

**MINT^{plus} – Systematischer und vernetzter
Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung**



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



MINT
PLUS





GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Herausgeber

Der Präsident der Technischen Universität Darmstadt
Karolinenplatz 5, 64289 Darmstadt

Koordination und redaktionelle Betreuung

Prof. Dr. Regina Bruder (Leitung), Dr. Yvonne Bachmann

Gestaltung und Infografiken

Polynox – Büro für Gestaltung, www.polynox.de

Druck und Auflage

Ph. Reinheimer, Darmstadt, 500 Exemplare

Abbildungsnachweis

4.1 Katrin Binner | 5.1 Jan-Christoph Hartung | 8.1, 9.1 Sarah Bühler, Münster | 11.2 Mara Gerich, Christine Preuß | 12.1 Katrin Kreilinger auf Basis des Entwurfs von Sarah Bühler, Münster | 13.1 Katrin Kreilinger | 14.1 Christine Preuß, Sarah Bühler, Münster | 15.1 Christine Preuß | 16.1 Henrike Heil | 17.1 Sandra Junker | 18.1 Sarah Bühler, Münster | 20.1 (Mysterium Cosmographicum): Johannes Kepler, Mysterium Cosmographicum, Tübingen 1596, Exemplar der Ehemals Reichsstädtischen Bibliothek Lindau (B), Photo: Christian Flemming (Lindau) | 21.1 Foto Hanno, Seeheim-Jugenheim | 22.1, 23.2 Jens Gallenbacher | 25.2 Lea Luise Kimmerle | 26.1 Christine Winkler | 28.1 Tine Nowak | 29.1 Chris Born | 31.1 Kirsten Elbert (creativ photo), Haibach | 32.1, 33.2 Britta Bergmann, Ralf Tenberg | Umschlagseiten U1, U2, U4 fotolia | U3 Kristin Rammelt, Didaktik der Informatik TU Darmstadt

September 2017

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor_innen. Das Projekt „MINT^{plus}: Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 01JA1514).

MINT^{plus} – SYSTEMATISCHER UND VERNETZTER KOMPETENZAUFBAU IN DER LEHRERBILDUNG

Ralph Bruder

- 4 Grußwort des Vizepräsidenten für Studium, Lehre und wissenschaftlichen Nachwuchs
Regina Bruder, Yvonne Bachmann
- 6 Das Projekt MINT^{plus} im Überblick

DIE FÜNF TEILKOMPONENTEN VON MINT^{plus}

1 EIGNUNGSBERATUNG

Mara Gerich, Birgit Ziegler

- 10 Eignungsberatung an der TU Darmstadt
Katrin Kreiling, Birgit Ziegler
- 12 Evaluation der Studieneingangsphase

2 GESTUFTE PRAXISPHASEN

Vanessa Cordes-Finkensteine, Christine Preuß, Olga Zitzelsberger

- 14 Die Praxisphasen an der TU Darmstadt

3 MINT^{plus} VERNETZUNG

Jens Gallenbacher, Regina Bruder

- 18 Ein Vernetzungsbereich als neues Studienelement im MINT-orientierten Studiengang Lehramt an Gymnasien
Burkhard Kümmerer
- 20 Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften
Jens Gallenbacher
- 22 Zentrale Ideen und Werkzeuge MINT^{plus}
Britta Hufeisen, Lea L. Kimmerle
- 24 Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen
Peter Euler, Christine Winkler
- 26 Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung
Petra Grell, Sophie Schaper
- 28 „Medienpädagogik“ als Vernetzungsmodul im Studiengang Lehramt an Gymnasien

4 NETZWERK LEHRE & FORSCHUNG

Verena Spatz

- 30 Forschungsorientierte und praxistaugliche Fachdidaktik

5 NEUKONZEPTION DER LaB STUDIENGÄNGE

Ralf Tenberg

- 32 Change Management – Neukonzeption Bachelor of Education

-
- 34 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Projekts MINT^{plus}
-



Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, dass wir Ihnen mit der vorliegenden Broschüre einen umfassenden Einblick in unser Projekt „MINT^{plus} – Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung“ geben können. Die TU Darmstadt war mit diesem Projekt bei der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ des Bundes und der Länder erfolgreich und wird in diesem Rahmen seit 2015 gefördert.

Mit MINT^{plus} haben wir uns zum Ziel gesetzt, die Studiengänge Lehramt an Gymnasien (LaG) und an Beruflichen Schulen (LaB) und damit die Ausbildung der künftigen Lehrerinnen und Lehrer im Hinblick auf die MINT-orientierte Schwerpunktsetzung der TU Darmstadt stärker zu profilieren. Dies entspricht dem Selbstverständnis der TU Darmstadt, wonach Technik im Fokus aller Disziplinen steht und im Sinne einer gelebten Interdisziplinarität Naturwissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften mit den Ingenieurwissenschaften eng zusammenarbeiten. Im Rahmen von MINT^{plus} konnte ein neuer MINT-orientierter LaG-Studiengang mit interdisziplinärem Vernetzungsbereich geschaffen werden, in dessen Modulen Kompetenzen mit MINT-Bezug im Vordergrund stehen.

Teil der Profilierung der Lehramtsstudiengänge ist zudem die Implementierung von qualifizierter Eignungsberatung und gestuften Praxisphasen an schulischen und außerschulischen Lernorten. Im Handlungsfeld Eignungsberatung wurden umfangreiche Maßnahmen entwickelt, um die Beratung für Studieninteressierte zu professionalisieren, eine Eignung für den Studiengang zu prüfen und die Reflexion der Lehramtsstudierenden zu unterstützen. Zudem wurden die „Schulpraktischen Studien“ neu strukturiert. Die TU Darmstadt setzt in diesem Kontext auf „gestufte Praxisphasen“, um einen Kompetenzaufbau bei den Studierenden systematisch und berufsfeldspezifisch in der universitären Phase der Ausbildung zu erreichen.

Die Ordnungen aller am Studiengang LaG beteiligten Fächer an der TU Darmstadt wurden entsprechend überarbeitet und in den Gremien der TU Darmstadt verabschiedet, sodass der neue LaG-Studiengang zum Wintersemester 2017/18 starten kann. In den beruflichen Lehramtsstudiengängen steht die Konzeptionierung von stärker an den aktuellen schulischen Einsatzszenarien und Studiengangsvoraussetzungen orientierten B.Ed./M.Ed.-Studiengängen im Vordergrund, um den Bedarf an qualifizierten Lehramtsabsolventinnen und Lehramtsabsolventen für die beruflichen Schulen zu decken. In Zusammenarbeit mit den ausbildenden Fachbereichen wurden bereits auf die entsprechenden Bedarfe ausgerichtete Studienpläne erarbeitet und ein fachdidaktisches Rahmenkonzept mit Technikdidaktik als zentralem Bezugspunkt entwickelt. Die im Studiengang LaG implementierten Elemente der Eignungsberatung und der gestuften Praxisphasen sollen auch in die Studiengänge des beruflichen Lehramts integriert werden.

Im Kontext von MINT^{plus} werden darüber hinaus die Fachdidaktiken ausgebaut und durch Vernetzung im Themenbereich Lehr-Lernforschung innerhalb der TU Darmstadt aber auch mit anderen Universitäten gestärkt.

Der Erfolg von MINT^{plus} bereits in der ersten Förderphase der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ unterstreicht, dass wir mit unserem Konzept einer MINT-orientierten Profilierung in den beiden Lehramtsstudiengängen auf dem richtigen Weg sind und die bei uns ausgebildeten Lehrkräfte in die Lage versetzen werden, bei ihren Schülerinnen und Schülern Begeisterung für MINT-Fächer und -Themen zu wecken.

Ich danke allen Akteurinnen und Akteuren, die zum Erfolg von MINT^{plus} beigetragen haben und das Projekt weiterhin unterstützen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder

Vizepräsident für Studium, Lehre und wissenschaftlichen Nachwuchs

Das Projekt MINT^{plus} und seine Teilkomponenten

Eignungsberatung	1
Gestufte Praxisphasen	2
MINT ^{plus} Vernetzung	3
Netzwerk Lehre & Forschung	4
Neukonzeption der LaB Studiengänge	5



Das Projekt MINT^{plus} im Überblick

MINT^{plus} – systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau im Lehramtsstudium

Das besondere Umfeld einer Technischen Universität nutzend, erhält die Lehramtsausbildung in Darmstadt in Verbindung mit den MINT-Fächern und mit Unterstützung der Bildungs-, Sport- und Geisteswissenschaften eine spezifische MINT-Orientierung, welche sich durch einen hohen Grad an fachübergreifender Vernetzung und vielfältige Bezüge zu Naturwissenschafts- und Technikhalten von der Lehramtsausbildung anderer Universitäten unterscheidet.

Die TU Darmstadt stellt sich das Ziel, die beiden Lehramtsstudiengänge LaG und LaB mit qualifizierter Eignungsberatung, spezifischen professionsbezogenen, interdisziplinären Studienangeboten sowie gestuften Praxisphasen an schulischen und außerschulischen Lernorten forschungsbasiert deutlich weiter zu entwickeln und zu professionalisieren. Die Lehramtsstudierenden sollen in ihrer Identifikation mit ihrem Berufsziel und ihren gewählten Fächern gleichermaßen gestärkt werden und gleichzeitig auch als besonders kompetente Tutor_innen an der Universität durch ihre spezifische Lehramtsausbildung als Wissensvermittler_innen wahrgenommen und wertgeschätzt werden.

Das von der Qualitätsoffensive Lehrerbildung geförderte Projekt MINT^{plus} – systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau im Lehramtsstudium entwickelt seit dem Projektstart im Juni 2015 Aktivitäten und Maßnahmen in folgenden Handlungsfeldern:

Profilierung und Optimierung der Strukturen der Lehrerbildung

- durch eine MINT^{plus} Profilbildung des gymnasialen Lehramtsstudienganges (LaG),
- eine Weiterentwicklung der technischen berufsbildenden Studiengänge (LaB) und
- eine Weiterentwicklung des Zentrums für Lehrerbildung (ZfL) zu einem Beratungszentrum für Lehramtsstudierende und zu einem Koordinations- und Kommunikationszentrum für die an der Lehrerbildung beteiligten Dozentinnen und Dozenten.

Qualitätsverbesserung des Praxisbezugs in der Lehrerbildung

- durch schrittweisen Ausbau des aktuellen, noch wenig verbundenen zweistufigen Praxisphasenkonzeptes bis hin zu einem vierstufigen Konzept systematischer Kompetenzentwicklung mit professioneller Begleitung und Reflexionsunterstützung.

Verbesserung der professionsbezogenen Beratung und Begleitung der Studierenden

- mit Einführung eines Verfahrens zur Eignungsberatung (LaB, LaG).

Dokumentiert und reflektiert werden sollen Lern- und Entwicklungsprozesse in einem studienbegleitend geführten digitalen Kompetenzportfolio (dikopost).

Fortentwicklung der Lehrerbildung bzgl. Anforderungen der Heterogenität und Inklusion

- in Verbindung mit einer multiperspektivischen Beschäftigung mit (Fach-)Sprache bis hin zu einem abschließenden interdisziplinären Studienprojekt zum Erwerb fachspezifischer diagnostischer und beratender Kompetenzen mit dem Ziel eines professionellen Umgangs mit Heterogenität.

Fortentwicklung der Fachlichkeit, Didaktik und Bildungswissenschaften

- basierend auf der Stärkung der MINT-Fachdidaktiken durch Fachdidaktikprofessuren in Biologie und Chemie (Eigenschaft) und Physik (antragsrelevant) spezifizierte und zunehmend forschungsbasierte Lehrangebote.
- durch die Entwicklung, Erprobung und Implementation neuer Studienmodule zur Vernetzung zwischen Fach- und Grundwissenschaften und zwischen Fachdidaktik und Grundwissenschaften, [siehe Kap.3](#).
- mit neuem Ansatz für das erste Semester mit einem gemeinsamen Mathematik-MINT-Modul für alle Studienanfänger_innen MINT^{plus}: „Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften“, [vgl. Kap. 3.1](#).

Stand der Umsetzung Projekt MINT^{plus}

Im Zentrum der bisherigen Projektaktivitäten MINT^{plus} standen die strukturellen und inhaltlichen Umsetzungen der neuen interdisziplinären und fachspezifischen Studienelemente für den [MINT-orientierten Studiengang für das Lehramt an Gymnasien \(LaG\)](#). Unter Leitung des Vizepräsidenten der TU Darmstadt für Studium und Lehre und wissenschaftlichen Nachwuchs, Herrn Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder, koordinierte eine eigens dazu eingerichtete Arbeitsgruppe (AG MINT^{plus}) die inhaltliche Ausrichtung und die Rahmenbedingungen des Studienganges. [Neue Studien- und Prüfungsordnungen](#) wurden erstellt und in den Gremien der Universität (Fachbereiche, ZfL,



Prof. Dr. Regina Bruder

Fachbereich

Mathematik

Lehr- und Forschungsgebiet

- Didaktik der Mathematik, insbesondere langfristige Unterrichts- und Curriculumentwicklung, Binnendifferenzierung, Problemlösen und Grundwissen/Grundkönnensprojekte mit digitaler Diagnostik in der Lehrerfortbildung und empirischen Forschung
- Fachdidaktische Grundlagenveranstaltung Mathematik für LaG und M.Ed., Seminare zum langfristigen Kompetenzaufbau in verschiedenen Inhaltsbereichen und Studienprojekte zum Problemlösen, zur Anwendungsorientierung und zur Leistungsdiagnostik.

Funktion in MINT^{plus}

Projektleiterin

Dr. Yvonne Bachmann

Einrichtung

Zentrum für Lehrerbildung

Funktion in MINT^{plus}

Projektkoordination

Senatsausschuss für Studium und Lehre) diskutiert und verabschiedet. Der neue MINT-orientierte Studiengang LaG wurde am 08.02.2017 vom Senat der TU Darmstadt beschlossen. Der Start des Studiengangs wird im Wintersemester 2017/18 erfolgen. Zu den Kernelementen des neuen Studiengangs gehört ein **verpflichtender Vernetzungsbereich** (Kap. 3), in dem in neun Studienmodulen fachübergreifende und fächerverbindende, grundlegende Kompetenzen mit MINT-Bezug gefördert werden sollen. Fünf dieser Module wurden im Rahmen des Projekts MINT^{plus} neugestaltet bzw. weiterentwickelt, vgl. Kap. 3.1–3.5. Zur Verbesserung der Studieneingangsphase wurden fach- und lehramtsspezifische Aufgaben für die angebotenen Unterrichtsfächer in einem Online-Self-Assessment sowie ein professionsbezogenes Selbsterkundungsverfahren entwickelt, vgl. Kap.1. Die zwei bisher nur wenig verknüpften schulpraktischen Studien wurden mit nun drei aufeinander bezogenen Praxisphasen in eine neue Praxisphasenordnung überführt, die als Teil des neuen Studiengangs LaG ebenfalls am 08.02.2017 vom Senat beschlossen wurde, vgl. Kap.2.

Das gesamte Projektteam MINT^{plus} wünscht dem neuen Studiengang LaG MINT^{plus} einen guten Start, hohe Akzeptanz bei den Studierenden und auch bei den hoch engagierten Lehrkräften und insgesamt einen erfolgreichen Verlauf!

Für die beruflichen Lehramtsstudiengänge B.Ed./M.Ed. wurden gemeinsam mit den ausbildenden Fachbereichen auf die entsprechenden Bedarfe ausgerichtete Studienpläne entwickelt und ein fachdidaktisches Gesamtkonzept mit der Technikdidaktik als zentralem Bezugspunkt erarbeitet und diskutiert. Die oben genannten Elemente der Eignungsberatung und der gestuften Praxisphasen sollen auch in die Lehramtsstudiengänge B.Ed./M.Ed. überführt werden. Aufgrund der besonderen Bedingungen und aktuellen Situation des beruflichen Lehramtes mit niedrigen Studierendenzahlen und hohen Abbrecherquoten aber großem Bedarf an Absolventen ist ein ganzes Bündel an Maßnahmen erforderlich, um nachhaltige Entwicklungen zu ermöglichen. Diese befinden sich in der Planungsphase. Die Projektleitung des MINT^{plus} Projektes initiierte gemeinsam mit Frau Prof. Dr. Verena Spatz, Juniorprofessorin für Fachdidaktik Physik, mit Herrn Prof. Dr. Ralf Tenberg und dem Forum für interdisziplinäre Forschung (FiF) der TU Darmstadt den Aufbau eines Netzwerks Lehr-Lernforschung, parallel zum bereits aufgebauten Netzwerk der Lehre, der AG MINT^{plus}.

