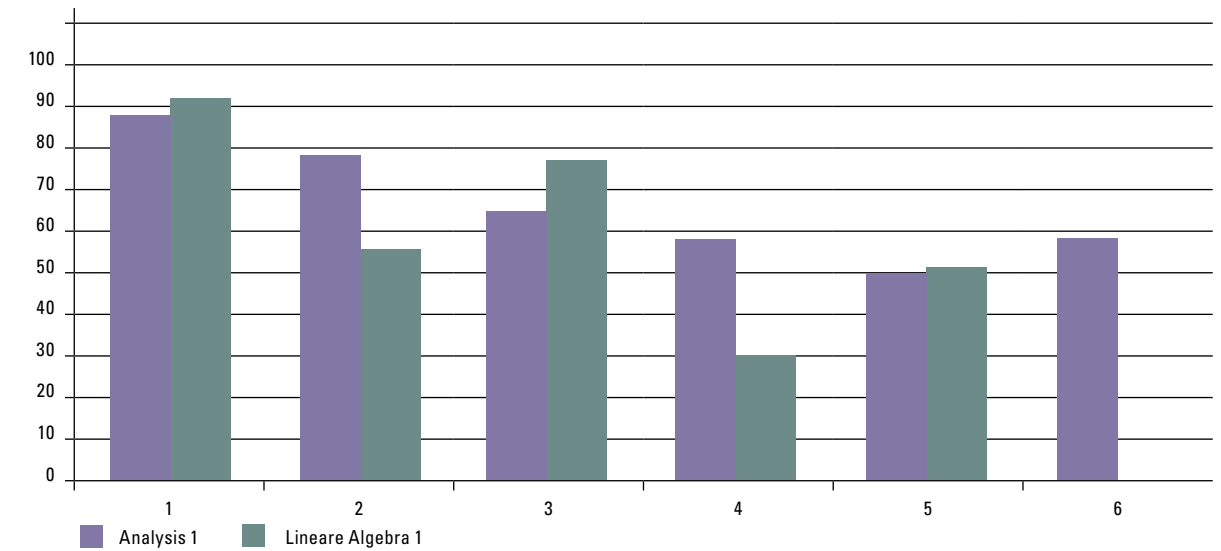


Abb. 28: Rückmeldungen der Echtzeitevaluation WS 2018/19

der Voraussetzungen fehlt. Die Maßnahme ist ein zusätzliches, freiwilliges Angebot. Sie wurde sehr gut angenommen und es hat sich gezeigt, dass in der Tat die Studierenden teilgenommen haben, für die die Veranstaltung in erster Linie eingerichtet wurde.

Offener Physikraum und Offener Matheraum

In beiden Instituten haben die Studierenden die Möglichkeit, in den jeweiligen Offenen Räumen an der Vorlesungsnachbereitung und vor allem den Übungsaufgaben zu arbeiten. Es stehen Doktorandinnen und Doktoranden sowie seit 2017 auch ausgewählte Master-Studierende zur Verfügung, denen man Fragen stellen und mit denen man diskutieren kann. Im Rahmen des MINTerAKTIV-Projekts wurde der Offene Matheraum weiter ausgebaut und ist täglich über mehrere Stunden geöffnet. Der Offene Matheraum ist als Anlaufstelle für die Studierenden äußerst beliebt und hat sich mittlerweile auf den gesamten Bereich im Erdgeschoss des Mathematischen Instituts ausgeweitet.

Die Beschäftigung im Offenen Matheraum ist natürlich auch für die dort tätigen Doktorandinnen und Doktoranden sowie Master-Studierende eine enorme fachliche und didaktische Bereicherung. Sie unterstützen die Studierenden bei der Erarbeitung der Lösungen für die Übungsaufgaben in einer Weise, dass der Prozess der eigentlichen Lösungsfindung von den Studierenden selbst durchgeführt wird. Damit ist die Maßnahme des Offenen Mathe-/Physikraums auch eine Förderung herausragender Master-Studierender und Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler.

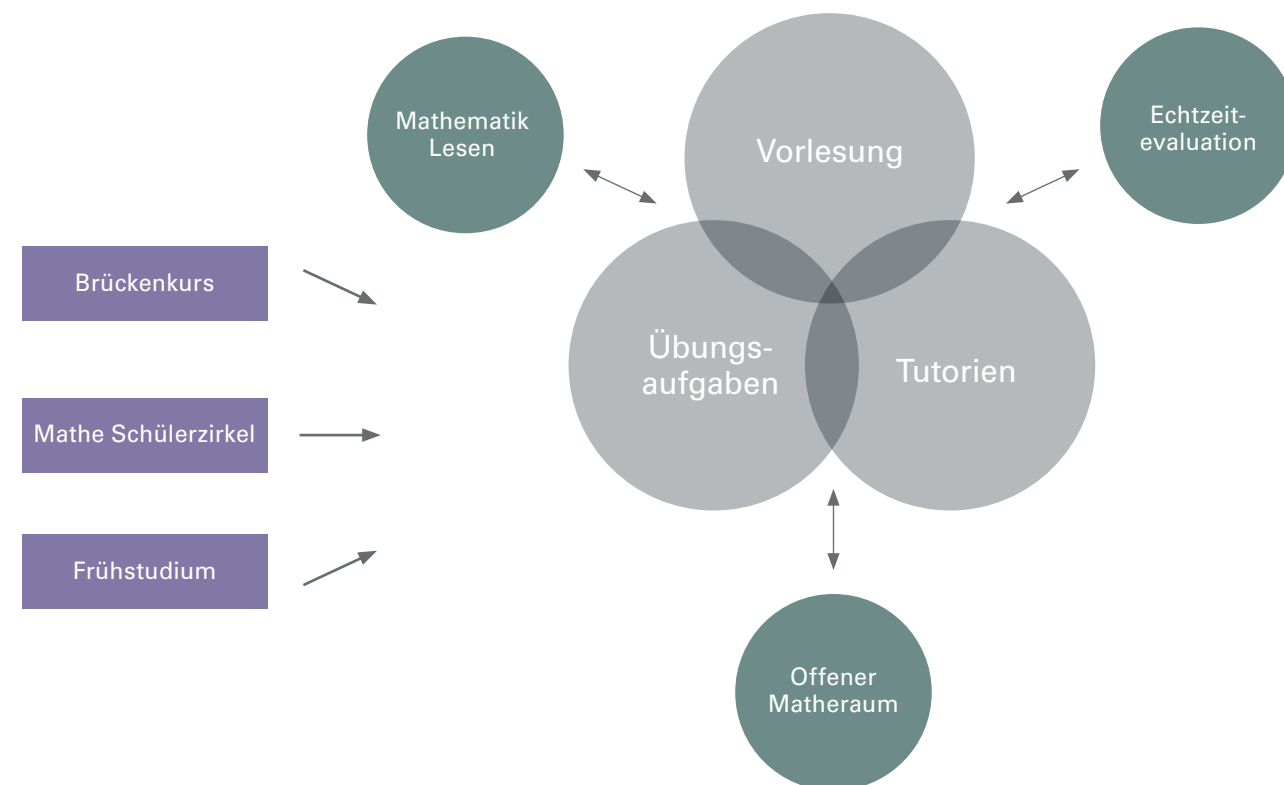


Abb. 29: Fachliche Diskussionen im Offenen Matheraum

Die beiden Bausteine – Offener Matheraum und Echtzeitevaluation – profitieren wechselseitig voneinander. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Offenen Matheraums sehen die typischen Probleme der Studierenden und können somit bei der Erstellung der fachlichen Fragen der Echtzeitevaluation unterstützen. Umgekehrt wissen sie aus den Ergebnissen der Echtzeitevaluation, in welchen Bereichen noch mehr Unterstützung auch im Offenen Matheraum angebracht ist.

Dies wird dadurch begünstigt, dass die jeweiligen Doktorandinnen und Doktoranden untereinander sehr gut vernetzt sind und in mehreren Bereichen eingesetzt sind. So sind die Betreuerinnen und Betreuer im Offenen Matheraum einer Vorlesung enger zugeordnet, in der sie oder er zusätzlich ein Tutorium abhält.

Abb. 27: Bausteine vor und während des Studiums



PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Begeisterung für ein MINT-Studium
- Erkennen und Fördern von Begabungen – bei Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden
- Möglichst individuelle Betreuung der Studienanfängerinnen und -anfänger
- Erleichtern des Einstiegs in ein MINT-Studium
- Reduktion vermeidbarer Studienabbrüche

MASSNAHMEN

- Mathe-Schülerzirkel
- Frühstudium
- Brückenkurse
- Tutorien in kleinen Gruppen
- Echtzeitevaluation der Anfängervorlesungen
- Veranstaltung Mathematik Lesen und Entwickeln
- Offener Mathe- und Physikraum

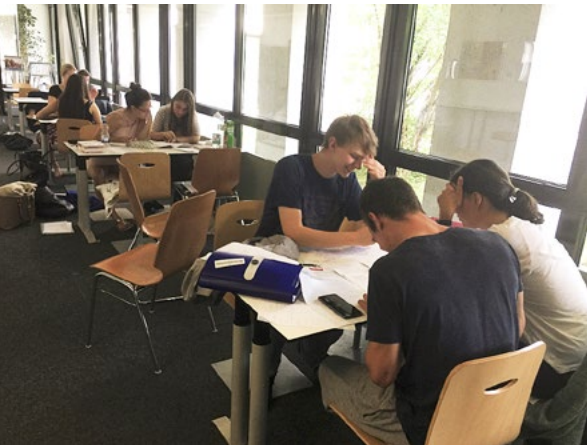


Abb. 30: Studierende diskutieren im Offenen Matheraum

- Die Veranstaltung Mathematik Lesen und Entwickeln ergänzt das Veranstaltungsangebot im ersten Semester auf sinnvolle Weise. Sie spricht Studierende an, die noch mehr Unterstützung wünschen, die logische und formale Sprache der Mathematik zu verinnerlichen.
- Der Offene Matheraum und Offene Physikraum sind geradezu charakteristisch für die Atmosphäre in den jeweiligen Instituten. Der Offene Matheraum nimmt einen Großteil des Erdgeschosses des Mathematischen Instituts ein und schafft eine inspirierende Umgebung der fachlichen Diskussionen und Zusammenarbeit. Die Einbindung von Master-Studierenden als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Offenen Matheraum wurde von den Studierenden sehr positiv bewertet.



„Der offene Matheraum ist von der Uni Augsburg nicht wegzudenken. Er erleichtert einem den Einstieg in die Mathematik und bietet uns Studenten während des gesamten Studiums eine stetige Anlaufstelle.“

Lena Buchberger, studiert Mathematik an der Universität Augsburg

RESÜMEE

- Es ist gelungen, die Teilnehmerzahlen am Frühstudium weiter auf sehr hohem Niveau zu halten. Die Frühstudierenden fühlen sich bestens betreut und geben in den Evaluationen ausnahmslos an, das Frühstudium als enormen Gewinn zu empfinden. Viele Teilnehmende sehen wir später als Studierende des Faches wieder.
- Der Mathe-Schülerzirkel, einschließlich des Sommer-Mathe-Camps, erfreut sich sehr großer Beliebtheit. Es gelingt, den Schülerinnen und Schülern den Spaß an der Mathematik nahe zu bringen und sie für das Fach zu begeistern.
- Die neu eingeführte Echtzeitevaluation hat sich als sehr gewinnbringend erwiesen. Die Studierenden schätzen die Möglichkeit, ihre Schwierigkeiten anonym bereits im laufenden Vorlesungsbetrieb benennen zu können und als Reaktion zusätzliche Unterstützung zu erfahren. Die Idee soll nun weiter ausgebaut und im Hinblick der Digitalisierung erweitert werden.



UNIVERSITÄT BAYREUTH



MINT.UNI

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Koordination, Institutionalisierung und Intensivierung der vielfältigen Angebote der Universität Bayreuth im MINT-Bereich
- Fächer- und fakultätsübergreifende Zusammenarbeit, Vernetzung mit außeruniversitären Initiativen und Öffentlichkeitsarbeit
- Förderung des Interesses und der Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schülern für MINT-Fächer und MINT-Berufe
- Beratung und Unterstützung von Studierenden zur Erhöhung des Studienerfolgs

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dr. Volker Ulm (Mathematik)
- Prof. Dr. Anna Köhler (Physik)
- Prof. Dr. Franz Bogner (Biologie)
- Prof. Dr. Walter Zimmermann (Physik)

PROJEKTTEAM

- Sarah-Sofie Armbrust und Annalisa Steinecke (Projekt-Koordination)
- Stefanie Raab-Somabe (Referentin des MINT-Förderprogramms)
- Tobias Kreisel, Lina Fürst, Sandra Storz u.a. (EduCare-Koordination)

PROJEKTBETEILIGTE FAKULTÄTEN

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Mathematik, Physik und Informatik	303	951	1254
Biologie, Chemie und Geowissenschaften	1170	1057	2227
Ingenieurwissenschaften	142	585	727

www.mint.uni-bayreuth.de

PROJEKTBESCHREIBUNG

Unter dem Label „MINT.UNI“ vernetzt, institutionalisiert und intensiviert die Universität Bayreuth ihre vielfältigen Angebote in den Fächern Mathematik, Physik, Informatik, Biologie, Chemie, Geowissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Das Ziel des Projekts besteht darin, sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Studieninteressierte und Studierende für die spannenden Inhalte der MINT-Fächer und letztlich für ein universitäres Studium an den jeweiligen Fakultäten zu begeistern. Den genannten Zielgruppen entsprechend gliedert sich das Projekt MINT.UNI in zwei Teilbereiche:

MINT.UNI & Schule

Mit dem Bereich MINT.UNI & Schule möchte die Universität Bayreuth bei Schülerinnen und Schülern Interesse für die Inhalte der MINT-Fächer wecken. Dieser Teilbereich umfasst folglich alle Veranstaltungen für Schülerinnen, Schüler und Studieninteressierte. Das vielseitige Angebot erstreckt sich von praxisorientierten Workshops über Studieninformationstage bis hin zur Möglichkeit, an regulären MINT-Vorlesungen teilzunehmen und den Studienalltag in authentischer Weise kennen zu lernen.

MINT.UNI & Studium

Im Bereich MINT.UNI & Studium sind alle Angebote zusammengefasst, die den Studierenden der MINT-Fächer vom Studienbeginn bis hin zum Masterabschluss über die regulären Lehrveranstaltungen hinaus Beratung und Unterstützung bieten und somit einen optimalen Studienverlauf ermöglichen. Zu den Angeboten zählen

beispielsweise Brückenkurse in der Studieneingangsphase, Lernzentren als Treffpunkte fachlichen Austauschs und insbesondere die Maßnahme *EduCare*, die ein profilbildendes Spezifikum der Universität Bayreuth darstellt.

Zusammenfassend umfasst das Projekt MINT.UNI also zahlreiche Angebote, die Jugendlichen von der Schule bis hin zum Masterabschluss Anregungen und Unterstützung im Bereich der MINT-Fächer bieten.



Abb. 32: MINT.UNI von der Schule bis zum Masterabschluss

Einige Maßnahmen und Angebote des Projekts werden im Folgenden exemplarisch beschrieben.

Transparente Kommunikation der MINT.UNI-Angebote

Mit dem Ziel einer übersichtlichen Zusammenschau aller im Rahmen von MINT.UNI stattfindenden Maßnahmen

Abb. 31:
Workshops zum
Mitmachen



Abb. 33:
MINT.UNI für
Mädchen

wurde im Jahr 2017 eine MINT.UNI-Broschüre für Schülerinnen, Schüler, Studieninteressierte und Studierende erstellt, um die zahlreichen Angebote der beteiligten Fachbereiche transparent an die entsprechenden Zielgruppen kommunizieren zu können. Diese Informationsbroschüre wurde im Jahr 2018 aktualisiert, um neue Angebote erweitert und in Form einer Neuauflage gedruckt. Im Sinne der Außenwirkung des Projekts MINT.UNI wurde die Informationsbroschüre etwa an Schulen in der Region versendet oder bei Informationsveranstaltungen ausgegeben.

Um die Angebote und Aktivitäten im Rahmen von MINT.UNI auch digital und stets aktuell unter einem einheitlichen Dach an die Zielgruppen zu kommunizieren, wurde weiterhin die Seite www.mint.uni-bayreuth.de angelegt. Sie wird von der Referentin des MINT-Förderprogramms regelmäßig gepflegt.

MINT-Angebote für Mädchen

Ein besonderes Anliegen des Projekts MINT.UNI ist es, Schülerinnen für die spannenden Inhalte der MINT-Fächer zu begeistern. Jedes Jahr werden daher mehrere Veranstaltungen speziell für Mädchen angeboten. Organisiert werden diese Veranstaltungen von der MINT.UNI-Koordinatorin und Referentin des MINT-Förderprogramms, Stefanie Raab-Somabe. So finden in den Herbstferien zum Beispiel jedes Jahr die beiden Programme „Auf die Plätze – Technik – los!“ für 10- bis 14-jährige und die „MINT-HerbstUni!“ für 15- bis 19-jährige Schülerinnen statt. Beide Angebote sind Teil der Initiative „MUT-Mädchen und Technik“ der Hochschulen Bamberg, Bayreuth,

Coburg und Hof. Mitmach-Workshops aus dem MINT-Fächerspektrum laden die Mädchen dazu ein, in altersgemäß differenzierten Gruppen selbst aktiv zu werden, sich auszuprobieren und herauszufinden, ob ein MINT-Fach das Richtige für sie sein könnte. Die Teilnehmerinnen lernen zum Beispiel die Möglichkeiten eines 3D-Druckers kennen, bauen Wetterstationen oder erforschen die verblüffenden Eigenschaften der Platonischen Körper.

„Durch das Projekt MINT.UNI haben die vielfältigen MINT-Angebote der Universität Bayreuth Strahlkraft und Wertschätzung in der Region erhalten.“

Prof. Dr. Volker Ulm



Auch zum bundesweiten Mädchenzukunftstag, dem „Girls' Day“, öffnet die Universität Bayreuth jedes Frühjahr ihre Türen und bietet bis zu zehn verschiedene MINT-Workshops an. Die Veranstaltung bietet den Teilnehmerinnen insbesondere die Möglichkeit, sich bei einer gemeinsamen Abschlussrunde mit den Workshop-Teams und den anderen Teilnehmerinnen auszutauschen.

Zu Qualitätssicherungszwecken werden die angebotenen MINT-Workshops regelmäßig von den Teilnehmerinnen in Form von Fragebögen evaluiert. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Teilnehmerinnen die Aktion hinsichtlich

Inhalten, Spaß, altersgerechter Gestaltung und Betreuungspersonen insgesamt sehr positiv bewerten; der Bezug der Workshop-Inhalte zu konkreten Berufsperspektiven ist hingegen noch nicht übermäßig ausgeprägt. Letztere Ergebnisse sind wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Teilnehmerinnen mit 10-14 Jahren noch relativ weit von eigenen Berufswahlüberlegungen entfernt zu sein scheinen und zum Teil noch keine Vorstellungen von konkreten MINT-Berufen entwickelt haben. Auch im Hinblick auf den Umstand, dass Berufsorientierung in der Schule häufig erst ab der achten oder neunten Jahrgangsstufe stattfindet, erscheint es umso wichtiger, auch derartige Aspekte bei der Veranstaltungsorganisation zu bedenken.

EduCare – Studierkompetenz und Studienqualität

Im Bereich „MINT.UNI & Studium“ kommt den sogenannten EduCare-Koordinatorinnen und -Koordinatoren eine wesentliche Rolle zu. Sie sind im Studienalltag Dreh- und Angelpunkt bei der Bewältigung unterschiedlichster studienorganisatorischer Probleme und stellen wertvolle Ansprechpersonen für die Studierenden dar. Insbesondere unterstützen sie bei den Übergängen zwischen verschiedenen Bildungseinrichtungen. Mit Vorträgen und Workshops werden den Studierenden zudem praktische Werkzeuge an die Hand gegeben, um die Herausforderungen des Studiums zu meistern. Die Studierenden können dabei

ihr eigenes Studieverhalten reflektieren und sich studien- und berufsrelevante Kompetenzen aneignen. Ebenso dienen die Veranstaltungen der Vernetzung mit anderen Studierenden über die Fachgrenzen hinaus.

Um den Austausch zwischen allen Service- und Beratungsstellen der Universität Bayreuth zu fördern, wurde ein Beratungsnetzwerk ins Leben gerufen; durch regelmäßige Treffen halten sich die einzelnen Stellen gegenseitig auf dem Laufenden und kooperieren. Zusammen mit dem Studiendekanat der Fakultäten, der Stabsstelle Qualitätssicherung sowie den Lehrenden und Studierenden, die regelmäßig um Evaluationen gebeten werden, wird die Studienqualität kontinuierlich weiterentwickelt.

Vernetzung von MINT.UNI in der Region

Das Projekt MINT.UNI hat nicht zuletzt Vernetzungen mit außeruniversitären Initiativen in der Region weiterentwickelt und vertieft. Die Angebote der Universität werden zum Beispiel regelmäßig im Rahmen von regionalen Lehrerfortbildungen vorgestellt, um Lehrkräften einen Überblick über die Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler zu geben. Auch bei Veranstaltungen des Regionalmanagements Bayreuth und der MINT-Region Bayreuth ist die Universität Bayreuth stets vertreten, um die Zusammenarbeit der MINT-Akteure zu intensivieren.

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Förderung von in MINT-Fächern besonders begabten und interessierten Schülerinnen und Schülern
- Heranführen von Schülerinnen und Schülern an ein MINT-Studium
- Verbesserung der Studienqualität im MINT-Bereich
- Erleichterung von Übergängen im Bildungssystem (z. B. von Hochschulen für angewandte Wissenschaften zur Universität)
- Unterstützung von MINT-Studierenden in der Studieneingangsphase
- Erhöhung des Frauenanteils innerhalb der MINT-Studiengänge
- Sensibilisierung der MINT-Fachbereiche hinsichtlich gender- und diversitätsbezogener Aspekte
- Erweiterung der regionalen Vernetzung und Verankerung der Universität Bayreuth im Bildungsbereich

MASSNAHMEN

- Vielfältige Informations- und Workshop-Angebote für Schülerinnen und Schüler (z.B. Schülerforschungszentren, MINT-HerbstUni!, Bio- und Gentechnik-Labor)
- Zielgruppenorientierten Bündelung der MINT-Veranstaltungen in Form einer übersichtlichen Informationsbroschüre

- Außerschulische Förderung besonders begabter Schülerinnen und Schüler
- Intensivierung und Individualisierung der Betreuung von MINT-Studierenden durch EduCare-Koordinatorinnen und -Koordinatoren
- Gezielte MINT-Förderung für Mädchen und Frauen
- Verankerung von MINT.UNI in der MINT-Region Bayreuth im Rahmen der MINT-Allianz Bayern

RESÜMEE

- Etablierung eines vielfältigen MINT-Angebots für Schülerinnen und Schüler, Studieninteressierte und Studierende
- Erfolgreiche Vernetzung der einzelnen Fakultäten
- Intensivierung der fächerübergreifenden Zusammenarbeit
- Gelungene Verankerung von MINT.UNI in der MINT-Region Bayreuth im Rahmen der MINT-Allianz Bayern
- Verstetigung und Weiterführung der fakultätsübergreifenden Angebote

Abb. 34:
MINT-
Veranstaltung mit
Staatsminister
Bernd Sibler





TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF



THD MINT-Netzwerk

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- MINT-Angebote für junge Menschen schaffen, um Interessen auszuloten, das Blickfeld für die Berufswahl zu weiten und die Entscheidungskompetenz für einen Beruf zu erhöhen; außerdem MINT-Informationen für Lehrkräfte und Eltern
- Unterstützung in der Studienentscheidungsphase direkt vor der Einschreibung zum Studium
- Unterstützung beim Studienbeginn und Begleitung während der ersten Semester

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dr.-Ing. Udo Garmann (Prof. für Informatik, Dekan der Fakultät Angewandte Informatik)

TEILNEHMENDE AN VERANSTALTUNGEN

Zielgruppen	weiblich	männlich	k.A.	gesamt
Schülerinnen und Schüler (Kinderuni, Technik-Schulbesuche, Informatik-Workshops, Technik-Ferien, Frühstudium, TastiNG, Studieren für einen Tag)	2.800	1.888	2.274	6.962
Eltern/Lehrkräfte (Lehrkräftefortbildungen, Elternabende, Messen, Kinderuni)	74	93	654	821
Studentische Tutorinnen und Tutoren (Schülerinnen- und Schülerprogramme, s.o.)	49	33	0	82
Besucherinnen und Besucher der regioFORSCHA Niederbayern 2019 in Deggendorf			7.000	7.000

www.th-deg.de/mint

- Prof. Dr. Michael Moritz (Prof. für Mathematik, Dekan der Fakultät Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen)
- Andrea Stelz, Diplom-Chemikerin (Leitung MINT-Förderung, Managerin MINT-Region Niederbayern)

PROJEKTTEAM

- Angelika Hable (Diplom-Biologin, Team MINT-Förderung)
- Tanja Zellner (Diplom-Ingenieurin, Team MINT-Förderung)

PROJEKTBE SCHREIBUNG

Um sich für ein ingenieurwissenschaftliches Studium zu entscheiden, müssen Schülerinnen und Schüler zunächst die Chance haben, in jungen Jahren ihr MINT-Interesse entdecken und ausprobieren zu können. Hier wurde die Technische Hochschule Deggendorf (THD) dank des Projekts THD MINT-Netzwerk wirkungsvoll tätig. Es wurden zahlreiche MINT-Aktivitäten durchgeführt und neue konzipiert. Wichtige Multiplikatoren und Beeinflusser wie Lehrkräfte und Eltern waren einbezogen.

Das THD MINT-Netzwerk beruhte auf drei Säulen:

- 1 – Maßnahmen für Schülerinnen und Schüler, Eltern, Lehrkräfte zur Unterstützung der Studienentscheidung,
- 2 – Studienentscheidungsphase,
- 3 – Studienbeginn und -begleitung.

Da sich MINT-Biografien langsam entwickeln und immer wieder neue Impulse brauchen, setzte die THD mit ihren Angeboten bereits bei der Mittelstufe an. Durch verschiedene Technik- und Informatik-Schulbesuche für gesamte Schulklassen konnte in der Breite inspiriert werden. Für die Sekundarstufe 2 wurden verschiedene Angebote gemacht, um Ingenieurstudiengänge kennen zu lernen und, ganz wichtig, ebenfalls auszuprobieren.

Im Folgenden werden die Maßnahmen des THD MINT-Netzwerks vorgestellt und bewertet.