Das Projekt MINT^{plus} und seine Teilkomponenten



EIGNUNGSBERATUNG

- Professionsbezogenes Online-Self-Assessment
- Studienfachbezogenes Online-Self-Assessment
- Individuelle Beratungsgespräche mit Unterstützungsempfehlungen



NETZWERK

Aufbau und Ver...
in den Naturwis...



GESTUFTES



BETREUTES FACHPRAKTIKUM

BETREUTES ORIENTIERUNGSPRAKTIKUM

Pflicht-



MINT^{plus} V...



NEUKONZ

Lehramt an ber...
(B.Ed.- / M.Ed.-)



SEMESTER

Studien- vorbereitungsphase	1	2	3
--------------------------------	---	---	---

K „LEHRE & FORSCHUNG“

Fortsetzung forschungsorientierter Fachdidaktiken
in den Ingenieurwissenschaften und in den Gesellschaftswissenschaften.

PRAXISPHASEN



und Wahlpflichtmodule

Interdisziplinäres
Abschlussprojekt

BERNETZUNG

SEPTION

in beruflichen Schulen
(Studiengänge)



4

5

6

7

8

9

Eignungsberatung an der TU Darmstadt

Reflexion und Entwicklung individueller Voraussetzungen und Kompetenzen für den Lehrberuf über den gesamten Studienverlauf

Anforderungen des Lehramtsstudiums und des Lehrberufs werden häufig unterschätzt. Die frühzeitige Reflexion persönlicher Interessenslagen und Voraussetzungen gewinnt daher an Bedeutung und soll durch zunächst niedrigschwellige Angebote der Eignungsberatung und Eignungsreflexion unterstützt werden. Ein zentrales Ziel des Projekts MINT^{plus} ist daher, ein mehrstufiges Verfahren zur Eignungsabklärung und Eignungsberatung zu entwickeln und zu erproben. Es soll sich von der Phase der Berufs- bzw. Studienorientierung über die Studieneingangsphase erstrecken und in eine studienbegleitende berufsbezogene Kompetenzreflexion übergehen. Mithilfe der im Folgenden beschriebenen Maßnahmen werden Studierende und Studieninteressierte darin unterstützt,

- sich mit den Anforderungsprofilen der Lehramtsstudiengänge an der TU Darmstadt und des Lehrberufs vertieft auseinanderzusetzen,
- auf dieser Grundlage eine reflektierte und bewusste Studienwahl zu treffen,
- individuelle Entwicklungspotenziale zu identifizieren und frühzeitig geeignete Unterstützungsangebote wahrzunehmen und
- die eigene professionsbezogene Kompetenzentwicklung über den Studienverlauf systematisch zu reflektieren.

Online-Self-Assessment

Das Online-Self-Assessment (OSA) eröffnet Studieninteressierten und Studierenden die Möglichkeit, sich intensiv mit den Rahmenbedingungen und Inhalten der Lehramtsstudiengänge an der TU Darmstadt auseinanderzusetzen. Im Rahmen fachbezogener Assessments können die persönlichen Studievoraussetzungen in Bezug auf die fachlichen Anforderungen des Studiums, sowohl in den Bildungswissenschaften als auch in den Fachwissenschaften und Fachdidaktiken der einzelnen an der TU Darmstadt studierbaren Unterrichtsfächer, überprüft werden. Darüber hinaus bietet ein professionsbezogenes Assessment die Gelegenheit, die eigenen persönlichen Kompetenzen in Bezug auf das komplexe psychosoziale Anforderungsprofil des angestrebten Lehrberufs zu erkunden und zu reflektieren.

Professionsbezogene Eignungsberatung

Studieninteressierte und Studierende können im Rahmen einer individuellen professionsbezogenen Eignungsberatung am Zentrum für Lehrerbildung (ZfL) ihre Ergebnisse aus dem Online-Self-Assessment ausführlich besprechen und ihre persönliche Eignung für das Lehramtsstudium und den Lehrberuf vertieft reflektieren. Auf dieser Grundlage können gemeinsam individuelle Stärken, Entwicklungspotenziale und Nachholbedarfe identifiziert und entsprechende Schlussfolgerungen für den weiteren Professionalisierungsprozess abgeleitet werden. Darüber hinaus können ggf. auch alternative Studien- und Berufsperspektiven erörtert werden.

Peer-Studienberatung

Eine Peer-Studienberatung bietet Studierenden und Studieninteressierten die Möglichkeit, Fragen rund um das Lehramtsstudium in einem informellen Rahmen zu stellen. Am ZfL beraten eigens dafür ausgebildete, erfahrene und regelmäßig supervidierte Lehramtsstudierende (Peers) in offenen Sprechstunden zu den Anforderungen des Studiums, zu allen Fragen der Studienorganisation, aber auch zu Möglichkeiten der Erkundung und Entwicklung der eigenen Lehrpersönlichkeit. Dieses bewusst niedrigschwellig konzipierte Angebot gibt einen Raum insbesondere auch für selbstkritische Fragen und ermöglicht die Vermittlung an weitere Beratungs- und Unterstützungsangebote.

Kollegiale Fallberatung

Das Angebot der Kollegialen Fallberatung richtet sich an bereits eingeschriebene Lehramtsstudierende und dient der Reflexion erster unterrichtlicher Praxiserfahrungen (z. B. in den Praxisphasen) im Rahmen professionell angeleiteter Kleingruppen. Die Studierenden reflektieren nach einem feststehenden Schema erlebte pädagogische Handlungsprobleme im Umgang mit Schüler_innen, Eltern und Kolleg_innen und erarbeiten gemeinsam mögliche Lösungsansätze. Dabei steht insbesondere die eigene Rolle als angehende Lehrkraft im Fokus, wodurch die Studierenden auch in der Reflexion ihrer Eignung für den Lehrberuf und in der Weiterentwicklung ihres professionellen Selbstverständnisses unterstützt werden. Die Kollegiale Fallberatung wird durch erfahrene Lehramtsstudierende moderiert, welche am ZfL ausgebildet und regelmäßig supervidiert werden.



Prof. Dr. Birgit Ziegler

Fachbereich

Humanwissenschaften, Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

Lehr- und Forschungsgebiet

Professionalisierung von Lehrenden, Entwicklung beruflicher Orientierungen, Interessenentwicklung und Berufswahl, Lesekompetenzentwicklung, Diagnostik und Leseförderung in der beruflichen Bildung, Transfereffekte von Modellversuchen

Funktion in MINT^{plus}

Leitung Teilkomponente Eignungsberatung und Evaluation

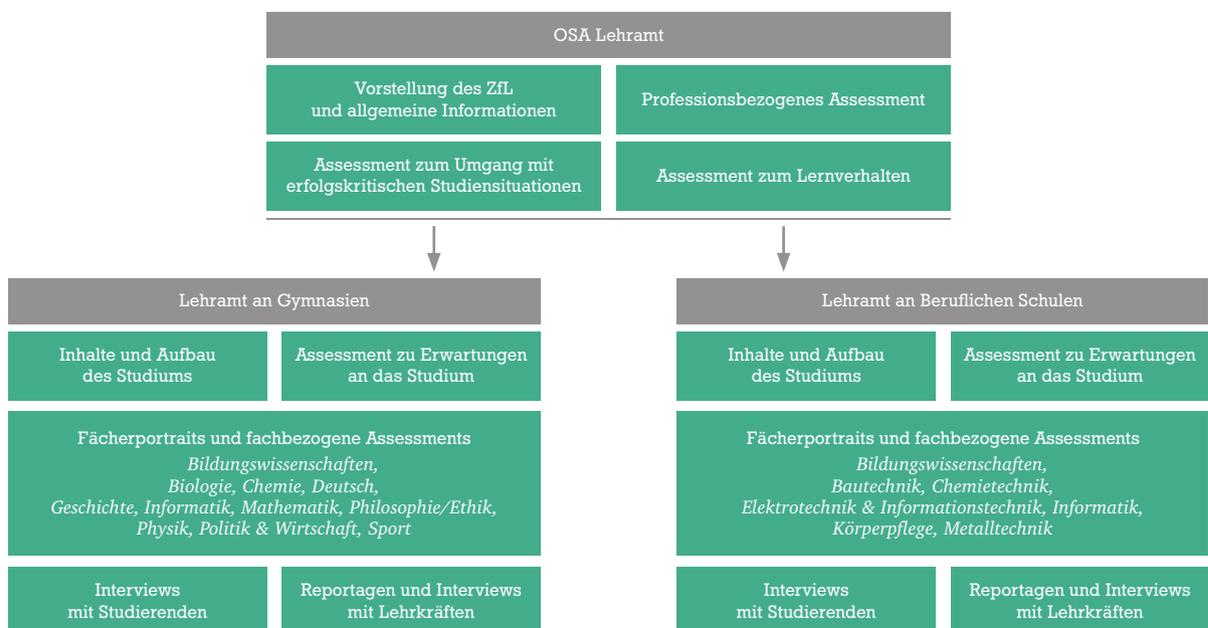
Mitarbeiterinnen

Dr. rer. nat. Mara Gerich; Katrin Kreiling, M.A.

Workshop-Programm PraxisPlus

PraxisPlus ist ein Workshop-Programm für bereits eingeschriebene Lehramtsstudierende der TU Darmstadt, welches diesen die Möglichkeit gibt, über die Inhalte des regulären Studiums hinausgehend personale und soziale Schlüsselkompetenzen zu erwerben und ggf. im Rahmen der Eignungsreflexion identifizierte persönliche Entwicklungspotenziale zu schließen. Durch den gezielten Fokus auf fächerübergreifende, praxisrelevante Inhalte werden die Teilnehmenden darin unterstützt, ihre professionellen Kompetenzen als angehende Lehrkräfte weiterzuentwickeln und sich auf einen sichereren Umgang mit den Anforderungen des schulischen Alltags vorzubereiten. Darüber hinaus werden die Studierenden im Rahmen dieses Angebots angeleitet, ihre Eignung im Hinblick auf spezifische professionsbezogene Schwerpunktthemen (z. B. Umgang mit beruflichen Belastungen) zu reflektieren, und erhalten die Gelegenheit zur entsprechenden vertieften Weiterqualifizierung.

Online-Self-Assessment (OSA)



Evaluation der Studieneingangsphase

Effekte der neu konzipierten Beratungs- und Informationsangebote in der Studieneingangsphase auf Studienverläufe und die Entwicklung beruflicher Kompetenzen

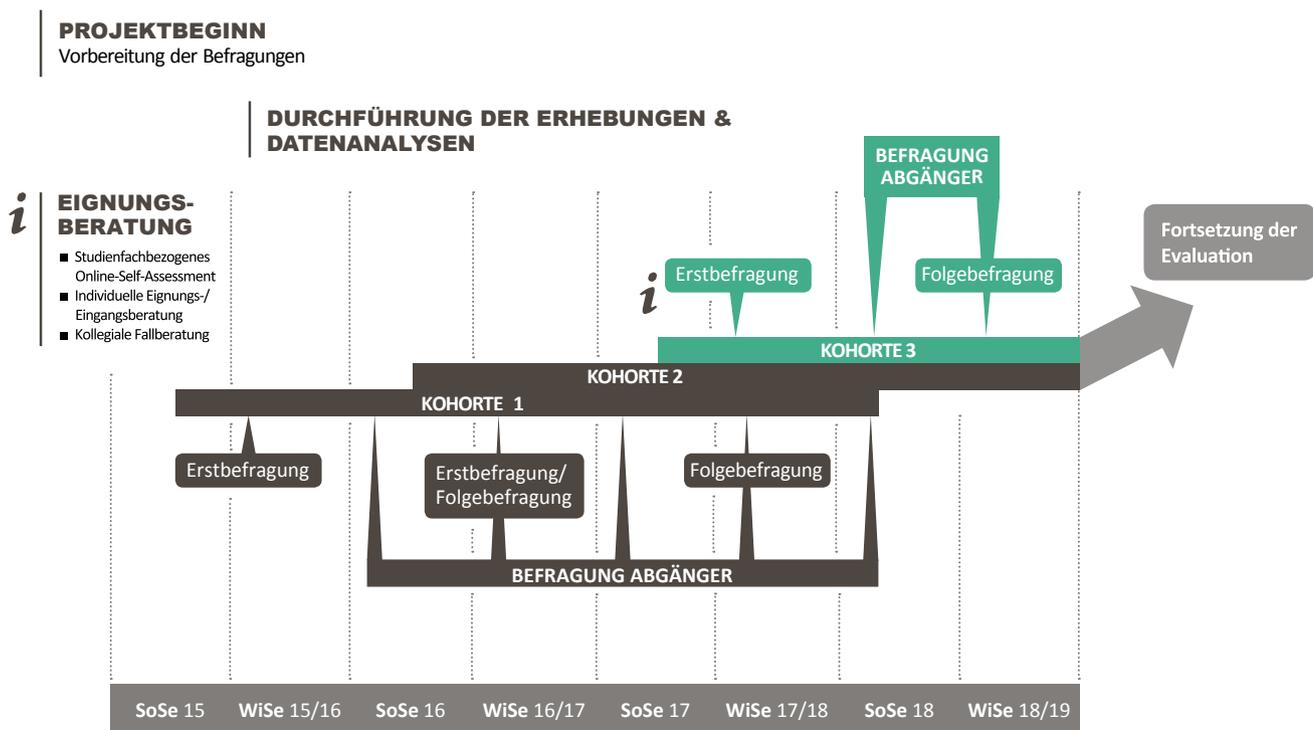
Forschungsdesign

Über eine Panelbefragung werden die Nutzung und Bewertung von Beratungs- und Unterstützungsangeboten der Studieneingangsphase (SEP) sowie individuelle Studienverläufe in einem quasi-experimentellen Design untersucht. Hierfür werden drei Studienanfängerkohorten zu Beginn ihres Studiums und nach dem ersten Studienjahr schriftlich befragt. Kohorte 3 durchläuft die neu konzipierte SEP. Über den Kohortenvergleich können mögliche Effekte der Angebote auf die Entwicklung berufsbezogener Kompetenzen und den Studienverlauf identifiziert werden. Ergänzend finden qualitative Interviews mit den Abgänger_innen statt. Aus den Befragungen sollen u.a. Anhaltspunkte für die Optimierung der SEP gewonnen werden.

Zentrale Forschungsfragen

- Wie nutzen und bewerten Studierende die neuen Angebote der SEP unter Kontrolle individueller Eingangsvoraussetzungen?
- Zeigen sich zwischen den Kohorten Unterschiede
 - a) in den Studienverläufen?
 - b) in der Entwicklung berufsbezogener Kompetenzen (z. B. Reflexion)?
- Welche Hinweise auf Optimierungspotenziale der SEP lassen sich daraus gewinnen?

Forschungsdesign: Panel, 1 Studienjahr, 3 Kohorten



Erste Ergebnisse

Repräsentativität der Stichprobe

In den Wintersemestern 2015/16 und 2016/17 nahmen insg. 324 Personen ein Studium im Studiengang „Lehramt am Gymnasium“ (LaG) auf. Davon nahmen 43,5 % an der Erstbefragung im Rahmen von MINT^{plus} teil. Von den 100 Studierenden, die zeitgleich ein Studium zum „Lehramt an beruflichen Schulen“ (mit Abschluss Bachelor of Education (B.Ed.)) begannen, beteiligten sich 46,0 % an der Erstbefragung.