Maßnahmen für die Sekundarstufe 1

Kinderuni – Vorlesungen für Kinder ab 8 Jahren, hauptsächlich im MINT-Bereich, ca. 6 Termine pro Schuljahr; im THD MINT-Netzwerk 17 Veranstaltungen, 1.000 Kinder nahmen teil und mehr als 560 erwachsene Begleitpersonen

Technik-Schulbesuche – Studierende besuchen komplette Schulklassen an deren Schule und machen mit ihnen Experimente zu verschiedenen Themen: Bionik, textbasierte Lego-Mindstorm-Programmierung, grafikbasierte App-Programmierung. Außerdem wurden Informatik-Themen als Ferienworkshops angeboten (Codebug, Lego-WeDo) bzw. auch von Schulen an der THD gebucht. Durch das THD MINT-Netzwerk konnten die Schulbesuche und Workshops mit Informatik-Themen überhaupt erst entwickelt und etabliert werden. Insgesamt wurden mehr als 5.000 Schülerinnen und Schüler mit Technik-Workshops bzw. -Schulbesuchen erreicht. Mehr als 80 studentische Tutorinnen und Tutoren führten die Maßnahmen durch und entwickelten sich dadurch auch selbst weiter. Mehr als die Hälfte der Studierenden waren weiblich und damit sehr gute Rollenvorbilder. Grundsätzlich wurden alle weiterführenden Schularten beteiligt, am häufigsten jedoch Real-schulen und Gymnasien.

Maßnahmen für die Sekundarstufe 2

Frühstudium – Oberstufenschülerinnen und -schüler belegen semesterweise einzelne, ausgewählte Vorlesungen. Sie dürfen bereits ECTS-Punkte sammeln, die sie bei Passung auf ein reguläres Studium später anrechnen lassen können.

Schülerinnen/Schüler in hands-on-Workshops

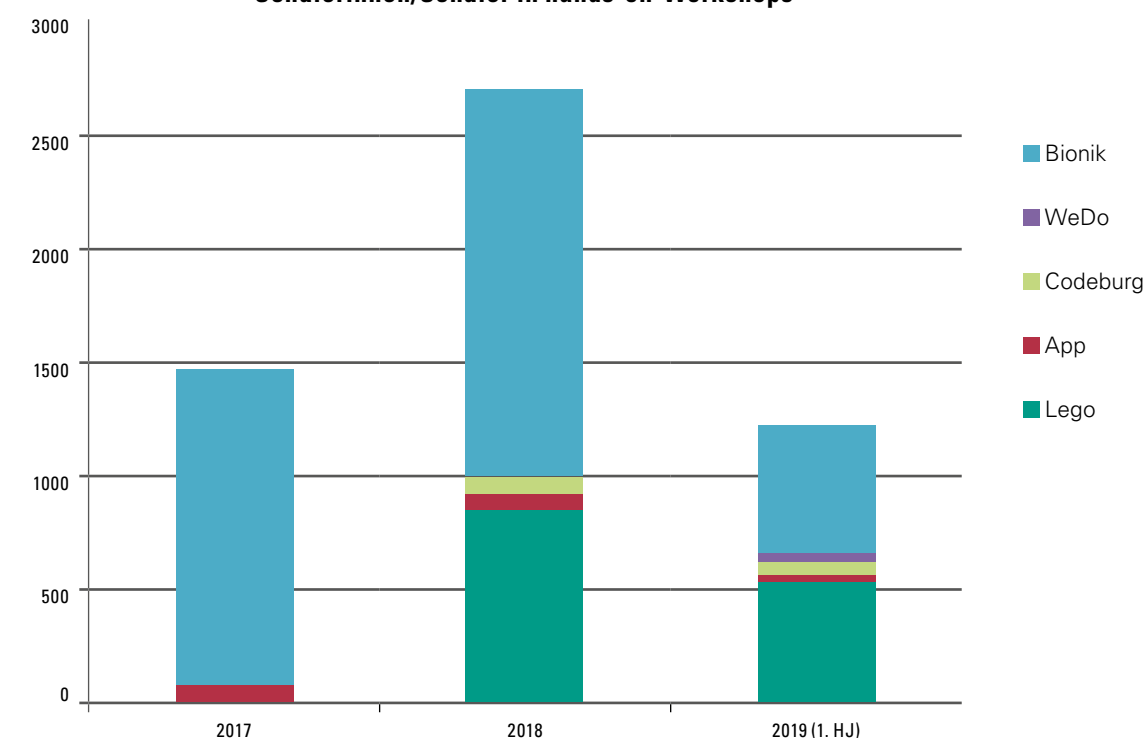


Abb. 35: Erreichte Schülerinnen und Schüler mit Technik-Workshops bzw. Technik-Schulbesuchen, insg. mehr als 5.000 TN

Die Erfahrung zeigt, dass ca. 10% eines Frühstudium-Jahrgangs in den Folgejahren ein technisches Studium an der THD beginnt.

Mit einem der Deggendorfer Gymnasien besteht eine Kooperation über ein besonderes, dreisemestriges Frühstudium im Rahmen der Begabtenförderung (*Wissenschaftlich-Technische Oberstufe*, kurz WTO). Hierbei fertigen die Schülerinnen und Schüler zusätzlich eine Seminararbeit an der THD an. Die Leistungen der WTO fließen ins Abitur ein.

Virtuelle Lehre für Schülerinnen und Schüler – Virtuelle Kurse der vhb (Virtuelle Hochschule Bayern) und der THD standen jederzeit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern von Frühstudium und WTO offen. Die Erfahrung zeigte jedoch, dass das Angebot nur selten angenommen wurde. Die meisten Schülerinnen und Schüler legten Wert darauf, die THD, das Studierendenleben und die Atmosphäre am Campus live zu erleben.

Tast/ING – Dieses Angebot an die Sekundarstufe 2 ermöglicht es den Teilnehmenden, alle Ingenieurstudiengänge der THD hautnah zu erleben. Dabei spielen Workshops,



Abb. 36: Tast/ING-Teilnehmerinnen programmieren einen Lego-Mindstorm-Roboter

Info-Stände der beteiligten Unternehmen der MINT-Region Niederbayern bereichert werden.

Studieren für einen Tag – Oberstufenschülerinnen und -schüler begleiten einen Tag lang einen THD-Studierenden im Wunschstudiengang. Im Zeitraum des Projekts nahmen 66 Schülerinnen und Schüler dieses persönliche Informationsangebot wahr.

Maßnahmen für Erstsemester

Vorbereitungskurse – Die vom Career Service der THD angebotenen Vorbereitungskurse finden jedes Jahr im September vor Semesterbeginn statt. Hier können die Erstsemester Fachkenntnisse auffrischen, z.B. in Mathematik, Physik oder Konstruktion. Innerhalb des THD MINT-Netzwerks konnten 1.400 Studierende unterstützt werden. Semesterbegleitend wird zudem eine offene *Mathe-Sprechstunde* angeboten. Ein anfangs angedachtes *MINT-Café* für Workshops konnte aufgrund der fehlenden passenden Örtlichkeit nicht umgesetzt werden.

Wissensmanagement „Von Studierenden für Studierende“ Diese THD-interne Online-Plattform konnte durch das Vorgängerprojekt des THD MINT-Netzwerks, “V-, W-, A-MINT-Coach”, installiert werden. Sie bietet für jeden Studiengang Raum für den Austausch von Erfahrungen, Mitschriften, Übungen.

Identifizierung gefährdeter Studierender – Innerhalb des THD MINT-Netzwerks konnte der Prozess erkundet werden, der innerhalb der THD abläuft, wenn Studierende zu scheitern drohen. Als erster Schritt werden gefährdete Studierende von der Studentenverwaltung der THD angeschrieben. Zusätzlich wurde begonnen, eine sog. Beratungslandkarte zusammen zu tragen. Sie soll Studierenden aufzeigen, bei welcher Art Problem sie sich an welche Stelle wenden können an der THD.

Maßnahmen für Multiplikatoren (Eltern und Lehrkräfte)

Wichtigste Einflussnehmer auf die Berufs- oder Studienwahl waren und bleiben die Lehrkräfte und Eltern. In zahl-



Abb. 37: Teilnehmerinnen bei der Lehrkräftefortbildung Lego-Mindstorm- und App-Programmierung

reichen Lehrkräftefortbildungen zu diversen Themen konnte die THD mit dem THD MINT-Netzwerk zur Information beitragen. Es waren 240 Lehrkräfte aus ganz Niederbayern einbezogen. Eltern wurden durch MINT-Elternabende an Schulen erreicht sowie auf Berufs- und Studienmessen (7 im Förderzeitraum).

Maßnahmen für Netzwerk und Unternehmen

Das „MINT-Netzwerk Deggendorf“ konnte innerhalb des Projektzeitraums vorbereitet und mit Hilfe einer eigenen Förderung durch die Bayerische Staatsregierung schließlich als „MINT-Region Niederbayern“ gegründet werden. Beteiligt sind die Landkreise der THD-Standorte Deggendorf, Regen, Freyung-Grafenau und Rottal-Inn. Die MINT-Managerin konnte zahlreiche Kontakte knüpfen und zur Finanzierung und Unterstützung Partnerunternehmen

finden. Die Akquise ist mühsam, geht aber stetig voran. Die beteiligten Unternehmen wirkten beim Schnupperstudium mit, beim Unternehmen-Schulen-Speed-Dating am MINT-Tag 2018, bei Tast/ING sowie bei der regioFORSCHA Niederbayern 2019. Der Kontaktwunsch von Unternehmen zu Schulen ist nach wie vor äußerst stark und wird unterschiedlich verwirklicht. Die MINT-Region unterstützt dabei. Zum Aufzeigen von Berufsbildern und Chancen in der Region wurde im Projektzeitraum eine *Online-Plattform* entwickelt und seither kontinuierlich gepflegt (www.mint-niederbayern.de), ebenso wie die Kanäle Twitter und Facebook.

Wunsch und Ziel weiterer Aktivitäten ist der stärkere Kontakt zwischen Unternehmen und Schulen.

Termin	Thema Lehrkräftefortbildung	TN	Frauen	Männer	externer Partner
16.11.16	MINT-Chancen	10	2	8	
12.10.17	Bionik	30	22	8	IJF Würzburg e. V.
18.10.17	OLED und Grätzelzellen	14	3	11	IJF Würzburg e. V.
13.03.18	Lego und App-Inventor, Deggendorf	11	3	8	TfK e. V. Deggendorf
13.03.18	Glasforschung TAZ Spiegelau	16	5	11	
04.10.18	Nanotechnologie	29	7	22	IJF Würzburg e. V.
28.11.18	Es funktioniert! MINT in Kiga und GS	28	26	2	bbw
03.12.18	Leichtbau	10	2	8	IJF Würzburg e. V.
10.12.18	Lego und App-Inventor, Pfarrkirchen	19	4	15	TfK e. V. Deggendorf
23.01.19	Fachbetreuertagung Informatik	33	k. A.	k. A.	MB der Gymnasien in Niederbayern
13.02.19	Fachbetreuertagung Physik	40	k. A.	k. A.	MB der Gymnasien in Niederbayern
Summe		240	74	93	

Abb. 38: Themen der Lehrkräftefortbildungen im THD MINT-Netzwerk

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- MINT-Biografien durch verschiedene Bausteine früh entwickeln und begleiten (Kinderuni, Ferien-Technik-Workshops, Technik-Schulbesuche, Frühstudium usw., s.o.)
- Oberstufenschülerinnen und -schüler durch Praxisangebote an der THD Orientierungsmöglichkeiten bieten (Frühstudium, WTO, TastLING, Studieren für einen Tag)
- MINT-Mitmach-Angebote in die Schulen bringen (Technik-Workshops durch Studierende an Schulen)
- Mehr Studierende in Ingenieurstudiengängen
- Multiplikatoren wie Lehrkräfte und Eltern über MINT aufklären (Lehrkräftefortbildungen, MINT-Tag, regioFORSCHA, Messen, Elternabende)
- Durch die MINT-Region Berufsbilder und Chancen in der Region aufzeigen (www.mint-niederbayern.de, Unternehmen und Schulen zusammen bringen)

MASSNAHMEN

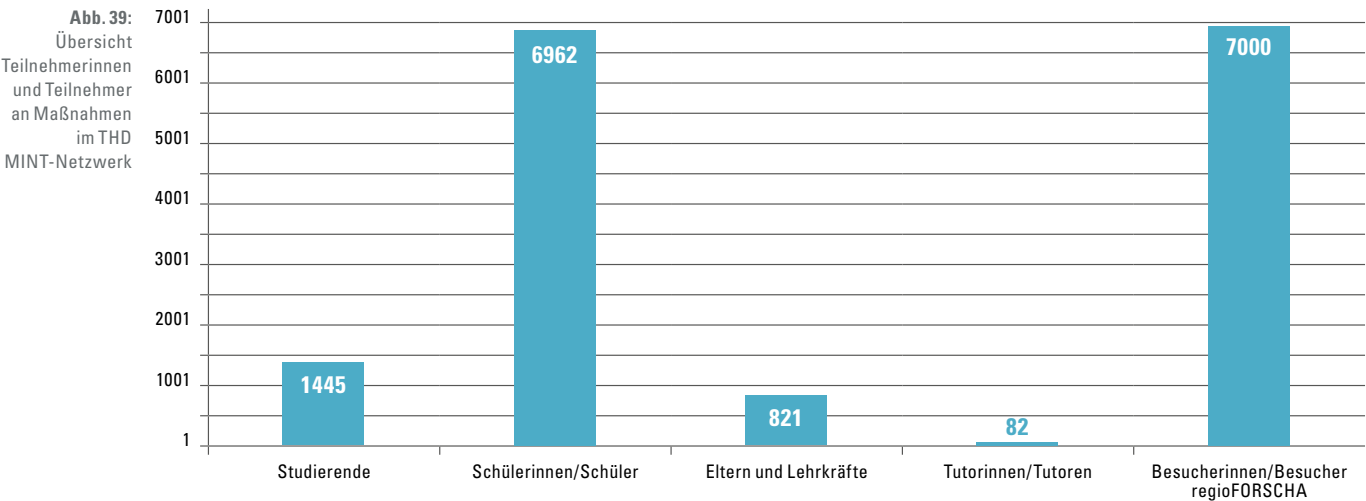
- Kinderuni
- Schulbesuche Bionik und Informatik (neu entwickelt: Programmierung von Lego-Mindstorm-Robotern und Apps sowie Ferienangebote Codebug und Lego-WeDo)
- Frühstudium und Wissenschaftlich-Technische Oberstufe
- TastLING – IngenieurSein probieren
- virtuelle Lehre für Schülerinnen und Schüler (im Frühstudium)
- Elternsprechstunde und Elternabende an Schulen
- Lehrkräftefortbildungen
- Unternehmensbesuche
- MINT-Plattform Deggendorf (www.mint-niederbayern.de)
- MINT-Netzwerk Deggendorf (wurde zur MINT-Region Niederbayern)
- Schnupperstudium (im THD MINT-Netzwerk mit Unternehmen der MINT-Region)

- Studieren für einen Tag (Zentrale Studienberatung)
- Online self assessments für die THD
- Vorbereitungskurse (Career Service)
- Wissensmanagement „Von Studierenden für Studierende“
- Identifizierung gefährdeter Studierender (Beratungslandkarte)

RESÜMEE

- Die Nachfrage nach Angeboten für Schülerinnen und Schüler war stets sehr hoch.
- Hands-on-Workshops waren stets ausgebucht oder überbucht, also sehr beliebt.
- Lehrkräfte sind für jede Unterstützung in naturwissenschaftlicher und digitaler Bildung der Schülerinnen und Schüler sehr dankbar und immer noch der wichtigste Multiplikator bei der MINT-Bildung.
- Teilnehmende der Oberstufen-Angebote studieren oft einen MINT-Studiengang.
- Die Vorbereitungskurse werden von ca. zwei Dritteln der Erstsemester angenommen.
- Das Netzwerk wächst langsam aber stetig.
- Insgesamt wurden mit dem THD MINT-Netzwerk knapp 7.000 Schülerinnen und Schüler (davon durchschnittlich die Hälfte Mädchen), mehr als 800 Lehrkräfte und Eltern, 1.400 Studierende in Vorbereitungskursen und über 80 Studierende als Tutorinnen und Tutoren für Workshops mit Kindern erreicht.
- Die Einbindung von Studierenden als Tutorinnen und Tutoren ist als Rollenvorbild sehr sinnvoll.
- Einige Formate konnten an den THD-Campus nach Pfarrkirchen (Frühstudium, Kinderuni) exportiert werden.
- Das Großereignis „regioFORSCHA Niederbayern“ konnte gut 7.000 Besucherinnen und Besucher von jung bis alt über MINT informieren und MINT erlebbar machen.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer THD MINT-Netzwerk gesamt



FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG



GIFzuMINTS

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Studienorientierung: Potentiellen MINT-Nachwuchs bereits vor Studienbeginn durch regionale und überregionale Kontakte fördern: Frühstudium, Unterstützung W-Seminare, Fortbildungen von Lehrern als Multiplikatoren für die Studienwahl
- Übergang Schule-Hochschule: Ausgleich unterschiedlicher Vorkenntnisse der Studienanfänger durch Repetitorien
- Studieneingangsphase: Senkung der Abbruchquote in MINT-Studiengängen durch spezielle Intensivierungsübungen und Tutorenschulungen unter Berücksichtigung der Heterogenität

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dr. Michael Philippsen (Lehrstuhl für Programmiersysteme)
- Prof. Dr. Ralf Romeike, Prof Dr. Marc Berges (Professur für Didaktik der Informatik)

PROJEKTTEAM

- Dr.-Ing. Norbert Oster, Akad. Oberrat (Wiss. Mitarbeiter am Lehrstuhl für Programmiersysteme)
- Sven Jatzlau (Wiss. Mitarbeiter Professur für Didaktik der Informatik)
- Daniela Novac (Wiss. Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Programmiersysteme)

TEILNEHMENDE AN VERANSTALTUNGEN

Veranstaltung	weiblich	männlich	gesamt
VL Algorithmen und Datenstrukturen	612	2282	2903
VL Parallele und funktionale Programmierung	212	1031	1243
Repetitorium Informatik	397	893	1447
Frühstudium	96	95	191

www2.cs.fau.de/research/GIFzuMINTS/index.html

PROJEKTBESCHREIBUNG

Aufgrund der zunehmenden Digitalisierung aller Wissenschafts- und Lebensbereiche werden Kompetenzen in den Grundlagen der Informatik für Studierende aller Studiengänge der Technischen Fakultät (und darüber hinaus) als essentiell erachtet. Für den Studienerfolg haben sich diese, typischerweise direkt in der Studieneingangsphase verorteten, Lehrveranstaltungen allerdings für viele Studierende als problematische Hürde erwiesen, die letztlich häufig zum Studienabbruch führen kann. Aus diesem Grund widmeten wir uns dem Ausbau der Unterstützung von angehenden Studierenden beim Übergang Schule-Hochschule sowie während der Studieneingangsphase. Zu den Hauptursachen für den Studienabbruch gehören insbesondere falsche Vorstellungen vom Studium, die vor allem in der Studienorientierungsphase geprägt werden.

Studienorientierungsphase

Für das Ziel, eine angemessene Vorstellung vom MINT-Studium vor Studienantritt zu vermitteln, wurden zur Verbesserung der Einschätzung potentieller Studierender drei Zielgruppen identifiziert:

- Besonders motivierte und interessierte Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe
- Schülerinnen und Schüler, die sich für ein wissenschaftspropädeutisches Seminar in Informatik entschieden haben
- Lehrkräfte, die als Multiplikatoren dienen und in Schülerinnen und Schülern das Interesse an MINT-Studiengängen wecken

Nach der Identifikation der Zielgruppen wurden diverse Maßnahmen verbessert und ausgebaut, sofern sie schon existierten, oder neu geschaffen.

Abb. 40: SchülerInfoTag der Didaktik der Informatik



Um die erste Zielgruppe in der Studienorientierungsphase zu erreichen wurden mithilfe von Outreach-Programmen (Schülerinfotag, Girls' Day, Lange Nacht der Wissenschaften, Jugend und Technik, Frühstudium, ...) regionale und überregionale Kontakte zu Gymnasien und Berufsschulen intensiviert und Kooperationen gefördert.

Inhaltsverzeichnis

1.	Wissenschaftler/-innen suchen Antworten	4
2.	Themenvorschläge	7
a.	Datenanalyse und Big Data	8
b.	IT-Sicherheit	10
c.	Kryptographie	12
d.	Human Computer Interaction	14
e.	Mein digitaler Fußabdruck	16
f.	Mustererkennung	18

Checkliste:

- ☐ Beinhaltet die Arbeit eine klare Fragestellung? Falls nicht: Ist zumindest eine Zielsetzung erkennbar und klar formuliert?
- ☐ Verfolgt die Arbeit die Klärung dieser Fragestellung bzw. Zielsetzung und ist das methodische Vorgehen hierfür beschrieben worden?
- ☐ Stellt die Dokumentation eines entwickelten Hard-/Softwaresystems bzw. eine Bedienungsanleitung höchstens ein Nebenprodukt der Arbeit dar und nimmt einen entsprechend geringen Anteil ein?
- ☐ Wird Quellcode (außer im Anhang) lediglich angemessen, d. h. beispielsweise zur Verdeutlichung von zentralen Algorithmen eingesetzt?
- ☐ Haben alle in der Arbeit (außer im Anhang) dargestellten Diagramme einen klaren Zweck bezüglich der Nachvollziehbarkeit der Ausführungen?
- ☐ Ist die Arbeit durchgängig nachvollziehbar und objektiv und kommt zur Begründung der zentralen Aussagen ohne unbelegte persönliche Meinung der Autorin oder des Autors aus?
- ☐ Stützt sich die Arbeit auf ein angemessenen Maß an Fachliteratur?
- ☐ Werden alle Quellen konsistent und ausreichend ausführlich zitiert?

Rahmenthema: IT-Sicherheit

Heutzutage umgeben uns IT-Systeme in immer mehr Lebensbereichen. Auch sicherheitskritische Aufgaben werden immer häufiger durch solche Systeme übernommen. Das gilt für die Gesell. Währungen, Verwaltung personenbezogener (geheimnis) genauso wie für das einzelne (E-Mail-Kommunikation). Hier stellt sich die F. Systeme:

Voraussetzungen

Was muss ich mitbringen?

- Interesse am Fach und Neugier, neue Inhalte zu lernen
- Motivation, sich selbstständig in ein Fachgebiet einzuarbeiten

Was muss ich nicht (zwingend) mitbringen?

- Programmierkenntnisse
- Vorkenntnisse im „Hacken“ von Computern und Smartphones

Das Feld der IT-Sicherheit umfasst Planungen, mit deren Hilfe die Vertraulichkeit von Informationen sowie deren Integrität und Verfügbarkeit sichergestellt werden sollen. Damit ist jedoch nicht nur der reine Schutz von Informationen selbst gemeint, sondern auch von allen Systemen, deren Aufgabe es ist, Informationen zu verarbeiten, zu nutzen und zu speichern. Das Fachgebiet umfasst viele unterschiedliche Aspekte: Von der Funktionsweise von Krypto-Währungen wie Bitcoin über die Analyse von Kommunikationsdaten von Smartphones, bis hin zu sozialen Elementen wie Phishing.

Mögliche Themen für die Seminararbeiten

Literatur:

- Mitnick, K., Vamosi, R. & G. *mitnick im Internet: so schützt chen: mitp*
- Eckert, C. (2013). *IT-Sic*. Berlin: De Gruyter Oldenbo

1. Ein Spaziergang durch die Stadt: Empirische Untersuchung von IT-Sicherheit in der Umgebung. Denken, K. O. & Eren, E. (2006). WLAN-Sicherheit-von WEP bis COMP. D'A*CH Security. Kagerfurt (S. 187-201).

2. Wozu muss eine Taschenlampen-App eigentlich mein Adressbuch lesen? Analyse der Nutzerwahrnehmungen von Permissions bei der App-Installation. Brummond, A. (2014). Smartphones und Apps: Datenschutzrechtliche Risiken und deren Begrenzung. In GI-Jahrestagung (S. 539-550).

3. Wenn afrikanische Prinzen dir Geld schenken wollen: Eine experimentelle Überprüfung von Methoden zum Erkennen von Phishing-Angriffen. Stockhardt, S., Reichner, R. & Volkamer, M. (2015). Über die Wirksamkeit von Av

Abb. 41: Auszüge aus der veröffentlichten Broschüre für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler zu W-Seminar-Arbeiten

Mit der zweiten Maßnahme wurden W- und P-Seminare angeregt und mitbetreut, um frühzeitig für das Informatikstudium zu begeistern. Dazu wurde eine Broschüre entwickelt, die sich an Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler richtet. Sie beinhaltet Hilfestellungen und Tipps zum Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten. Außerdem wird auf häufige Fehler hingewiesen und es werden Vorschläge zur Themenwahl und Basisliteratur für ausgewählte Themen unterbreitet.



Abb. 42: Fortbildungen für Lehrkräfte zu Themen wie AI Unplugged, Softwarequalität im Unterricht, oder visueller Programmierung

Ein weiterer Schwerpunkt in der Studienorientierungsphase war das Angebot von Fortbildungen für Lehrkräfte. Diese sind eine wichtige, aber oft vernachlässigte Zielgruppe. Sie agieren als Multiplikatoren, die Schülerinnen und Schüler für ein mögliches MINT-Studium begeistern können. Das Ziel dieses Schwerpunktes war es, Lehrkräfte dazu zu befähigen, ein angemessenes und attraktives Bild der Informatik zu vermitteln. Spezielle Fortbildungen haben methodisches und inhaltliches Wissen vermittelt, auf neue Entwicklungen hingewiesen und Lehrkräfte motiviert, diese im Unterricht anzuwenden. Aus unseren Erfahrungen geht hervor, dass die Teilnehmenden solcher Fortbildungen sehr engagiert sind und großes Interesse an neuen, innovativen Unterrichtsideen zeigen, um informatisches Wissen an Schülerinnen und Schüler zu vermitteln.

Übergang Schule-Hochschule

Der Übergang von Schule zur Hochschule ist besonders von einem hohen Maß an Heterogenität bezüglich des Vorwissens geprägt. Das Repetitorium Informatik und Programmierung reagiert auf diese unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studienanfänger und schafft Voraussetzungen und Motivation für ein erfolgreiches MINT-Studium. Angehende Studierende können dabei ihren individuellen Kenntnisstand anhand einer „Ampel“ bewerten und den Besuch des Repetitoriums an ihre persönlichen Bedürfnisse anpassen (www2.cs.fau.de/rip/), um gezielt ggf. vorhandene Lücken zu schließen.