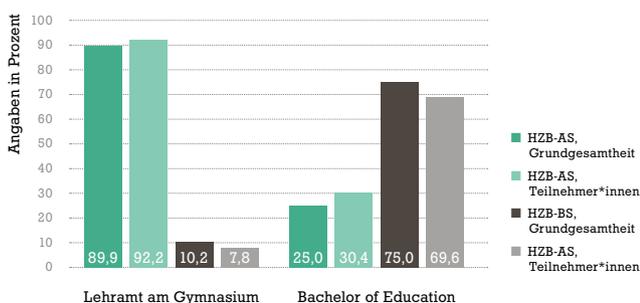
Traditionell unterscheiden sich die Studierenden der beiden Studiengänge stark hinsichtlich der Art der Hochschulzugangsberechtigung (HZB), mit der sie sich für ein Studium qualifizierten. Studierende des B.Ed. erwerben ihre HZB vorwiegend an berufsbildenden Schulen (BS), z. B. Fach- und Berufsoberschulen und z. T. über berufliche Abschlüsse (z. B. Techniker-, Meisterabschluss). In der Grundgesamtheit aller Studienanfänger_innen des untersuchten Zeitraums sind dies 75,0 % der Studierenden im B.Ed. und 10,2 % der Studierenden im LaG. 89,8 % der Studierenden im LaG erwerben ihre HZB an einer allgemeinbildenden Schule (AS). Die Gruppe der Studierenden mit HZB-AS ist in den Stichproben beider Studiengänge leicht überrepräsentiert, während Studierende mit HZB-BS leicht unterrepräsentiert sind.

Informiertheit und Nutzung der Angebote der SEP

Die Studienanfänger_innen wurden gefragt, inwiefern sie sich vor Studienbeginn über unterschiedliche Aspekte des Studiums informierten. Insgesamt haben sich

- ca. 85 % der Studierenden über die Studieninhalte,
- ca. 81 % der Studierenden über die Studienbedingungen an der TU Darmstadt,
- ca. 57 % über Leistungsanforderungen, erwartete Vorkenntnisse und den Workload im Studium sowie
- 85 % der Studierenden über berufliche Anforderungen informiert.

Repräsentativität nach Studiengang und Art der HZB



Datenanalysen

nach Art der HZB

Studierende, mit HZB-BS (N=43), gaben in Bezug auf leistungsbezogene Merkmale des Studiums tendenziell häufiger an, sich vorab informiert zu haben, als Studierende mit HZB-AS (N=144). Die Substichprobe der Studienanfänger_innen der Kohorte 1 wurde bereits konkret nach der Teilnahme an bestimmten, bestehenden Angeboten der SEP gefragt. Analysen in Bezug auf eine Teilnahme an Angeboten des ZfL (z. B. Beratung) und am Mathematikvorkurs VEMINT zeigen, dass die Studierendengruppe mit HZB-BS häufiger als die Studierenden mit HZB-AS angibt, die genannten Angebote gar nicht gekannt zu haben. Dieses zunächst widersprüchlich erscheinende Ergebnis, einer besseren Informiertheit bei HZB-BS über erwartete Vorkenntnisse, aber häufigeren Unvertrautheit mit universitären Beratungs- und Unterstützungsangeboten, könnte einerseits Resultat einer Verzerrung aufgrund einer kleinen Substichprobe sein. Andererseits könnte es ein Hinweis sein, dass beide Subgruppen z. B. Informationsquellen unterschiedlich nutzen. Insgesamt wird vorwiegend auf Internetquellen zurückgegriffen, während eine persönliche Beratung an der Universität selten aufgesucht wird. Aufgrund des geringen Umfangs der Substichprobe kann aber auch hinsichtlich dieser Ergebnisse vorerst nur von Tendenzen gesprochen werden.

nach Note der HZB

Im Mittel wurden die Angebote des ZfL sowie der Mathematikvorkurs VEMINT nur von ca. 20 % der Befragten Studienanfänger_innen im Lehramt genutzt. Die Beratungs- und Unterstützungsangebote der SEP richten sich im Besonderen an Personen, die mit ungünstigeren Leistungsvoraussetzungen (nachfolgend am Beispiel der Note der HZB) in ein Studium starten. Erste Analysen deuten darauf hin, dass diese Zielgruppe tendenziell auch tatsächlich häufiger mit der Existenz der Angebote vertraut ist, als leistungsstärkere Studienanfänger_innen. Dies ging jedoch nicht mit einer durchweg höheren Teilnahmequote dieser Studierendengruppe einher.

nach Fächerkombination

Die Studierenden des Lehramts an Gymnasien sind jeweils ca. zu einem Drittel in einer MINT/MINT-, MINT/Nicht-MINT- und Nicht-MINT/Nicht-MINT-Fächerkombination immatrikuliert. Analysen zeigen, dass sich im Vergleich der drei Gruppen Studierende mit MINT/MINT-Fächerkombination durchweg zu einem sehr hohen prozentualen Anteil (im Mittel ca. 80%) über die unterschiedlichen Aspekte des Studiums und Lehrberufs, im Besonderen jedoch über Studienanforderungen, informierten. In Bezug auf die Informiertheit über erwartete Vorkenntnisse im 1. Fach, den Workload im Studium und Anforderungen im Lehrberuf sind die Unterschiede zu Studierenden anderer Fächerkombinationen statistisch signifikant.

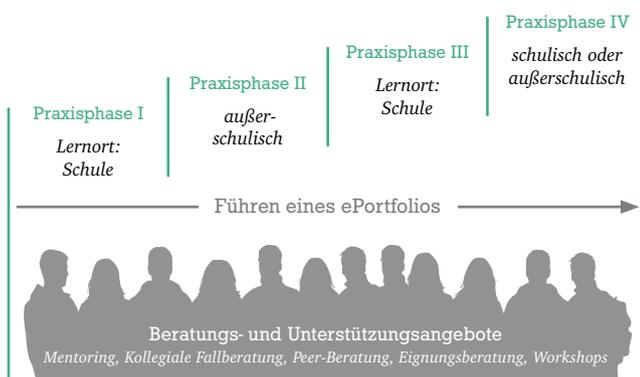
Die Praxisphasen an der TU Darmstadt

Reflexion und Begleitung auf dem Weg zur Lehrperson

MINT^{plus} Teilkomponente Gestufte Praxisphasen

Die Teilkomponente Gestufte Praxisphasen umfasst die Erweiterung der bisherigen wissenschaftlich begleiteten Praxisanteile im Studium Lehramt an Gymnasien von zwei (Schulpraktischen Studien I & II) zu drei curricular verankerten Praxisphasen, die im Verlauf des neuen MINT-orientierten Studiengangs Lehramt an Gymnasien absolviert werden. Eine vierte Praxisphase wird als freiwilliges Angebot generiert. Die Praxisphasen sind aufeinander aufbauend im Studienverlauf verortet. Zentrale Inhalte sind angeleitete Theorie-/Praxisreflexion in Verbindung mit Portfolioarbeit, die den Perspektivwechsel von Schüler_in zu Lehrender/Lehrendem und den Aufbau einer professionellen Lehrhaltung durch die Begleitung der Selbstreflexion unterstützen soll.

Die Praxisphasen im Überblick



Praxisphase I

Allgemein Pädagogische Schulpraktische Studien I

Die Schwerpunkte der Praxisphase I liegen in der Auseinandersetzung mit dem Berufs- und Handlungsfeld Schule und Unterricht sowie der damit einhergehenden Reflexion des Berufswunsches und Rollenfindung als angehende Lehrkraft. Durch die Einordnung dieses Praktikums zu Beginn des Studiums (2. bis 3. Semester) können die Studierenden frühzeitig ihre persönliche Eignung für den Beruf überprüfen. Dabei werden sie durch Vor- und Nachbereitungsseminare sowie Unterrichtsbesuche im Praktikum durch die Dozierenden mit den folgend entfalteten Angeboten professionell unterstützt.

Praxisphasenbegleitung

Neben den Begleitseminaren bietet das ePortfolio mit seinem Reflexionszirkel (vgl. Korthagen, 2009) den Studierenden die Möglichkeit, persönliche Erfahrungen im Praktikum festzuhalten, sich mit Kommiliton_innen auszutauschen sowie Feedback von schulischen Mentor_innen zu erhalten. Im Verlauf des gesamten Moduls bearbeiten die Studierenden innerhalb des Portfolios verschiedene Aufgaben und setzen sich mit deren Inhalten vor, während und nach ihrem Schulpraktikum wiederholt auseinander. Sie erhalten damit die Möglichkeit beispielsweise ihre Einstellungen zum Lehrberuf festzuhalten und diese nach ihrem Praktikum noch einmal reflektierend im Hinblick auf Veränderungen zu bearbeiten. Hierdurch können Veränderungsprozesse unterstützt und sichtbar gemacht werden. Dies fördert den berufsbiografischen Reflexionsprozess von angehenden Lehrkräften besonders (vgl. bspw. Bräuer 2008: 51–52). Weitere Unterstützung erhalten die Studierenden durch die Teilnahme an der Kollegialen Fallberatung. Sowohl während des Praktikums als auch im Nachbereitungsseminar kommen die Studierenden in Kleingruppen zusammen und besprechen unter Anleitung ausgebildeter studentischer Moderator_innen ein pädagogisches Handlungsproblem aus dem Praktikum und entwickeln gemeinschaftlich Lösungsansätze (vgl. Tietze 2008: 19). In diesem Rahmen bietet die lösungsorientierte Beratungsform zudem Raum zum Austausch unter Kommiliton_innen und trägt insgesamt zur Entwicklung der eigenen Lehrpersönlichkeit bei (vgl. Tietze 2008: 25 – 26). Darüber hinaus lernen Studierende frühzeitig in ihrer Ausbildung ein systemisches Instrument kennen, das ebenfalls in Schulen und dem Vorbereitungsdienst eingesetzt wird.

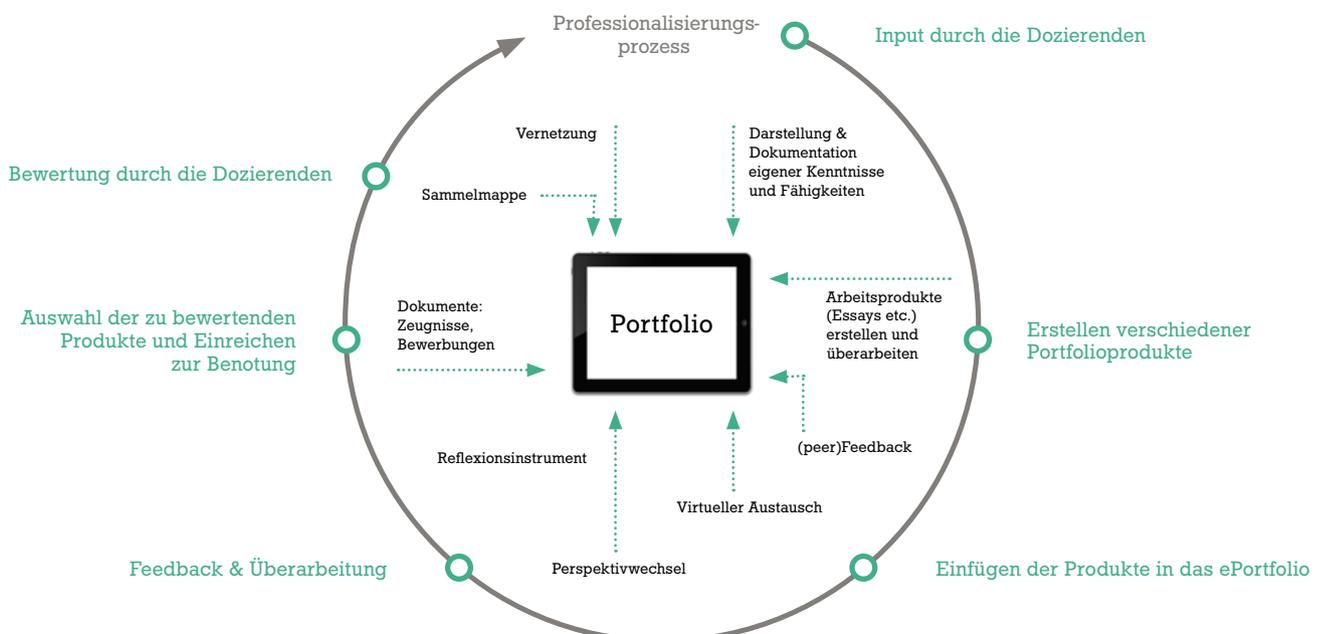
Die Kollegiale Fallberatung – Der Ablauf

- ↓ **Casting**
Auswahl eines Falls und Rollenverteilung
 - ↓ **Spontanbericht & Anliegen**
Fallgeber schildert seinen Fall und sein Anliegen
 - ↓ **Befragung**
Berater befragen Fallgeber zum besseren Verständnis des Falls und des Anliegens
 - ↓ **Perspektiverweiterung**
Berater stellen Hypothesen zu möglichen Ursachen der Situation aus verschiedenen Perspektiven auf
 - ↓ **Stellungnahme**
Fallgeber nimmt Stellung zu den Hypothesen der Berater und prüft Fortbestehen seines Anliegens
 - ↓ **Beratung**
Berater sammeln Lösungsvorschläge
 - ↓ **Entscheidung**
Fallgeber formuliert seine Erkenntnisse aus der Beratung in Bezug auf sein Anliegen
- **Funktion und Nutzen für Studierende**
- Unterstützung in schwierigen Situationen
 - Entwicklung von Lösungsstrategien für pädagogische Handlungsprobleme
 - Entwicklung eigener Lehrpersönlichkeit

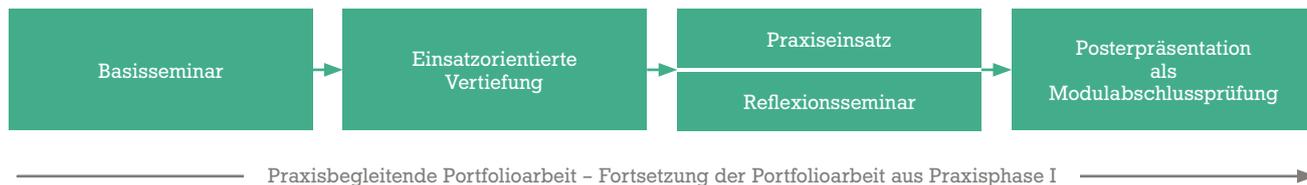
Die Praktikumsbörse

Anders als an vielen anderen Universitäten werden die Studierenden ihren Praktikumsrichtungen nicht durch die zuständigen Einrichtungen an der Universität zugewiesen. Mithilfe der Online-Praktikumsbörse wählen die Studierenden ihre Praktikumsrichtung eigenständig nach Interessen und Motiven, passend zu ihren eigenen Unterrichtsfächern und bewerben sich auf die Praktikumsplätze bei den Schulen. Der Ablauf erfolgt dabei vollständig digital. Auch die Rückmeldung der Praktikumsrichtung erhalten die Studierenden über die Praktikumsbörse. Dadurch können die Studierenden direkten Einfluss auf ihre Praktikumskontexte nehmen und selbstbestimmt studieren. Dieses Verfahren wird bereits in Praxisphase I erfolgreich angewendet und wird zukünftig auch in den Praxisphasen II und III eingesetzt werden.

Das ePortfolio – Der Professionalisierungsprozess



Die Vernetzungsstruktur der Praxisphase II



Praxisphase II

Außerschulische Lehrpraktische Studien

Die Praxisphase II bildet die zweite Ebene des gestuften Praxisphasenmodells und findet an einem außerschulischen Lernort, z. B. der Universität, statt.

Zu den möglichen Einsatzorten/Tätigkeitsfeldern gehören u.a.:

- Mentor_innenprogramm
- Teambegleitung in interdisziplinären Studieneingangsprojekten
- Betreuung von Fachtutorien in verschiedenen Fachdisziplinen und Laborversuchen, z. B. in den Lehrveranstaltungen des interdisziplinären MINT-orientierten Vernetzungsbereiches

Die Studierenden beginnen mit dem Basisseminar, das der theoretischen Auseinandersetzung mit didaktischen und methodischen Lehr-/Lernarrangements dient. Die Erkenntnisse fließen in die Gestaltung und Begleitung von Vermittlungs-, Interaktions- und Entwicklungsprozessen. Es folgt die inhaltliche Vertiefung und einsatzorientierte Vorbereitung der Studierenden für die unterschiedlichen Einsatzfelder mit Fallarbeit und ressourcenorientiertem Feedback. Diese wird in enger Abstimmung mit dem jeweiligen Einsatzort konzipiert und durchgeführt. Der Praxiseinsatz selbst wird durch angeleitete Reflexionen eigener Erfahrungen und pädagogischer Theorien flankiert. Der systematische Aufbau eigener Reflexionskompetenz wird auch in dieser Phase durch die Fortführung der Portfolioarbeit der Praxisphase I unterstützt. Das Modul wird mit einer Posterpräsentation abgeschlossen.

Praxisphase III

Fachdidaktische Schulpraktische Studien II

Die Praxisphase III bildet die dritte Stufe der Praxisphasen und hat einen fachwissenschaftlichen bzw. fachdidaktischen Schwerpunkt. Das Modul gliedert sich – ähnlich wie die Praxisphase I – in ein Vor- und Nachbereitungsseminar sowie das schulische Praktikum. Auf Basis der in Praxisphase I erlangten Erfahrungen und Kompetenzen werden in der Praxisphase III die Schulerkundung vertieft und erweitert sowie die spezifischen didaktischen Bedingungen mit den erziehungswissenschaftlichen Grundlagen verbunden. Auch hier können und sollen zukünftig die Studierenden das ePortfolio zur Reflexion nutzen sowie die Kollegiale Fallberatung in Anspruch nehmen.

Praxisphase IV

Umgang mit Heterogenität

Die Praxisphase IV ist kein verpflichtender Bestandteil des Studiums, sondern ein zusätzliches Angebot für Studierende, um sich vertiefend auf die Praxis im Referendariat vorzubereiten. Dieses optionale Praktikum wird in Form eines interdisziplinären Abschlussprojekts absolviert und hat im Unterschied zu den ersten drei Praxisphasen einen speziellen fachübergreifenden Fokus auf Heterogenität. Im Verlauf des Studiums erhalten die Studierenden tiefe Einsicht in die Allgemeinpädagogik sowie die Fachwissenschaft bis hin zu Fachdidaktik ihrer jeweils ausgewählten Unterrichtsfächer. Darüber hinaus werden sie jedoch im Referendariat auch mit interdisziplinären Herausforderungen konfrontiert werden. Dazu zählt beispielsweise die aktuell immer stärker verbreitete sprachliche und kulturelle Vielfalt im Klassenzimmer. Damit diese Herausforderungen nicht zur Überforderung im Schulalltag werden, schafft diese neu angelegte Praxisphase Raum, um eine Sensibilisierung in diesen Bereichen zu initiieren. Zudem kann mithilfe dieser inhaltlich nicht festgelegten Praxisphase auch auf sich verändernde Bedingungen des schulischen Bildungssystems, wie beispielsweise dem Bedarf nach Deutsch als Zweit- bzw. Fremdsprache-Lehrkräften, reagiert werden.



OStR.'in i.H. Christine Preuß

Einrichtung

Zentrum für Lehrerbildung

Lehr- und Forschungsgebiet:

Praxisphasenbegleitung, Reflexionskompetenz von Lehramtsstudierenden im ePortfolio und der Kollegialen Fallberatung

Funktion in MINT^{plus}

Leiterin des Teilprojekts „Gestufte Praxisphasen“

Mitarbeiterin

Vanessa Cordes-Finkenstein, M.A.

Mitarbeiter_innen in den kooperierenden Institutionen:

· Hochschuldidaktische Arbeitsstelle (HDA)

Dipl.-Soz. Goran Beil

Dr. Andrea Dirsch-Weigand

Dipl.-Psych. Sabine General

Sabine Ngondi, M.A.

· Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

Sonja Frey, M.A.

Henrike Heil, M.A.

Patrick Wölfelschneider, 1. Staatsexamen

Dr. Olga Zitzelsberger

Resümee

Die gestuften Praxisphasen bilden als Gesamtes ein Äquivalent zum in der Lehramtsbildung bundesweit verbreiteten Praxissemester. Die Besonderheit dieses Stufenmodells – im Vergleich zu dem sechsmonatigen Blockpraktikum am Lernort Schule – liegt in der Vielzahl an Kontexten in schulischen und außerschulischen Szenarien, in denen Studierende praktische Lehrerfahrungen reflektierend bearbeiten. Durch diese Kombination von schulischen und außerschulischen Praxisphasen erwerben die Studierenden fachliche als auch fachübergreifende Kompetenzen und schärfen die eigenen Reflexionsfähigkeiten für das spätere Arbeitsfeld, welches sich längst nicht mehr auf Unterrichten allein fokussiert. In der systematischen Verzahnung unterschiedlicher Praxisfelder und -erfahrungen werden der Perspektivwechsel ermöglicht und der Gewinn unterschiedlicher Sichtweisen auf pädagogische Interventionen herausgearbeitet. Beides ist unerlässlich für spätere gelingende Kooperationen von Schule, Sozialarbeit, Jugendhilfe und weiteren Institutionen. Im Zuge der Einrichtung der Praktikumbörse und der eigenständigen Auswahl der Praktikumskontexte, erhalten die Studierenden die Möglichkeit, die praktischen Anteile des Studiums selbstbestimmt zu gestalten.

Literatur

Bräuer, G. (2007): Portfolios in der Lehrerausbildung als Grundlage für eine neue Lernkultur in der Schule. In: Gläser-Zikuda, M.; Hascher, T. (Hrsg.): Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen – Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag, S. 45–62.

Korthagen, F.; Vasalos, A. (2005): Levels in reflection: core reflection as a means to enhance professional growth. In: Teachers and teaching. Vol. 11. No. 1. S. 47–71.

Tietze, K.-O. (2008): Kollegiale Beratung – Problemlösungen gemeinsam entwickeln. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Ein Vernetzungsbereich als neues Studienelement im MINT-orientierten Studiengang Lehramt an Gymnasien

Die KMK weist in ihren „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ in der Fassung von 2015 eine ganze Reihe von Kompetenzen aus, die entweder fachübergreifend sind oder auf gleichen zentralen Ideen beruhen.

Zu diesen Kompetenzen gehören unter anderem:

- Vertrautheit mit grundlegenden Arbeits- und Erkenntnismethoden wie Konstruieren, Experimentieren, Beweisen sowie empirische Methoden,
- Fähigkeit zur Erfassung, Strukturierung und Bewertung von Sachverhalten
- Mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit.

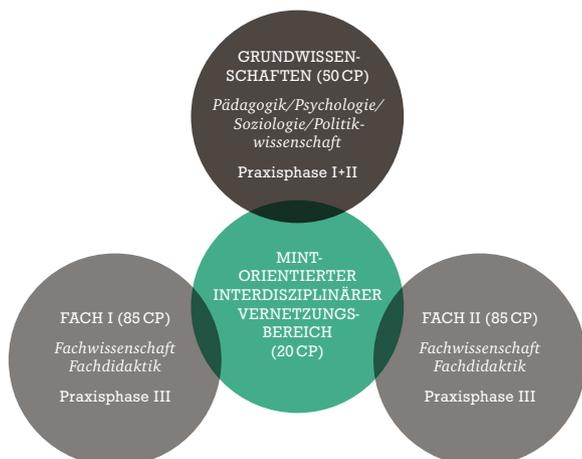
Zur Weiterentwicklung der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in den MINT-Fächern des gymnasialen Lehramtsstudiums an der TU Darmstadt wurde im Projekt MINT^{plus} als neues Studienelement ein verpflichtender Vernetzungsbereich geplant. Mit neuen Studienmodulen sollten hier fächerübergreifend solche bildungswissenschaftlichen, fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen gefördert und erweitert werden, die insbesondere für ein auf das Lehramt an Gymnasien ausgerichtetes Studium der MINT-Fächer von Bedeutung sind.

Im Prozess der Umsetzung dieses Konzeptes ist es in gemeinsamer Anstrengung aller an der Lehramtsausbildung beteiligten Akteure gelungen, einen solchen **Vernetzungsbereich als neues Studienelement für alle Fächerkombinationen** im LaG im Umfang von insgesamt 20 LP zu konzipieren. Für diesen Prozess hatte sich die Gründung einer Arbeitsgruppe MINT^{plus} des ZfL unter Leitung des Vizepräsidenten für Studium, Lehre und wissenschaftlichen Nachwuchs, Herrn Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder, bewährt.

Mit den Modulen des Vernetzungsbereiches soll in den Fächerkombinationen mit MINT-Fach neben MINT-bezogenen Grundlagen auch eine Horizonterweiterung mit einer geisteswissenschaftlichen Perspektive entwickelt werden und in den Fächerkombinationen ohne MINT-Fach soll auch eine Sensibilisierung für Methoden und Werkzeuge im MINT-Bereich erreicht werden. Die Module des Vernetzungsbereiches sollen inhaltlich und methodisch aufeinander abgestimmt sein, so dass der Vernetzungsbereich zusätzlich die Funktion einer didaktischen Klammer erfüllen und damit identitätsstiftend wirken kann.

Drei Module des Vernetzungsbereiches sind **Pflichtmodule**, welche fächerübergreifende fach- und bildungswissenschaftliche Grundlagen vermitteln und sowohl Identifikation als auch eine kritisch konstruktive Auseinandersetzung mit den MINT-Fächern ermöglichen sollen:

Der Vernetzungsbereich



Das neue Modul **Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften** wurde als lehramtsspezifische fachliche Pflichtveranstaltung im Umfang von 5LP für alle Erstsemester des gymnasialen Lehramts mit mindestens einem MINT-Fach konzipiert, **siehe Kap 3.1**. Damit starten etwa zwei Drittel aller Lehramtsstudierenden eines Jahrgangs im LaG in Darmstadt mit einer gemeinsamen identitätsbildenden fächerübergreifend angelegten Fachveranstaltung.

Das neue Modul **Zentrale Ideen und Werkzeuge MINT^{plus}** will die Studierenden befähigen in der Rolle von Lehrenden interdisziplinäre Projekte zu planen, zu erproben und abschließend zu reflektieren mit dem Ziel, die weiteren fachlichen und fachdidaktischen Zusammenhänge im Studium in Hinblick auf die schulische Vermittlung in den Fokus zu nehmen. Dieses Modul ist im Vernetzungsbereich verpflichtend für Fächerkombinationen ohne MINT-Fach (5LP), **vgl. Kap. 3.2**.

» *Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft müssen verzahnt werden und das Lehramtsstudium gemeinsam gestalten und verantworten.* Nationlaes MINT Forum 2013

Das Pflichtmodul **Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung** wird von den Grundwissenschaften (Pädagogik) verantwortet und stellt die globale Realität von Nichtnachhaltigkeit in eine sachlich kritische Beziehung zu einem umfassenden Verstehen der MINT-Fächer (5LP), vgl. Kap. 3.4.

Das Modul **Medienpädagogik** – ebenfalls aus den Grundwissenschaften – zielt auf den Aufbau professioneller pädagogischer Handlungskompetenz von Lehrkräften in einer von digitalen Medien geprägten Kultur (5LP), vgl. Kap. 3.5.

Das vierte Modul des Vernetzungsbereichs wird von den Studierenden aus einem zentralen interdisziplinären **Wahlpflichtbereich** gewählt, welcher Module enthält, die mindestens eine der folgenden Kompetenzen fördern:

- fachübergreifende Methodenkompetenz,
- Medien- und Informationskompetenz,
- berufsfeldbezogene Kompetenz sowie
- interdisziplinäre Vernetzung.

Ziel des neu entwickelten Moduls **Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen** ist es, Studierenden Kompetenzen für sprachsensiblen Fachunterricht vor allem in plurilingualen Klassen zu vermitteln (5LP), vgl. Kap. 3.3.

In das **Wahlpflichtangebot** des Vernetzungsbereiches konnten auf Initiative der Institute für Philosophie, Sprach- und Literaturwissenschaften sowie des Fachgebiets Bewegungswissenschaften/Sportinformatik noch folgende Module aufgenommen werden:

Das Modul **Philosophie** der Lebenswissenschaften beinhaltet die Einführung in wesentliche Themengebiete der Philosophie der Biologie bzw. der Lebenswissenschaften, wie Vitalismus und Konzeptionen des Lebendigen, Evolutionstheorie, sodass Studierende der MINT-Fächer eine geisteswissenschaftlich-philosophische Perspektive auf naturwissenschaftliche Fächer einnehmen und ihr zukünftiges Fach mehrperspektivisch diskutieren können.

Das Modul **Technikphilosophie** dient der Erarbeitung fachspezifischer Kenntnisse auf den Gebieten der Klassischen Technikkonzepte, Technik und Natur, Kulturpessimismus/

Technikkritik, und soll die Reflexion auf spezifische Technikentwicklungen ermöglichen.

Das Modul **Körper und Bewegung** vermittelt Ansätze, Methoden und Erkenntnisse der Bewegungswissenschaft und zeigt die interdisziplinären Verbindungen zwischen der Bewegungswissenschaft und anderen Disziplinen auf.

Im Modul **Digitalität in der Praxis der Geisteswissenschaften** erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten im Hinblick auf die didaktische Nutzung von Verfahren und Methoden der Digital Humanities sowie digitaler Inhalte und Untersuchungsgegenstände. Vor dem Hintergrund einer digitalen Bildung in der Schule stellt das Modul eine Möglichkeit für Studierende dar, ihre eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Hinblick auf den Einsatz und die Reflexion von digitalen Medien im Unterricht zu erweitern.

Damit dieser Vernetzungsbereich nun auch seine identitätsstiftende Funktion mit für die Studierenden deutlich erkennbaren und erlebbaren Vernetzungen zwischen den Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und den Grundwissenschaften entfalten und sich als eine der tragenden Säulen des Studiengangs LaG ab Wintersemester 2017/18 profilieren kann, sind noch weitere Detailabstimmungen der Konzepte und Inhalte erforderlich. In enger Kooperation werden in Verantwortung der Teilkomponentenverantwortlichen die Inhalte insbesondere der neu entwickelten Module ausgearbeitet und mit den Fächern abgestimmt, sodass in den Lehrveranstaltungen auf die jeweils anderen Module Bezug genommen werden kann.

Eine besondere Herausforderung an alle Beteiligten am Vernetzungsbereich besteht in einer Verständigung auf modulübergreifende konkrete Ziele in Form von Kompetenzbeschreibungen. Was genau bedeutet eine MINT-Orientierung des Studienganges LaG? Dazu finden im Laufe des Sommersemesters 2017 zwei Workshops aller Modulverantwortlichen im Vernetzungsbereich und der jeweiligen wissenschaftlichen Mitarbeiter_innen statt. Konkrete gemeinsame veranstaltungsübergreifende Ziele sind auch eine notwendige Voraussetzung für die geplante Evaluation des LaG-Studienganges.

Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften

Eine Vorlesung

Zusammenfassung

Anhand von fachübergreifend relevanten mathematischen Themen werden im Wechselspiel von Inhalt und Reflexion Funktionsweise und Bedeutung der Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften vermittelt. Die in ihrer Art ganz neuartige Veranstaltung für Studierende des gymnasialen Lehramtes unterstützt die Verwendung mathematischer Methoden, gibt fächerverbindend Einblicke in andere MINT-Fächer, positioniert das eigene Fach im Kontext des Fächerkanons und beleuchtet Möglichkeiten und Grenzen der Mathematik als Sprache der Naturwissenschaften.

Organisation

Die Veranstaltung richtet sich gezielt an Studierende des gymnasialen Lehramtes im ersten Semester und ist verpflichtend für alle Studierende mit wenigstens einem MINT-Fach. Sie besteht aus einer wöchentlich zweistündigen Vorlesung mit einstündigen Übungen und erhält 5 CP. Während die Vorlesung von allen gemeinsam besucht wird, werden die Übungen differenziert für Studierende ohne Mathematik als Studienfach und solche mit Mathematik als Studienfach angeboten.

Johannes Kepler, *Mysterium Cosmographicum*

Dem Geheimnis Gottes auf der Spur wählte sich Johannes Kepler mit diesem mathematischen Modell des Universums und wird damit neben Galilei zum Begründer der mathematischen Naturbetrachtung.

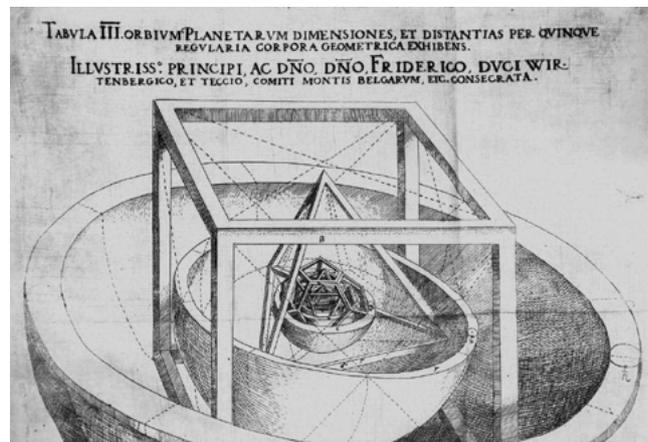
Literatur

- Glaeser, Georg: Der mathematische Werkzeugkasten. Elsevier, 2004.
- Kümmerer, Burkhard: Wenn du wenig Zeit hast, nimm dir viel davon am Anfang: Ein Einstieg in die Analysis. In C. Ableitinger et al. (Hrsg.): Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrausbildung. Springer Spektrum 2013, S. 135–150.
- Kümmerer, Burkhard: Logarithmen machen sauer. *mathematik lehren* 30, No. 175 (2013), S. 55–58.