Aufgabenblatt	Übungsaufgabe	Punkte			
		erreicht	möglich	Prozent	
Blatt 03	EA3.1: Vollständige Induktion	13	13	100%	Hast du prima gemacht!
	EA3.2: Längste gemeinsame Teilfolge (LCS)	0	10	0%	Keine Abgabe
	GA3.3: Rekursionsformen	0	12	0%	Keine Abgabe!
	GA3.4a: Geld wechseln	7	9	77,78%	Achte auf Grenzfälle! => Leere Eingabe nicht korrekt behandelt: -2 P.
	GA3.4b: Geld wechseln	0	6	0%	Keine Abgabe!
	GA3.5: Die Türme von Hanoi - Reloaded	10	10	100%	Alles richtig!
	gesamt	30	60	50%	

Studieneingangsphase

Um der hohen Abbruchquote direkt zu begegnen, wurden Mentoring und Intensivübungen, sowie Spezialübungen für hochbegabte Studierende und kontextualisierte Übungen unter besondere Berücksichtigung der Bedürfnisse weiblicher Studierender angeboten. Auch bei dieser Maßnahme stand der Umgang mit der vorhandenen Heterogenität der Vorkenntnisse der Studierenden im Fokus. Die Tutorinnen und Tutoren werden in speziell zugeschnittenen Didaktikschulungen des Fortbildungszentrums Hochschullehre auf die Betreuung heterogener Übungsgruppen vorbereitet. Ebenfalls ausgebaut haben wir das Portal zur Hausaufgabenverwaltung: Die Studierenden können ihren Wissenstand und ihre Lücken jederzeit anhand der Ampelfärbung und des textuellen Feedbacks (sowohl zu den manuell korrigierten Theorie- als auch zu automatisch bewerteten Programmieraufgaben) erkennen und so rechtzeitig gegensteuern. Speziell für Studierende, die zusätzliche Unterstützung benötigen, haben wir das Angebot an Intensivübungen ausgebaut.

- Tag 1**
Arbeitsumgebung, Kommandozeile, Variablen, Anweisungen, primitive Datentypen, Kommentare, Kompilieren und Ausführen
- Tag 2**
Zeichen(-ketten), Verzweigung (if), Vergleiche, logische Operatoren (&&, ||)
- Tag 7**
Klassen und Objekte, Instanzmethoden/-variablen vs. Klassenmethoden/-variablen, Konstruktoren
- Tag 8**
Referenzsemantik, Objektvergleiche mittels equals(), Sichtbarkeiten

Abb. 43: Auszug der Themenampel zur Selbsteinschätzung vor dem Studienstart

Ergebnisse

Seit Beginn der Förderung können wir einen kontinuierlichen Anstieg der Teilnehmerzahlen am Frühstudium um etwa 30% pro Jahrgang verzeichnen. Zur qualitativen Auswertung, Weiterentwicklung der Maßnahme und zur Erhebung von Motivations- und Erfolgsfaktoren wurden Interviews mit erfolgreichen Frühstudierenden der Informatik geführt. Diese Interviews gaben aufschlussreiche Einblicke in die Motivations- und Erfolgsfaktoren: So wird etwa die geringe Einstiegshürde, d.h. die Möglichkeit, unver-

Abb. 44: Ergebnisse der automatischen Haus- und Übungsaufgabenkorrektur

bindlich am Projekt teilzunehmen, selbst wenn am Ende keine Prüfungsleistung erzielt wird, als sehr motivierend aufgefasst: “Man kann nicht viel falsch machen”, denn ein flexibler und gefahrloser Abbruch der Teilnahme ist jederzeit möglich. Eine selbstständige Beschäftigung mit dem Vorlesungsmaterial (in der Freizeit) wird von den Frühstudierenden als absolute Erfolgsnotwendigkeit aufgefasst; gleichermaßen geben sie an, dass dies nur durch eine intrinsische Motivation und ein Interesse am Fach möglich ist. Gleichzeitig wird jedoch die zeitliche Belastung, insbesondere durch organisatorische Faktoren wie die Entfernung von Schule zu Universität und dem damit einhergehenden Pendelverkehr, aber auch Nachbereitung von Vorlesungen und verpasstem Schulunterricht oftmals unterschätzt und sorgt für Probleme. Die Auftakt- und Einführungsveranstaltungen werden sehr geschätzt, insbesondere aufgrund der besonderen Stellung von Frühstudierenden verglichen mit regulären Studierenden – die beispielsweise durch die fehlende Matrikelnummer verursacht wird. Abgesehen von diesen organisatorischen Aspekten herrscht jedoch Gleichbehandlung aller Studierenden, was ebenfalls als Motivationsfaktor genannt wird; Frühstudierende empfinden es als äußerst motivierend, an regulären Lehrveranstaltungen teilzunehmen und dort behandelt zu werden, als wären sie Vollstudierende. Diese Gleichbehandlung sorgt für Erfolgserlebnisse, wie etwa Klausurergebnisse, in denen man zeigen konnte, was man gelernt hat, was wiederum Ehrgeiz weckt und motiviert.

Des Weiteren zeigte sich in den Interviews, dass Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Kollaboration und Kooperation mit Schulen besteht. Obwohl diese größtenteils gut abliefen, gab es teilweise Probleme bezüglich der Benotung und Behandlung von Abwesenheit durch Frühstudierende. Grundsätzlich waren jedoch alle Interviewteilnehmer überzeugt davon, dass die Teilnahme am Projekt ihnen beruflich geholfen hat, und sie alle würden das Projekt weiterempfehlen.

„Das machen nur wenige Leute pro Semester – und es war eine unglaubliche Erfahrung. Man wird einfach ins kalte Wasser geworfen und geht dabei in Tiefen, die man nicht erwartet hatte!“

Erfolgreicher Teilnehmer des Frühstudiumsprojektes

Durch die stärkere *Unterstützung bei der Durchführung von W-Seminaren* und durch eine weitreichende Verteilung der entworfenen Broschüre sollte sich ein qualitativer Anstieg zeigen. Als Erfolgsindikator ist hier die Begutachtung der Einreichungen zum Hans-Riegel Fachpreis, bei dem W-Seminararbeiten aus der Region eingereicht werden können. Es hat sich im Laufe des Projektes sowohl ein quantitativer, wie auch qualitativer Anstieg der Einreichungen eingestellt. Weiterhin ist das Feedback bei diversen Gesprächen mit Lehrkräften in der Region sehr positiv.

Die kontinuierlich durchgeführten Fortbildungen finden guten Anklang und werden rege besucht (durchschnittlich etwa 10-15 Teilnehmer pro Jahr). Sie werden ebenso kontinuierlich evaluiert und basierend auf den Rückmeldungen weiterentwickelt.

Studierende profitieren von angestiegenem Übungsgruppenangebot und dem Mehr an Unterstützung durch die Tutorinnen und Tutoren. Wir verzeichnen eine Verringerung der Abbruchquote unter weiblichen Studierenden, und ein durchschnittlich größerer Erfolg bei Übungsaufgaben. Studierende nehmen außerdem länger am Übungsbetrieb teil. Speziell in der Begabtenförderung ist die Frauenquote stetig angestiegen, und derzeit um 5% höher als SS16 + WS17:

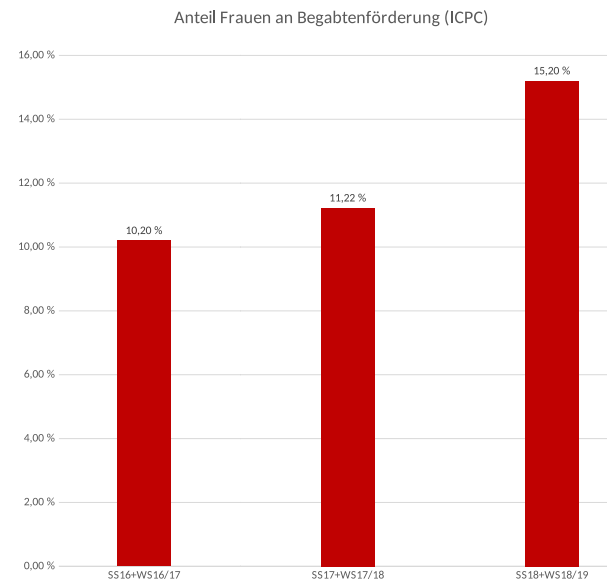


Abb. 45: Erhöhung der Frauenquote in der Begabtenförderung

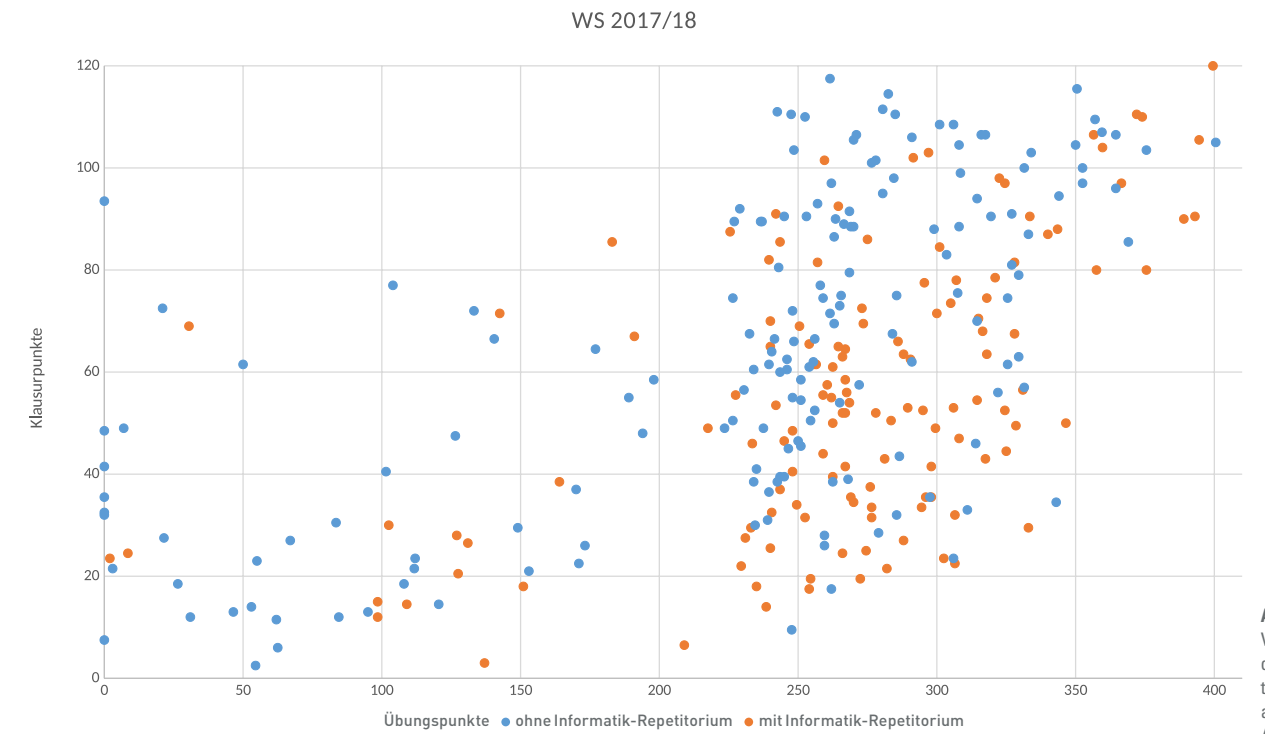


Abb. 46: Verbesserung der Übungsteilnahme durch angestiegenes Angebot und stärkere Unterstützung

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Vermittlung eines positiven und angemessenen Bildes der Informatik in den MINT-Studiengängen
- Steigerung der Beteiligung von Schülerinnen und Schülern im MINT-Frühstudium
- Erhöhung der Anzahl der in Informatik geschriebenen W-Seminararbeiten und signifikante Steigerung ihrer Qualität
- Unterstützung und Qualifizierung von Lehrkräften, sodass diese als effektive Multiplikatoren zur Begeisterung für ein MINT-Studium dienen können
- Intensivierung von Kontakten zu Lehrkräften der MINT-Fächer in der Region
- Ausgleich von Heterogenität – besonders bezüglich Vorkenntnissen
- Verringerung der Abbruchquoten in den MINT-Studiengängen

MASSNAHMEN

- Unterstützung bei der Identifikation von potentiellen Kandidatinnen und Kandidaten für das Frühstudium
- Hilfestellungen für Schülerinnen und Schüler: Stärkere Unterstützung in W-Seminaren, die durch spannende Themengebiete und Anwendungsfälle verschiedene Fachbereiche der MINT-Fächer aufzeigen und als Vorbereitung für ein MINT-Studium dienen
- Fortbildung von Lehrkräften, um diese als Multiplikatoren für die Grundlagen der Informatik nutzen zu können,

- sowie eine stärkere Unterstützung der Lehrerinnen und Lehrer bei der Durchführung von W-Seminaren
- Verbesserung der Betreuung Studierender beim Übergang Schule-Hochschule durch qualitative Verbesserung und quantitativen Ausbau des Repetitoriums
- Verbesserung der Betreuung Studierender in der kritischen Studieneingangsphase durch didaktisch geschulte Tutorinnen und Tutoren sowie spezielle Intensivierungsübungen
- Verbesserung der Betreuungsleistung, Intensivierungs- und Frauentutorium, Programmierwettbewerbe zur Bestenförderung

RESÜMEE

- Wachsendes Interesse von Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern an den Projektschwerpunkten
- Durch die Unterstützung und Schulung von Lehrkräften kann die Motivation für MINT-Studiengänge gesteigert werden
- Zur Begegnung der Heterogenität bezüglich der Vorkenntnisse ist ein erheblicher Personalaufwand notwendig
- Problemfaktoren, die zum Abbruch führen können, zeichnen sich ab und können angegangen werden
- Verringerung der Abbruchquote, Steigerung des Durchhaltevermögens und Verbesserung der Prüfungsergebnisse einiger Zielgruppen, z.B. bei weiblichen Studierenden.



HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN HOF



Hofer MINT-Lenkrad

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Implementierung des MINT Lenkrades als Multiplikator
- Aufbau eines umfassenden NotenMonitoringProgramms
- Erweiterung und Integration der MINT Datenbank
- Durchführung und Wirksamkeitsuntersuchung der Tutorien und Repetitorien
- Aufbau und Evaluation eines Brückenkurses „Technik“
- Begabtenförderung durch Praktika, Bachelorarbeiten und Wettkampfveranstaltungen

- Durchführung und Analyse der Notenanerkenntnispraxis

PROJEKTLÉITUNG

- Prof. Dr. Marco Linß

PROJEKTEAM

- Dipl.-Kffr. Sarah Keil Wagener, Projektkoordination

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät Informatik	weiblich	männlich	gesamt
Allgemeine Informatik	13	120	133
Mobile Computing	8	52	60
Medieninformatik	58	129	187
Wirtschaftsinformatik	14	73	87
Fakultät Ingenieurwissenschaften	weiblich	männlich	gesamt
Innovative Textilien	25	11	36
Maschinenbau	20	151	171
Maschinenbau International	3	8	11
Textildesign	89	4	93
Umweltingenieurwesen	30	53	83
Wirtschaftsingenieurwesen	47	121	168
Werkstofftechnik	14	62	76

www.hof-university.de/mint

PROJEKTBESCHREIBUNG

Alle MINT-Studiengänge an der Hochschule Hof sind an zwei Fakultäten vereint, der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und der Fakultät für Informatik. Das Konzept des Hofer MINT-Lenkrads fasst alle MINT-Aktivitäten der Hochschule zusammen und bildet sie mit Bezug auf den Lebenszyklus eines Studierenden strukturgebend ab. Damit schafft es Orientierung und stärkt die Eigenverantwortung des Einzelnen.

NotenMonitoringProgramm (NMP)

Oft melden sich Studierende erst in der Studienberatung, wenn es zu spät ist und sie ihr Studium abbrechen müssen. Dann kann eine Beratung nur noch zu den Alternativen geleistet werden. Um gefährdete Studierende frühzeitig zu unterstützen, hat die Hochschule Hof in Zusammenarbeit mit der Hochschule Coburg ein Frühwarnsystem entwickelt. Damit ist es möglich, Studierende unmittelbar nach Auftreten der Gefährdung zu identifizieren und gezielt anzusprechen.

2017 nahmen 42% der Erstsemester der Fakultäten Ingenieurwissenschaften und Informatik in die Teilnahme

an diesem NotenMonitoringProgramm teil, 2018 waren es 55%. Die vom NMP indizierten Studierenden werden von der Studienberatung angeschrieben und zu einem Beratungsgespräch eingeladen. 2019 wurden 36 Studierende kontaktiert. Da die betroffenen Studierenden oft anonym in die Sprechstunde kommen, ist eine Rücklaufquote nicht aussagekräftig. Eine erste Untersuchung zur Wirksamkeit des NMP ist voraussichtlich in etwa 3 Jahren möglich und für 2022 geplant.

Das NMP basiert auf einer eigenständig aufgebauten *MINT-Datenbank*. Diese liest die relevanten Daten aus dem Studentenverwaltungssystem ein und wird zusätzlich mit selbst erhobenen Informationen (Teilnahme an Vorkursen, an Einführungstagen, am NMP und an den Tutorien bzw. Repetitorien) ergänzt. Wurden in der ersten Generation noch die Prüflisten eingelesen, erfolgt die Speisung mit Daten in der aktuellen zweiten Version direkt aus dem Studentenverwaltungssystem PRIMUSS. Die neue Version 2.0 des NMP wurde von der Hochschule Coburg übernommen. Die OTH Amberg-Weiden hat im Januar 2019 einen Piloten gestartet.

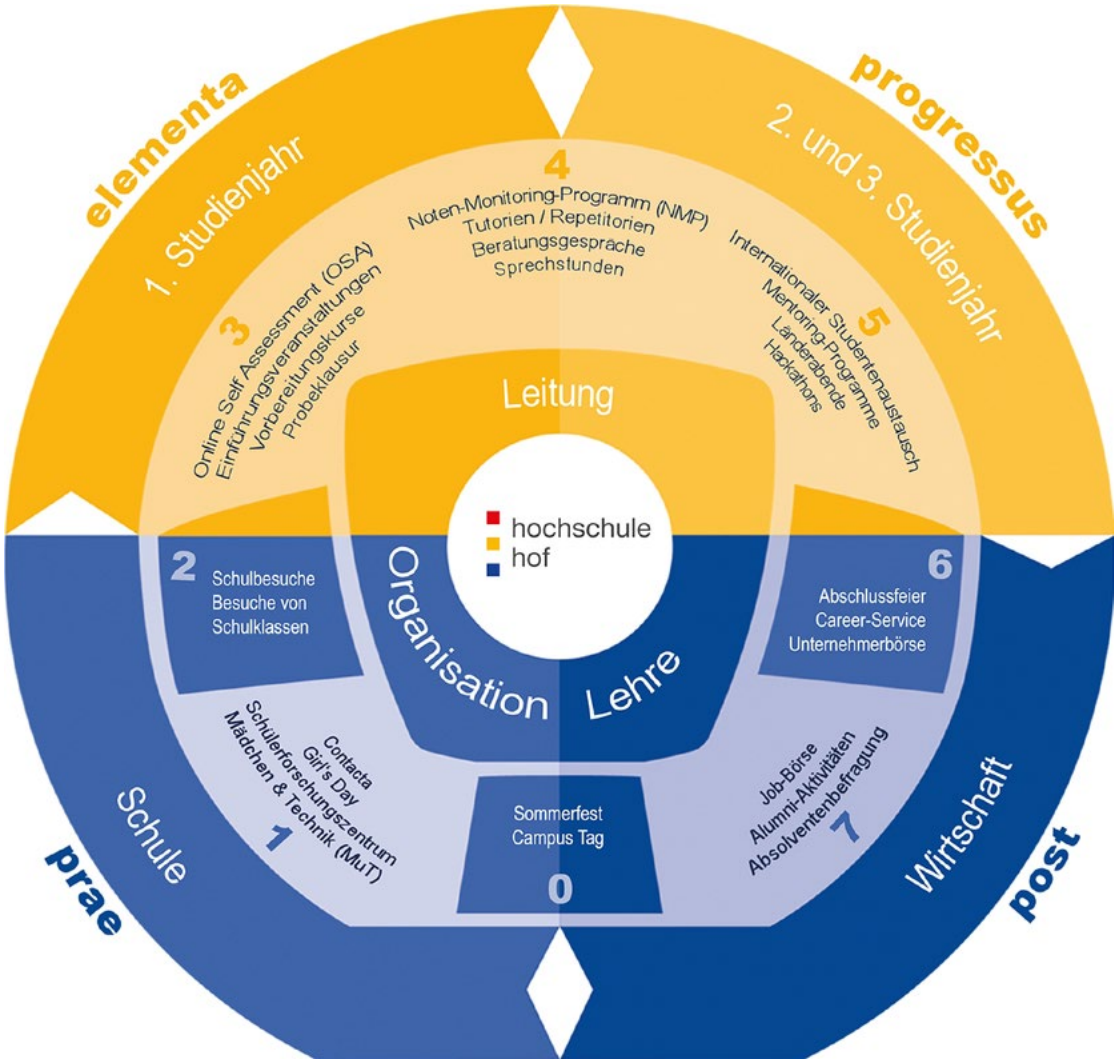
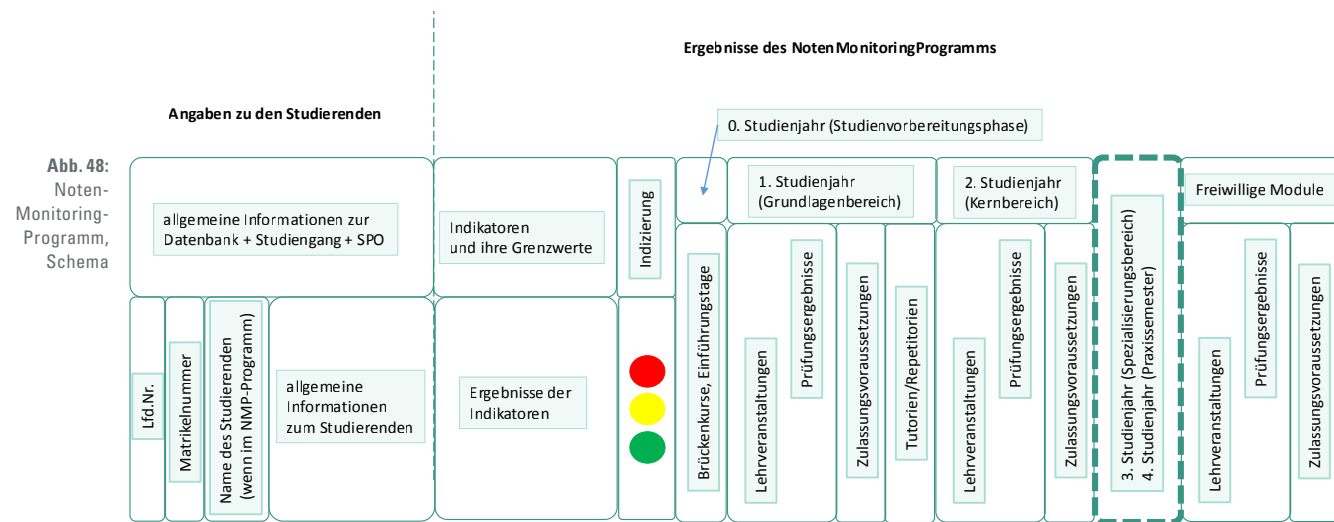
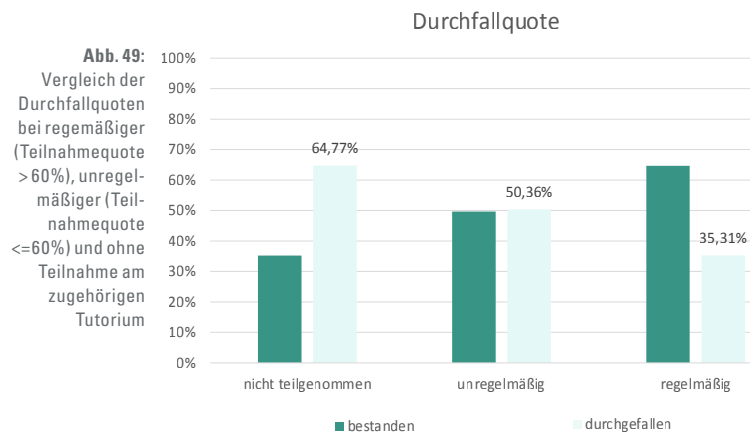


Abb. 47:
Das Hofer
MINT-Lenkrad



Wirksamkeitsuntersuchung der Tutorien und Repetitorien

In acht Fächern, die als Barrierefächer erkannt sind, werden insgesamt je Semester zwischen 12 und 17 Tutorien und Repetitorien gehalten. Die Teilnahme an diesen Veranstaltungen wird erfasst und mit der Note des zugehörigen Faches in Zusammenhang gebracht. Für die Jahre 2013 bis 2018 wurde das Verhalten der Durchfallquote und des Notenmittelwertes (inkl. „Fristenfünfen“) bei regelmäßiger Teilnahme (> 60 % Anwesenheit) im Vergleich zu keiner oder unregelmäßiger Teilnahme betrachtet (n=4.748).



Die Ermittlung der Anwesenheiten wurde in zwei Schritten digitalisiert. Im Sommersemester 2019 wurde der mit Projektmitteln entwickelte Prototyp einer nativen App erfolgreich eingeführt. Die App erfasst automatisch die Anwesenheit der Studierenden. Dabei verwendet die Dozentin bzw. der Dozent ein einfaches NFC-fähiges Handy ohne SIM-Karte und ohne WLAN, welches die Matrikelnummern der Studierenden über Kontakt mit deren CampusCards automatisch einliest und auf dem Gerät gesichert speichert. Am Ende des Semesters werden die Daten durch das Projektteam per Knopfdruck passwortgesichert in eine Excel-Datei exportiert und auf den Computer transferiert. Damit realisiert die digitale Anwesenheitsprüfung einen der Papierliste überlegenen Schutz personenbezogener Daten bei gleichzeitiger Vereinfachung und Beschleunigung des Prozesses mit verbesserter Datenqualität.

Studieneingangsphase: Einführungsstage, Vorkurse und ein neuer Brückenkurs „Technik“

Die MINT-Studiengänge haben mit einer hohen Abbruchquote zu kämpfen. Die Ursachen liegen unter anderem in einer ausgeprägten Heterogenität der Qualifikation der Studienanfängerinnen und -anfänger und deren Studierenerwartungen.

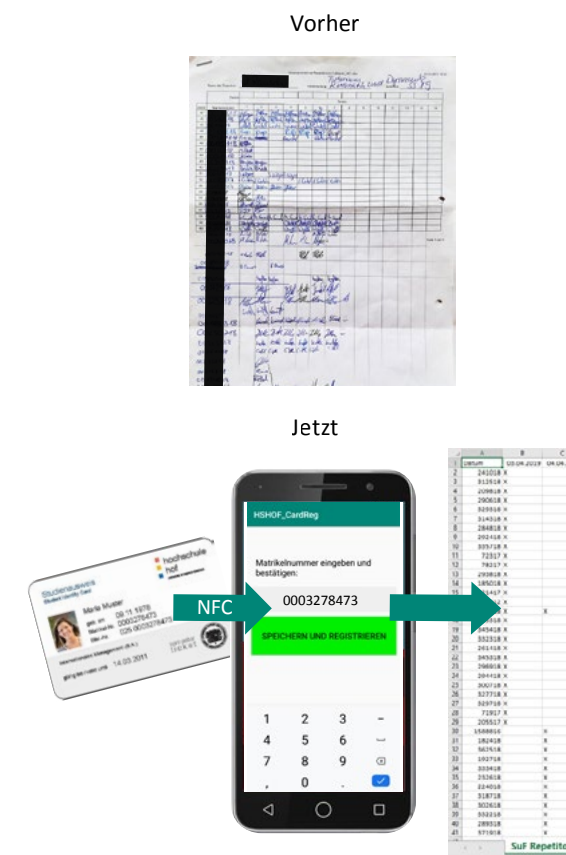


Abb. 50: Anwesenheitsprüfung per App

Um den Wissensstand der Studienanfängerinnen und -anfänger an die Anforderungen eines Studiums anzugleichen werden an der Hochschule seit einigen Jahren *Vorkurse* durchgeführt und seit 2013 systematisch evaluiert. Dabei stufen zwischen 71% und 93% den jeweils besuchten Vorbereitungskurs als hilfreich ein (Note 1 oder 2 von 5).

Durchschnittlich besucht etwa gut ein Drittel der Studienanfänger der betroffenen Studiengänge die für sie relevanten Vorkurse.

Als Reaktion auf den hohen Anteil an Abiturienten unter den Studienanfängern wurde im Wintersemester 2017/2018 ein fünftägiger *Brückenkurs „Technik“* eingeführt, der speziell Abiturienten auf das praktische Arbeiten mit Werkzeugen und an Maschinen vorbereitet. Die Teilnehmerzahl erreichte mit 18 Teilnehmerinnen und Teilnehmern im zweiten Jahr bereits die Kapazitätsgrenze. 93% der Teilnehmer bewerteten den Vorkurs 2018 als „sehr nützlich“.

Zur Verbesserung der Orientierung bietet die Hochschule weiterhin die im Projekt MINT-Start umgestalteten *Einführungsstage* an und evaluiert diese. Die Verbesserungsvorschläge aus den vergangenen Jahren wurden eingearbeitet, so findet ab dem WS 2017 eine aktivere Einbindung der Studierendenvertretung und fortgeschrittenen Studierenden statt, welche das Packen der Mappen koordinieren und die Plakatierung durchführen. Dabei nehmen zwischen in der Regel zwischen 80% und 90% der Studienanfängerinnen und -anfänger der MINT-Studiengänge an den Einführungstagen teil.

Die Evaluation zeigt auch 2018 wieder sehr gute Ergebnisse: 82% würden die Einführungstage wieder besuchen, 86% würden die Einführungstage weiterempfehlen und 85% der Befragten empfanden die Begleitung der Einführungstage durch eine Mentorin/einen Mentor als hilfreich. Dies ist sicher auch auf das gute Betreuungsverhältnis Mentoren bzw. Mentorinnen/Studierende von 1:2 bis 1:7 zurückzuführen. Die Einführungstage sind inzwischen in den Hochschulprozessen fest verankert.

Seit 2016 absolvieren die Studienanfängerinnen und Studienanfänger der Studiengänge Maschinenbau und Maschinenbau International das *Online Self-Assessment* der TH Nürnberg Georg Simon Ohm, um die Selbsteinschätzung ihrer allgemeinen und Studiengangspezifischen Studierfähigkeit zu verbessern. 2018 wurde der Teilnehmerkreis um den Studiengang Werkstofftechnik erweitert. 2016 waren insgesamt 74, 2017 insgesamt 57 und 2018 insgesamt 53 Erstsemester davon betroffen.

Begabtenförderung und -erkennung

Im Projekt werden begabte Studierende durch Praktika und Bachelorarbeiten intensiv betreut und dadurch weiter gefördert. Wettkampftartige *Hackathons* im Studiengang Mobile Computing erreichen eine Stärkung der vertikalen Vernetzung der Studierenden: Die besten Studierenden erarbeiten an einem vorlesungsfreien Tag eine semesterübergreifende Programmieraufgabe. So wurde während des Hackathons 2019 mit großem Erfolg eine Software für die Fernsteuerung einer Indoor-Drohne entwickelt. Die große Beteiligung seitens der Studierenden (etwa ein

Drittel des Studiengangs nimmt regelmäßig am Hackathon teil) führt zu einer deutlichen Verbesserung der Kommunikation zwischen den Semestern.

Im Teilprojekt *IdentBegabtePlus* stellen wir die Frage, wie man einen begabten Studierenden überhaupt erkennt. Es erscheint uns zu wenig, eine Aussage darüber ausschließlich auf Basis der Noten zu treffen. Deshalb wurden regionalen Unternehmen folgende Fragen gestellt: „Was ist für Sie eine begabte Studentin bzw. ein begabter Student?“ und „Welche Fakten im Lebenslauf könnten diese Eigenschaften belegen?“. Es wurden bewusst keine Antworten vorgegeben. Es zeigt sich eine starke Gewichtung der Praxiserfahrung als meistgenanntes Kriterium, insbesondere im Vergleich zu den Noten.

„Beim Hackathon kann ich Kontakte mit Kommilitonen aus anderen Semestern knüpfen, der Kreativität beim Programmieren freien Lauf lassen und in einer lockeren Atmosphäre Dinge ausprobieren.“

Rosa Heide,
Mobile Computing, 6. Semester



Standardisiertes Verfahren für die Noten Anerkennung

Die Hochschule Hof ist mit einer stark ausgeprägten Heterogenität in den Qualifikationen konfrontiert (25 verschiedene Hochschulzugangsberechtigungen). Zusammen mit der Ausdifferenzierung der Studiengänge (6 Bachelorstudiengänge mit jeweils bis zu 4 Studienrichtungen alleine in den Ingenieurwissenschaften), stellt dies eine große Herausforderung bei der Anerkennung von Prüfungsleistungen dar. Zur Erleichterung wurde in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein standardisiertes Verfahren entwickelt.

Außerdem wurden Untersuchungen angestellt, inwieweit die anerkannten Noten auf einem einheitlichen Leistungsniveau erbracht wurden. Es zeigte sich in den relevanten Fächern eine hohe Abweichung von an Berufsschulen anerkannten Noten zu den an der Hochschule erzielten Noten. Die Berufsschulnoten waren zwischen 1,18 und 2,03 und im Durchschnitt 1,48 besser. Im Fach Konstruktion werden daher seit einigen Jahren die Klausuren bei den dualen Berufsschulklassen einer Berufsschule durch einen Professor der Hochschule gestellt und korrigiert. Dadurch konnte eine wesentliche Angleichung des Leistungsniveaus erreicht werden.

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Sicherstellung einer nachhaltigen Verbesserung der Lehre
- Erkennen und Fördern von begabten Studierenden
- Verbesserung des Studienerfolgs
- Heterogenität erkennen und auffangen

MASSNAHMEN

- Implementierung des MINT-Lenkrades als Multiplikator
- Aufbau eines umfassenden NotenMonitoringProgramms (NMP) mit Ausbau der MINT-Datenbank. Ausweitung des NMPs auf alle Bachelor-Studiengänge der Hochschule
- Weiterführung und Verbesserung der Einführungstage für neue Studierende
- Online Self-Assessment (OSAs) für die Studiengänge Maschinenbau, Maschinenbau International und Werkstofftechnik
- Durchführung und Wirksamkeitsuntersuchung von Tutorien und Repetitorien in Barriefächern
- Digitalisierung der Anwesenheitskontrolle in Tutorien und Repetitorien
- Einführung eines standardisierten Verfahrens zur Noten-erkennung in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen
- Jährliche Durchführung von Hackathons im Studiengang Mobile Computing
- Förderung begabter Studierender der Informatik durch besondere Betreuung in Praktika und Bachelorarbeiten
- Einführung und Fortführung eines Brückenkurses „Technik“ für Abiturienten
- IdentBegabtePlus – Durchführung einer Unternehmensbefragung

RESÜMEE

- Das Hofer MINT-Lenkrad hat sich als Marke innerhalb der Hochschule und nach außen etabliert und erfüllt damit seine Funktion als Multiplikator. Damit wird das MINT-Profil der Hochschule Hof und der Region weiter gestärkt.
- Das NotenMonitoringProgramm wurde erfolgreich eingeführt, auf alle Fakultäten ausgeweitet und in der Version 2.0 von zwei Hochschulen in der Region übernommen.
- Die Wirksamkeit der Tutorien und Repetitorien in Barriefächern konnte durch Analysen auf Basis der MINT-Datenbank nachgewiesen werden. Sie werden fortgeführt, bei Bedarf auf weitere Fächer und spezielle Studierendengruppen erweitert
- Alle Vorkurse und der neu eingeführte Brückenkurs „Technik“ haben sich bewährt und werden fortgeführt.
- Das im Projekt entwickelte neue Konzept der Einführungstage hat sich bewährt und wird fortgeführt. Die Einführungstage tragen wesentlich zur Verbesserung des Studienstarts bei.
- Die Analyse der Noten-erkennungspraxis bestätigt den eingeschlagenen Weg zur Angleichung des Niveaus von an Berufsschulen anerkannten Leistungen. Eine Ausweitung auf weitere Fächer erscheint sinnvoll.
- Die durchgeführten Online Self-Assessment verbessern die Selbsteinschätzung der Studienanfänger und werden fortgeführt.
- Mit der MINT-Datenbank wurde eine Basis geschaffen, Maßnahmen langfristig quantitativ zu untersuchen und damit die Qualität der Lehre nachhaltig und fundiert zu verbessern.
- Durch Maßnahmen wie den Hackathons werden begabte Studierende weiter gezielt gefördert.



„Ich habe als Mentee und später als Mentorin immer gerne an den Einführungstagen teilgenommen. Ich finde das Programm eine tolle Sache und unterstütze es jedes Jahr immer wieder gerne!“

Florentine Sprenger,
Wirtschaftsingenieurwesen, 6. Semester



HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN KEMPTEN



MI³NTENSIV – Individuell Innovativ Interdisziplinär

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Hochschulweiter MINT-Kompetenzrahmen für MINT Studiengänge zur transparenten Kompetenzbilanzierung für Basis- und Ingenieurmathematik
- Individuelle Kompetenz-Entwicklung mit studieneingangsspezifischem Entwicklungspotential-Dialog zur Förderung eines selbstgesteuerten und selbstreflexiven Lernens im MINT-Bereich für MINT-Studierende und ihre Lernprozess-Coaches
- Innovative Lehr-Lern-Arrangements

- Prof. Dr. Mechthild Becker (Vizepräsidentin für Internationalisierung und Weiterbildung, Studiengang Betriebswirtschaft)

PROJEKTTEAM

- Dipl.-Ing. Norbert Grotz (Lehrkraft für besondere Aufgaben Informatik)
- Dr. Dipl.-Ing. Andreas Hiemer (Lehrkraft für besondere Aufgaben Mathematik und Physik)
- Dipl.-Kfzr. Martina Müller-Amthor (Wissenschaftliche Mitarbeiterin EVELIN, Referentin QM)

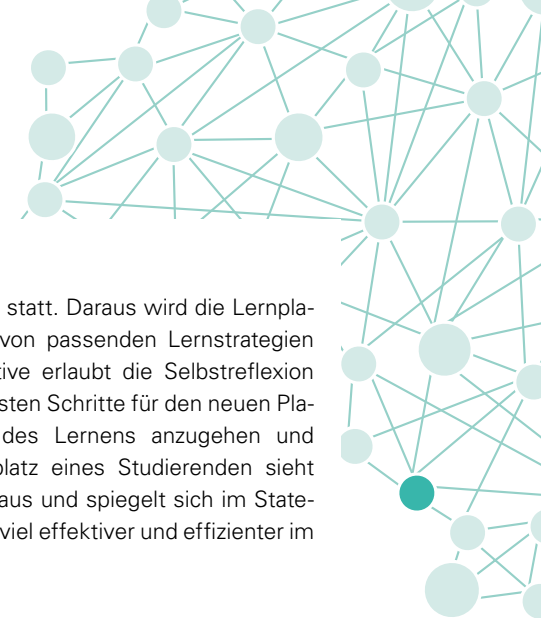
PROJEKTL EITUNG

- Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob (Vizepräsident für Lehre und Qualitätsmanagement, Studiengang Mechatronik, Systems Engineering)

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Elektrotechnik			615
Elektro- und Informationstechnik	18	154	172
Mechatronik	9	142	151
Wirtschaftsingenieurwesen	88	204	292
Maschinenbau			1275
Energie- und Umwelttechnik	55	149	204
Lebensmittel- und Verpackungstechnologie	65	56	121
Maschinenbau	75	417	492
Wirtschaftsingenieurwesen	105	353	458

vom 1. bis 4. Semester inkl. Sommersemester 2019



PROJEKTBESCHREIBUNG

Um den Übergang von Schule zu Hochschule systematisch für MINT-Studierende zu analysieren, wird ein MINT-Kompetenzrahmen für fachliche und überfachliche Selbstlernkompetenzen zur Verfügung gestellt. Die bisher „selbstverständlich vorausgesetzten“ Basiswissenseinheiten wurden für die Studieneingangsmodule zur Basis- und Ingenieurmathematik transparent aufbereitet. Der MINT-Kompetenzrahmen stellt das HKE-spezifische Anforderungsprofil dar, mit dem die Studierenden individuell einen genauen Soll-Ist-Abgleich ihres Basiswissens bzw. ihrer Lernerfahrungen durchführen können. Drei Teilprojekte von MI³NTENSIV liefern dazu ihr jeweiliges Unterstützungsangebot mit differenzierenden Umsetzungsstufen.

Teilprojekt 1

MI³NT beschäftigt sich mit der fachlichen Kompetenzentwicklung der MINT-Basisfächer. Dafür ist ein Drei-Stufen-Konzept implementiert.

Stufe 1

Zu Beginn des Semesters wird in einer Einführungsveranstaltung allen Erstsemestern das Basis-Camp vorgestellt. Der Fokus liegt auf der Übernahme von Eigenverantwortung. Anhand der Darstellungsform einer Bergtour wird zur Verbesserung der Selbstlernkompetenz aufmerksam gemacht. MINT-Studierende werden auf ihre Fähigkeiten sensibilisiert, wie sie ihr fachliches Niveau einschätzen und die Progression im entsprechenden Lernpensum bewältigen können. Ein Quick Check zur eigenen, ehrlichen Einschätzung zu Lernverhalten, Lernmotivation und Lernemotion macht auf die wichtigen Lernvoraussetzungen aufmerksam. Sich auf den Wissenschaftsmodus einstellen, passende Medienkompetenz aneignen sowie Selbst- und Zeitmanagement inklusive Selbstwirksamkeit reflektieren, sind Inhalte des Angebots. Dabei werden Reflexionsprozesse als zentraler Intended Learning Outcome abverlangt. Zu diesem Zweck wurde ein besonderes HKE-Workbook erstellt, das Bestandteile des Profipass für junge Menschen und viele Tipps zum Suchen und Finden der eigenen Lernstrategie beinhaltet.

Abb. 51:
Basis-Camp
Quick Check,
Hochschule
Kempten, Januar
2018



Basismathematik

Im Basismathematik-Test, der zur Vorleistung der Ingenieurmathematik in verschiedenen Studiengängen gehört und nach interdisziplinärer Abstimmung seit Wintersemester 2017/2018 bereits im Mathematik-Vorkurs abgelegt werden kann, werden allen MINT-Studierenden die erzielten Ergebnisse entsprechend der fachlichen Kompetenzen dargestellt, so dass sie ihre Stärken und Schwächen im fachlichen Kontext erkennen und gezielt an den themenspezifischen Verbesserungspotentialen arbeiten können. Abbildung 53 zeigt eine typische Auswertung in der dynamischen Lernplattform.

Informatik

In der Informatik der Studiengänge Elektrotechnik, Mechatronik sowie Wirtschaftsingenieur Elektrotechnik wird unter Einsatz von Learning-Analytics eine stufenweise Intensivierung in Form von virtuellen Kursen mit Lern- und Testaufgabe angeboten, die dazu dient, selbstgesteuert und rechtzeitig zum kontinuierlichen Lernen anzuleiten. MI³NT-Studierende erhalten unmittelbar vor und nach ihrer Übungseinheit einen Benchmark mit den besten und durchschnittlichen Leistungen ihrer Kommilitonen, so dass die fachliche und soziale Zugehörigkeit eine wichtige Motivationsquelle darstellt. Gelingt ein „Mithalten“ nicht, lässt sich vermuten, dass dies an einer schwachen Selbstlernkompetenz liegt. Studienbeginnende im MI³NTENSIV-Projekt haben sich durch einen Interventionsvertrag bereit erklärt, dass ihnen in diesem Fall weitergeholfen wird. Sie werden insbesondere eingeladen, an einem weiteren Basis-Camp zur Einrichtung ihrer persönlichen Lernumgebung teilzunehmen. Sollte kein verbessertes Ergebnis in Bezug auf Teilhabe, Übungs- bzw. Lernzeit und Lernfortschritt erkannt werden, dürfen Lehrende zur individuellen Lernprozessbegleitung im Dialog auf Stufe 2 motivieren.

Stufe 2

Schwerpunkt dieser Stufe ist die systematische, lösungsorientierte Beratung bei individuellen Herausforderungen der Studieneingangsphase und ihre Unterstützung mit anforderungsgerechten Bewältigungsstrategien durch die Teilnahme an einer kollegialen Lerngruppe (*KOLLERN*). Die ausgebildeten Lernprozess-Coaches kümmern sich individuell und auf Augenhöhe um ihre anvertrauten MI³NT-Studierenden. In den von den Lernprozess-Coaches (LPC) geleiteten wöchentlichen Lerngruppen werden unter Einbeziehung von kollegialer Beratung tragfähige Peer-Beziehungen etabliert, die zur Kommunikation über die Lerninhalte mit Lernenden und Lehrenden befähigen. Auch eine Lernpartnerbörse ist eingerichtet.

Stufe 3

Persönliche Beratung erfolgt in bedenklichen Situationen, wenn die Angebote auf Stufe 1 und 2 nicht ausreichen, um sich die notwendige Selbstlernkompetenz anzueignen bzw. eine schnellere Potentialentwicklung zu bewirken. Auf der Meso-Ebene wird bei bedenklichen Vorleistungen

eine monatliche intensive Lernprozess-Begleitung längerfristig mit einem professionellen Lernprozess-Coach angeboten. Ein stärkenorientierter Dialog über die individuellen Kompetenz-Entwicklungspotentiale wird geführt und das Ergebnis der persönlichen Entwicklung wird geplant sowie überprüft. Unter Umständen wird dabei auch ein passender Lebensplanentwurf erarbeitet. Lernbiographien werden anonym aufgezeichnet sowie analysiert und dienen zum weiteren Aufbau förderlicher Rahmenbedingungen.

Teilprojekt 2

Individuelle Kompetenz-Entwicklung dient dazu, die Ausbildung der begabten Studierenden ab dem 2. Semester zu Lernprozess-Coaches (LPC) im Bereich der Peeragogik zu leisten. So erhalten LPCs und LPC-Mentoren spezielle Schulungen zur individuellen Weiterentwicklung, damit diese zur kollegialen Beratung wirksam zur Verfügung stehen, um „vorbildlich“ in heterogenen Lerngruppen wertschätzend kommunizieren und unterstützen zu können. Ergänzend zur fachlich-methodischen Unterstützung stehen hier die personalen und sozial-kommunikativen Kompetenzen im Vordergrund. Von höchster Bedeutung ist dabei die Selbstlernkompetenz, welche eine Reihe von methodischen, sozio-kommunikativen und personalen Kompetenzen umfasst. Diese wurden sukzessive über mehrere Generationen besonders begabter Lernprozess-Coaches erarbeitet. Ausgehend von dieser entwickelten Selbstlernkompetenz-Matrix findet unter anderem die Analyse der Lernbereitschaft und des Entwicklungsbe-

darfs je Kompetenzbereich statt. Daraus wird die Lernplanung und die Aneignung von passenden Lernstrategien abgeleitet. Die Retrospektive erlaubt die Selbstreflexion mit der Maßgabe, die nächsten Schritte für den neuen Planungszyklus im Prozess des Lernens anzugehen und umzusetzen. Der Arbeitsplatz eines Studierenden sieht dann wie in Abbildung 54 aus und spiegelt sich im Statement wieder „Ich bin noch viel effektiver und effizienter im Lernen geworden!“.



Abb. 52: Zertifikat Lernprozess-Coach: Studentin Elektrotechnik Mechatronik, Katharina aus Kempten

MINT-Begabte stellen sich systematisch und praxisorientiert ihrer eigenen Kompetenzentwicklung, um sich in der gemeinsamen Förderung als LPCs und im LPC-Mentoring

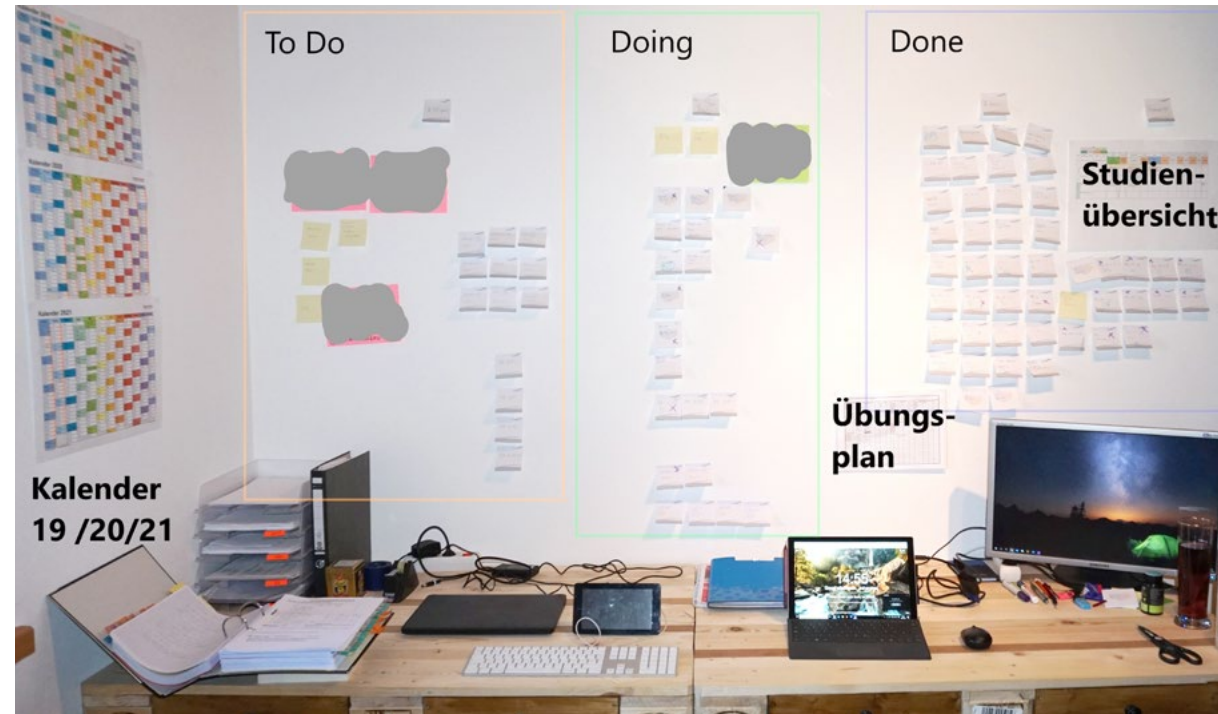
Basismathematik - Testergebnis, Details

Test 2018 vom 20.10.2018

Hauptthema	Thema	Punkte	%	Bewertung	Das sollte beherrscht werden...	Tipps
Gleichungen	Gleichungen	5 von 6	83%	schon gut, aber noch kleine Defizite, evtl. nochmal anschauen.	Lösen von Gleichungssystem mit 3 Unbekannten: mit nach einem für den Anwendungsfall geeigneten Lösungsverfahren. Dazu solltest du mindestens 2 Lösungsverfahren beherrschen.	Übe das Rechnen auf den Papier! Die meisten Fehler in diesen Aufgaben sind simple Rechen- oder Vorzeichenfehler.
Geometrie	Geometrie Logik	0 von 3	0%	noch nichts da, von Grund auf lernen + üben!	Du hast Übung im logischen Denken und ein gewisses räumliches Vorstellungsvermögen.	
Ungleichungen	Ungleichungen	2 von 6	33%	sehr große Lücken, dringend üben!	Du weißt, was eine Fallunterscheidung ist und wann diese angewendet wird (bei Ungleichung und Beträgen brauchst du diese fast immer!).	Hinweis: oft ist eine graphische Lösung möglich oder zumindest ein hilfreicher Schritt.
Funktionen	Polynomfunktionen	4 von 5	80%	solide Basis, aber noch kleinere Probleme, nochmal wiederholen wäre gut!	Du hast eine visuelle Vorstellung vom Kurvenverlauf von Polynomfunktionen. Du beherrscht die Ableitung dieser Funktion und auch von zusammengesetzten Funktionen.	Bei den Ableitungsregeln Merker und Notizen in deine Formelsammlung machen - und Kettenregel üben!
Funktionen	Wurzelfunktionen	3 von 5	60%	wacklige Basis, schon noch üben!	Du hast eine visuelle Vorstellung vom Kurvenverlauf von Wurzelfunktionen. Du beherrscht die Ableitung dieser Funktion und auch von zusammengesetzten Funktionen.	Bei den Ableitungsregeln Merker und Notizen in deine Formelsammlung machen - und Kettenregel üben!
Funktionen	Exponentialfunktionen	3 von 5	60%	wacklige Basis, schon noch üben!	Du hast eine visuelle Vorstellung vom Kurvenverlauf von Exponentialfunktion. Du beherrscht die Ableitung dieser Funktion und auch von zusammengesetzten Funktionen.	Bei den Ableitungsregeln Merker und Notizen in deine Formelsammlung machen - und Kettenregel üben!
Funktionen	Bruchfunktionen	0 von 5	0%	noch nichts da, von Grund auf lernen + üben!	Du hast eine visuelle Vorstellung vom Kurvenverlauf von Bruchfunktionen. Du beherrscht die Ableitung dieser Funktion und auch von zusammengesetzten Funktionen.	Bei den Ableitungsregeln Merker und Notizen in deine Formelsammlung machen - und Kettenregel üben!
Rechenwege	Rechenwege	ja				
Gesamt	26 von 60 Punkten		43%	Du hast noch lückenhaftes Wissen in der Basismathematik - oder hattest nicht den besten Tag in der Prüfung? Schließe dich am besten mit anderen zum gemeinsamen Üben zusammen oder gehe in eine MI ³ NTENSIV-Lerngruppe!		