Gründe

Auch ein Studium für das gymnasiale Lehramt lässt noch Wünsche offen. Insbesondere den folgenden regelmäßig angesprochenen Beobachtungen begegnet die geplante Veranstaltung.

- **Zu wenig Anwendungen für Mathematikstudierende**
Für Studierende der Mathematik wird die Rolle der Mathematik für die Naturwissenschaften fast nicht thematisiert. Selbst in einer Fächerkombination von Mathematik mit einem „INT“-Fach (MINT ohne Mathematik) werden Bezüge zum jeweiligen INT-Fach kaum sichtbar.
- **Zu viele Ängste vor Mathematik bei INT-Studierenden**
Alle Studierende eines INT-Faches benötigen in größerem Umfang die mathematische Sprache. Nicht selten ist die unzureichende Vertrautheit mit ihr Anlass für fachliche Probleme, die sich zu Ängsten vor dem mathematischen Formalismus ausweiten können.
- **Zu wenig Bezüge zwischen den Fächern**
Studierende des Lehramtes studieren zwei Fachwissenschaften. Schon im Fall von zwei MINT-Fächern werden Bezüge zwischen diesen beiden Fächern nur selten explizit thematisiert, umso mehr gilt dies für Bezüge zwischen MINT-Fächern und geisteswissenschaftlichen Fächern.
- **Zu wenig ausgebildete Identität**
In jedem einzelnen Fach sind die Studierenden des Lehramtes in der Minderheit und die Ausbildung einer eigenen Identität als Studierende im Lehramt gelingt nur unzureichend.





Prof. Dr. Burkhard Kümmerer

Fachbereich

Mathematik

Lehr- und Forschungsgebiet

Mathematische Physik, Lehramtsausbildung

Funktion im Projekt MINT^{plus}

Modulverantwortlicher für das Modul

„Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften“

Mitarbeiterin

Sandra Lang

Ziele und Konzeption

Vor diesen Hintergründen verfolgt die Veranstaltung insbesondere folgende Ziele.

■ Mathematikstudierende blicken in andere Fächer

Studierende der Mathematik gewinnen einen Einblick in die Bedeutung der Mathematik für die Naturwissenschaften; historische und philosophische Aspekte knüpfen vielfältige Bezüge zu geisteswissenschaftlichen Fächern.

■ INT-Studierende verstehen Mathematik besser

Die Diskussion mathematischer Inhalte unterstützt die Verwendung der mathematischen Sprache in den INT-Fächern. Besonderer Wert liegt auf dem Aufbau eines intuitiven Verständnisses von Mathematik und dem Abbau von Berührungspunkten vor mathematischem Formalismus.

■ Inhalte werden nicht gedoppelt

Die Veranstaltung ist so konzipiert, dass mathematische Inhalte, die in anderen Vorlesungen ausführlich besprochen werden, nicht gedoppelt werden. Zum Teil geschieht dies durch Einnehmen anderer Blickwinkel. Damit kann und will sie also nicht alle denkbaren mathematischen Lücken schließen, sondern in grundlegender Weise zum mathematischen Verständnis beitragen.

■ Mathematik verbindet Fächer

Mathematik wird als verbindendes Element für alle MINT-Fächer genutzt. Die Diskussion von Beispielen aus den verschiedenen MINT-Fächern ermöglicht den Studierenden Einblicke in die jeweils anderen Fächer. Zudem kommt die Betrachtung derselben Mathematik aus verschiedenen Blickwinkeln ihrem Verständnis zugute. Brücken, die zwischen den Fächern sichtbar werden, können sich zu Anknüpfungspunkten für späteren fächerverbindenden Unterricht entwickeln.

■ Mathematik verbindet Studierende im Lehramt

Die Zusammenführung der meisten Studierenden des Lehramtes über die Fächergrenzen hinweg in einer gemeinsamen Veranstaltung unterstützt die Identitätsfindung als Lehramtsstudierende.

Inhalte

Exemplarisch soll die inhaltliche Ausrichtung der Vorlesung verdeutlicht werden.

■ Mathematik als Sprache der Naturwissenschaften

Wie und warum wurde Mathematik die Sprache der Naturwissenschaften? Was sind die Vorteile einer mathematisch formulierten Naturbetrachtung und welchen Preis zahlt man dafür?

■ Zahlen

Was ist überhaupt eine Zahl? Sind die reellen Zahlen das richtige Modell für die Beschreibung von Raum und Zeit und welche Zahlen gibt es sonst noch? Und wie rechnet man mit Einheiten?

■ Stetigkeit

Wie beschreibt man eine Natur, die keine Sprünge macht und warum gäbe es ohne Stetigkeit keine Naturgesetze?

■ Logarithmen

Logarithmen sind in den Naturwissenschaften allgegenwärtig. In fast allen Bereichen werden wichtige Größen logarithmisch betrachtet, ohne Logarithmen gäbe es keine Entropie und kein Bit: Ein Paradebeispiel für den verbindenden Charakter von Mathematik.

■ Infinitesimalrechnung

Unendlich kleine Größen wurden aus der Mathematik vor 200 Jahren verbannt. Dadurch erhielt die Mathematik ihre heutige Schlagkraft. Für die Anschauung, gerade in den Naturwissenschaften, sind sie aber bis heute äußerst beliebt und wertvoll. Wie passt das zusammen?

■ Vektorräume

Warum braucht man viele Dimensionen, wenn unsere Welt doch nur 3-dimensional ist und wie können wir unsere geometrische Intuition dennoch einbringen? Wie kommt es, dass so viele Naturgesetze linear sind?

■ Funktionen in vielen Dimensionen

Wie kann man sich auch solche Funktionen noch vorstellen und wie geht man mit ihnen um?

■ Wahrscheinlichkeit

Wie entstehen aus dem Zufall doch wieder Gesetzmäßigkeiten und wie kann man sie nutzen? Welche Fallen lauern im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten und Statistik und wieviel Sicherheit liefern uns Grenzwertsätze?

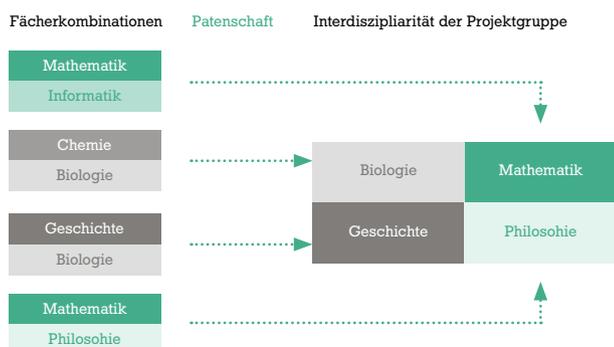
Zentrale Ideen und Werkzeuge MINT^{plus}

Der Wissenschaftsrat forderte 2001 für die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern:

» *Hochschulausbildung soll die Haltung forschenden Lernens einüben und fördern, um die zukünftigen Lehrer zu befähigen, ihr Theoriewissen für die Analyse und Gestaltung des Berufsfeldes nutzbar zu machen und auf diese Weise ihre Lehrtätigkeit nicht wissenschaftsfern, sondern in einer forschenden Grundhaltung auszuüben. Der Erwerb dieser Kompetenz zur Vermittlung aktuellen disziplinären Wissens verbunden mit reflexivem Berufswissen soll in fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und didaktisch-methodischen Studien erreicht werden.*

Forschendes, projektorientiertes Lernen ist zentral im Modul „Zentrale Ideen und Werkzeuge (ZIW)“ des Vernetzungsbereichs für den neuen MINT-orientierten Lehramtsstudiengang an Gymnasien an der TU Darmstadt. Dieses Modul kann für Fächerkombinationen mit MINT-Fach im Vernetzungsbereich gewählt werden und ist für Lehramtsstudierende, die kein MINT-Fach studieren, obligatorisch. Damit soll eine Sensibilität für und wissensbasierte, reflektierte Haltung zu MINT-typischen Methoden und Werkzeugen der Erkenntnisgewinnung und –sicherung bei allen Lehramtsstudierenden erreicht werden. ZIW ist ein interdisziplinäres Projektseminar mit unterschiedlichen Formaten und Angeboten zur Kompetenzentwicklung, das in der Regel im zweiten Semester von den Studierenden absolviert werden soll und daher immer im Sommersemester angeboten wird.

Beispiel für die Gruppenbildung



Ziele der interdisziplinären Lehrveranstaltung ZIW

Die Lehramtsstudierenden ...

- wechseln frühzeitig ihre Perspektive von Schülerinnen und Schülern hin zu Lehrerinnen und Lehrern.
- sehen fachliche und fachdidaktische Zusammenhänge des Studiums in erhöhtem Maße im Hinblick auf die schulische Vermittlung und erkennen, wie Studieninhalte und Kompetenzen die Entwicklung eigenen Unterrichts fördern.
- können verschiedene fachliche Perspektiven einnehmen. Sie erkennen und berücksichtigen die Potentiale der Unterrichtsfächer in einem interdisziplinären Kontext. Sie können verschiedene Fachlichkeiten in Problemstellungen identifizieren.
- kennen die zentralen Ideen, Werkzeuge sowie Arbeits- und Erkenntnisgewinnungsmethoden, die allen Unterrichtsfächern gemeinsam sind. Sie erarbeiten Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Praxis der einzelnen Fächer.
- sind aufgeschlossen, neugierig, sensibilisiert, die Rolle ihrer Fächer im schulischen und außerschulischen Kontext zu erkunden und mitzugestalten.
- erwerben interdisziplinäre Kompetenzen und Grundkenntnisse aller beteiligten Fachwissenschaften. Sie haben Erfahrungen im Dialog mit Vertretern unterschiedlicher Fachkulturen.

Arbeit in Interdisziplinären Projektgruppen und mit „Fachpatenschaften“

Die Projektteams werden in der Regel aus vier Studierenden so zusammengestellt, dass möglichst viele unterschiedliche Studienfächer in einer Gruppe vertreten sind. Jeder/jede Studierende übernimmt innerhalb der Projektgruppen die „Patenschaft“ für das eigene Fach und repräsentiert dieses im Projekt. Während der Projektarbeit sind die „Paten“ dafür verantwortlich, Beiträge, Inhalte, Konzepte und Kompetenzen ihres Fachs in die Projektgestaltung zu integrieren, diese also den anderen Teammitgliedern auch zu vermitteln, um sie gemeinsam zu diskutieren und zu analysieren. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit soll einen vernetzten Kompetenzaufbau ermöglichen und didaktische Kompetenzen fördern. Die Projektgruppen organisieren sich durch Anwendung von Projektmethoden aus der Informatik, hauptsächlich agiler Methoden, die inzwischen auch in zahlreichen Schulprojekten erfolgreich angewendet werden. Das Ziel jeder Projektgruppe ist die forschungsorientierte, studierendenzentrierte Gestaltung und Erstellung eines



Prof. Dr.-Ing. Jens Gallenbacher

Fachbereich

Informatik

Lehr- und Forschungsgebiet

Didaktik der Informatik

Funktion im Projekt MINT^{plus}

Teilprojektleiter MINT^{plus}

Mitarbeiter_innen

Hannah Urfell

Tobias Jördens

Moduls „Schülerprojekt“ für den allgemeinbildenden Unterricht direkt in Schulen oder an außerschulischen Lernorten sowie das Herausarbeiten von solchen Kompetenzzielen, die allen MINT-Fächern gemein sind. Arbeitsergebnis aller Studierenden ist ein Tagungsbeitrag für eine hochschulinterne Abschlussagung. Die Beiträge werden eingereicht und Peer-Reviewed, die besten bekommen die Möglichkeit zum Vortrag und Aufnahme in den Tagungsband. Die Einbindung der Tagung unterstreicht weiter den Ansatz des Forschenden Lernens.

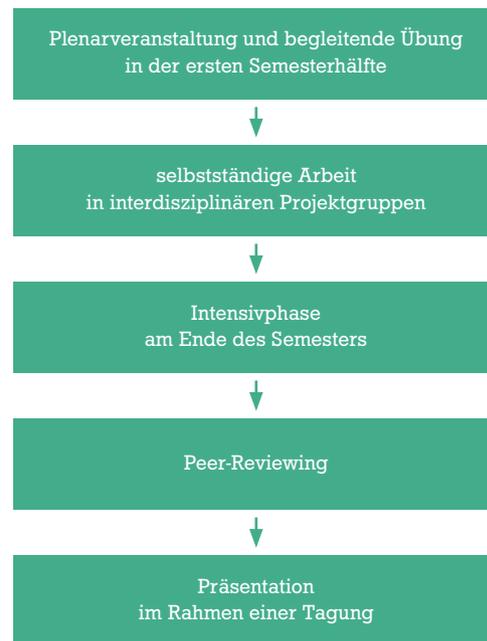
Interdisziplinäre Thematiken

In jedem Jahrgang wird ein übergeordnetes Thema identifiziert, das einerseits vergleichbare Anforderungen und Ergebnisse in den Gruppen ermöglicht, andererseits genügend Freiheitsgrade für individuelle Ausrichtung und Gestaltung bietet. Die Vorgabe einer übergeordneten Thematik ermöglicht den Austausch zwischen Teams sowie in der Reflexion der entstandenen Projekte die Vergleichbarkeit der Herangehensweisen und Ergebnisse. Durch die eigenverantwortliche Wahl eines konkreten Themas sowie der Zielgruppe können die Studierenden ihren Schwerpunkt weitgehend selbst setzen. In den Curricula werden verschiedene Themen als gebietsübergreifend identifiziert (z. B. „Energie“ oder „Bewegung“). Dies sowie die Verknüpfung mit den nachfolgenden Veranstaltungen des Vernetzungsbereichs, werden – auch in enger Abstimmung mit allen Lehrenden des Vernetzungsbereichs – bei der Entwicklung eines Themenpools für die Veranstaltung berücksichtigt.

Unterstützung / Begleitung der Projektgruppen

Den interdisziplinär zusammengesetzten Projektgruppen werden für die Projektarbeit studentische Peer-Teamleiter_innen aus höheren Semestern zur Seite gestellt, die in dem Modul „Praxisphase II: Tutorielle Lehre“ auf diese Tätigkeit vorbereitet werden. Unterstützung bzgl. fachlicher Aspekte erhalten die Projektgruppen nach Absprache durch Fachexpert_innen. Die Projektgruppen werden in folgenden Phasen des Projektseminars von den Peer-Teamleiter_innen unterstützt.

Ablauf des Projektseminars



Literatur

Wissenschaftsrat „Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung.“, Berlin 2001, S. 41.

Kultusministerkonferenz: Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Fachprofile Lehrerbildung. (2015)

Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen

Ein interdisziplinäres Modul zur Förderung von Sprachkompetenzen im Fachunterricht

Schulerfolg ist unter anderem davon abhängig, ob Schülerinnen und Schüler bildungs- und fachsprachliche Kompetenzen vorweisen können. Gleichzeitig spielt die Bildungseinrichtung Schule beim Erwerb der Bildungssprache eine zentrale Rolle, denn der schulische Unterricht ist für viele Lernende der einzige Ort, an dem sie sich bildungssprachliche Kompetenzen aneignen können. Bildungssprache – tendenziell konzeptionell schriftlich geprägt und durch abweichende Merkmale zur Alltagssprache charakterisiert – hat in diesem Zusammenhang auch eine gesellschaftliche Funktion. Das Verfügen über bildungssprachlichen Kompetenzen und ein entsprechendes Sprachbewusstsein sind die Voraussetzung für erfolgreiche schulische Partizipation. Gleichzeitig sind Sprache und (fachliches) Denken eng verbunden und stehen miteinander in Wechselwirkung. Nicht nur konkrete, erfahrbare Phänomene, sondern auch abstrakte Begrifflichkeiten können durch Sprache in konzeptuellen Repräsentationen organisiert werden. Neben der gesellschaftlichen hat Sprache in Lernkontexten also auch eine kognitive Funktion. Dabei ist zu beachten, dass die einzelnen Fächer durch spezifische fachsprachliche Diskursfunktionen charakterisiert sind, die sich zum Beispiel auf begrifflicher Ebene oder in den fachspezifischen Textsorten zeigen. Fachliches Lernen bedeutet somit immer auch sprachliches Lernen.