Abb. 53:
Bewertung nach
Basismathematik
– Kompetenz-
rahmen. N. Grotz,
Hochschule
Kempten,
Oktober 2017

Abb. 54:
Prozess des
Lernens mit
agilem
Scrumban,
J. Weinert,
Hochschule
Kempten,
Juli 2019



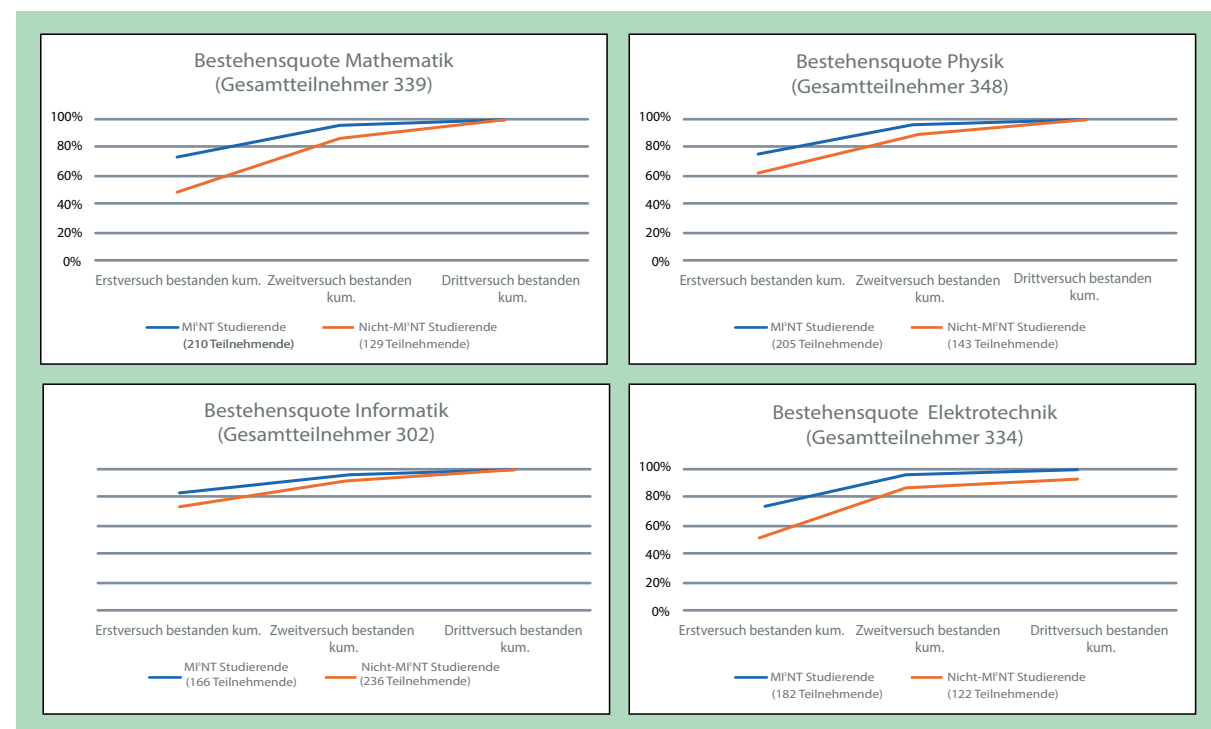
zu engagieren. Ausgezeichnet wird dieses Engagement mit einem Zertifikat, dass die aktive Teilnahme an zwei Workshops von jeweils zwei Tagen pro Semester zur Qualifizierung über drei Semester-Generationen durch ein agiles Prüfungsformat bestätigt und ein hervorragendes Leistungsportfolio veranschaulicht. Während des Semesters halten die Mentor-LPCs mit ihren LPCs wöchentlich Jour Fixes, um sich über die Betreuungsherausforderungen auszutauschen und sich miteinander kollegial über

entsprechende Maßnahmen zur Motivations- und Emotionssteigerung der MI³NT-Studierenden zu beraten.

Teilprojekt 3

Die Erarbeitung von Grundlagen der Ingenieurmathematik durch innovativen und kooperative Lehr-Lern-Arrangements wird von den Studierenden sowohl in den MINT-Brückenkursen als auch im Grundstudium als sehr hilfreich angesehen.

Abb. 55:
Prüfungserfolg
Projektzeitraum
inkl. Winter-
semester
2018/2019,
Datengestützte
Analyse zum
Projektantrag
MI³NTENSIV II,
Hochschule
Kempten,
Mai 2019



PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- MI³NTENSIV hat das Ziel, die Situation von MI³NT-Studierenden in der Studieneingangsphase individuell, innovativ und interdisziplinär zu verbessern, um der gestiegenen Anzahl von Studienbeginnenden mit heterogenen Lernbiographien und Lebensentwürfen zu begegnen.
- Die Studienerfolgsquote der MINT-Studiengänge soll um 20 % gesteigert und die Hochbegabten in personalen und sozialen Kompetenzen überdurchschnittlich gefördert werden.
- Der Handlungsbedarf in drei Teilprojekten verfolgt die interdisziplinäre Vernetzung der Studiengänge und Fakultäten, die in Kooperation mit dem MI³NTENSIV-Team und der Organisationseinheit für Allgemeine Wissenschaften realisiert wird.

MASSNAHMEN

- Entwicklung der MINT-Curricula mit Erarbeitung der Inhalte in fünf Taxonomie-Stufen
- Aufbau der Lernplattform mit passenden Lehrereinheiten, aufbereitet mit Lernvideos, Lernquizzes, Übungsaufgaben und Lösungen abgestimmt für den Basismathe-Vorkurs zur Unterstützung des selbstorganisierten und selbstreflexiven Lernens mit Unterstützung eines Lernprozess-Coach.
- Entwicklung und Weiterprogrammierung von Learning Analytics
- Basis-Camp für Erstsemester zur Sensibilisierung der Selbstlernkompetenz
- KOLLERN-Gruppen begleitet von durchschnittlich 10 LPCs und 2 Mentor-LPCs in den Fächern Basis- und Ingenieurmathematik, Informatik, Elektrotechnik, Physik und Chemie mit Anmeldeplattform zur verbesserten Ressourcen-Organisation
- Lerntandem-Börse und individuelle Beratungsangebote zur Stärkung der Selbstwirksamkeit
- Bedarfsgerechtes Coaching für individuelle Kompetenzentwicklung von MI³NT-Studierenden
- Konzeption und Umsetzung von LPC und Mentor-LPC Journeys sowie MI³NTENSIV-Großteam für Feedback und Reflexion
- Organisation von Informationsterminen für beteiligte MINT-Lehrende im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Lehren und Lernen, sowie von Weiterbildungsmaßnahmen für MINT-Lehrende: „Lehre in technischen Fächern – eine didaktische Herausforderung“ bzw. „Dozierende als Lernprozess-Coach“

RESÜMEE

- Das Übungsverhalten in der Informatik der Elektrotechnik ist deutlich besser bei im MI³NTENSIV-Programm gecoachten MI³NT-Studierenden, die das KOLLERN mit LPC regelmäßig aufsuchen. Der Übungsaufwand verteilt

sich rhythmisiert über das ganze Semester hinweg. Der Einsatz der digitalen Lernplattform ermöglicht den Studierenden, ihren eigenen Benchmark mit den anderen Übungsteilnehmenden vorzunehmen. Sowohl Umfang und Tiefe als auch die zeitliche Abarbeitung sind Parameter der Messung. Ein Bulimie-Lernen ist durch den regelmäßigen Check nicht erkennbar.

„MI³NTENSIV war sehr gut für mich, weil ich mich in kurzer Zeit besser mit Menschen vernetzen konnte, von denen ich wichtige Informationen und Lern-Tipps erhalten habe. So lief meine Prüfungsvorbereitung in Chemie viel effizienter. Die Prüfung habe ich jetzt geschafft und bin sehr froh darüber!“



Lucienne aus Kamerun

- Bestehensquote der MI³NT-Studierenden und Nicht-MI³NT-Studierenden in den Fächern Mathematik, Informatik, Physik und Elektrotechnik zeigt, dass die bisher am MI³NTENSIV-Programm teilnehmenden Studierenden eine positive Erfolgsbilanz ihrer Prüfungen aufzeigen und die Wirksamkeit des KOLLERN und der entstandenen Lernplattformen nachgewiesen werden können. Insbesondere der Anschluss eines Zweit- und gegebenenfalls Dritt-Versuchs gelingt zu 100% und dazu wesentlich zeitnahe.
- Der entwickelte Kompetenzrahmen zur Selbstlernkompetenz, deren Beherrschung als Schlüssel für ein lebenslanges Leben gilt, wurde zur Evaluation eingesetzt. Der Prozess des Lernens mit den Phasen Planen (vor dem Lernen), Ausführen und Üben (Lernen), Auswerten und Reflektieren (nach dem Lernen) und Anpassen sowie Weiterentwickeln (nach dem Lernen = vor dem Lernen) ist nun ein bewusst gewordener Vorgang. Insbesondere die begabten Studierenden, die sich als LPC zertifizierten, reflektieren ihre eigene Selbstlernkompetenz in höherer Effektivität und Effizienz.

Dies kann als nachweisliche Förderung für eine ganzheitliche Persönlichkeitsentwicklung von fachlich-methodisch Begabten gewertet werden und erfüllt somit die Mission der HKE.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Studier's doch! EI in einer Woche

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Gezielte Information vor Studienbeginn
- Stärkung einer bewussten Studienentscheidung
- Senkung der Studienabbruchquote
- Abbildung realer Studienbedingungen
- Zielgruppenspezifische Begleitung und Nachbereitung von regulären Lehrveranstaltungen
- Vernetzung und individueller Austausch mit Studieninteressierten, Studierenden, Alumni und Lehrenden

PROJEKTL EITUNG

- Prof. Dr.-Ing. Eckehard Steinbach (Studiendekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik)

PROJEKTT EAM

- PD Dr. rer. nat. Ingrid Heiser (Leiterin des Studiendekanats der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik)
- Dr.-Ing. Christoph Hellings (wissenschaftlicher Mitarbeiter)
- Dipl.-Journ. Martina Spreng (Referentin für Öffentlichkeitsarbeit)

TEILNEHMENDE AM SCHNUPPERSTUDIUM

Jahrgang	weiblich	männlich	gesamt
Durchgang 2017	10	47	57
Durchgang 2018	10	49	59
Durchgang 2019	12	52	64

www.ei.tum.de/studium/schnupperstudium/

Technische
Universität
München



PROJEKTBESCHREIBUNG

Studier's doch! EI in einer Woche. ist ein einwöchiges Probestudium der Elektrotechnik und Informationstechnik, speziell konzipiert und organisiert für die Gruppe der Studieninteressierten. Das Schnupperstudium fand erstmalig 2017 statt und wird von dort an jährlich in den bayerischen Herbstferien wiederholt. *Studier's doch! EI in einer Woche.* richtet sich insbesondere an Schülerinnen und Schüler ab der 10. Jahrgangsstufe sowie an beruflich Qualifizierte, die nach einem geeigneten Studium im MINT-Bereich suchen, Begeisterung und Leidenschaft für Mathematik und Physik haben und ein grundsätzliches Interesse an der Elektrotechnik und Informationstechnik mitbringen.

Veranstalter ist die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (EI) der Technischen Universität München (TUM). Sie verfügt über ein langjährig erprobtes Maßnahmenportfolio für die Zielgruppe der Studieninteressierten. Die bestehenden einzelnen Maßnahmen (Orientierungstage, Workshops, Beratung, Netzwerktreffen, Schulbesuche, TUM-weite Veranstaltungen zur Studienorientierung, Schulkooperationen etc.) werden kontinuierlich evaluiert und verbessert. Aufgrund der hier gemachten Erfahrungen und einer spezifischen Befragung der Zielgruppe hat die Fakultät den Wunsch und den Bedarf nach einem Schnupperstudium erkannt. Mit Hilfe der Förderung durch MINTerAKTIV konnte diese Anregung der Zielgruppe erstmalig in den bayerischen Herbstferien 2017 umgesetzt werden.



Abb. 56: Die Teilnehmenden am Schnupperstudium 2018 arbeiten konzentriert in einer Vorlesung mit

Das Probestudium *Studier's doch! EI in einer Woche.* gibt ein realistisches ungeschöntes Bild vom Unialltag und bietet gleichzeitig die Möglichkeit, sich mit aktuellen Studierenden und Gleichgesinnten zu vernetzen. Der Stundenplan des Probestudiums besteht aus vier Einzelelementen, die zusammen einen vertieften und auf die Zielgruppe zugeschnittenen Einblick in den Studiengang der Elektrotechnik und Informationstechnik ermöglichen. Alle Einzelelemente lassen sich in vier Kerngruppen zusammenfassen, auf die die Veranstalter besonderen Wert legen:

1. Der Besuch regulärer Lehrveranstaltungen

Hierdurch sollen die Teilnehmenden ein Gefühl für Tempo, Atmosphäre und Dynamik des realen Lebens und Studierens an der Technischen Universität München bekommen. Gleichzeitig sollen die Teilnehmenden mit wichtigen Fachbegriffen aus dem Grundlagenbereich wie Schaltungstheorie oder Computertechnik vertraut gemacht werden und konkrete Vorstellungen von diesen Fachbereichen entwickeln.

2. Die zielgruppenspezifische Vor- und Nachbereitung dieser Lehrveranstaltungen

Um die Teilnehmenden an ihrem individuellen Wissensstand abholen zu können und ihnen einen möglichst großen Gewinn an der unter 1. genannten Elemente zu bieten, müssen die realen Vorlesungen vor- und nachbereitet werden. Die Teilnehmenden sollen größtmöglichen Nutzen und Wissensgewinn aus den Vorlesungen ziehen können und gleichzeitig auch mit der an der Universität üblichen Veranstaltungsform Tutorium bzw. Übung vertraut gemacht werden.

3. Fachtypische, eigens für den Kurs konzipierte Lehrveranstaltungen

Diese Veranstaltungen sollen gezielt auf das Schulwissen der Teilnehmenden eingehen und zum Beispiel erklären, wie sich die Mathematik an der Universität von der Schulmathematik unterscheidet und wo es Gemeinsamkeiten gibt. Diese Veranstaltungsform soll den Teilnehmenden Sicherheit und ein Gefühl für die universitäre Arbeitsweise geben.

4. Möglichkeiten zur Vernetzung und zum individuellen Austausch mit Studieninteressierten, Studierenden, Alumni und Lehrenden

Jeder Teilnehmende soll in ungezwungener Atmosphäre die Möglichkeit haben, sich über den Studienalltag aus Sicht der Studierenden, Fragen zu Studienfinanzierung oder Wohnungssuche sowie über spätere Berufsperspektiven zu informieren.

Diese gezielten und frühzeitigen Informationen für die Zielgruppe sind aus Sicht der Fakultät EI der Schlüssel, um die aktuell immer noch hohe Studienabbruchquote nachhaltig zu senken. Ziel der Fakultät EI ist nicht primär mehr Studienplätze der Elektrotechnik und Informationstechnik zu besetzen, sondern eine bewusste Studienentscheidung zu fördern und somit viele Studierende zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen. Im Gegensatz zu Mathematik oder Physik ist Elektrotechnik und Informationstechnik kein Schulfach und eine zusätzliche Aufklärungsarbeit daher essentiell. Vor allem Themenbereiche wie Schaltungstheorie oder Computertechnik sind Schlüsselthemen für die Elektrotechnik und Informationstechnik, aber allgemein bei Studieninteressierten noch wenig bekannt. Durch das Schnupperstudium kann sich das ändern, was auch das Feedback der Teilnehmenden bestätigt hat.

Abb. 57:
Stundenplan des
Schnupperstudi-
ums im Herbst
2018

Von	Bis	MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
08:30	08:45					
08:45	09:00					
09:00	09:15	Registrierung				
09:15	09:30	Begrüßung				
09:30	09:45	Organisatorisches				
09:45	10:00	Einführung Schaltungstheorie (HS N1203)	Vorlesung Computertechnik (Audimax)	Tutorium Schaltungstheorie (HS N1203)	Tutorium Computertechnik (HS N1203)	Streifzug durch die Mathematik (HS N1203)
10:00	10:15					
10:15	10:30					
10:30	10:45					
10:45	11:00					
11:00	11:15	Vorlesung Schaltungstheorie (HS 1200)	Studieninfo (HS 1180)	Einführung lineare Algebra (HS N1203)	Weißwurstfrühstück (HS 2100)	Studentische Projekte (HS 2100)
11:15	11:30					
11:30	11:45					
11:45	12:00					
12:00	12:15					
12:15	12:30	Campusführung mit integriertem Imbiss	Pizzaessen (HS 2100)	Individuelle Pause	Praktikum Programmieren in C (Eikon Turm)	Pizaessen mit Studierenden
12:30	12:45					
12:45	13:00					
13:00	13:15					
13:15	13:30					
13:30	13:45		Lehrstuhlführungen	Vorlesung Lineare Algebra (HS 1200)		Abschluss (Podium mit Zeit für Fragen) (HS N1203)
13:45	14:00					
14:00	14:15					
14:15	14:30					
14:30	14:45					
14:45	15:00	Einführung Computertechnik (N1080)	Zentralübung Programmieren in C (Audimax)		Networking mit Alumni der Fakultät (HS N1203)	
15:00	15:15					
15:15	15:30					
15:30	15:45					
15:45	16:00					
16:00	16:15					
16:15	16:30					
16:30	16:45					
16:45	17:00					
17:00	17:15					

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von *Studier's doch! El in einer Woche* sollen nach Abschluss der Woche in der Lage sein, eine bewusste Entscheidung für oder gegen ein EI-Studium zu treffen. Die bewusste Entscheidung vor Studienbeginn leistet nachhaltig einen wesentlichen Beitrag zur Studienzufriedenheit und damit auch zum Studien-erfolg. Durch bessere und bewusstere Entscheidungen vor Aufnahme eines Studiums können so auch direkt die

Abb. 58:
Die Teilnehmen-
den am Schnup-
perstudium 2018
lösen selbststän-
dig eine Übungs-
aufgabe



Abbruchzahlen in den ersten Semestern positiv beein-
flusst werden.

Gleichzeitig möchte die Fakultät einen weiteren Bau-
stein dazu beitragen, das Vorurteil, alle MINT-Studien-
gänge seien männerdominiert, abzubauen. Im Besonderen
treten bei *Studier's doch! El in einer Woche* Frauen als
Role Models vor der gemischten Gruppe auf und präsen-
tieren mit Selbstbewusstsein und Selbstverständlichkeit,
dass Frauen heute im Fach Elektrotechnik und Informati-
onstechnik keine Exotinnen mehr sind. Langfristig sollen
dadurch Ingenieurwissenschaften für Frauen bei der
Berufswahl attraktiver und der Frauenanteil in den MINT-
Studiengängen – und in der Folge auch in MINT-Berufen –
erhöht werden.

Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
erreicht die Zielgruppe durch gezielte Ansprache auf dem
eigenen Onlineauftritt sowie mit Flyern im Postkartenfor-
mat. Diese Flyer werden auf Studienmessen sowie bei
den weiteren Einzelveranstaltungen des fakultätseigenen



Abb. 59: Die
Teilnehmerinnen
und Teilnehmer
am Schnupper-
studium 2018

Maßnahmenportfolios verteilt. Des Weiteren ist die Fakul-
tät gut vernetzt mit dem TUM Studenten Service Zentrum,
dem Corporate Communications Center der TUM sowie
der TUM School of Education. Gemeinsame Ressourcen,
wie bestehende Presse-, Schul- oder Lehrer-Verteiler kön-
nen somit optimal für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt
werden. Diverse Onlineplattformen, wie unter anderem
auch www.komm-mach-mint.de, sind ideale Anlaufstel-
len, um das Projekt weiter online zu platzieren.

Interessierte werden aufgefordert, sich mit einem kurzen
Motivationsschreiben für das einmal jährlich stattfindende
Studier's doch! El in einer Woche direkt bei der Fakultät
für Elektrotechnik und Informationstechnik zu bewerben.
Nach Möglichkeit soll allen Bewerberinnen und Bewer-
bern mit vollständigen Unterlagen die Chance auf einen
Platz gegeben werden, was in den vergangenen Durch-
gängen auch die Kapazitäten zugelassen haben. Kurz vor
Beginn der Probestudium-Woche erhalten alle Teilneh-
menden organisatorische Informationen, die sie für eine
erfolgreiche Teilnahme benötigen. Vom Organisations-
team werden sie während der kompletten Woche auf ihre
Bedürfnisse eingehend betreut. Neben Mitarbeitenden
sind es vor allem Studierende mit nur wenig Altersunter-
schied zu den Schülern, die den Teilnehmenden jederzeit
für Fragen und Nöte zur Verfügung stehen. Um klassi-
schen Gendervorurteilen entgegen zu wirken, treten
immer auch Studentinnen auf, die ein selbstverständliches
Bild von Frauen in der Elektrotechnik und Informations-
technik vermitteln.

Mit Hilfe von Fragebögen sowie individuellen Feedback-
gesprächen wird die Maßnahme evaluiert. Aus den

Evaluationsergebnissen lässt sich auch die Stärkung einer
bewussten Studienentscheidung der Teilnehmenden fil-
tern. Während eine Vielzahl der Teilnehmenden in ihrer
Entscheidung, Elektrotechnik und Informationstechnik zu
studieren, bestärkt wurde, berichteten andere von Ver-
ständnisproblemen während der Vorlesungen sowie von
vorhergehend falschen Erwartungen an das Studium, die
sie letztlich zu der Entscheidung führten, sich bewusst
gegen das Studium zu entscheiden. Sowohl die Bestär-
kung einer Studienaufnahme als auch die Einsicht, dass
das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik
nicht den eigenen Fähigkeiten oder Erwartungen ent-
spricht, decken sich mit den Zielsetzungen des Schnup-
perstudiums. Primäres Ziel, das die Fakultät mit dieser
Maßnahme verfolgt, ist nicht, mehr Studienplätze zu
besetzen, sondern eine bewusste Studienentscheidung
für oder gegen ein Studium der Elektrotechnik und Infor-
mationstechnik zu fördern und dadurch die Abbrecherzah-
len zu verringern.

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Senkung der Studienabbruchquote durch spezifisches Informationsangebot für die Gruppe der Studieninteressierten
- Realistischer, ungeschönter Einblick in das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik
- Förderung einer bewussten Studienentscheidung für Schülerinnen, Schüler und Beruflich Qualifizierte
- Etablierung einer weiteren Maßnahme im Portfolio der Elektrotechnik und Informationstechnik
- Erhöhung der Studienzufriedenheit
- Erhöhung des Frauenanteils im Studiengang der Elektrotechnik und Informationstechnik

MASSNAHMEN (AUFTEILUNG DES SCHNUPPERSTUDIUMS)

- Besuch realer Vorlesungen für Studienanfängerinnen und -anfänger durch die Teilnehmenden des Schnupperstudiums
- Zielgruppenspezifische Vor- und Nachbereitung der einzelnen Lehrveranstaltungen zum besseren Verständnis für Externe
- Möglichkeiten zum individuellen Austausch und zur Vernetzung zwischen TUM und Interessierten bzw. untereinander

- Kennenlernen der TUM und der Fakultät EI, um einen realistischen und ungeschönten Eindruck vom Studienalltag zu vermitteln

RESÜMEE

- Ergänzung des bestehenden Maßnahmenportfolios im Bereich der MINT-Nachwuchsförderung der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (seit Jahren an der Fakultät etablierte und erfolgreiche Projekte zur MINT-Förderung u.a.: EI-Orientierungstag, Schülerinnen-Workshop, Schüler bauen Roboter, Bewerberinfotag)
- Ansprache neuer Zielgruppen (z.B. Beruflich Qualifizierte), für die die Ansprache „Schüler“ nicht passt und die keine Aktivitäten im Klassenverband nutzen (können)
- Intensive Arbeitsphasen mit hoch motivierten und interessierten Teilnehmenden
- Reflexion der eigenen Maßnahmen und Weiterentwicklung des Schnupperstudiums vom Konzept bis zur zukunftsfähigen Maßnahme
- Schnupperstudium als Chance zur Weiterentwicklung und weiteren Vernetzung für die Fakultät und für die einzelnen Teilnehmenden
- Positives Feedback der Teilnehmenden
- Besonders häufig genannt: Unterstützung bei einer bewussten Studienentscheidung

Abb. 60:
Austausch
zwischen
Studien-
interessierten,
Studierenden
und Alumni



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG GEORG SIMON OHM



MINTbegeisterung@TH-Nürnberg

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Verbesserung der Passung zwischen Studiengang und Studierenerwartungen
- Identifizierung und Förderung besonders begabter Studierender
- Befähigung Lehrender in den MINT-Fächern zur diversitätsorientierten Lehre
- Unterstützung Studierender beim Umstieg vom schulischen Lernverhalten auf die Anforderungen des Studiums durch ein digitales Feedbacksystem

PROJEKTLEITUNG

- Prof. Dr. Susanne Weissman
- Prof. Dr. Uwe Wienkop

PROJEKTTEAM

- Dipl.-Inf. (Univ.) Yilmaz Duman
- M.A. Ashley Kodluk
- Dr. Barbara Meissner
- Dr. Jane Müller
- Dipl.-Psych. Diana Wolff-Grosser
- M.A. Susann Zimmermann

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Angewandte Chemie	393	402	795
Angewandte Mathematik und Physik	169	339	508
Bauingenieurwesen	247	448	695
Betriebswirtschaft (BW + IB)	2459	2024	4483
Elektrotechnik & Informationstechnik	728	1788	2516
Informatik	276	732	1008
Maschinenbau & Versorgungstechnik	219	1150	1369
Verfahrenstechnik (VT + EPT)	167	382	549
Werkstofftechnik	75	126	201

www.th-nuernberg.de



Das Projekt MINTbegeisterung@TH-Nürnberg zielt auf die Verbesserung der Passung zwischen dem Studienwunsch Studieninteressierter und deren Eignung für einen bestimmten Studiengang ab, um die Wahrscheinlichkeit für Studienabbrüche zu reduzieren und im Umkehrschluss die Verbleibequote im Studium zu erhöhen. Studierende werden beim Übergang in die Hochschule in der ersten Studienphase mit dem Ziel unterstützt, langfristig die Quote erfolgreich Studierender zu erhöhen. Im Projekt wurde ein besonderes Augenmerk auf die Identifizierung und Förderung besonders begabter Studienanfänger gelegt. Mit diesen Zielsetzungen schließt das Projekt an die Vorgängerprojekte „Wege zu mehr MINT-Absolventen“ und „Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen“ an.

Um das generelle Ziel der Erhöhung des Studienerfolgs zu erreichen, wurden die entsprechenden Maßnahmen fünf verschiedenen Modulen zugeordnet.

Modul 1

Erweiterung des allgemeinen OSA-Studierfähigkeitstests

Bislang überprüfte der Allgemeine Online Self-Assessment (OSA)-Studierfähigkeitstest hauptsächlich generelle, studienrelevante sprachliche, mathematische und räumliche Fähigkeiten sowie Studienmotivation und Tätigkeitsinteressen. Im Rahmen des Projekts wurden vier neue Untertests zu lernorganisatorischen, motivationalen und selbstreflexiven Fähigkeiten sowie allgemeine Erwartungen ans Studieren konzipiert und der Test darum ergänzt, um Studieninteressierten neben den fachlichen Voraussetzungen auch die für einen Studienerfolg relevanten Lernverhaltensweisen zu kommunizieren. Die konzipierten Aufgaben wurden zunächst an einer Zielgruppen-relevanten Stichprobe getestet, nach Revision in den bestehenden Test eingepflegt und auf Basis einer freiwilligen Teilnahme im Livebetrieb erprobt.

SKALA	N	RELIABILITÄT r_{tt}
Selbstreguliertes Lernen	3664	.797
Selbstwirksamkeit	3669	.836
Volition	3616	.813
Erwartungen an ein Studium	3585	.744

Mit der Selbsteinschätzung zum Stand der für den Studienerfolg wesentlichen einstellungsbezogenen Fähigkeiten im Allgemeinen Studierfähigkeitstest wird der Tatsache Rechnung getragen, dass Studieninteressierte nicht nur hinsichtlich kognitiver Fähigkeiten und Wissensstände in unterschiedlichen Fächern sehr heterogene Voraussetzungen für ein Studium mitbringen. Teilnehmende des allgemeinen Studierfähigkeitstests erhalten nach Durchlaufen

der Skalen eine Ergebnissrückmeldung sowie eine Präsentation möglicher Anlaufstellen, um eventuell festgestellte Defizite der lernorganisatorischen Fähigkeiten zu reduzieren, beispielsweise durch den Kurs „Lernen lernen“ der THN.

Modul 2

Identifizierung begabter Studienanfängerinnen und -anfänger

Im Sinne des Konzepts des adaptiven Testens wurden zusätzliche, anspruchsvolle Aufgaben zum Identifizieren begabter Studienanfängerinnen und -anfänger erstellt. Erfahrungsgemäß eignen sich OSAs nicht nur zum Feststellen von Fehlerwartungen und (fachlichen) Wissenslücken, sondern auch zum Identifizieren von außergewöhnlich fähigen Studieninteressierten, die eine Vielzahl von Skalen mit Höchstpunktzahlen in relativ schneller Zeit absolvieren. Um sich ein noch genaueres Bild über den Fähigkeitsstand dieser Gruppe machen zu können, wurden einige fachspezifische Skalen um ein „verstecktes“ Modul erweitert, das nur Teilnehmerinnen und Teilnehmer durchlaufen können, die in den vorherigen regulären Skalen besonders gut abgeschnitten haben. Dies entspricht im weiteren Sinn dem Vorgehen des adaptiven Testens, bei dem die Aufgabenschwierigkeit in Abhängigkeit des jeweiligen Fähigkeitsstands des Probanden präsentiert wird und mittels dem man auf relativ ökonomische Weise reliable Diagnosen treffen kann.



Die Umsetzung umfasste einerseits die Festlegung sinnvoller Kriterien für das Konstrukt „Begabung“,

andererseits das Anlegen und Programmieren eines größeren Itempools mit Testaufgaben, die in der Lage sind, Unterschiede in der Begabung abzubilden. In der Projektlaufzeit wurden die Konzipierung der Algorithmen zur Begabten-Identifizierung, die Aufgabenkonzipierung sowie die zugehörige Visualisierung wie vorgesehen durchgeführt. Dazu wurde ein Visualisierungstool entwickelt, mit dem Teilnehmende mit der Höchstpunktzahl in den jeweiligen Skalen sehr schnell herausgefiltert werden können; somit kann die Zielgruppe, an die sich die neuen Aufgaben richten sollen, schnell ermittelt werden.

Damit können durch die OSAs zukünftig nicht nur fachlich schwache, sondern auch fachlich sehr fähige Personen sehr früh adressiert werden. Bei erfolgreicher Lösung der Zusatzaufgaben werden diese mit dem Referenten für Stipendien der Hochschule in Kontakt gebracht. In einer gesonderten Veranstaltung wird persönlich über Fördermöglichkeiten der Hochschule wie diverse Stipendien, unterschiedliche Begabtenförderprogramme durch Bund, das Bundesland Bayern oder verschiedene Stiftungen sowie Auslandsaufenthalte informiert.

Modul 3

Entwicklung von Erwartungs- und Situationstestteilen

Eine wichtige Ursache für den Studienabbruch sind falsche Erwartungen und Annahmen über den gewählten Studiengang, wie empirisch in zahlreichen Studien festgestellt wurde (z.B. DZHW-Studie, 2017, Heublein et al.).

OSAs stellen den ersten Kontakt zwischen Studieninteressierten und Hochschule dar und eignen sich folglich sehr gut, frühzeitig solchen Fehlerwartungen zu begegnen. Die fachspezifischen Aufgaben bezwecken neben der Überprüfung der fachlichen Voraussetzung für den Studiengang, den Studieninteressierten die im Studiengang auftretenden Aufgabenarten im Sinne einer „realistic job preview“ zu verdeutlichen. Außer fachlichen Fehlerwartungen sind auch falsche Annahmen zu beispielsweise organisatorischen Abläufen (z.B. Wiederholungsmöglichkeit von Prüfungen, Vereinbarkeit von Erwerbsarbeit und Vollzeit-Studium) vorhanden, denen in Modul 3 begegnet werden soll. Dazu wurden in Kooperation mit Experten der jeweiligen Studiengänge die typischsten Fehlerwartungen gesammelt, zu Items formuliert und schließlich in die jeweiligen fachspezifischen OSAs eingepflegt. Teilnehmende erhalten im Anschluss an diese Skala eine Rückmeldung, ob ihre Einschätzung richtig oder falsch ist sowie eine kurze Erklärung über den tatsächlichen Sachverhalt. Um eine möglichst große Abdeckung zu erreichen, sollen künftig weitere Studiengänge zur Sammlung gängiger Irrtümer motiviert werden und ggf. auch mit der Studierendenvertretung Kontakt aufgenommen werden, um die Anzahl zu erhöhen. Die folgende Abbildung gibt die selbst-eingeschätzte Informiertheit der Studieninteressierten nach Durchlaufen eines solchen OSAs wider.

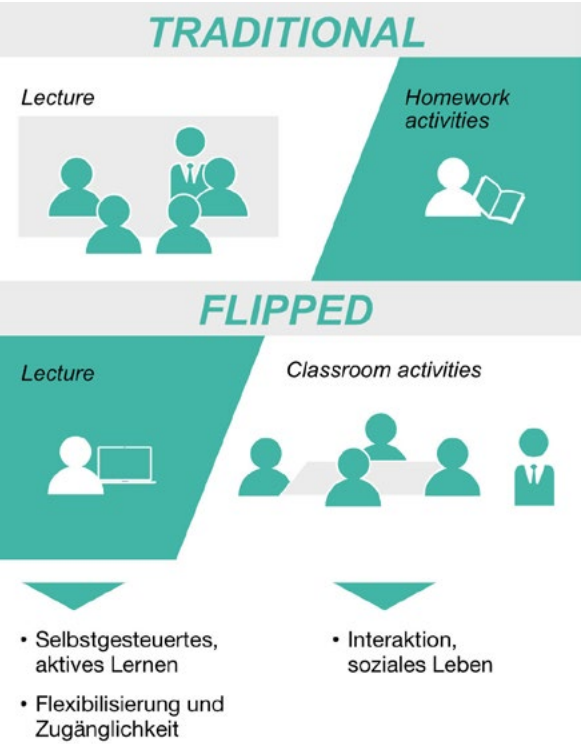


Modul 4

MINT-Fachdidaktik

Zeitgemäße, flexibel gestaltete Lehr-Lernkonzepte berücksichtigen die Diversität der Studentinnen und Studenten.

Schwerpunkte der MINT-Didaktikberatung liegen deshalb auf den Potenzialen der Digitalisierung sowie auf praxisorientierten Lehr-Lern-Konzepten. Als Beratungsformen wurden neben individueller Beratung die kollegiale Beratung sowie Onlineangebote on-demand initiiert. Mit der Entwicklung von reinen Onlineangeboten schafft die TH Nürnberg die Möglichkeit für Lehrende, sich flexibel und bedarfsabhängig in das Thema „Digitalisierung und Hochschullehre“ einzuarbeiten.



Der an der TH Nürnberg entstandene Massive Open Online Course (MOOC; www.oncampus.de/course/weiterbildung/moocs/digitalelehre) zeigt außerdem Möglichkeiten und Wege auf, das Thema Digitalisierung in die eigene Hochschullehre zu integrieren. Dieser Kurs ist über OnCampus für alle Interessierten offen und kann auch als frei verfügbares Lehrmaterial im Rahmen von Didaktikschulungen Verwendung finden. Als weiteres Angebot



„Kompetent und überzeugend bzgl. Thematik, Motivation, Herangehensweise und Anwendung, sehr schön aufgemacht, ansprechend, sympathisch und aktivierend“

Prof. Dr. Stefan Bege

steht allen Lehrenden der TH Nürnberg ein Onlinekurs zum Thema Open Educational Resources (OER; Offene Bildungsressourcen) zur Verfügung, der über die interne Lernmanagementplattform ebenfalls on-demand abrufbar ist. Konzeption und Umsetzung erfolgten in Kooperation mit dem Service Lehren und Lernen (SLL) und mit der Zentralen Studienberatung.

Modul 5

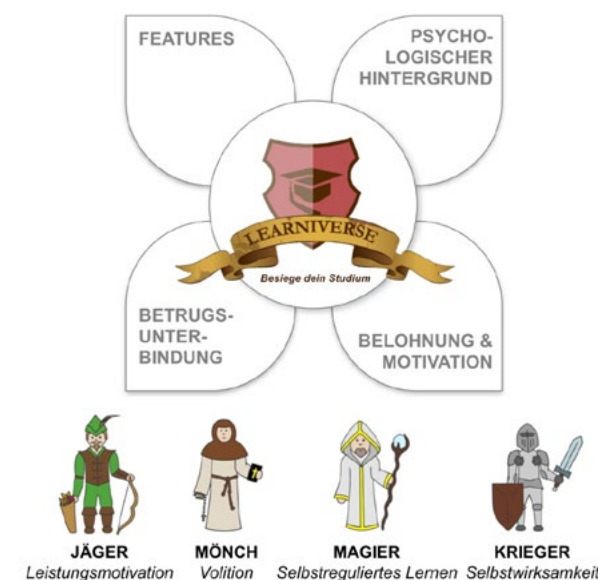
Digitales Feedbacksystem für die erste Studienphase

Dieses System soll den Studierenden den Einstieg ins Studium erleichtern. Wie anhand langjähriger Erfahrung von Dozenten beobachtet und sich durch Interviews mit „Studienpionieren“ (Erststudierende innerhalb einer Familie) in der ersten Projektphase bestätigt hat, stellt die erste Studienphase – also in etwa die ersten drei Semester – eine besonders kritische Phase dar, in der die meisten Studienabbrüche geschehen, wie auch empirisch erhärtet (Heublein et al., 2017).

In dieser Zeit ist von Studierenden die Umstellung von schulischen zu hochschulgeeigneten Lernmethoden zu leisten, die einerseits aufgrund fehlendem Problembewusstsein, andererseits aber auch wegen ausbleibender Anleitung vielen Studierenden schwer fällt. Daher wurde im Rahmen von Modul 5 ein digitales Feedbacksystem erstellt – zunächst für eine bestimmte Lehrveranstaltung, dann für mehrere – das nicht nur eine Rückmeldung des aktuellen Lernstandes gibt (Diagnose), sondern mittels Verhaltensratschlägen eine Veränderung erleichtert (Intervention). In der ersten Projektphase wurde die von einem Peer Assessment-Praktikum begleitete Lehrveranstaltung Programmieren 1 hinsichtlich etwaiger Korrelationen zwischen Praktikumsleistungen und Prüfungsergebnis untersucht. Dabei zeigte sich, dass bereits Korrelationen zwischen den Ergebnissen der ersten drei Wochen nach Studienstart und dem Prüfungsergebnis

bestehen. Ferner wurde zusammen mit einem Masterstudierenden eine Abschlussarbeit konzipiert, die ein Feedbacksystem zum Ergebnis hatte. Dabei werden Studierende wöchentlich nach ihrem Arbeitsaufwand und weiteren Leistungsparametern gefragt. Die zusammengefassten Daten aller Studierenden zusammen mit historischen Daten aus zurückliegenden Semestern werden den Studierenden dann zurück übermittelt. Auf diese Weise können teilnehmende Studierende ihren Leistungseinsatz besser einordnen. Es besteht die Erwartung, bei mehrfachen Durchgängen den Studierenden auch Leistungsbänder anzeigen zu können (etwa: Studierende mit/ohne Vorerfahrungen im Programmieren mit einem Arbeitseinsatz von soundso viel Stunden pro Woche haben typischerweise mit einer bestimmten Note abgeschlossen).

Weiterhin wurde durch dieses Feedbacksystem die Entwicklung einer weiteren Variante angestoßen, die im Sinne des Gamifikation-Ansatzes Spielcharakter hat. Unter dem Titel „Lerniverse – Besiege Dein Studium“ werden die Teilnehmenden durch konkrete Verhaltensvorschläge auf der Basis ihres Lernverhaltens - gemessen durch Skalen des Studierfähigkeitstests - dabei unterstützt, die Anforderungen der betreffenden Lehrveranstaltung zu absolvieren. Diese Variante wird ebenfalls in einem Praxistest erprobt, so dass zukünftig umfangreiche Daten entstehen und weiterhin beispielsweise quasi-experimentelle Untersuchungen möglich werden, um Unterschiede in der Akzeptanz und Effektivität dieser beiden Feedbacksysteme zu erforschen.



PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Berücksichtigung der zunehmenden Heterogenität von Studieninteressierten und Studierenden, hinsichtlich fachlicher sowie überfachlicher Fähigkeiten
- Identifizierung und Förderung begabter Studierender
- Konfrontation studienfachbezogener Fehlannahmen und deren Korrektur
- Ausbau der MINT-Fachdidaktik mit Befähigung Lehrender zur diversitätsorientierten Lehre
- Umsetzung der Unterstützung Studierender beim Umstieg vom schulischen Lernverhalten auf die Anforderungen im Studium mit Hilfe eines digitalen Feedbacksystems für die erste Studierphase

MASSNAHMEN

- Modul 1: Erweiterung des allgemeinen OSA-Studierfähigkeitstestmoduls
- Modul 2: Adaptives Testen zum Identifizieren begabter Studienanfänger
- Modul 3: Entwicklung von Erwartungs- und Situations-testteilen
- Modul 4: MINT-Fachdidaktik
- Modul 5: Digitales Feedbacksystem für die erste Studienphase

RESÜMEE

- Es gibt beträchtliche Unterschiede zwischen heutigen Studierenden, sowohl hinsichtlich fachlicher Kompetenzen, als auch hinsichtlich allgemeiner Studierfähigkeiten. Durch die neu entwickelten Skalen des allgemeinen Studierfähigkeitstests kann diese Heterogenität frühzeitig identifiziert und durch Präsentation entsprechender Hilfsangebote adressiert werden.
- In den fachlichen OSAs spiegeln sich große Kompetenzunterschiede wider; dadurch sind nicht nur „problematische“, sondern auch sehr begabte Teilnehmerinnen und Teilnehmer schnell erkennbar. Begabte Studieninteressierte werden durch die neuen Module nun auch

frühzeitig mit Fördermöglichkeiten ihrer Begabung in Kontakt gebracht.

- Neben der frühzeitigen Vermittlung von fachlichen Anforderungen ist es genauso wichtig, studiengangsspezifische Irrtümer und Fehlannahmen zu korrigieren, damit Studieninteressierte optimal über ihr Wunschstudium informiert sind. Die Ergebnisse zeigen, dass dieses Ziel bei einem Großteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erreicht werden konnte.
- Der MOOC erhielt im Testlauf mit neuberufenen Lehrenden positives Feedback. Er wurde deshalb auf OnCampus veröffentlicht und hat aktuell 132 Teilnehmende. Eine fachdidaktische Beratung erfolgte vor allem zu Inverted Classroom in MINT-Grundlagenfächern. In Interviews schätzten Studierende das Lehrkonzept sehr, insbesondere die Interaktivität der Präsenzzeit.
- Die Studieneingangsphase stellt eine kritische Zeit dar, die von Studierenden eine große Umstellung ihres Lernverhaltens abverlangt und somit für den Studienerfolg sehr relevant ist. Ein Feedbacksystem, das Studierenden konstant Rückmeldungen bzgl. ihres Lernverhaltens gibt, kann diese Anpassungsleistung erleichtern.



TECHNISCHE HOCHSCHULE ROSENHEIM



PRO-Aktiv – Physik in Rosenheim Aktiv kontinuierlich just-in-time verstehen

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Unterstützung der Lehrenden im Einsatz und in der Ausübung aktivierender Lehrmethoden
- Quantitative Untersuchungen zur Heterogenität der Studienanfänger und zu den Lernerfolgen in Abhängigkeit der Lehrmethode
- Qualitativer Ausbau der Studieneingangsphase
- Verbreitung der aktivierenden Lehrmethoden und Institutionalisierung

PROJEKTL EITUNG

- Prof. Dr. Silke Stanzel
- Prof. Dr. Claudia Schäfle
- Prof. Dr. Elmar Junker

PROJEKTT EAM

- Michaela Weber
- Dr. Franziska Graupner

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Fakultät	weiblich	männlich	gesamt
Energie- und Gebäudetechnologie EGT	45	153	198
Holzbau und Ausbau HA	55	287	342
Holztechnik HT	51	233	284
Innenausbau IAB	57	149	206
Kunststofftechnik KT	39	108	147
Mechatronik MEC	19	158	177
Wirtschaftsingenieurwesen WI	74	230	304
Innenarchitektur INN	198	40	238

www.th-rosenheim.de/pro-aktiv.html

In technischen Studiengängen werden in den ersten Semestern hohe Anforderungen an abstraktes Denken und Konzeptverständnis gestellt. Die Studierenden bringen aber oft marginales Wissen mit oder verfügen über Fehlvorstellungen bestimmter Lerninhalte, die sie aus ihrer Vorerfahrung konstruiert haben. Die aktivierenden und das Konzeptverständnis fördernden Lehrmethoden „Just in Time Teaching“ (JiTT)¹⁾, „Peer Instruction“ (PI)²⁾ und „Tutorials“³⁾ zielen auf selbstgesteuerte Lernprozesse ab und ermöglichen den Studierenden, eigenständig Lücken zu schließen sowie Verständnisschwierigkeiten zu erkennen und zu bewältigen. Das konzeptuelle Verständnis wird so gefördert, die Fach- und Methodenkompetenz gestärkt. Digitale Lehre und Präsenzveranstaltung werden damit auf gewinnbringende Weise verknüpft.

Just-in-Time Teaching (JiTT)

Die an den seminaristischen Unterricht angepasste JiTT-Methode beginnt mit der Ankündigung eines Studienauftrags zum Selbststudium. Die Studierenden werden gebeten, sich auf die Lehrveranstaltung mithilfe von Lehrmaterialien wie Büchern, Skripten und Videos vorzubereiten, wobei die Lernziele bekannt sind. Dazu bearbeiten sie im Moodle-Kursraum einen Online-Vortest, der aus einer Lesekontrollfrage, Verständnisfragen und kleinen Rechenaufgaben besteht (siehe Abb. 61 Ablauf JiTT).

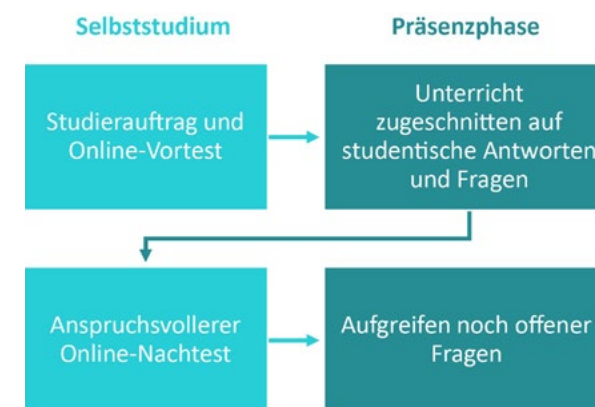


Abb. 61: Ablauf einer JiTT-Lehrereinheit

Zusätzlich werden die Studierenden aufgefordert, eine Frage zu formulieren, die ein eigenes Durchdenken des Stoffes erkennen lässt. Im Rahmen dieser offenen Frage besteht die Möglichkeit, Anmerkungen zum Thema zu machen. Die Dozenten passen die folgende Präsenz-Lehrveranstaltung den Verständnisschwierigkeiten der Studierenden aus dem Online-Test an. Nach der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden einen anspruchsvolleren Online-Nachtest, der ebenfalls Raum für Nachfragen lässt. Die darauffolgende Unterrichtsstunde widmet sich zu Beginn kurz den Fragen des Nachtests.

Peer Instruction (PI)

Bei der PI genannten Methode werden wohlüberlegte Fragen, die auf das Konzeptverständnis zielen, mit Hilfe

von Hörsaalabstimmungssystemen („Clicker“) von den Studierenden in der Lehrveranstaltung zunächst einzeln beantwortet. Im Anschluss daran diskutieren die „Peers“ die Frage untereinander und versuchen, sich gegenseitig argumentativ von der richtigen Antwort zu überzeugen. In einer weiteren Abfrage wird überprüft, ob die meisten das richtige Verständnis erlangt haben und die korrekte Lösung wird – idealerweise von Studierenden – für alle erklärt (siehe Abb. 62 Ablauf PI).

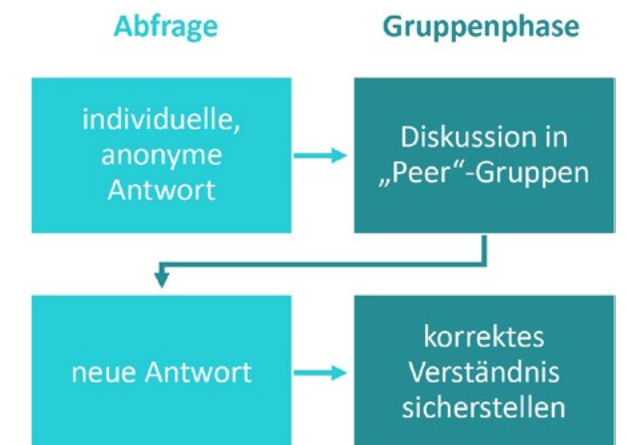


Abb. 62: Typischer Ablauf der Peer Instruction

Damit ermöglicht man den Studierenden ihre bisherigen Vorstellungen mit den physikalischen Konzepten abzugleichen und eventuell zu korrigieren. Außerdem können sie sich in stringenter fachlicher Kommunikation üben.

Spezielle Tutorials

Die speziellen, „Tutorials“ genannten, qualitativen Arbeitsblätter adressieren forschungsbasiert bekannte Konzept-schwierigkeiten. Die Studierenden diskutieren in Kleingruppen und durchlaufen einen Gedankenprozess nach dem Prinzip „elicit-confront-resolve“. In der ersten Phase werden anhand speziell entwickelter Aufgabenstellungen typische Fehlvorstellungen beim Einzelnen „hervorge-lockt“. Daran schließt die schriftliche Bearbeitung qualitativer Arbeitsblätter in Vierergruppen an, in denen in kleinschrittiger Abfolge Fragen zu einem vollständigen Durchdenken eines Themas führen.

„Bei den Clicker-Fragen merkt man in der Diskussion mit dem Nachbarn, was man noch nicht verstanden hat, wenn man es ihm nicht ordentlich erklären kann.“



Falls Fehlvorstellungen vorhanden sind, führen die neu erarbeiteten Antworten zu Widersprüchen mit den anfänglichen Antworten. Dieser Konflikt erzeugt den Wunsch, das Thema richtig zu verstehen und die kognitive

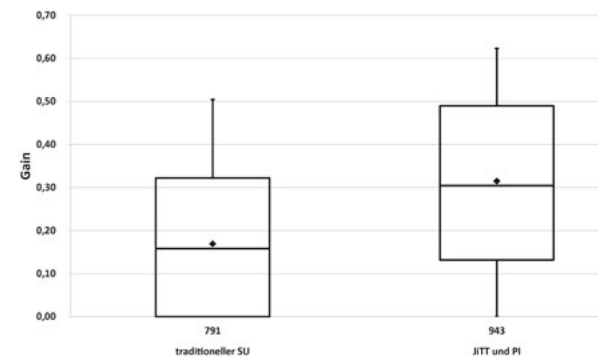
Unstimmigkeit zu bereinigen. Durch dieses genaue Durchdenken können Fehlkonzepte aufgelöst und richtige gedankliche Konzepte dauerhaft und tief verankert werden. Wichtig ist hierbei, dass die Studierenden ihr Wissen selbst konstruieren und verinnerlichen; der Dozent wechselt in die Rolle des Begleiters und unterstützt den Denkprozess durch genaues Nachfragen und Zuhören, möglichst ohne Erklärungen zu geben.

Wirkungen der Lehrmethoden auf Studierende

In den Lehrveranstaltungen, die im Projekt untersucht wurden, wird ein höherer Lernzuwachs im Konzeptverständnis in Mechanik und eine erhöhte Bestehensquote im erstmöglichen Prüfungsversuch bei Unterricht mit JiTT und PI im Vergleich zu traditionellem seminaristischen Unterricht gemessen. Außerdem verbessert sich die Studierfähigkeit, die persönliche und soziale Entwicklung wird unterstützt und es zeigt sich eine höhere studentische Zufriedenheit. Die Heterogenität der Studierendenschaft bleibt jedoch auch nach einem Studienjahr erhalten.