Unabhängig von Schulform und Fächerkombination sollten alle Lehrenden dazu in der Lage sein, sprachliche Schwierigkeiten von Lernenden zu diagnostizieren und Sprache zu fördern. Die Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Bereich der Sprachförderung leistet einen relevanten Beitrag zu dem von HKM geforderten „schulischen Gesamtsprachförderkonzept (...) zur Deutschförderung von Kindern und Jugendlichen mit nichtdeutscher Herkunftssprache“. Mit dem Konzept des sprachfördernden beziehungsweise sprachsensiblen Fachunterrichts wird allerdings die gesamte Gruppe der Lernenden adressiert und nicht, wie häufig fälschlicherweise angenommen, ausschließlich Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund: Neben sprachschwachen monolingualen Lernenden profitieren auch sprach- und lernstarke Schülerinnen und Schüler von der Sprachbildung im Fachunterricht. Sprachfördernde Konzepte sollten folglich nicht nur im Deutschunterricht umgesetzt werden, sondern in den einzelnen Sachfächern verankert werden.

In Deutschland gibt es im Bereich Deutsch als Zweitsprache beziehungsweise der Sprachförderung bisher keine einheitliche Landesregelung für alle Lehrämter. Gleichzeitig bestehen sowohl in der Wissenschaft als auch in der (Schul-)Praxis eindeutige Forderungen nach einer festen und verpflichtenden Verankerung dieses Themenbereiches in der universitären Lehrerinnen- und Lehrerbildung und einer Verzahnung der drei Ausbildungsphasen. An der TU Darmstadt wird diesen möglichen Änderungen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung bereits vorgegriffen und durch interdisziplinäre Kooperationen innerhalb der Universität, Zusammenarbeit mit hessischen Schulen, staatlichen Schulämtern und der hessischen Lehrkräfteakademie (Studienseminar Darmstadt) die systematische Kompetenzentwicklung der zukünftigen und aktiven Lehrkräfte gefördert.

Schlussfolgerungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung an der TU Darmstadt

Um systematisch dazu befähigt zu werden, in der Praxis angemessen mit einer heterogenen Lerngruppen umzugehen, die hinsichtlich sprachlicher Vorkenntnisse und -erfahrungen, Sprachenbiografien, individueller Fähigkeiten und sozio-ökonomischer Hintergründe deutliche Unterschiede aufweist, müssen angehende Lehrerinnen und Lehrer bereits vor dem Referendariat die Möglichkeit haben, sich im Bereich DaZ (Deutsch als Zweitsprache) und Sprachförderung zu qualifizieren. Sprachliche Förderung darf sich dabei jedoch nicht auf DaZ-Lernende beschränken, sondern muss den individuellen Sprachförderbedarf jeder Schülerin und jedes Schülers im Blick haben. Handlungsleitlinie soll hierbei sein, die Förderung nicht auf die sprachlichen Defizite, sondern auf die persönlichen Ressourcen der Lernenden hin auszurichten.

In der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern an der TU Darmstadt haben daher Lehramtsstudierende aller Fächer die Möglichkeit, sich linguistische Grundlagen aus dem Bereich der Fach-, Schul- und Bildungssprache sowie der Mehrsprachigkeitsforschung anzueignen. Diese Grundlagen zur Sprachförderung im Unterricht können fächerübergreifend vermittelt und diskutiert werden, da es zum Beispiel im Themenfeld Bildungs- oder Schulsprache zwischen den einzelnen Fächern und Lernbereichen interdisziplinäre Überschneidungen gibt. Darauf aufbauend wird angestrebt, dass die angehenden Leh-



Prof. Dr. Britta Hufeisen

Fachbereich

Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften

Fachgebiet

Sprachwissenschaft-Mehrsprachigkeit

Lehr- und Forschungsgebiet

- Mehrsprachigkeitsforschung
- Textkompetenz
- Gesamtsprachenkonzepte

Forschungsprojekte

- Gesamtsprachencurricula (Projekt PlurCur & Projekt Plur>E)
- Sprachsensibles Unterrichten fördern in den Sprachenfächern (Stiftung Mercator, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW und Landesweite Koordinierungsstelle Kommunale Integrationszentren NRW)
- Mehrsprachigkeit & Mehrsprachenlernen

Funktion im Projekt MINT^{plus}

Leiterin der Teilkomponente

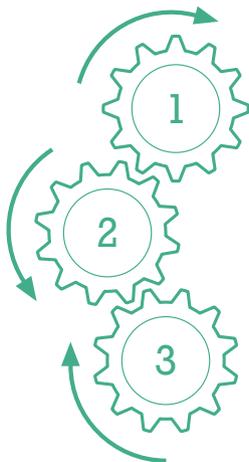
„Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen“

Mitarbeiterin

Lea L. Kimmerle

rerinnen und Lehrer den individuellen Fokus auf die sprachlichen Besonderheiten der eigenen Fächer legen. Die Frage, wie Fachunterricht, der zur (fach-)sprachlichen Bildung der Schülerinnen und Schüler beiträgt, konkret gestaltet werden sollte, kann nur in Kooperation mit den fachwissenschaftlichen Perspektiven beantwortet werden. Daher werden die zukünftigen Lehrenden im Modul „Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen“ dabei unterstützt, sich der sprachlichen Verfasstheit ihrer eigenen Fächer bewusst zu werden und entsprechende Kompetenzen zu erwerben, um (sprachschwache) Schülerinnen und Schüler sprachlich und somit auch fachlich zu fördern.

Sprachliche Förderung



Sensibilisierung für sprachliche Anforderungen des gymnasialen Unterrichts

- Verschiedene sprachliche Formen und Register unterscheiden und nutzen lernen
- Sprachliche Probleme der Schülerinnen und Schüler einschätzen
- Grundlagen zu Lese- und Schreibprozessen kennenlernen

Profilbildung im Wahlfach

- Erworbenes Wissen in Hinblick auf das eigene Fach spezifizieren
- Sprache als Ausdruck fachlichen Denkens kennen und anwenden lernen

Kompetenzentwicklung Sprachförderung im Fachunterricht

- Sprachenintegrierenden Fachunterricht planen lernen, Unterrichtsmaterialien analysieren und sprachfördernde Materialien erstellen üben

Literatur

Frank, Magnus (2015): „Sprachliche Bildung“ jenseits von Defizit und Differenz – Perspektiven für die Lehrerbildung auf ein gesamt-sprachliches Entwicklungsprojekt in der Mehrsprachigkeit. In: Benholz, Claudia; Frank, Magnus; Gürsoy, Erkan (Hrsg.): Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern. Konzepte für Lehrerbildung und Unterricht. Stuttgart: Fillibach bei Klett, S. 15–34.

Heine, Lena (2016): Erkenntnisse aus der Fremd- und Zweitsprachenforschung und didaktische Implikationen mit besonderem Blick auf neu zugewanderte Deutschlernende. In: Cornely Harboe, Verena; Mainzer-Murrenhoff, Mirka; Heine, Lena (Hrsg.): Unterricht mit neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen. Interdisziplinäre Impulse für DaF/DaZ in der Schule. Münster: Waxmann, S. 81–103.

Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung

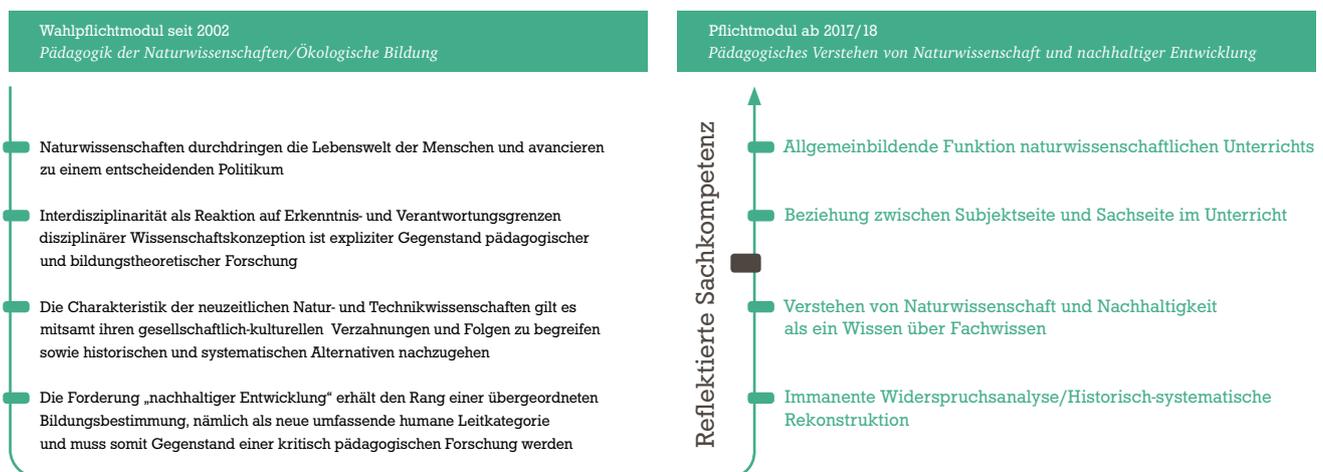
Modulentwicklung

Das im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ (BMBF 2015-2018) entwickelte Modul Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung bildet den Nucleus des Schwerpunkts ‚Pädagogik der Natur- und Umweltwissenschaften‘ im Arbeitsbereich von Prof. Euler. Die seit 2002 gemachten Erfahrungen und generierten Forschungsergebnisse im Rahmen des Wahlpflichtmoduls ‚Pädagogik der Naturwissenschaften/Ökologische Bildung‘ gehen in konzentrierter Form in die Modulgestaltung ein. In intensiver Diskussion mit den Lehrenden der drei bisherigen Modulbausteine wurden deren zentrale und verbindende Elemente herausdestilliert und als Verstehensbedingungen nachhaltiger Entwicklung gefasst. Diese bilden die entscheidenden Dimensionen des neuen Pflichtmoduls, welches ab dem Wintersemester 2017/18 alle neuen Studierenden des gymnasialen Lehramts besuchen werden und das als eine Seminarveranstaltung im sechsten Semester vorgesehen ist. Als Teil der Grundwissenschaften findet das Seminar über die inhaltliche Auseinandersetzung – dem Verhältnis von naturwissenschaftlichem Fachwissen und dessen subjektiven Verstehensbedingungen in Bezug auf nachhaltige Entwicklung – Eingang in den interdisziplinär ausgerichteten Vernetzungsbereich des Projekts MINT^{plus}.

Inhalte

Das Modul stellt die menscheitsbedrohende globale Realität von Nichtnachhaltigkeit in eine sachlich-kritische Beziehung zu einem umfassenden Verstehen von Naturwissenschaft und Technik. Für die Studierenden gilt es dazu, Einsichten in die Entstehungs- und Begründungszusammenhänge sowie die gesellschaftlich-kulturelle Dimension der Verwendungs- und Verwertungszusammenhänge der Naturwissenschaften zu gewinnen. Dies ist erforderlich, um die Möglichkeit zu einem Verstehen der Naturwissenschaften im Sinne einer genetischen Facherschließung zu eröffnen, welche wiederum wesentliche Bedingung einer „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ darstellt. Die tagtäglich Konflikte generierende Problematik der nicht-nachhaltigen globalen Entwicklung muss von den Studierenden in ihrer disziplinären, sowie auch interdisziplinären Dimension erkannt werden, um Nachhaltigkeit und die damit einhergehenden Konzepte einer ‚Bildung für nachhaltige Entwicklung‘ (BNE) kritisch analysieren und bewerten zu können. Über solche Reflexionszusammenhänge sollen sie sodann Vorstellungen für eine schulische und unterrichtliche Praxis entwickeln.

Genese





Theoretische Grundlegung

Die theoretischen Grundlagen des Moduls rekurren auf die sich kritisch verstehende Tradition des Instituts für Pädagogik in Darmstadt, in der sich neben der kritischen Bildungstheorie und Pädagogik, auch eine Tradition des kritischen Verstehens der Naturwissenschaften etablierte. In jener ist Verstehen keineswegs bloß eine Sache für geisteswissenschaftliche Gegenstände, sondern gerade auch für die Naturwissenschaften. Begründet von Martin Wagenschein opponierte er damit dem etablierten wissenschaftstheoretischen Schema der „two cultures“ von „Erklären vs. Verstehen“ (vgl. Euler 1999, S. 21ff) aber auch dem geisteswissenschaftlichen eingengten Selbstverständnis der Pädagogik. Wagenscheins Arbeit wurde, über die Didaktik der Naturwissenschaften hinaus, in Darmstadt als explizit gesellschaftskritische fortgeführt, die zentral mit den Namen Peter Bulthaup und Jens Pukies verbunden ist. Auf jenem Verständnis aufbauend wird diese sachbezogene Kritik der Naturwissenschaften heute im Arbeitsbereich mit dem Begriff ‚Reflektierte Sachkompetenz‘ gefasst (Euler 1999).

» Die Durchdringung von Natur und Vernunft in der gesellschaftlichen Praxis der Technologisierung hat eine technologisch organisierte und produzierte Weltbildung hervorgebracht, die für die subjektive Bildung – auch im didaktischen Sinne – die Notwendigkeit ergibt, weitestgehende Spekulation und äußerste Konkretion zusammenzubinden. Hierin besteht das Neue oder zumindest die neue Perspektive subjektiver Bildung, die im Begriff „reflektierter Sachkompetenz“ bildungstheoretisch zum Ausdruck kommt und bearbeitbar werden soll. (Euler 1999, S. 289)

Prof. Dr. Peter Euler M.A., Ing. grad.

Fachbereich

Humanwissenschaften, Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

Lehr- und Forschungsgebiet

Allgemeine Pädagogik/Sozialgeschichte und Philosophie der Bildung/Kritische Bildungstheorie /Verstehen der Naturwissenschaften/Entstehung, Begründung, Widersprüche einer Bildung für nachhaltige Entwicklung

Funktion in MINT^{plus}

Verantwortlicher für das Modul „Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung“

Mitarbeiterin

Christine Winkler M.A. (MINT^{plus}-Projekt)

Kooperationspartner_innen

- Dr. Yvonne Kehren (QSL-Projekt „Zukunftsstrategie 2015 + UN-Folgeinitiative nach der Dekade BNE“)
 - Arne Luckhaupt M.A. (QSL-Projekt „Unterrichtsprojekt: Historische Zugänge zum Verstehen der Chemie“
- [Zur „Qualitätssicherung in der Lehre“ (QSL) geförderte universitäre Theorie-Praxis-Projekte in der Lehramts(aus)bildung“]

Literatur

- Euler, P.: Technologie und Urteilskraft. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim (1999)
- Euler, P./Luckhaupt, A.: Historische Zugänge zum Verstehen systematischer Grundbegriffe und Prinzipien der Naturwissenschaften. Amt für Lehrerbildung (AfL), Frankfurt/M. (2010), 160 S
- Euler, P./Husar, A./Luckhaupt, A./Schlöder, P.: ‘Ha-zwei-Oh’ oder: Verstehenprobleme bei der Einführung in die Formelsprache im Anfangsunterricht Chemie. Amt für Lehrerbildung (AfL), Frankfurt/M. (2012)
- Bierbaum, H.: Verstehen-Lehren. Aufgaben und Probleme der schulischen Vermittlung naturwissenschaftlicher Allgemein-Bildung. Hohengehren (2013)
- Euler, P.: Historische Zugänge zum Verstehen der Naturwissenschaften als notwendige Bedingung der „Fach-Lehrer-Bildung“. In: Christoph Leser et al. (Hg.): Zueignung. Pädagogik und Widerspruch. Opladen (2014), S. 309–326
- Euler, P.: Nachhaltigkeit und Bildung. Plädoyer für ein sachhaltiges Verstehen herrschender Widersprüche. In: Jahrbuch Bildung für nachhaltige Entwicklung 2, Wien (2014), S. 167–174
- Euler, P.: Nichtnachhaltigkeit verstehen. Pädagogik soll richten, was politisch nicht gelingt. In: HLZ – Zeitschrift für Erziehung, Bildung und Forschung, (12/2014), S. 12–13
- Kehren, Y.: Bildung für nachhaltige Entwicklung. Zur Kritik eines pädagogischen Programms. Studien Kritische Pädagogik Bd. 5, Hohengehren (2016)

»Medienpädagogik« als Vernetzungsmodul im Studiengang Lehramt an Gymnasien

Einführung

Lehrkräfte auf die Herausforderung der digital-vernetzten Medien vorzubereiten ist das zentrale Anliegen, aus dem heraus für den neuen Studiengang Lehramt an Gymnasien, welcher im Wintersemester 2017/18 startet, ein neues Modul „Medienpädagogik“ entwickelt wurde. Dies passt zum Vorhaben der Kultusministerkonferenz, die in ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ vom Dezember 2016 fordert, dass

» Lehrkräfte digitale Medien in ihrem jeweiligen Fachunterricht professionell und didaktisch sinnvoll nutzen sowie gemäß dem Bildungs- und Erziehungsauftrag inhaltlich reflektieren können. KMK 2016, S. 24

Das Modul „Medienpädagogik“ ist Teil des neuen Vernetzungsbereichs, welcher fächerübergreifende Kompetenzen der Studierenden in den Vordergrund rückt. Das Modul ist ein Pflichtmodul und ist somit fest im Lehramtsstudium verankert. Ziel der Einführung eines Pflichtmoduls „Medienpädagogik“ in der Lehrerbildung ist es, die medienpädagogische und medien-didaktische Ausbildung von Lehramtsstudierenden an der TU Darmstadt zu verbessern.