Das Konzeptverständnis in Mechanik wird durch den international als Standard eingesetzten Multiple-Choice-Konzepttest „Force Concept Inventory“ (FCI, Details siehe⁴¹⁾) gemessen. Als Eingangstest (Vortest) am Anfang des ersten Semesters werden Rückschlüsse auf vorhandenes oder fehlendes Vorwissen gezogen. Am Ende des Semesters bzw. Studienjahres wird der Test wiederholt (Nachtest) und damit der Lernzuwachs (learnig gain g) bestimmt.

Abb. 63: Boxplot



Vergleich des Lernzuwachses (learning gain)

$$g = \frac{(\text{erreichter Punktezuwachs})}{(\text{max. möglicher Punktezuwachs})}$$

im FCI von traditionellem seminaristischen Unterricht und JiTT/PI über 6 Jahre in den Ingenieurstudiengängen der TH Rosenheim (verschiedene Studiengänge, verschiedene Dozenten).

Abb. 63 Boxplot zeigt, dass der Lernzuwachs im Konzeptverständnis in Mechanik bei Unterricht mit aktivierenden Lehrmethoden JiTT/PI mit 0,31 im Mittel einen fast doppelt so hohen Wert hat, wie der bei traditionellem Unterricht mit 0,17.

Die große Heterogenität im Vorwissen der Studierenden eines Studiengangs zeigen die FCI-Ergebnisse von Vor-

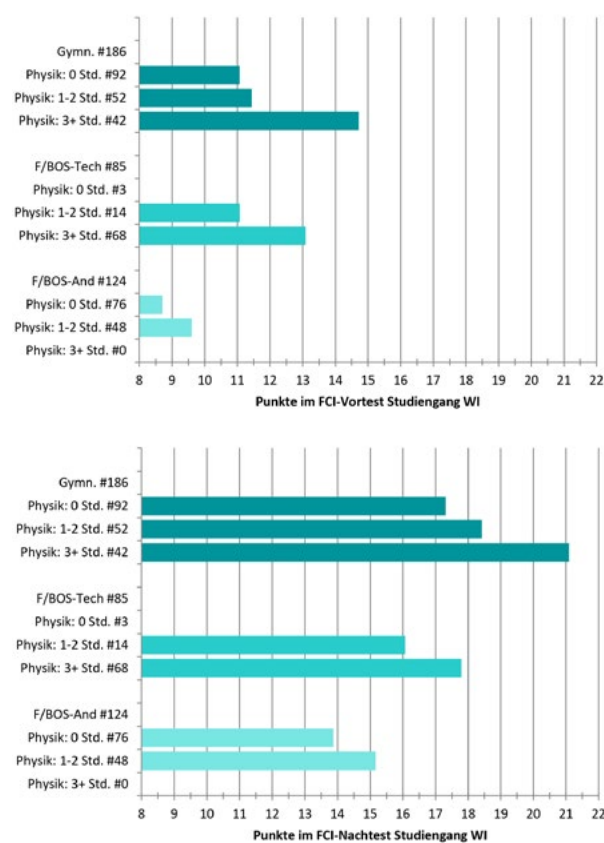


Abb. 64: Mittelwert der erreichten Punkte im FCI Vor- und Nachtest (von max. 30) getrennt nach Art der Hochschulzugangsberechtigung und Umfang der Schulstunden in Physik in den letzten zwei Schuljahren im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Zeitraum: 6 Jahre von WS 2013/14 bis SS 2019 jeweils durchgängig mit den aktivierenden Lehrmethoden JiTT und PI, gleicher Dozent)

und Nachtest im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen in Abb. 64 FCI Vor- und Nachtest. Studierende vom Gymnasium oder der FOS/BOS-Technik erreichen im Vortest im Mittel je nach Anzahl Physikstunden in der Schule zwischen 11 und 14,7 Punkten (von max. 30), während Studierende von der FOS/BOS-„andere“ (=Wirtschaft, Soziales) im Mittel 8,5 bis 9,5 Punkte erreichen.

Die gezeigten Nachtestergebnisse demonstrieren, dass sich alle Studierenden in einem Studienjahr verbessern, die Heterogenität in Abhängigkeit der besuchten Schulform allerdings bestehen bleibt.

Da der FCI-Test nur einen kleinen Ausschnitt aus den fachlichen Lernzielen adressiert, wurde zusätzlich ein „Verständnistest für die Wärmelehre in Ingenieursfächern“ aufgebaut, getestet und weiterentwickelt, der in Zukunft in analoger Weise eingesetzt werden soll wie der FCI.

Die aktivierenden Lehrmethoden JiTT/PI wirken sich auch auf die Bestehensquote in der Physik-Klausur aus. Die Abb. 65 Prüfungsverhalten zeigt, dass statt 60% bei traditionellem seminaristischen Unterricht, mit JiTT/PI 80% der Studierenden an der erstmöglichen Prüfung teilnahmen

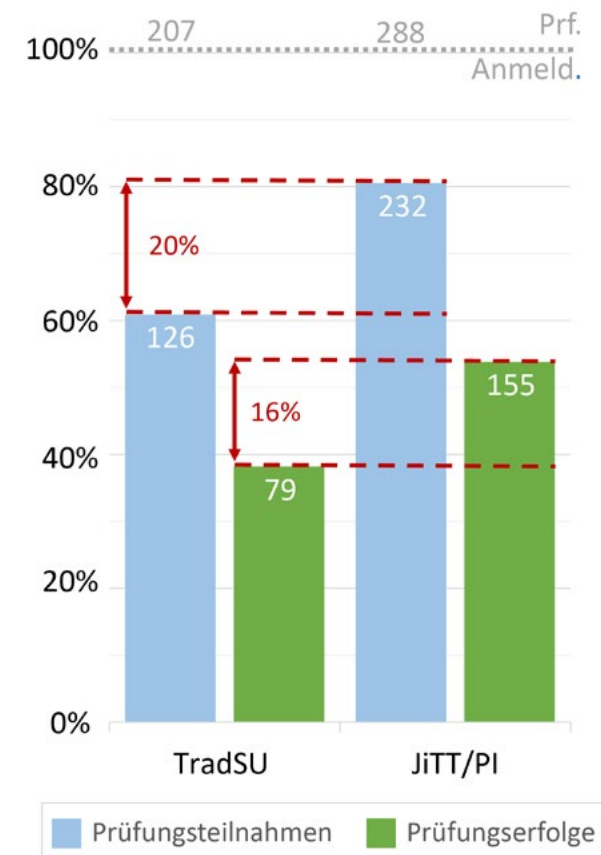


Abb. 65: Vergleich TradSU und JiTT/PI-Unterricht (Studiengang WI, gleicher Dozent, Zeitraum jeweils 3 Jahre mit TradSU und nach Wechsel zu JiTT/PI; Prozentsatz Studierender, die am erstmöglichen Prüfungsversuch teilnehmen (hellblau) und bestehen (grün).

und dass insgesamt 16% mehr Studierende die Prüfung im erstmöglichen Versuch bei Unterricht mit JiTT und PI bestanden haben!

Die beschriebenen Methoden wirken sich auch auf persönliche und soziale Kompetenzen aus, die durch studentische Befragungen und Beobachtung der Dozierenden erfasst werden.

Studierende lernen frühzeitig „studieren“, d.h. sich selbst Wissen aus Büchern oder anderen Medien anzueignen. Sie arbeiten den Lehrstoff kontinuierlich über das ganze Semester vor und nach. 70 % der Studierenden geben an, fachliche Defizite zeitnah nachzuarbeiten. Durch das Gerüst der Studienaufträge beim JiTT können die Studierenden stückweise Verantwortung für den eigenen Lernprozess aufbauen und ihr Zeit- und Selbstmanagement entwickeln.

Bei der Peer Instruction und in den Tutorials sind die Studierenden gefordert, fachbezogen zu argumentieren, zu überzeugen oder sich durch gute Argumente überzeugen lassen. Dies fördert u.a. die Reflexionsfähigkeit bezüglich der eigenen fachlichen Fähigkeiten und die Fähigkeit Fragen zu formulieren.

Insbesondere auch in den Tutorials entwickeln Studierende die Fähigkeit, Probleme vollständig zu durchdenken und zu lösen und so ein echtes Verstehen aufzubauen.

Durch ein Bonuspunktesystem arbeiten 80-90% der Studierenden aktiv mit.

In der Evaluation zeigt sich eine hohe studentische Zufriedenheit, 70-80% erleben die aktivierenden Lehrmethoden als sehr unterstützend oder unterstützend.

Verbreitung der Methoden

In insgesamt 15 Workshops „für Lehrende von Lehrenden“ an bayrischen Hochschulen, am DIZ, sowie deutschlandweit wurden die aktivierenden Unterrichtsmethoden verbreitet (Abb. 66 Verbreitung der Methoden). Da das Lernen aus Erfahrung durch nichts Anderes ersetzt werden kann, fanden die Workshops über JiTT/PI selbst im JiTT/PI-Format statt. Auf den Lernplattformen der betreffenden Hochschulen wurde jeweils ein Kursraum mit Studierauftrag und Onlinetest eingerichtet. Die Teilnehmenden mussten sich für die Workshops vorbereiten, Fragen beantworten und stellen. In den damit auf die Teilnehmerinnen und Teilnehmer angepassten Workshops konnten diese eigenes Unterrichtsmaterial für JiTT/PI entwickeln, das direkt einsetzbar ist.

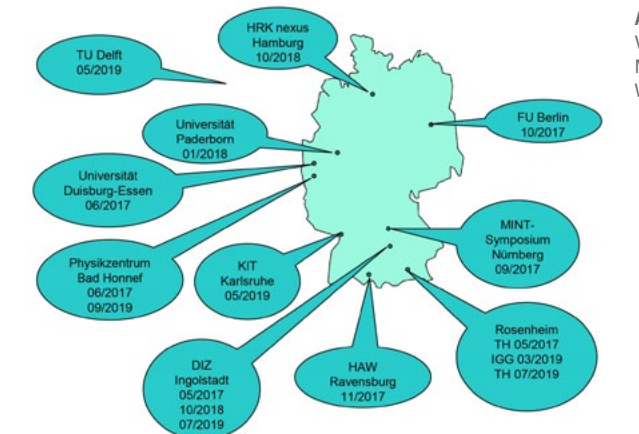


Abb. 66: Verbreitung der Methoden durch Workshops

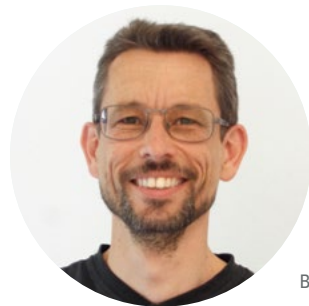
Zusätzlich wurden Lehrende anderer MINT-Fachgebiete und Hochschulen technisch-operativ, personell und didaktisch-inhaltlich unterstützt, ihre Lehre auf aktivierende Methoden umzustellen.

Schließlich wurden Vorträge und Posterbeiträge auf nationalen und internationalen Konferenzen und Tagungen, wie dem MINT-Symposium in Nürnberg, der HRK nexus Tagung in Hamburg, SEFI (European Society for Engineering Education) in Kopenhagen, PTEE (Physics Teaching in Engineering Education) in Delft, der AAPT (American Association of Physics Teacher) und PERC (Physical Education Research Conference) in Washington D.C. und Provo, Utah gehalten.

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Verbesserung der didaktischen Qualität der Lehrveranstaltungen in Physik und den Vorkursen durch Lehrmaterialbereitstellung und Unterstützung in der Lehre bei Just-in-Time Teaching, Peer Instruction, speziellen Tutorials an der TH Rosenheim
- Schulung von Lehrenden und Institutionalisierung der aktivierenden Lehrmethoden JiTT und PI an der Hochschule durch Workshops für Lehrende anderer Fächer und Unterstützung bei der Einführung der Lehrmethoden
- Bayernweiter und deutschlandweiter Austausch der entwickelten Lehrmaterialien in Physik
- Teilnahme an nationalen und internationalen Konferenzen zum wissenschaftlichen Austausch
- Evaluation der Maßnahmen



„Nach dem Workshop „Just-in-Time Teaching und Peer Instruction für Praktiker“ bin ich von ‚eher nichts für mich‘ zu ‚warum nicht schon früher‘ konvertiert.“

PD Dr. Edme H. Hardy, KIT Karlsruhe, MINT-Kolleg Baden-Württemberg

MASSNAHMEN

- Ausbau und Pflege des JiTT-Aufgabenpools, Weiterentwicklung der Feedbackfunktion
- Kategorisierung und Erweiterung der PI-Fragensammlung
- Recherche, Sichtung und Bewertung von Vorbereitungsmaterial auf Onlineplattformen
- Entwicklung von Tutorials zur Strömungsmechanik
- Schulung von Lehrbeauftragten und Unterstützung der Studierenden mit speziellen Tutorials nach McDermott
- Workshops zu aktivierenden Lehrmethoden in Rosenheim, bayernweit und national an Hochschulen und Universitäten
- Messung der Heterogenität der Wirksamkeit mit dem standardisierten Mechanik-Konzepttests FCI
- Untersuchung der Auswirkung auf Bestehensquote in Prüfungen
- Aufbau und Test eines „Verständnistests für die Wärmelehre in Ingenieursfächern“

RESÜMEE UND ERFOLGE

- Aktivierende und konzeptverständnisfördernde Lehrmethoden (JiTT, PI, spezielle Tutorials) erhöhen im Rahmen der curricularen Lehre den Lernzuwachs und die Bestehensquote beim erstmöglichen Prüfungsversuch der Studierenden im Vergleich zu traditionellem seminaristischen Unterricht. Zudem fördern sie in größerem Maße selbstgesteuerte Lernprozesse, die Fähigkeit fachlich zu argumentieren und Probleme vollständig zu durchdenken.
- Studierende bewerten den Einsatz der Methoden durchweg positiv.
- Neben den nachweisbaren Vorteilen macht diese Form der Lehre sowohl den Lernenden als auch den Lehrenden mehr Freude.
- PRO-Aktiv wird als eines von sechs „Good-Practice-Projekten“ im Abschlussbericht „Analyse und Bewertung von Modellansätzen ausgewählter Hochschulen zur Neugestaltung der Studieneingangsphase“ von CHE Consult und bei HRK-nexus (Hochschulrektorenkonferenz) beschrieben.
- Die Ergebnisse wurden u.a. in den Didaktik-Nachrichten des DIZ Bayerns, auf verschiedenen Konferenzen und im Campus-Magazin auf ARDalpha veröffentlicht (siehe auch www.pro-aktiv.de)
- Das kollegiale Lehrteam wurde 2017 mit dem Ars legendi Fakultätenpreis Physik des Stifterverbandes ausgezeichnet.

- 1) Novak, G., Gavrin, A., Christian, W. & Patterson, E. (1999). Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology. Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- 2) Mazur, E. (1997). Peer instruction: A user's manual. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall. Auch: Farewell, lecture? Science 323, p.50, 2009.
- 3) McDermott, L. C., Shaffer, P. S., & Kautz, C. H.: Tutorien zur Physik. München, Boston: Pearson Studium (2009).
- 4) Eine Übersicht findet sich in C. Schäffle, E. Junker, S. Stanzel, M. Zimmermann „Aktivierung in heterogenen Gruppen: Was MINT-Lehre bewirken kann“ DINA 06/2017 www.diz-bayern.de/publikationen/DiNaHochschuldidaktik-MINT

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



SGL Chemie – Selbstgesteuertes Lernen in der Chemie

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens im MINT-Fach Chemie (SGL Chemie) in der Studieneingangsphase
- Online-Lernen mit Moodle (Lernangebot 1)
- Lernen mit Fachmaterial unter fachlicher Betreuung (Lernangebot 2)
- Lernkarten zur Lern-App AnkiWeb (Lernangebot 3)

PROJEKTLEITUNG & PROJEKTTEAM

- Prof. Dr. Stefan Rohse
- Prof. Dr. Heidrun Rosenthal
- Dr. Pia Schebitz
- Dipl.-Ing (FH) Annette Stallauer

PROJEKTBETEILIGTE STUDIENGÄNGE

Teilnehmer Studiengang	weiblich	männlich	gesamt
Landwirtschaft	259	302	561
Lebensmittelmanagement	72	36	108
Technologie erneuerbare Energien	39	115	154
Umweltsicherung	186	204	390
Wassertechnologie	140	100	240
Gesamt	696	757	1453

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf bietet am Campus Triesdorf in der Fakultät Umweltingenieurwesen (FK UT) und in der Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel, Ernährung (FK LT) zahlreiche Studiengänge an, in denen grundlegende Kenntnisse in den sog. MINT- Fächern für den Studienverlauf unerlässlich sind. Gerade diese Fächer stellen oftmals eine Hürde für die Studierenden dar, was zu einer Verzögerung oder sogar Abbruch des Studiums führen kann.

SGL Chemie ergänzt das bereits bestehende Angebote der beiden Fakultäten am Campus Triesdorf zur Unterstützung und Erleichterung des Studieneinstiegs sowie zur Erhöhung der Studienerfolgsquote. Hier eine Auswahl:

Um schon zukünftige Studierende für die Anforderungen eines Studiums in MINT-Fächern zu motivieren, nimmt die Hochschule regelmäßig am Girls- und Boys-Day teil. Seit 5 Jahren findet an der HSWT ein MINT-Tag für die Schülerinnen und Schüler der 6. Klassen von mittelfränkischen Realschulen Kooperation mit der Fachoberschule/Berufsober-

versorgen. In diesem Rahmen werden Kurse wie „Organisation von Lerngruppen“ und „Effizient lernen mit dem richtigen Zeitmanagement“ angeboten. Neben diesen allgemeinen Angeboten gibt es fachspezifische Angebote wie Vorkurse, Übungen, studentische und professionelle Tutorien sowie für das Grundpraktikum Chemie Online-Tests auf der Moodle-Plattform.

Ziel des Projekts „SGL Chemie – Selbstgesteuertes Lernen in der Chemie“ (*SGL Chemie*) ist es, den Einstieg in das Studienfach Chemie auf fachlicher Seite zu unterstützen. Es wurden zusätzliche Angebote geschaffen, um das gesamte Spektrum von der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie bis zur Analytischen und Physikalischen Chemie und Biochemie abzudecken. Das Angebot richtet sich an die Studierenden des ersten Studienjahres der Fakultät Umweltingenieurwesen und die Studiengänge Landwirtschaft und Lebensmittelmanagement der Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung.

Abb. 67:
„Klassisches“
Lernen mit
Lehrbüchern aus
der Bibliothek:
noch zeitgemäß?



schule (FOS/BOS) in Triesdorf. Seit 2008 leisten in den Laboren der HSWT jährlich Schülerinnen und Schüler der FOS Triesdorf ihr mehrwöchiges Betriebspraktikum ab oder werden bei der praktischen Durchführung ihrer Facharbeiten in den Laboren der Hochschule unterstützt.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ist mit ihrem Campus Triesdorf aktiv an der MINT-Region Mittelfranken im MINT-Netz Bayern beteiligt. In diesem Zusammenhang wurde 2019 das „Schülerlabor Triesdorf“ gegründet und erfreut sich zunehmender Beliebtheit bei den umliegenden Schulen. Um frühzeitig für die Anforderungen eines Studiums zu sensibilisieren, werden zu Beginn des Studiums Studierende in der Einführungswoche auf vorhandene unterstützende Maßnahmen (seit WS 2017/18 auch auf die Angebote des Projekts *SGL Chemie*) hingewiesen.

Sehr gut angenommen wird das vom CareerCenter Triesdorf initiierte Mentoring-Programm, in dem Studierende höheren Semesters Studienanfängerinnen und Studienanfängern mit wichtigen Informationen zum Studienverlauf

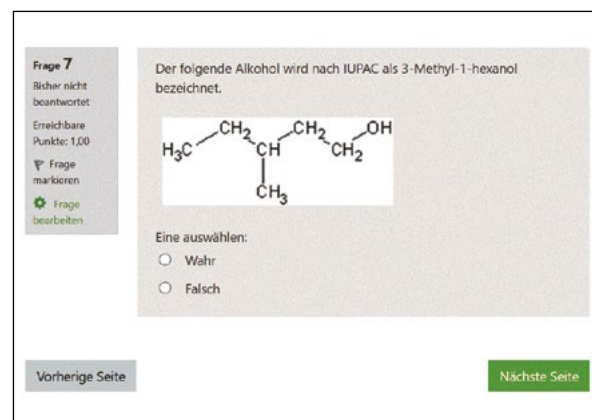


Abb. 68: Moodle – Frage zur organischen Chemie

Lernangebot 1: Online lernen mit Moodle

Der Zugriff auf dieses Lernangebot erfolgt über einen eigenen Moodle-Kursraum. Die Studierenden des 1. Semesters Umweltsicherung, Technologie Erneuerbarer Energien und Wassertechnologie (FK UT) und der Studiengänge Landwirtschaft und Lebensmittelmanagement (FK LT) werden zu Beginn des Wintersemesters in den Kursraum eingeladen und in entsprechende Gruppen eingeteilt. Studierende höherer Semester erhalten Zugang über einen Kursschlüssel. Seit Sommersemester 2017 waren 765 Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Kursraum eingeschrieben, davon 378 im ersten Semester mit Start zum WS 2018/19. Die Kommunikation im Kursraum läuft über Forumsnachrichten: eine Willkommensnachricht zu Semesterbeginn, Neuerungen der Lernangebote bei Bedarf, Übersicht der Unterstützungs- und Lernangebote vor Beginn der Prüfungszeiten und Aufruf zur Evaluierung mittels EvaSys-Umfrage zum Ende der Vorlesungszeit im Sommersemester.



Abb. 69:
Lernen mit
Lernkästen

Das Lernangebot Online lernen mit Moodle bietet Tests mit je 10 Fragen zu jedem Kapitel der Grundvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie (7 Tests), Organische Chemie (9 Tests), Physikalische und Analytische Chemie (4 Tests) und Biochemie (3 Tests). Die Tests sind so konzipiert, dass der Zeitaufwand pro Test bei 12-15 Minuten liegt. Feedback und Lösungsvorschläge werden nach Abgabe der Tests angezeigt. Zu jedem Teilgebiet existiert ein Test mit 10 Zufallsfragen, die aus der jeweiligen Fragenkategorie ausgewählt werden. Bei den Fragetypen sind vertreten: Kprim-Frage, w/f-Frage (s. Abb. 68), Anordnungsfrage, Zuordnungsfrage, Kurzantwortfrage, Numerische Frage, Berechnet-Frage, Drag&Drop-Frage, Lückentextfrage und Multiple-Choice-Fragen. Bei der Erstellung der Fragen wurde bewusst auf die offene Fragestellung verzichtet, um eine automatische Korrektur zu ermöglichen. Die Studierenden können die Tests selbstständig bearbeiten, vorlesungsbegleitend mitlernen und als Lernzielkontrolle oder zur Prüfungsvorbereitung nutzen. Die Überprüfung des Wissensstandes erfolgt durch eine automatisierte Lernerfolgskontrolle in Moodle.

70% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzen die Möglichkeit, Tests mehrfach zu absolvieren. Die einzelnen Tests werden im WS 2018/19 im Vergleich zum vorangegangenen WS 2017/18 zwei- bis vierfach stärker nachgefragt. Vorlesungsbegleitend lernt nur ein Bruchteil der Teilnehmenden mit, in der zweiten Semesterhälfte (WS 2018/19) steigt die Kursaktivität auf bis zu 50%. In der Evaluierung geben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an, dass sie die Tests als Lernzielkontrolle heranziehen, zur

unterstützenden Vermittlung der Lehrinhalte, zur Erleichterung des Selbststudiums und zur Prüfungsvorbereitung.

Studierendenvertreter im Fakultätsrat finden das Lernangebot sehr gut, es wird auch von Mitstudierenden gut angenommen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer schätzen den Lernzuwachs der Tests in Moodle mit hoch ein. Studierende geben an, es sei sehr hilfreich zur Auffrischung von Lerninhalten und eine sehr gute Ergänzung zur Prüfungsvorbereitung.

Lernangebot 2: Lernen mit Lernmaterial unter fachlicher Betreuung

Die Möglichkeit zu Rückfragen unter fachlicher Betreuung ist in Lernangebot 2 gegeben: Das Lernangebot besteht aus Lernkästen mit je 25 Lernkarteikarten zu jedem Vorlesungskapitel der Allgemeinen und Anorganischen (175 Karten) und Organischen Chemie (275 Karten). Diese Lernkästen finden Anwendung in unterstützenden Lehrveranstaltungen wie Rechnen in der Chemie I und II, Interaktiven Übungen in der Chemie, studentischen und professionellen Tutorien und Prüfungsvorbereitung mit *SGL Chemie* zur Organischen Chemie und zur Biochemie. Um den Studierenden zeit- und ortsunabhängiges Lernen zu ermöglichen, werden die Inhalte der Lernkästen digitalisiert und als pdf im Moodle- Kursraum zur Verfügung gestellt. Ein Vergleich des klassischen Tutoriums mit einem Tutorium, in dem als Übungsmaterial rein die Lernkästen dienen, ergibt keine signifikante Tendenz für einen der beiden Tutoriumstypen.



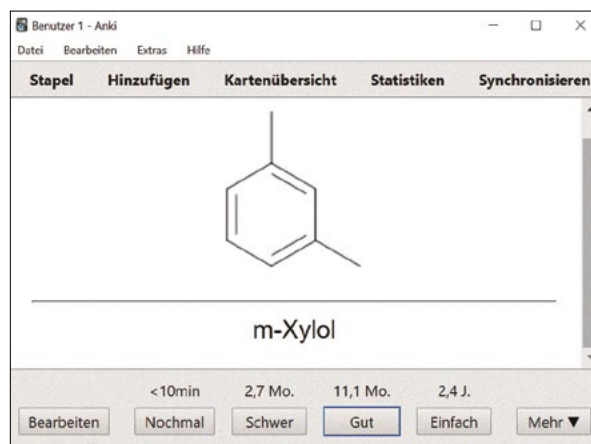
Lernangebot 3: Lernkarten zur Lern-App AnkiWeb

Die 128 Lernkarten enthalten chemische Strukturformeln und deren Benennung, die die wichtigsten Verbindungen der Organischen Chemie abdecken und zur Wiederholung der Grundlagen der Biochemie gedacht sind. Der Lernmodus der Lern-App AnkiWeb zielt darauf ab, Wissen im Langzeitgedächtnis zu verankern. Die Studierenden lassen sich die Antwort anzeigen und schätzen selbst ein, wie schwierig sie die Frage finden. Je nach Schwierigkeitsgrad wird die Lernkarte nach einem bestimmten voreingestellten Zeitraum wieder angezeigt.