Digitale Lehrerbildung



Aufbau des Moduls

Das Modul „Medienpädagogik“ zielt auf den Aufbau professioneller pädagogischer Handlungskompetenz von Lehrkräften in einer von digitalen Medien geprägten Kultur. Eine wissenschaftsbasierte Auseinandersetzung mit dem Wandel der Bildung durch digitale Medien wird durch gestaltungs- und transferorientierte Elemente ergänzt. Das Modul umfasst drei Teilbereiche: Wissensorientierung, Analyse und Entwurf und Gestaltung.

Mit dem Teilbereich „Wissensorientierung“ wird das Ziel verfolgt, Studierende für gesellschaftliche Veränderungen durch digitale Medien zu sensibilisieren bzw. auf Veränderungen, die mit dem Aufwachsen in einer durch Informations- und Kommunikationstechnologien durchdrungenen Welt einhergehen, vorzubereiten. Eine Auseinandersetzung mit den Entwicklungen einer Informations-, Medien- und/oder Wissensgesellschaft dient dabei dem Zweck, Herausforderungen und Bedeutungen für zukünftige Erziehungs- und Bildungsprozesse zu verstehen. Studierende sind ebenfalls mit der Aufgabe konfrontiert, veranstaltungsbegleitend argumentative Positionen zu entwickeln.

Im Teilbereich „Analyse“ wird der Fokus auf die (medien-)pädagogische Analyse von aktuellen Praxisprojekten gelegt. Zu den möglichen Szenarien gehören beispielsweise E-Learning-Szenarien in Museen, Einsatz digitaler Medien in Schulen und Kindertagesstätten, Selbstlernangebote in Form von Lernsoftware oder MOOCs (kostenfreie Online-Kurse). Studierende sind herausgefordert, in Teams eine analytische bzw. reflexive Betrachtung des Medieneinsatzes in exemplarischen Settings auf Basis empirischer Daten (Praxiserfahrungen, Beobachtungsprotokolle, Interviews, etc.) vorzunehmen. Die vorgenommene Praxiserkundung der eigenen Erkenntnisse ist dabei mit Hilfe einer selbst gewählten Fragestellung sowie unter Bezug auf Fachliteratur zu legitimieren und zu begründen.



Prof. Dr. Petra Grell

Fachbereich/Institut

Humanwissenschaften, Institut für Allgemeine Pädagogik
und Berufspädagogik

Lehr- und Forschungsgebiet

Allgemeine Pädagogik mit dem Schwerpunkt Medienpädagogik

Forschungsschwerpunkte

- Bildung in einer digital geprägten Kultur
- Interaktive Medien in institutionellen Lehrkontexten
- Partizipation und Ausgrenzung
- Spielen und Spielerfahrungen in digitalen Welten

Arbeitsschwerpunkte/Lehre

- Interaktive Gestaltung von Vorlesungen mit Medien
- Forschungsbasiertes Lernen in Seminaren
- Integration von Case-Studies

Funktion in MINT^{plus}

Leitung der Konzeption des Vernetzungsmoduls „Medienpädagogik“
innerhalb der Teilkomponente „Vernetzung“

Mitarbeiterin

Sophie Schaper

In dem Teilbereich „**Entwurf und Gestaltung**“, der neben der theoretisch-systematisch Beschäftigung im ersten Teilbereich und der analytischen Auseinandersetzung mit Praxis- und Handlungssituationen im zweiten Teilbereich steht, geht es um konzeptionell-praktische Aktivitäten. Die Formulierung „konzeptionell-praktisch“ ist dabei auf eine theoretisch begründete Konzeption eines digitalen/multimedialen Vermittlungsvorhabens sowie deren praktischer Umsetzung für unterschiedliche Handlungsfelder bezogen. So sind Studierende herausgefordert, ein eigenes digitales/multimediales Vermittlungs- oder Unterrichtsprojekt zu entwickeln und vorzustellen. Die Arbeit mit den ausgewählten Medien ist abschließend hinsichtlich ausgewählter (medien-)didaktischer Kategorien zu reflektieren.

Ergänzendes Zusatzangebot – Portfolio Medienbildungskompetenz

Das Modul „Medienpädagogik“ kann durch ein zusätzlich erwerbbares „Portfolio Medienbildungskompetenz für Lehramtsstudierende“ vertieft werden. Dieses Portfolio wurde in Auseinandersetzung mit dem Rahmenkonzept des Hessischen Kultusministeriums „Portfolio Medienbildungskompetenz für hessische Lehrkräfte“ (Hessische Lehrkräfteakademie 2017) konzipiert und soll langfristig eine Anschlussfähigkeit von im Studium erworbenen Leistungen zu späteren Aus- und Weiterbildungsphasen in der Lehrerbildung ermöglichen. Weiterhin soll das Portfolio (angehenden) Lehrer_innen einen Anreiz schaffen, sich mit den Chancen der Digitalisierung institutioneller Lehre sowie entsprechenden Lehrveranstaltungen auseinanderzusetzen und sich auf die Thematik des Wandels der Bildung durch digitale Medien vorzubereiten. Im Rahmen des Portfolios können zwei Bausteine im Selbststudium belegt werden: die mediendidaktische Vertiefung und die medienpraktische Vertiefung.

Literatur

Kultusministerkonferenz: Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz, Beschluss der KMK vom 08.12.2016, Online verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf

Hessische Lehrkräfteakademie: Portfolio Medienbildungskompetenz. 2017, Online verfügbar unter: https://la.hessen.de/irj/LSA_Internet?cid=68aa11cb5ee2bfbcb85553e17c3ac15cc

Forschungsorientierte und praxistaugliche Fachdidaktik

Die Bedeutung eines Netzwerkes „Lehre & Forschung“ für die naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsfächer

Von Bildungszielen zu Bildungsstandards

Der deutsche Erziehungswissenschaftler Wolfgang Klafki formuliert das Konzept der Allgemeinbildung in der Tradition von Comenius („omnes, omnia, omnino“) als Bildung für alle, mit allseitiger Kompetenzentwicklung und durch allgemeingültige Schlüsselprobleme. Hierunter versteht Klafki die aktuellen Herausforderungen der Menschheit, zu deren Bearbeitung das Bildungssystem qualifizieren soll. In diesem Zusammenhang sind Menschenrechte ebenso zu nennen wie etwa die Themen Frieden und Umwelt, aber auch die Chancen und Gefahren unserer hochtechnisierten Gesellschaft. Immer drängender werden auch Themen, die eine naturwissenschaftlich-technische Grundbildung voraussetzen, wie etwa die Erderwärmung oder die Energieversorgung. Folgerichtig betont die Europäische Kommission 2015 in ihrem Bericht „Science Education for Responsible Citizenship“:

» *Overcoming these challenges will require all citizens to have a better understanding of science and technology if they are to participate actively and responsibly in science-informed decision making.*

Dementsprechend sind die Anforderungen an schulischen Unterricht in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern komplexer geworden. Es geht nicht mehr nur darum, die fachspezifischen Inhalte und Methoden zu vermitteln. Vielmehr sollen Schüler_innen dazu befähigt werden, auf Grundlage dieser Kenntnisse an den gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen verantwortlich mitzuwirken. Dieser Anspruch spiegelt sich in den Kompetenzmodellen durch die formulierten Bildungsstandards wider.

Fachdidaktik an Forschung und Praxis orientiert

Die Diskussion und Explikation solcher Kompetenzmodelle gilt vielfach als originäre Aufgabe der Fachdidaktiken. Neben der Formulierung dieser Zielkriterien ist jedoch gerade auch die Erforschung von Prozessmerkmalen wesentlich um zu verstehen, wie Schüler_innen mit ihren jeweiligen Lernvoraussetzungen die angebotenen Lerngelegenheiten des Unterrichts nutzen und unter welchen Bedingungen welche Wirkungen entfaltet werden. Damit die dabei gewonnenen empirischen Erkenntnisse in den Unterricht durchdringen, ist flankierend ein Transfer in die Ausbildung von Lehramtsstudierenden sowie in die Fort- und Weiterbildung von erfahrenen Lehrkräften nötig. Diese Auffassung einer forschungsorientierten und zugleich praxistauglichen Fachdidaktik ist gleichermaßen bestimmend für Lehre und Forschung.

Netzwerke für Lehre & Forschung an der TU Darmstadt ...

Obwohl an der TU Darmstadt in mehreren Bereichen fachdidaktisch gelehrt und auch geforscht wird, fand eine Abstimmung zwischen den Akteuren bisher meist nur informell statt. Zur Koordination der Lehre sowie zur Vernetzung der Forschung bedarf es jedoch jeweils eines geeigneten Kommunikationsrahmens. Unter der Leitung des Vizepräsidenten für Studium und Lehre und den wissenschaftlichen Nachwuchs, Herrn Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder, wurde im Zuge der Umsetzung des Projektes MINT^{plus} am ZfL eine gleichnamige Arbeitsgruppe (AG MINT^{plus}) gebildet. Neben dem ZfL sind hier die lehramtsausbildenden Fächer ebenso wie die Grundwissenschaften vertreten durch Lehramtsstudiendekane, Studiendekane, Geschäftsführer_innen sowie beteiligte Professor_innen und Mitarbeiter_innen. In dieser inhaltlich arbeitenden, aber nicht beschließenden strukturellen Einheit wurden bislang organisatorische Vorschläge zur Ausgestaltung des LaG, insbesondere des neuen Vernetzungsbereichs, entwickelt.

Diese AG MINT^{plus} erscheint geeignet, auch künftig weitere Lehrkooperationen in der Lehramtsausbildung in vielfältiger Weise anzubahnen und zu begleiten. Dagegen fehlen bislang gute Strukturen, um Forschungsk Kooperationen im Bereich von Lehren und Lernen über die Fächergrenzen hinweg zu initiieren. Angesichts der aktuellen Strategie für die MINT-Fächer, durchgängig professorale fachdidaktische Expertise aufzubauen, ergeben sich in dieser Hinsicht gerade zum jetzigen Zeitpunkt Chancen sowohl für kooperative Projekte als auch für neue



Prof. Dr. Verena Spatz

Fachbereich

Physik, Didaktik der Physik

Lehr- und Forschungsgebiet

Fachdidaktische Entwicklungs- und Implementationsforschung (Design-Based-Research), Diversity- und Gender Aspekte

Funktion in MINT^{plus}

Leitung der Teilkomponente Netzwerk „Lehre & Forschung“
gemeinsam mit Frau Prof. Dr. Regina Bruder

thematische Ausrichtungen interdisziplinärer fachdidaktischer Forschung. Dies setzt voraus, dass die jeweiligen Interessen und Expertisen potenzieller Kooperationspartner bekannt sind. Dafür ist ein Austausch über aktuelle Forschungsaktivitäten und –ergebnisse notwendig. Als Impuls in diese Richtung findet unter der Federführung der neu berufenen Juniorprofessur für Physikdidaktik (Verena Spatz) und der Professur für Technikdidaktik (Ralf Tenberg) in Zusammenarbeit mit dem „Forum interdisziplinäre Forschung“ (FiF) der TU Darmstadt im Juni 2017 ein fachdidaktisches Symposium statt mit Vorträgen und Postern aus den Gebieten der Didaktik der Naturwissenschaften, der Medien-, Mathematik- und Technikdidaktik sowie der Didaktik beruflicher Domänen (Informatik, Metall-, Elektro-, Chemie- oder Bautechnik). Anschließend soll am „Forum interdisziplinäre Forschung“ (FiF) der TU Darmstadt dann der Aufbau eines zunächst virtuellen Netzwerkes für Lehr-Lernforschung angestoßen werden.

... und im Rahmen der Rhein-Main-Allianz

Im Rahmen der Rhein-Main-Allianz der drei Universitäten Mainz, Frankfurt und Darmstadt, wurde eine weitere Arbeitsgruppe (AG Lehramt) bestehend aus den Direktor_innen der drei Zentren für Lehrerbildung ins Leben gerufen um mehr Forschungsverbünde zu gründen. Außerdem sollen gemeinsame Studienangebote entwickeln sowie das Angebot für den wissenschaftlichen Nachwuchs koordiniert und optimiert werden. Diese Arbeitsgruppe bietet eine Plattform zur gemeinsamen Weiterentwicklung der lehramtsspezifischen Forschung zu Lehr- und Lernprozessen. Erstes Ergebnis ist die Erstellung einer Forschungslandkarte, welche fachdidaktische Forschungs- und Entwicklungsprojekte der letzten fünf Jahre zeigt. Von Seiten der TU Darmstadt sind in diesem Zeitraum 74 solcher Projekte verzeichnet. Als konkrete Kooperation unter dem Dach der Rhein-Main-Allianz ist die Juniorprofessur für Physikdidaktik (Verena Spatz) der TU Darmstadt gemeinsam mit der Physikdidaktik der Johann Wolfgang Goethe-Universität aus Frankfurt am Main an einem binationalen Projekt beteiligt, an welchem außerdem zwei weitere Universitäten aus Österreich mitwirken. Hier soll ein unterrichtlicher Zugang zur Elektrizitätslehre auf Grundlage fachdidaktischer Forschungsergebnisse in einem quasi-experimentellen Design untersucht werden.

Literatur

Directorate–General for Research and Innovation, Unit B.7 – Science with and for Society, European Commission (2015): SCIENCE EDUCATION for Responsible Citizenship

Change Management – Neukonzeption Bachelor of Education

Projektidee

Die Intention der Teilkomponente „Neukonzeption des Bachelor of Education“ liegt sowohl in der strukturellen als auch in der inhaltlichen Reform der technischen Bachelor of Education Studiengänge, um die Attraktivität der Studiengänge zu steigern, um mehr Studierende für diese Studiengänge zu begeistern und letztendlich mehr Studierende zum erfolgreichen Abschluss des Bachelor of Education zu führen.

Bei dieser inhaltlichen Reform gilt es eine gute Balance zwischen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Basis und der erforderlichen technologischen Breite und Tiefe der Berufsfelder zu finden. Gleichzeitig sollte sich die Reform an hochschulübergreifenden curricularen Vorgaben, wie z. B. den ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen¹ für das Lehramt an beruflichen Schulen der Kultusministerkonferenz orientieren. Die strukturelle Reform richtet sich vor allem auf den Abbau von Unstimmigkeiten innerhalb der Studienstruktur der unterschiedlichen Fachrichtungen im Bachelor of Education und einer strukturellen Vereinheitlichung der didaktischen Lehrveranstaltungen.

Das Projektziel einer spezifischen Reform der Lehrstruktur und der Lehrinhalte kann nur erreicht werden, wenn es gelingt die entsprechenden ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche von einschlägigen strukturellen und inhaltlichen Modifikationen zu überzeugen und wenn es gelingt aus den bestehenden Lehrveranstaltungen der zugehörigen Bachelor of Science Studiengänge für die Bedürfnisse des Lehramtes geeignete Lehrveranstaltungen für den entsprechenden Bachelor of Education Studiengang herauszufiltern, da aufgrund der kleinen Fallzahlen bezogen auf die einzelnen Bachelor of Education Studiengänge keine eigenständigen Veranstaltungen für die Bachelor of Education Studierenden angeboten werden.