Abb. 70:
Anki-Benutzer-
oberfläche



Abb. 71:
Anki-Frage zur
organischen
Chemie



Im Feedback werden die Lernkarten als sehr strukturiert, hilfreich und auf das Wesentliche beschränkt angegeben. Studierende der Fakultät Umweltingenieurwesen geben den Lernzuwachs der Lernkarten mit 2,2 an, auf einer Skala von 1 (sehr hoch) bis 5 (sehr niedrig). Eine Erweiterung der Lernkarten wird angeregt.

Prüfungsvorbereitung mit MINTerAKTIV und Interaktive Übungen in der Chemie

Diese beiden Unterstützungsangebote binden die Fragen aus Online lernen mit Moodle in die Präsenzveranstaltung ein. In der Prüfungsvorbereitung werden neben den Lernkästen aktivierende Methoden wie Tabu als Hörsaalspiel und PINGO als Live-Feedbacksystem eingesetzt. Als Vorlagen für die Fragen in PINGO dienen die Fragenkata-

loge aus Lernangebot 1. Die Möglichkeit Fragestellungen kennenzulernen, in PINGO anonym abzustimmen und der Vergleich mit anderen wird von den Studierenden als positiv bewertet.

Die neu geschaffenen klassischen und digitalen Lernangebote bieten die Möglichkeit selbstgesteuert zu lernen und auf das Lernverhalten der Studierenden einzugehen.

Statements von Teilnehmern am Projekt

In der Evaluierung mittels EvaSys stuften die Studierenden den Lernzuwachs der einzelnen Angebote als hoch ein. Ein Vergleich der Prüfungsergebnisse vor und während des Projekts ergab eine Verbesserung der Durchschnittsnote in zwei der fünf beteiligten Studiengänge, obwohl einige Angebote erst im Sommersemester 2019 erstmalig liefen.

Auf einer Notenskala von 1(sehr gut) – 5 (sehr schlecht) geben Studierende der Fakultät Umweltingenieurwesen dem Projekt *SGL Chemie* die Note 1,7. Mehrfach wird von Studierendenseite her ein weiterer Ausbau des Projekts und das Übertragen auf andere Fächer vorgeschlagen.



Abb. 72: Rückmeldungen von Studentinnen und Studenten zu den Lernangeboten

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Unterstützung des Einstiegs in das Chemie-Studium auf fachlicher Seite
- Förderung des selbstgesteuerten Lernens mit unterschiedlichen Unterstützungsangebote
- Reduzierung der Durchfallquote in der Studieneinstiegsphase und damit Erhöhung der Verbleibensquote an der Hochschule durch Wahlmöglichkeit zwischen einem online und einem klassischen Lernangebot
- Erkennen des individuellen Lernverhaltens

MASSNAHMEN

- Lernangebot 1: Online lernen mit Moodle mit automatisierter Lernerfolgskontrolle
- Lernangebot 2: Lernen mit Lernkarteikarten unter fachlicher Betreuung
- Lernangebot 3: Lernkarten zur Lern-App AnkiWeb
- Prüfungsvorbereitung mit *SGL Chemie* und Interaktive Übungen in der Chemie

RESÜMEE

- Die Lernangebote werden sehr gerne angenommen. In der Evaluierung stuften die Studierenden den Lernzuwachs der Angebote als hoch ein.
- Ein Vergleich der Prüfungsergebnisse vor und während des Projekts ergab eine Verbesserung der Durchschnittsnote in zwei der fünf beteiligten Studiengänge. (z.B. Studiengang Technologie erneuerbarer Energien vorher 4,1 nachher 3,7, Studiengang Wassertechnologie vorher 4,1 nachher 3,6)

- Lernangebot 1: 70% der Teilnehmenden nutzen die Möglichkeit, Tests mehrfach zu absolvieren. Die einzelnen Tests werden im Vergleich zum vorangegangenen WS 2017/18 zwei- bis vierfach stärker nachgefragt. Vorlesungsbegleitend lernt nur ein Bruchteil der Teilnehmenden mit, in der zweiten Semesterhälfte (WS 2018/19) steigt die Kursaktivität auf bis zu 50%. Die Tests werden herangezogen als Lernzielkontrolle, zur unterstützenden Vermittlung der Lehrinhalte, zur Erleichterung des Selbststudiums oder zur Prüfungsvorbereitung.
- Lernangebot 2: Um den Studierenden zeit- und ortsunabhängiges Lernen zu ermöglichen werden die Inhalte der Lernkästen digitalisiert und als pdf im Moodle-Kursraum MINTerAKTIV zur Verfügung gestellt.
- Lernangebot 3: Im Feedback werden die Lernkarten als sehr strukturiert, hilfreich und auf das Wesentliche beschränkt angegeben. Eine Erweiterung der Lernkarten wird angeregt.
- Prüfungsvorbereitung mit *SGL Chemie*: Die Möglichkeit in PINGO anonym abzustimmen und der Vergleich mit anderen wird von den Studierenden als positiv bewertet.
- Auf einer Notenskala von 1-5 geben Studierende der Fakultät Umweltingenieurwesen dem Projekt *SGL Chemie* die Note 1,7. Mehrfach wird von Studierendenseite her ein weiterer Ausbau des Projekts und das Übertragen auf andere Fächer vorgeschlagen.
- Die neu geschaffenen klassischen und digitalen Lernangebote bieten die Möglichkeit selbstgesteuert zu lernen und auf das Lernverhalten der Generation Z einzugehen.
- Die Projektergebnisse wurden in der Posterpräsentation im Rahmen des 4. Symposiums zur Hochschullehre in den MINT-Fächern an der TH Nürnberg vorgestellt.



HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN WÜRZBURG-SCHWEINFURT

FHWS

Hochschule
für angewandte Wissenschaften
Würzburg-Schweinfurt

OrCa – Orientierungshilfe für Studieninteressierte in einem MINT-Projekt-Camp

PROJEKTSCHWERPUNKTE

- Vermittlung von Informationseinheiten über Studieninhalte und Anforderungen aus der Berufspraxis
- Entwicklung und Durchführung einer praktischen Projektarbeit zur Eignungsfeststellung
- Selbsteinschätzungshilfen zur Studierfähigkeit und Facheignung (Kompetenzmonitoring)
- Feststellung der Kompetenzentwicklung während des Studiums bei Teilnehmern des Orientierungsprojektes

PROJEKMLEITUNG

- Prof. Dr.-Ing. Winfried Wilke

PROJEKTEAM

- Julia Arnholdt (Wissenschaftliche Mitarbeiterin)
- Serdar Bilgic (Wissenschaftlicher Mitarbeiter)
- Frank Hüllmandel (Laboringenieur)
- Roland Oppelt (Laboringenieur)
- Phillip Grümpel (Labormitarbeiter)

TEILNEHMENDE AN VERANSTALTUNGEN

Veranstaltung	weiblich	männlich	gesamt
SchülerCampus 2017	12	34	46
MINT-Projekt-Camp mit dem AvH-Gymnasium 2017	13	131	144
MINT-Projekt-Camp mit der Fachoberschule 2018	18	53	71
MINT-Projekt-Camp mit dem AvH-Gymnasium 2018	30	55	85
Junior-Ingenieur-Akademie 2018 und 2019	11	15	26
Testvormittag mit der Fachoberschule 2019	10	36	46
OrCa-mobil mit dem AvH-Gymnasium 2019	41	84	125
Summe	135	408	543

PROJEKTBE SCHREIBUNG

SchülerCampus 2017

Der erste Durchlauf des MINT-Projekt-Camps wurde am 24.03.2017 als eintägiges Versuchsmuster im organisatorischen Rahmen des SchülerCampus der FHWS am Standort Schweinfurt durchgeführt. Unter dem Stichwort „Leichtbau: Wir planen, Wir bauen – Wir prüfen“ fand das Camp in der Fakultät Maschinenbau statt. Insgesamt nahmen 46 Schülerinnen und Schülern überwiegend aus dem Gymnasium und der Realschule mit dem durchschnittlichen Alter von 15 Jahren daran teil. Ein Projekt zum Thema Leichtbau gewährte theoretischen und vor allem praktischen Einblick in die Ingenieurpraxis, wobei der Fokus auf der Entwicklung und der Produktion lag. In Verbindung mit einer einführenden Vorlesung konzipierten die Studieninteressierten eine Papierbrücke nach dem Leichtbauprinzip selbst (s. Abb. 73). Bei der anschließenden Prüfung mit professionellen Messgeräten wurde ausprobiert bis zu welcher Belastung die Brücke standhält, bevor sie zusammenbricht. Bei diesem ersten Versuchsmuster im Rahmen des SchülerCampus konnte bei den Teilnehmenden eine überwiegend gute praktische Umsetzung der theoretischen Inhalte und ein hohes Interesse durch die Kopplung von Theorie und Praxis beobachtet werden.



Abb. 73: Schüler bauen Brücke nach dem Leichtbauprinzip

MINT-Projekt-Camp mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Schweinfurt 2017

Das neu entwickelte Konzept zur Durchführung eines MINT-Projekt-Camps für Studieninteressierte fand als dreitägiges Pilotprojekt vom 24. bis 26.07.2017 in der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt am Standort Schweinfurt statt. Die Veranstaltung wurde in Kooperation mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium durchgeführt und diente der Berufs- und Studienorientierung für die Oberstufe. Parallel zu dem MINT-Projekt-Camp erfolgte die Recherche zu geeigneten Kompetenzfeststellungsverfahren, um die Selbsteinschätzung der Studieninteressierten in Bezug auf die richtige Studienwahl zu unterstützen.

Die insgesamt 144 Schülerinnen und Schülern der Q11 erhielten Laborführungen und eine eigens entwickelte Vorlesung, welche sie auf die bevorstehende Praxisaufgabe im Projekt vorbereitet hat. Nach der Bearbeitung der Projektaufgabe aus dem Studienfach Maschinenbau nahmen die Studieninteressierten an einem Kompetenztest zur Studieneignung teil. Dazu wurde für das MINT-Projekt-Camp der externe Dienstleister exprobo mit der Durchführung eines eigens entwickelten Kompetenzchecks zur Studien- und Berufsorientierung beauftragt. Anhand des anschließenden Teamrollentests wurden die Gruppen zur Bearbeitung der Projektaufgabe aus dem Studienfach Maschinenbau eingeteilt. Eine Studienmesse der Hochschule Würzburg-Schweinfurt hat den Studieninteressierten abschließend einen Einblick in die verschiedenen Studiengänge der Hochschule gegeben. Den Schülerinnen und Schülern wurde im Gespräch ihre persönliche Auswertung des Kompetenzchecks ausgehändigt. Die zur Begleitung der Projektarbeit eingesetzten studentischen Hilfskräfte gaben den Gruppen im Anschluss daran noch eine Rückmeldung zu ihren Beobachtungen während des Projektgeschehens. Zum Abschluss des MINT-Projekt-camps wurden die Einzelmaßnahmen evaluiert. Die Begeisterung für die Praxisarbeit war von allen Angeboten am größten. Die Studieninteressierten erhielten eine Rundum-Orientierungshilfe zur Selbsteinschätzung ihrer Fähigkeiten und Kompetenzen.

MINT-Projekt-Camps mit der Friedrich-Fischer-Schule Schweinfurt 2018

Im Juni 2018 fand das MINT-Projekt-Camp zum ersten Mal in Kooperation mit einer Fachoberschule statt. Nach Absprache mit dem Schulleiter und den Werkstattausbildern wurde das Format von zwei eintägigen Camps mit der Friedrich-Fischer-Schule in Schweinfurt erprobt. Vier elfte Klassen des technischen Zweigs nahmen am 07.06.18 und am 14.06.18 mit 37, beziehungsweise 34 Studieninteressierten teil. Zuerst wurde der Interessententest AIST-R vom Hogrefe Verlag von den Studieninteressierten bearbeitet. Nach dem Vortrag „Lernen lernen“ folgte eine einleitende Vorlesung zur technischen Projektarbeit. Nach einer Recherchephase arbeiteten die Studieninteressierten an

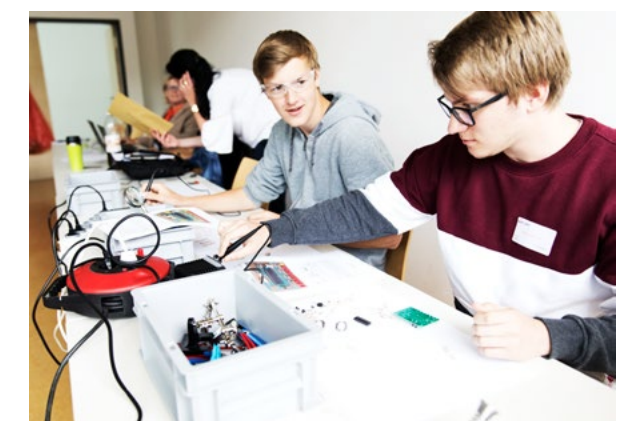


Abb. 74: Schüler arbeiten an der technischen Projektarbeit „Binärwaage“

der praktischen Projektarbeit. Sie sollten eine Binär-Waage mit einer Leiterplatte sowie einem zugehörigen Ständer mit Waagschale aufbauen und kalibrieren (s. Abb. 2). Die Studieninteressierten löteten zunächst die Elektronik-Bauteile in die Leiterplatten ein und fertigten neben einer englischen Aufbauanleitung auch eine Kostenkalkulation an. Der Tag schloss mit den Schülerpräsentationen und der Verteilung der Testergebnisse ab.

MINT-Projekt-Camp mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium 2018

Im Juli 2018 wurde ein dreitägiges Orientierungs-Projekt-Camp an der Fakultät Maschinenbau am Hochschulstandort Schweinfurt veranstaltet. Im Zeitraum vom 23. bis 25.07.2018 besuchten insgesamt 85 Schülerinnen und Schülern des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums in Schweinfurt die Hochschule. Während eine Schülergruppe am ersten Tag den geva-Interessentest bearbeitet hat, nahm die andere Gruppe an Laborführungen teil (s. Abb. 3). Anschließend wurde gewechselt. Nach der Mittagspause folgte ein Teamrollentest. Abschließend wurden die Studieninteressierten mit der Aufgabenstellung und einer Vorlesung auf den zweiten Tag in der Wissenswerkstatt Schweinfurt vorbereitet. Der zweite Tag des Orientierungs-Projekt-Camps war gänzlich der praktischen Projektarbeit und der dazugehörigen Recherchearbeit gewidmet. Während eine Schülergruppe das Projekt ‚Propellerfahrzeug‘ bearbeitet hat, arbeitete die andere Gruppe an der technischen Projektarbeit ‚Dosenlautsprecher‘.

Abb. 75:
Führung durch
die Hochschul-
labore



Der abschließende dritte Tag des Camps startete mit Impulsvorträgen von verschiedenen Industrievertretern. MitarbeiterInnen von SALT Solutions Würzburg (IT-Consulting) und SKF Schweinfurt (Svenska Kullagerfabriken) präsentierten ihr Unternehmen und gaben Einblick in ihre Berufsbiografie und ihre alltägliche Berufspraxis. Die Bildungsangebote der Handwerkskammer für Unterfranken (HWK) und der IHK (Industrie- und Handelskammer) wurden von je einem Vertreter präsentiert. Daraufhin präsentierten die Schüler ihre Projektergebnisse und erhielten Rückmeldungen von den Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft. Der dritte Camp-Tag endete mit dem von

der Testgruppe des Projektteams selbstentwickelten Tests zur MINT-Studieneignung.

Junior-Ingenieur-Akademie 2018 und 2019

Am 23.03.2018 und 13.03.2019 fand je eine halbtägige Version des Orientierungs-Projekt-Camps mit der Junior-Ingenieur-Akademie (JIA) statt. Dieses Bildungsangebot wird als Wahlpflichtfach in der gymnasialen Mittelstufe angeboten und richtet sich an technikaffine Jugendliche. 2018 nahmen 14, 2019 zwölf technikinteressierte Schülerinnen und Schüler, aus dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium in Schweinfurt an der Veranstaltung teil. Das durchschnittliche Alter lag bei 14 Jahren. Die Studieninteressierten wurden zuerst in einer einführenden Vorlesung auf die Projektarbeit zum Thema Leichtbau vorbereitet. Nach dem anschließenden Bau und der Konstruktionsphase wurden die Ergebnisse in Gruppen präsentiert und auf Funktionalität und Widerstandskraft geprüft. Nach der Siegerehrung (s. Abb. 4) wurde interessierten Schülern und deren Eltern Laborführungen angeboten, um die Hochschule Würzburg-Schweinfurt als Ausbildungsstätte besser kennenzulernen. Der Projekttag hat den technikaffinen Jugendlichen einen Einblick in die Tätigkeiten eines Ingenieurs ermöglicht.



Abb. 76: Siegerehrung mit der Junior-Ingenieur-Akademie

Testvormittag und Laborführungen mit der Friedrich-Fischer-Schule Schweinfurt 2019

Am 06.06.19 kamen 70 Schülerinnen und Schüler der Friedrich-Fischer-Schule Schweinfurt zur Durchführung von Kompetenztests und Laborführungen an die FHWS. Sie führten den Teamrollentest BELBIN und einen Test zur Selbsteinschätzung für die Eignung zum Studiengang Maschinenbau durch. Anschließend fanden Laborführungen im Bereich Messtechnik, Fahrzeugtechnik (Mainfranken-Racing) und in der c-factory (Industrie 4.0) statt. Am Abschluss der Veranstaltung erhielten die Schülerinnen und Schüler ihre Testergebnisse und damit einen Rundum-Einblick in ihre eigenen Kompetenzen.

OrCa-mobil mit dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium 2019

Am 23. und 24.07.2019 wurde ein mobiles Veranstaltungsformat mit 125 Schülerinnen und Schülern der Q11 des



Abb. 78:
Schüler bauen
bei OrCa-mobil
VR-Brillen für
virtuelle Labor-
führungen
zusammen

Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums durchgeführt. Die Veranstaltung enthielt mobile Bestandteile, die es ermöglichten, die Projektarbeit am Gymnasium anstatt an der Hochschule durchzuführen. 16 Schülerinnen und Schüler eines P-Seminars übernahmen die Vorbereitung und Durchführung des Camps weitestgehend selbstständig, welches auch die Moderation und Gruppenführung umfasste. Nach der Begrüßung an der FHWS haben Vertreterinnen und Vertreter der Firma SALT Solutions aus Würzburg (IT-Consulting) sowie der IHK und HWK in Impulsvorträgen zu den Unternehmen und deren Berufsmöglichkeiten informiert. Sie erzählten auch über ihre eigenen Berufsbiografien und gaben Einblicke in die alltägliche Berufspraxis. Anschließend bestand für die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, die Informationsstände der Unternehmen und der FHWS zu besuchen. Nach einer kurzen Pause wurden die Teilnehmenden in zwei Gruppen aufgeteilt. Während eine Gruppe den Belbin-Test und geva-Interessentest bearbeitet hat, baute die andere Gruppe in einem praktischen Projektteil eine VR-Brille (GoogleCardboards) zusammen und sah sich ein VR-Video zu Laborführungen im Bereich Maschinenbau an (s. Abb. 78). Der erste Tag schloss mit der Verabschiedung und einem Ausblick auf die Projektarbeit am nächsten Tag.

Der zweite Tag des Orientierungs-Projekt-Camps fand am Alexander-von-Humboldt-Gymnasium statt und stand im Zeichen der praktischen Projektarbeit und der dazugehörigen Recherchearbeit. Hierzu hörten die 125 Schülerin-

nen und Schüler eine Vorlesung zum Thema Leichtbau durch Herrn Prof. Dr. Wilke in der Aula des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums (s. Abb. 79). Alle Projektgruppen bauten nach eigener Recherche im Internet als praktische Arbeit eine Brücke basierend auf den Prinzipien des Leichtbaus (s. Abb. 80). Nach einem Belastungstest (s. Abb. 81) haben die Schüler ihre Projektergebnisse präsentiert. Die Referendare des Gymnasiums sowie die Projektmitarbeiter gaben Rückmeldung zu den Präsentationen. Am Ende des OrCa-Camps konnten die Teilnehmenden anhand der Testergebnisse von geva und BELBIN ihre Kompetenzen besser einordnen und hatten einen ersten Eindruck von Studieninhalten sowie Berufsmöglichkeiten im Maschinenbau erhalten.



Abb. 79:
Vorbereitende
Vorlesung zur
technischen
Projektarbeit von
Prof. Dr.-Ing.
Winfried Wilke
(Fakultät
Maschinenbau)

PROJEKT KOMPAKT

ZIELE

- Falschen Vorstellungen bei der Studienfachwahl und der fehlenden Studierfähigkeit bei Studieninteressierte aus Gymnasien, FOS/BOS, Techniker, Meister und Facharbeiter mit Berufspraxis entgegenwirken
- Austausch zwischen Studieninteressierten, Studierenden, Lehrkräften, Dozenten und Wissenschaftlichen Mitarbeitern fördern, sowie mit Bildungseinrichtungen, dem Handwerk und der Industrie
- Orientierung zu persönlichen/fachlichen Kompetenzen, der Studier-/Berufsfähigkeit, eigenen Vorstellungen und Erwartungen geben

MASSNAHMEN

- Durchführung von Kompetenzund Interessentests zur Studienund Berufsfeldorientierung (AIST-R, gea Perspektive & Beruf, Teamrollentest BELBIN, selbsterstellter Online-Kompetenztest Maschinenbau, SEH – Selbsteinschätzungshilfe für Studieninteressierte)
- Vorlesung zum Projektthema und zu Zeit und Selbstmanagement
- Projektarbeit: Lösung einer berufspraktischen Aufgabe im Team mit Recherche, Bearbeitung, Präsentation und Messung, Beobachtung mit anschließendem Feedback
- Studienmesse: Information und Beratung zu allen Studiengängen der FHWS
- Einschätzungstest zur Bildung von Projektgruppen nach Teamrollen
- Impulsvorträge von Industrievertretern aus dem MINT-Bereich
- Laborführungen, unter anderem auch als virtueller 360°-Rundgang mit VR-Brille
- Wissensabfrage über eine spielebasierte Lernplattform

RESÜMEE

- Tests, praktische Projektarbeit sowie Studien- und Berufsinformation bieten im Format OrCa einen umfassenden Einblick in die eigenen Kompetenzen für Studium und Beruf.
- Das Format OrCa-mobil umfasst kürzere und mobilere Einheiten, was die Durchführung vereinfacht, Einzelmaßnahmen können teilweise an den Schulen stattfinden.
- Die überwiegende Organisation und Durchführung durch die Schülerinnen und Schüler selbst war nur schwer umsetzbar (Camp 2019).
- Maßnahmen zur Digitalisierung des MINT-Projekt-Camps, beispielsweise durch den Aufbau von VR-Brillen, einem virtuellen Rundgang durch die Hochschullabore sowie der Einsatz einer spielebasierten Lernplattform, haben die Studieninteressierten begeistert und das Veranstaltungsformat bereichert.

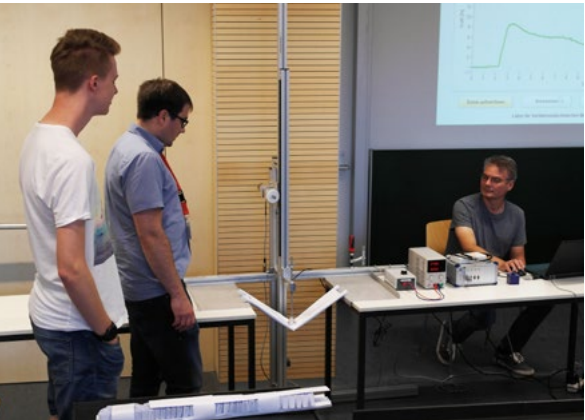
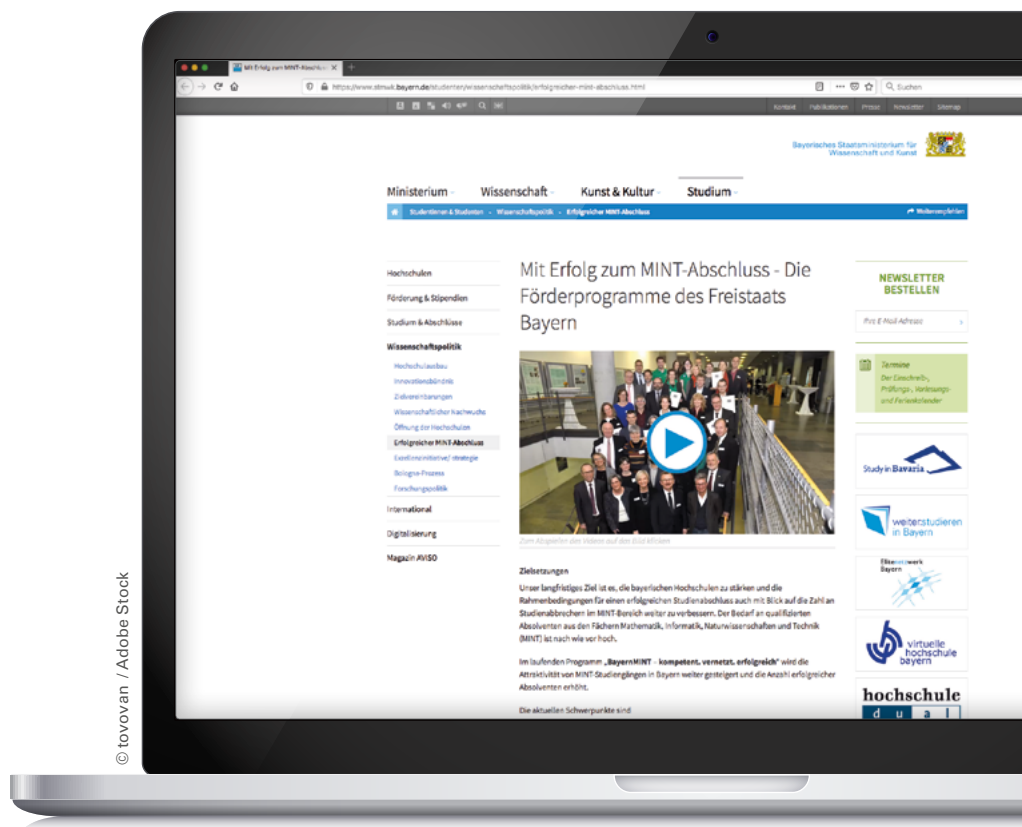


Abb. 81: Belastungstest Papierbrücke



Abb. 80:
Schülerinnen
und Schüler bei
der Konstruktion
einer Leichtbau-
Brücke

Weitere Informationen unter
www.stmwbk.bayern.de/mint



© tovoan / Adobe Stock



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.

HINWEIS: Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern 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.