Der Projektplan sah für das erste Jahr eine umfassende Bestandsaufnahme vor. Im zweiten Jahr galt es, in bilateraler Abstimmung mit den Fachbereichen differenzierte curriculare Konzepte für die beruflichen Fachrichtungen sowie ein umfassendes Studiengangskonzept für den Bachelor of Education zu entwerfen. Im dritten Jahr sollen Teilkonzepte auf den universitären Gremienweg gebracht und der Studiengang insgesamt zur Re-Akkreditierung vorbereitet werden.

Umsetzung

Zum Projektauftritt im Sommer 2015 fand ein Expertenworkshop unter der Leitung von Prof. Dr. Ralf Tenberg statt. Beteiligt daran waren Mitglieder der TU Darmstadt und Vertreterinnen und Vertreter des Studienseminars für berufliche Schulen Darmstadt, des Landesschulamtes und des Kultusministeriums sowie von Schulleitungen beruflicher Schulen in Darmstadt. Nach einem intensiven Austausch über Stärken und Schwächen des Studiengangs Bachelor of Education wurden gemeinsam erste Leitlinien für eine strukturelle und inhaltliche Reform des Bachelor of Education formuliert. In Pilotgesprächen mit den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen im Sommer und Herbst 2015 wurde das aktuelle Lehrangebot für den Bachelor of Education hinsichtlich der Stärken und Schwächen analysiert. Probleme der Lehrerbildung wurden diskutiert und Vorschläge, Ideen und Ansätze für die Weiterentwicklung des Lehramtsstudiums dargelegt. Parallel wurden Studierende und Absolventinnen und Absolventen des Bachelor of Education über ihre Wahrnehmung der Qualität, des strukturellen Aufbaus, der inhaltlichen Ausgestaltung etc. des Bachelor of Education Studienganges interviewt.

Die Auswertung dieser Befragung zeigte, dass die B.Ed. Studiengänge über alle Ingenieurbereiche (Metall-, Elektro-, Bau-, Chemie-, und Informationstechnik) hinweg über wenig

Neukonzeption Bachelor of Education





Prof. Dr. Ralf Tenberg

Fachbereich

FB 3 Humanwissenschaften, Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, Arbeitsbereich Technikdidaktik

Lehr- und Forschungsgebiet

- Technisches Lernen und Kompetenzerwerb
- Diagnostik und Prognostik in technischen Lern- und Entwicklungsprozessen
- Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern und Ausbilderinnen und Ausbilder
- Schulische Organisationsentwicklung und Schulleitungsforschung

Funktion in MINT^{plus}

Teilkomponentenleiter der Teilkomponente 3 „Neukonzeption des Bachelor of Education“

Mitarbeiterin

Britta Bergmann

Transparenz und Klarheit in der Struktur verfügen, die Studieninhalte nur wenig in Bezug mit der zukünftigen Lehr-tätigkeit stehen und die Beratung der Studierenden noch zu wenig zielorientiert und strukturiert erfolgt. Auf Basis der verschiedenen Erhebungen wurde im Winter 2015 für jeden ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich ein Informationspaket erstellt. Folgende zentrale Ansatzpunkte für eine Neukonzeption wurden darin adressiert.

Bessere Abstimmung der Studieninhalte auf den späteren Lehrerberuf und Anpassung der Prüfungsformate auf den Bachelor of Education-Studiengang

Zur Ermittlung der inhaltlichen Bedarfe bzgl. der ingenieurwissenschaftlichen Fachwissenschaften wurden im Frühjahr 2016 ca. 30 Lehrkräfte aus regionalen beruflichen Schulen (z. B. Hanau, Frankfurt, Gelnhausen, Darmstadt) dazu befragt, welche domänenspezifischen fachlichen Inhalte aus ihrer Sicht im Studium zu vermitteln seien. Zudem wurden domänenspezifische Rahmenlehrpläne² der beruflichen Schulen inhaltlich analysiert und mit den Vorgaben des Beschlusses der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 10.09.2015 „Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ sowie den Ergebnissen der Lehrkräfteinterviews verglichen. Dies legte offen, dass die curriculare Abdeckung der Fachstudienanteile deutlich verbessert werden kann, da z. B. fachwissenschaftliche Inhalte der ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen nur in Teilen adressiert werden. Themen wie CNC-Technik oder die Zerspanungstechnik werden in der Metalltechnik bisher nur peripher behandelt. Zudem ist in den Interviews mit den Lehrpersonen aufgefallen, dass die derzeitige Unterscheidung in Produktionstechnik und KFZ-Technik im Bereich Metalltechnik zu kurz greift, da auch das Themengebiet Kälte- und Energietechnik einbezogen werden sollte, weil es in den beruflichen Schulen aufgrund der Entwicklungen im Energiesektor ständig an Bedeutung gewinnt. In der Elektrotechnik geht es um die gesamte Sicherheitstechnik und Sicherheitsvorschriften sowie um Gebäude- und Infrastruktursysteme, die es zu berücksichtigen gilt. In der Bautechnik, welche an der TU Darmstadt der Architektur zugeordnet ist, ergibt sich das Problem, dass je nach zu unterrichtender Berufsgruppe (u.a. Dachdecker, Zimmer-

Konzeptueller didaktischer Gesamtansatz 1

Technikdidaktik I	5 LP
Technikdidaktik II	5 LP
Technikdidaktik III	5 LP
Fachdidaktik der berufl. Fachrichtung I	5 LP
Didaktik	20 LP

Technikdidaktik 1 umfasst ein übergreifendes fachdidaktisches Propädeutikum und stellt ein allgemeines wissenschaftliches Fundament für technisch-berufliches Lehren und Lernen her.

Technikdidaktik 2 beinhaltet ein übergreifendes fachdidaktisches Prozessmodell mit den vier Hauptsegmenten Planung, Konzeption, Durchführung und Evaluation, das in den Fachdidaktiken der technischen Domänen unmittelbar umgesetzt werden kann. Die beiden Vorlesungen werden je mit einer Übung hinterlegt.

Technikdidaktik 3 ist eine unterrichtspraktische Lehrveranstaltung übergreifenden Charakters, z. B. Technikmethodik.

leute, Maurer, Straßenbauer, Kanalbauer etc.) sehr unterschiedliche inhaltliche Bedarfe (z. B. Mauerwerksbau, Holzbau, Hochbaukonstruktion, Fassadenbau, Treppenbau, Dachbau) bestehen, die im fachwissenschaftlichen Studium nicht in dieser Detailtiefe abgebildet werden können. Die Befragungen der Informatiklehrkräfte ergaben eine Bekräftigung der Notwendigkeit vertiefte Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache nachzuweisen. Zudem sollte in der fachwissenschaftlichen Ausbildung das Thema Computersicherheit und Algorithmen und Datenstrukturen vertiefend adressiert werden. In der Chemietechnik hingegen wurde festgestellt, dass aufgrund der niedrigen Studierendenzahlen die fachdidaktische Ausbildung gemeinsam mit den Studierenden des Lehramts an Gymnasien für das Fach Chemie stattfindet. Damit wird jedoch die Spezifik der beruflichen Handlungen und der Bezug auf die Lehr- und Lernprozesse an berufsbildenden Schulen noch zu wenig berücksichtigt. Für jeden ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich wurde auf Grundlage der Interviews und der Inhaltsanalyse ein den Bedarfen angepasster Studienplan erarbeitet, der sich explizit an den bestehenden Veranstaltungen aus dem Gesamtkatalog der zugehörigen Bachelor of Science Studiengänge orientiert.

Strukturelle Harmonisierung

vor allem in Bezug auf die (fach-)didaktische Ausbildung

Von Seiten der Technikdidaktik wurde ein Konzept zur strukturellen Harmonisierung der involvierten technischen Fachdidaktiken entwickelt, da dort aktuell je nach Fachbereich sehr unterschiedliche Konzepte parallel nebeneinander bestehen. Ziel ist dabei, eine hochwertige, einheitliche und transparente Struktur der beruflichen Fachdidaktik zu realisieren. Dazu wird angestrebt, die Technikdidaktik als Rahmenkonzept für alle Fachdidaktiken zu implementieren. Zum Beispiel sollen im Bachelor 15 CP der erforderlichen 20 CP über ein Technikdidaktik-Angebot und die verbleibenden 5 CP über spezifische Fachdidaktik-Veranstaltungen im Verantwortungsbereich der ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche (Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik, Chemie und Architektur) abgedeckt werden. Dies wäre über einheitliche Kompetenzbeschreibungen zu konkretisieren.

Erhöhung der professionsbezogenen Studienanteile

In Kooperation mit Teilkomponente 3 (Gestufte Praxisphasen) ist ein weiterer Ansatzpunkt zur Neukonzeption der Studiengänge Bachelor/Master of Education die Implementation von zunächst drei Praxisphasen (in Anlehnung an die Praxisphasen des Lehramts an Gymnasien). Innovativ ist dabei insbesondere der Einbezug einer tutoriellen Lehre, in welcher Lehramtsstudierende sich in Tutoren-Rollen schon vor dem Referendariat didaktisch und pädagogisch über einen längeren Zeitraum erproben können.

Reduzierung der Abbruchquote

Um die Abbruchquote (je nach Fachrichtung zwischen 33% und 80%) in den Studiengängen des Bachelor of Education zu reduzieren wird die Implementierung einer individuellen Eingangsberatung bzgl. des Studiums innerhalb der Orientierungsphase sowie von studienbegleitenden Maßnahmen, die auch die berufliche Eignung fokussieren, als notwendig erachtet (vgl. Kapitel 1.1). Zudem ist bei der Studierenden- bzw. Absolventinnen- und Absolventenbefragung festgestellt worden, dass gesonderte Unterstützungsangebote erforderlich sind, um den Studierenden den Einstieg in die Ingenieurwissenschaften zu erleichtern. Die in der ersten Projektphase generierten Ergebnisse wurden in einem zweiten Workshop im Juni 2016 unter der Leitung von Prof. Dr. Ralf Tenberg den Vertretern der ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche, der Berufspädagogik und dem Vizepräsidenten der Universität präsentiert. Intensiv diskutiert wurden die Konzepte zur Anpassung der Fachwissenschaften sowie das fachdidaktische Rahmenkonzept. Zudem wurde ein am Arbeitsbereich Berufspädagogik entwickeltes Brückenkurskonzept vorgestellt, welches darauf abzielt, den Übergang der Studierenden aus einem i. d. R. primär beruflichen in einen universitären Kontext zu unterstützen und die Selbstreflexion anzuregen. Der Brückenkurs enthält sowohl Angebote zum selbstregulierten Lernen (SRL) als auch zu fachwissenschaftlichen Inhalten in den Bereichen Mathematik, Chemie und Physik.

Derzeitiger Stand

Mehrere ingenieurwissenschaftliche Fachbereiche haben damit begonnen die Prüfungen für die Bachelor of Education Studierenden an den Studiengang anzupassen. Zwei Fachbereiche planen zudem, ihre Lehrinhalte besser auf die Bedarfe der Bachelor of Education Studierenden abzustimmen. Für die Implementierung eines didaktischen Gesamtkonzeptes entwickeln aktuell die ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche und die Technikdidaktik ein gemeinsames Gesamtkonzept.

Literatur

¹ Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i.d.F. vom 16.03.2017)

² z. B. dualer Ausbildungsberufe, berufl. Gymnasien, Fachoberschulen

Editorial

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Projekts MINT^{plus}

MINT^{plus} Gesamtprojektleitung

Bruder, Regina, Prof. Dr.

Studiendekanin Lehramt, Fachbereich Mathematik
Direktorin des Zentrums für Lehrerbildung
bruder@mathematik.tu-darmstadt.de

MINT^{plus} Gesamtprojektkoordination

Bachmann, Yvonne, Dr.

Projektkoordination MINT^{plus}
bachmann@zfl.tu-darmstadt.de

Teilkomponente Eignungsberatung

Ziegler, Birgit, Prof. Dr.

Leitung der Teilkomponente Eignungsberatung
ziegler@bp.tu-darmstadt.de

Gerich, Mara, Dr.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Teilkomponente
gerich@zfl.tu-darmstadt.de

Kreilinger, Katrin, M.Sc.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Teilkomponente
kreilinger@bp.tu-darmstadt.de

Teilkomponente Gestufte Praxisphasen

Preuß, Christine, OStr'in i.H.

Leitung der Teilkomponente, Geschäftsführerin des Zfl
preuss@zfl.tu-darmstadt.de

Cordes-Finkenstein, Vanessa, M.A.

Koordinatorin der Praxisphasen Zfl
cordes@zfl.tu-darmstadt.de

Beil, Goran, Dipl.-Soz.

Mitarbeiter der Teilkomponente Gestufte Praxisphasen
beil@hda.tu-darmstadt.de

Ngondi, Sabine, M.A.

Mitarbeiterin der Teilkomponente Gestufte Praxisphasen
ngondi@hda.tu-darmstadt.de

Zitzelsberger, Olga, Dr.

Leitung der Praxisphase II
o.zitzelsberger@apaed.tu-darmstadt.de

Heil, Henrike, M.A.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Praxisphase II
h.heil@apaed.tu-darmstadt.de

Teilkomponente MINT^{plus} Vernetzung

Modul „Zentrale Ideen und Werkzeuge MINT^{plus}“

Gallenbacher, Jens, Prof. Dr.-Ing.

Leitung der Teilkomponente MINT^{plus} Vernetzung und
Verantwortlicher des Moduls

jg@di.tu-darmstadt.de

Gündling, Felix, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Moduls
guending@algo.informatik.tu-darmstadt.de

Modul „Mathematik als gemeinsame Sprache der Naturwissenschaften“

Kümmerer, Burkhard, Prof. Dr.

Verantwortlicher des Moduls

kuemmerer@mathematik.tu-darmstadt.de

Lang, Sandra, M.Sc.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Moduls
slang@mathematik.tu-darmstadt.de

Modul „Fachsprachen MINT^{plus} in mehrsprachigen Klassen“

Hufeisen, Britta, Prof. Dr.

Verantwortliche des Moduls

leitung@spz.tu-darmstadt.de

Kimmerle, Lea Luise, M.A.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Moduls
kimmerle@linglit.tu-darmstadt.de

Modul „Pädagogisches Verstehen von Naturwissenschaft und nachhaltiger Entwicklung“

Euler, Peter, Prof. Dr.

Verantwortlicher des Moduls

p.euler@apaed.tu-darmstadt.de

Winkler, Christine, M.A.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Moduls
ch.winkler@apaed.tu-darmstadt.de

Modul „Medienpädagogik“

Grell, Petra, Prof. Dr.

Verantwortliche des Moduls

p.grell@apaed.tu-darmstadt.de

Schaper, Sophie, M.A.

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Moduls
s.schaper@apaed.tu-darmstadt.de

Teilkomponente Netzwerk Lehre & Forschung

Spatz, Verena, Prof. Dr.

Leitung der Teilkomponente Netzwerk Lehre & Forschung

verena.spatz@physik.tu-darmstadt.de

Dopatka, Liza, StR'in

Abgeordnete Lehrkraft der Teilkomponente

Teilkomponente Neukonzeption der LaB Studiengänge

Tenberg Ralf, Prof. Dr. habil.

Leitung der Teilkomponente Neukonzeption der LaB Studiengänge

tenberg@td.tu-darmstadt.de

Bergmann, Britta, StR'in

Abgeordnete Lehrkraft der Teilkomponente

bergmann@td.tu-darmstadt.de



Das Projekt „MINT^{plus}: Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung“ an der TU Darmstadt ist auf eine Profilierung und Qualitätsentwicklung der beiden Lehramtsstudiengänge Lehramt an Gymnasien und an Beruflichen Schulen gerichtet.

Die TU Darmstadt möchte durch MINT^{plus} die Lehramtsstudiengänge mit qualifizierter Eignungsberatung, spezifischen professionsbezogenen, interdisziplinären Studienangeboten sowie gestuften Praxisphasen an schulischen und außerschulischen Lernorten markant profilieren und weiter entwickeln.

Das Projekt „MINT^{plus}: Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 01JA1514).

www.zfl.tu-darmstadt.de/mintplus

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung