



Hochschuldidaktik im Dialog

Beiträge der Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik
(dghd) 2015



Robert Kordts-Freudinger, Daniel Al-Kabbani,
Niclas Schaper (Hg.)

Hochschuldidaktik im Dialog



TAGUNG 131 Blickpunkt Hochschuldidaktik

dghd
Deutsche Gesellschaft
für Hochschuldidaktik



© W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Bielefeld 2017

Gesamtherstellung:
W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld
wbv.de

Umschlagabbildung:
M_a_y_a/istock

Bestellnummer: 6004600
ISBN (Print): 978-3-7639-5845-0
ISBN (E-Book): 978-3-7639-5846-7
ISBN (E-Pub): 978-3-7639-5847-4

Printed in Germany

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Insbesondere darf kein Teil dieses Werkes ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (unter Verwendung elektronischer Systeme oder als Ausdruck, Fotokopie oder unter Nutzung eines anderen Vervielfältigungsverfahrens) über den persönlichen Gebrauch hinaus verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar seien.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Inhalt

Vorwort zur Blickpunktreihe	5
Editorial: Hochschuldidaktik im Dialog – Beiträge der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) 2015 <i>Robert Kordts-Freudinger/Daniel Al-Kabbani/Niclas Schaper</i>	7
VEMINT mobile with Apps: der gezielte Einsatz von mobilen Endgeräten in einem Mathematik-Vorkurs unter Verwendung der multimedialen VEMINT-Materialien <i>Leander Kempen/Thomas Wassong</i>	13
Das Hörsaallabor – Messpraxis trotz hoher Teilnehmerzahl <i>Barbara Nofen/Katrin Temmen</i>	39
Auf dem Weg zu einer neuen Feedbackkultur im Physikpraktikum: vielfältige Lernziele, passgenaues Feedback <i>Ines Lammertz/Heidrun Heinke</i>	55
Peer Learning als Element diversitätsensiblen Lehrens und Lernens an der Hochschule <i>Hanna Müsche/Thea Stroot/Petra Westphal</i>	75
Lehren lernen – mit Reflexion zur Profession <i>Sonja Frey/Bärbel Kühner-Stier</i>	99
Praxisbezug? Ja bitte! Hochschullehre auf Exkurs in die Arbeitswelt <i>Anja Buchholz/Bernd Kuhlenkötter/Dieter Kreimeier/Theodor Krukenbaum/Kristina Müller Tim Peters/Judith Ricken/Isabella Risini/Anja Tillmann/Thom Wienbruch/Sebastian Wuschka</i> . . .	109
Die Entwicklung und Implementierung des Zertifikats Medizindidaktik der Bayerischen Universitäten des Kompetenznetzes Medizinlehre Bayern <i>Anja Härtl/Anita Schmidt/Yasmin Bayer/Pascal Berberat/Alexander Fehr/Alexandra Hesse Martin Fischer/Christina Kolbeck/Daniel Bauer</i>	127
„K.I.K.s“ für die Lehre – ein hochschuldidaktisches Angebot für Professorinnen und Professoren <i>Cornelia Estner/Stefanie Wagner/Katja Kantelberg/Ulrike Nett/Tina Seufert</i>	145

Tutorienarbeit an Hochschulen – Überblick und Einblick in die Qualifizierung der Tutor*innen <i>Marko Heyner/Heike Kröpke/Giovanna Putorti/Nadia Blüthmann/Susanne Wesner</i> <i>Thomas Trebing/Patrizia Schostok/Katrin Heß</i>	161
Der Einsatz von E-Portfolios im Rahmen hochschuldidaktischer Weiterbildungsprogramme zur Förderung des Praxistransfers – am Beispiel des Tutorenprogramms am KIT <i>Katrin Heß/Patrizia Schostok/Karina Klink/Anke Diez</i>	181
Was geschieht nach der Ergebnismeldung? <i>Marcus Raser/Jan Ulrich Hense</i>	193
Curriculumentwicklung im Dialog als professionelle Herausforderung. Eine nutzeninspirierte Untersuchung personaler und organisationaler Erfordernisse <i>Carolin Niethammer/Sabine Schöb/Josef Schrader</i>	213
Hochschuldidaktik im Dialog: Der Disqspace auf der dghd 2015 <i>Daniel Al-Kabbani/Robert Kordts-Freudinger/Diana Bücken/Tobias Zenker</i>	233
Personenverzeichnis	247

Vorwort zur Blickpunktreihe

Der vorliegende Band in der Reihe Blickpunkt Hochschuldidaktik dokumentiert die Ergebnisse der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik „Hochschuldidaktik im Dialog“ in Paderborn im Jahr 2015 mit über 400 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und über 300 Einreichungen. Das Tagungsmotto „Dialog“ fand sich nicht nur in den vielen Gesprächsanlässen unter allen Zielgruppen wieder, sondern auch in dem neu eingeführten Format und der Methode des Disqspaces.

Mit diesem neu kreierten Format entwickelten die Organisatorinnen und Organisatoren der dghd-Jahrestagung 2015 ein Format, welches die Interaktion der Teilnehmenden stärker als in den üblichen Tagungsformaten ermöglichen, ja geradezu provozieren sollte. Sie sorgten mit dem neu eingeführten Format und dem Namen auch für ein kreatives „Rätselraten“ – und füllten damit auch eine Leerstelle hochschuldidaktischer Tagungen: nämlich ein Format, welches aktuellen (und weniger aktuellen) Erkenntnissen der Lernpsychologie nachkommt und inhaltliche wie soziale Interaktion stärker fördert. Wie dies gelungen und was noch zu verbessern ist, lässt sich auch in diesem Band nachlesen (Beitrag von Al-Kabani, Kordts-Freudinger, Schaper).

Neben diesem neu entwickelten und ausprobierten Format gehen die Herausgeber des Tagungsbandes auch einen neuen, nämlich doppelgleisigen Publikationsweg: die (angefragten) Teilnehmenden hatten die Wahl, ihren Beitrag in Printversion und damit diesem Tagungsband oder in einer Online-Version in der neu geschaffenen „hochschullehre“ (www.hochschullehre.org) zu veröffentlichen. So wurde die sonst beschränkte Möglichkeit der Publikation interessanter Beiträge erweitert.

Es ist gut zu beobachten, dass die entwickelnde und immer größer werdende hochschuldidaktische Community neben dem stets komplexer werdenden The-

menfeld der Hochschuldidaktik auch immer differenziertere Formen des intellektuellen Austausches und sozialen Miteinanders findet.

Das Editorial Board des Blickpunkts begleitet die Themenbände sowie die Tagungsbände der Blickpunkt-Reihe. Wir freuen uns, das Ergebnis dieses Prozesses nun in der Blickpunkt-Reihe vorlegen zu können und danken dem Herausgeber team herzlich für die gute Zusammenarbeit.

Berlin/Bielefeld im Mai 2017

Sabine Brendel und Tobina Brinker

Editorial: Hochschuldidaktik im Dialog – Beiträge der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) 2015

ROBERT KORDTS-FREUDINGER/DANIEL AL-KABBANI/
NICLAS SCHAPER

Dieser Band enthält die eine Hälfte der Beiträge, die aus der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) im März 2015 an der Universität Paderborn hervorgegangen sind. Die andere Hälfte der Beiträge ist im parallel entstehenden Tagungsband in der Online-Zeitschrift „die hochschullehre“ veröffentlicht. Alle hier und in der „hochschullehre“ veröffentlichten Beiträge wurden auf der Grundlage der Gutachten sorgfältig ausgewählt sowie in einem weiteren Prozess inklusive weiterer Begutachtung intensiv weiterentwickelt.

Tagungsmotto: Dialog

Die Tagung stand unter dem Motto „Hochschuldidaktik im Dialog“. Bewusst entschieden wir uns im vierten Jahr des ersten Förderzeitraumes des Qualitätspakts Lehre für ein eher methodisches Motto, das die ganze Bandbreite hochschuldidaktischer Aktivitäten an deutschen Hochschulen umschließen sollte. Besonders aber sollte es die Bedeutung des Dialogs, oder allgemeiner, des Austauschs zwischen den Beteiligten verdeutlichen. Dies haben die Tagungsorganisatoren auch über die Gestaltung der Tagung versucht zu erreichen.

Dialog zwischen wem?

Dialog und Austausch sollten während der Tagung zuvorderst zwischen den Beteiligten und hier besonders zwischen den verschiedenen professionellen Gruppen stattfinden. Wie man der Evaluation der Tagung entnehmen kann (vgl. Kordts-Freudinger, Al-Kabbani & Schaper, in Druck), rekrutierten sich die mehr als 500 angemeldeten Teilnehmenden zu mehr als der Hälfte aus Hochschuldidakti-

ker*innen, ferner aus Lehrenden, hochschuldidaktisch Forschenden sowie anderen Personen aus dem Hochschulmanagement. Gemeinsam mit der dghd-Jahrestagung fand auch der vierte „Tag der Lehre“ der Universität Paderborn statt, was zu der Mischung der Teilnehmenden beitrug. Präsentationen von Good-practice-Lehrprojekten und Lehrauszeichnungen, die bereits die vorhergegangenen Paderborner Tage der Lehre prägten, wurden in das Tagungsprogramm integriert, um den Austausch zwischen Paderborn-externen Hochschuldidaktiker*innen und Paderborner Lehrenden zu ermöglichen. So kam es vor, dass in einer Session hochschuldidaktisch Forschende eigene empirische oder theoretische Studien zu einer Lehrmethode präsentierten und Paderborner Lehrende ihre eigenen Erfahrungen mit dieser Methode berichteten und mit den Kolleg*innen reflektierten.

Dialog worüber?

Wie die Tagungsevaluation ergab (vgl. Kordts-Freudinger et al., in Druck), beabsichtigten die Teilnehmenden mit dem Tagungsbesuch zu ca. der Hälfte die Erweiterung ihres Wissens über inhaltliche Themen des Lehrens und der Hochschuldidaktik. Das Programm war entsprechend vielfältig: Es reichte von der Mikro-Ebene des Lehrens (vgl. die Entwicklung eines Service-Learning-Moduls) und der Hochschuldidaktik (vgl. die Förderung des Transfers hochschuldidaktischer Weiterbildung) über die Meso-Ebene des Lehrens (vgl. die Entwicklung eines Förderprogramms für Studierende durch eine Fakultät) sowie der Hochschuldidaktik (vgl. die Integration der Hochschuldidaktik in Qualitätsmanagement-Systeme) bis hin zur Makro-Ebene des Lehrens (vgl. das Verhältnis zwischen Berufsorientierung und Wissenschaftlichkeit in Lehre) und der Hochschuldidaktik (vgl. eine erwachsenenpädagogische Perspektive auf Hochschuldidaktik).

Thematische Schwerpunkte setzten die drei Keynotes, die zwei Ausrichtungen verfolgten. Eine kooperative Keynote mit Professor*innen aus vier verschiedenen Fachrichtungen zu Beginn der Tagung gab Einblicke in fachspezifische Perspektiven auf die aktuelle Herausforderung der Studieneingangsphase; zwei international hochrangig besetzte Keynotes im weiteren Tagungsverlauf thematisierten die Rolle der Forschung für die Entwicklung der Hochschuldidaktik, auch und gerade für aktuell diskutierte hochschuldidaktische Herausforderungen.

Dialog wie?

Das Ziel, den Dialog und Austausch während der Tagung über Inhalte zu fördern, sollte besonders mit dem neu eingeführten Tagungsformat „Disqspace“ erreicht werden. In Abweichung zum klassischen Tagungsformat „Vortrag“ wurden

in einem Disqspace thematisch ähnliche Beiträge in einem Raum in einer Art und Weise präsentiert, die die an diesem Thema Interessierten zusammenbrachte und Zeit und Raum für intensive Diskussionen eröffnete (für Details zum Disqspace siehe Al-Kabbani et al., in diesem Band; sowie Al-Kabbani et al., in Druck).

Dass dieses Anliegen – bei allen Herausforderungen und Problemen bei der ersten Durchführung – ernst genommen wurde, zeigt die Verwendung ähnlicher Tagungsformate bei den Folgetagungen der dghd. Damit ist für den Wunsch der Paderborner Ausrichter, den Dialog zwischen den Beteiligten zu fördern, auch in den folgenden Jahren einiges zu erwarten.

Dialog mit welchem Ergebnis?

Nach den Ergebnissen der Tagungsevaluation (vgl. Kordts-Freudinger et al., in Druck) erhöhte das Tagungsformat Disqspace den Austausch zwischen den Beteiligten enorm. So schön der Austausch mit interessierten Kolleg*innen oft ist, stellte dies jedoch keinen Selbstzweck dar. Je interaktiver der Disqspace gestaltet wurde, desto eher erreichten die Teilnehmenden auch ihre – selbst formulierten – Ziele des Tagungsbesuchs. Der Dialog zwischen den Beteiligten der Tagung sprach somit nicht nur deren soziale Motive an (Netzwerken u. Ä.), sondern förderte in unserer Lesart auch den Erwerb und die Reflexion neuen Wissens während der Tagung.

Ein ähnliches Ziel verfolgen die Herausgeber dieses Bandes mit der parallelen Veröffentlichung in der Reihe „Blickpunkt Hochschuldidaktik“ und in „die hochschullehre“. Zwei publikationsartig sehr unterschiedliche Outlets wurden zum einen gewählt, um den besonderen Anliegen der Autor*innen gerecht zu werden, die sich zwischen Verlags-Buch-Band versus Open-Access-Online-Zeitschrift entscheiden konnten. Alle Autor*innen-Wünsche diesbezüglich konnten erfüllt werden, sodass ihre mit der Veröffentlichung verbundenen Ziele hoffentlich besser erreicht werden können.

Zum anderen soll diese Publikationsstrategie die Wirkung der Veröffentlichung verstärken. In der sich aktuell schnell entwickelnden hochschuldidaktischen Community sind Publikationsmöglichkeiten bei hohem Bedarf immer noch rar. Mit den beiden ausgewählten Outlets geht die deutsche Hochschuldidaktik aus unserer Sicht einen Schritt vorwärts in einen Raum mit verschiedenen Veröffentlichungsmöglichkeiten – den, ähnlich wie die Teilnehmenden der Paderborner Tagung den physischen Seminarraum, Autor*innen und Leser*innen als Raum für Interaktion nutzen können.

Deshalb auch unsere Aufforderung an Sie: Bleiben Sie nicht an diesem „Blickpunkt“-Band „hängen“. Wagen Sie den Blick über diesen Tellerrand und ergänzen Sie Ihren Eindruck von der Paderborner Tagung mit dem Einblick in die Beiträge in „die hochschullehre“ (zu finden unter www.hochschullehre.org). Diese umfassen insgesamt elf Beiträge in den drei Bereichen „Praxis“ (der Lehre und der Hochschuldidaktik), „Praxisforschung“ (Erforschung der eigenen Lehre oder von hochschuldidaktischen Aktivitäten) und „Forschung“. Damit bietet „die hochschullehre“ auch eine weitere Möglichkeit zur Kategorisierung hochschuldidaktischer Beiträge.

Die Beiträge in diesem Band

Die Beiträge in diesem Band umfassen zum einen sechs Beiträge, die konkrete Lehrprojekte an deutschen Hochschulen darstellen und überwiegend evaluieren. Die Projekte stammen aus verschiedenen Fachbereichen. So sind MINT-Studiengänge ebenso vertreten wie Lehramtsstudiengänge. Zum anderen sind Beiträge enthalten, die aktuelle Anliegen und Herausforderungen hochschuldidaktischer Weiterbildung in den Blick nehmen. Die Beiträge umfassen also eine große Bandbreite an Themen und Konzepten.

Beiträge zur Hochschullehre

Leander Kempen und Thomas Wassong beschreiben einen Mathematik-Vorkurs zu Studienbeginn. Die Autoren berichten über die Evaluation zur Nutzung mobiler Endgeräte im Kurs und setzen damit Impulse für die Einbindung digitaler Medien in die MINT-Lehre.

Dieser Vorlage folgen Barbara Nofen und Katrin Temmen in ihrem Beitrag zum „Hörsaallabor“ in den Ingenieurwissenschaften. Diese Autorinnen zeigen, wie es trotz besonderer Herausforderungen möglich ist, auch im Hörsaal praktische Erfahrungen der Studierenden anzuleiten und diese reflektieren zu lassen. Evaluationsergebnisse runden die Projektdarstellung ab.

Ines Lammertz und Heidrun Heinke zeigen in ihrem Beitrag, wie verschiedene Feedback-Formate im Rahmen eines Physik-Praktikums eingesetzt werden können. Ein Fokus liegt dabei auf dem Feedback zu Versuchsprotokollen.

Im ersten von zwei Beiträgen zum Lehramtsstudium widmen sich Hanna Müsche und Kolleginnen dem kooperativen Lernen. In ihrer Analyse des Peer-Learning-Paradigmas im Lehramt identifizieren sie dieses als wichtiges Element einer diversity-sensiblen Lehre und beschreiben ihre Erfahrungen damit.

Praxiserfahrung und deren Reflexion – bisher eine typische Lehramtsthematik. Sonja Frey und Bärbel Kühner-Stier zeigen in ihrem Beitrag, wie die in Universi-

täten gegebenen Erfahrungsmöglichkeiten (z. B. als studentische*r Tutor*in) zur Reflexion der eigenen Rolle als Lehrende*r nutzbar gemacht werden können.

Im sechsten Beitrag zur Lehre analysieren Anja Buchholz und Kolleg*innen das Verhältnis zwischen Praxis und Theorie im Studium in verschiedenen Fächern. Hierfür präsentieren sie die konkrete Umsetzung eines Konzepts zur Verbindung beider Anteile an einer Hochschule anhand dreier sehr unterschiedlicher Disziplinen.

Beiträge zur Hochschuldidaktik

Die Beiträge zur Hochschuldidaktik eröffnen Anja Härtl und Kolleg*innen. Sie beschreiben sowohl die Inhalte eines Medizin-Didaktik-Zertifikats sowie den (politischen) Prozess auf dem Weg hin zu diesem Zertifikat. Der Beitrag kann für andere Fachbereiche Impulse setzen, die fachspezifische Hochschuldidaktik etablieren (möchten).

Insbesondere an Universitäten ist es eine Herausforderung, ansprechende und passgenaue hochschuldidaktische Formate für Professor*innen anzubieten. Cornelia Estner und Kolleginnen zeigen mit ihren „K.I.K.s“ eine Möglichkeit auf, diese Zielgruppe zu gewinnen. Die positiven Erfahrungen der Autorinnen können Kolleg*innen Mut machen.

Der erste von zwei Beiträgen über die noch am Beginn ihrer akademischen Karriere stehenden studentischen Tutor*innen kommt von Marko Heyner und Kolleg*innen. Insbesondere Leser*innen, die sich diese Zielgruppe (wieder) neu erschließen wollen, erhalten einen Ein- und Überblick über die Entwicklung und den Stand der Tutor*innenausbildung in Deutschland inklusive Empfehlungen von Expert*innen.

Der zweite Beitrag zu Tutor*innen von Katrin Heß und Kolleginnen fokussiert mit E-Portfolios die Einbindung einer Methode im Rahmen hochschuldidaktischer Weiterbildung, die der Entwicklung eben dieser in Lehrveranstaltungen zu folgen scheint. Über Chancen und Risiken dieses E-Learning-Tools werden die Leser*innen aufgeklärt.

Wie die engere Verknüpfung von Lehrevaluationen mit hochschuldidaktischen Aktivitäten der Verbesserung der Lehre dienen kann, stellen Marcus Raser und Jan Hense in ihrem Beitrag dar.

Ebenfalls als hochschuldidaktische Aufgabe konstruieren Carolin Niethammer, Sabine Schöb und Josef Schrader die (Weiter-) Entwicklung der Curricula an Hochschulen. Ihre Analyse zeigt zum einen die Bedeutung der Meso-Ebene der

Curricula auf und demonstriert den Nutzen eines forschenden Ansatzes in der Hochschuldidaktik auch auf dieser Ebene.

Dialog nach der Tagung

Wir hoffen, mit diesem Tagungsband gemeinsam mit den Beiträgen in der „hochschullehre“ einen repräsentativen und inhaltlich spannenden Querschnitt über die Themen der 44. Jahrestagung zur Verfügung zu stellen. Der Dialog über die Ideen und Konzepte wurde und wird noch lange fortgesetzt.

Wir bedanken uns bei allen Beitragenden, Teilnehmenden und natürlich bei denen, die mit uns die Tagung vorbereitet und durchgeführt haben, für ihr Engagement und für vier anregende und bereichernde Tage in Paderborn.

Paderborn, April 2017

Robert Kordts-Freudinger, Daniel Al-Kabbani und Niclas Schaper

Literatur

Al-Kabbani, D., Kordts-Freudinger, R., Bücker, D. & Zenker, T. (in Druck). Dialog und Austausch auf Fachtagungen. Der Disqspace als Tagungsformat. In B. Berendt, A. Fleischmann, N. Schaper, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.), Neues Handbuch Hochschullehre. Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH.

Al-Kabbani, D., Kordts-Freudinger, R., Bücker, D. & Zenker, T. (in Druck). Der Disqspace bei der Jahrestagung der dghd 2015. In R. Kordts-Freudinger, D. Al-Kabbani & N. Schaper (Hrsg.), Hochschuldidaktik im Dialog: Beiträge der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik 2015 (Reihe Blickpunkt Hochschuldidaktik). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

Kordts-Freudinger, R., Al-Kabbani, D., & Schaper, N. (2017). Learning and interaction at a conference. *New Horizons in Adult Learning and Human Resource Development*, 29 (1), 29–38.

VEMINT mobile with Apps: der gezielte Einsatz von mobilen Endgeräten in einem Mathematik- Vorkurs unter Verwendung der multimedialen VEMINT-Materialien

LEANDER KEMPEN/THOMAS WASSONG

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird über die erfolgreiche Integration von mobilen Endgeräten in mathematische Vorlesungen berichtet. Im Rahmen des VEMINT-Projekts wurden an der Universität Paderborn didaktische Einsatzszenarien entwickelt und implementiert, die durch den Gebrauch mobiler Endgeräte eine aktivere und individuellere Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalten der Veranstaltung anstreben. In diesem Artikel wird zunächst über das Vorkursprojekt VEMINT und die technische Weiterentwicklung der Materialien berichtet. Anschließend werden die im Projekt erarbeiteten didaktischen Szenarien vorgestellt und fachdidaktisch begründet. Abschließend erfolgen eine Darstellung der konkreten Einsätze im September 2014 und eine Diskussion der Ergebnisse der Vorkurs-Evaluation. Ein zentrales Ergebnis dieser Untersuchungen sind die Einsatzszenarien für mobile Endgeräte, die als didaktische Bausteine in andere Lehrveranstaltungen übertragen werden können.

Gliederung

1	Das Spannungsfeld Mathematische Vor- und Brückenkurse	14
2	Das VEMINT-Projekt	16
3	Das Projekt VEMINT mobile with Apps	17

4	Theoretischer Rahmen	18
4.1	Vor- und Nachteile von Präsenzveranstaltungen	18
4.2	Blended Learning und die fachdidaktische Rahmung	19
4.3	Audience Response Systeme (ARS)	20
4.4	Interaktive Lernumgebungen	21
5	Der Vorkurs P3 an der Universität Paderborn 2014.	22
6	Die Einsatzszenarien und ihre Umsetzung	23
6.1	Brainstorming zu Beginn einer neuen Thematik	23
6.2	Fachliche Abstimmungen zu einer bestimmten Thematik	25
6.3	Interaktionen zur Bedeutung von Parametern	26
6.4	Interaktionen zur Entdeckung von Gesetzen und Regelmäßigkeiten.	27
6.5	Weitere Einsatzszenarien	28
6.5.1	Internetrecherche	28
6.5.2	Einbezug ausgelagerter diagnostischer Tests	29
6.5.3	Erweiterte Aufgabenformate.	30
6.5.4	Direkte Verlinkung von Lernmaterialien	30
7	Evaluation.	30
7.1	Evaluation der technischen und methodischen Neuerungen	31
7.2	Evaluation der fachlichen Ebene.	34
8	Ausblick	35

1 Das Spannungsfeld Mathematische Vor- und Brückenkurse

Mathematische Vor- und Brückenkurse haben eine lange Tradition an deutschen Hochschulen: In der Literatur wird von ersten Konzepten bereits aus dem Jahr 1983 berichtet (vgl. z. B. Abel & Weber, 2014). Diese traditionellen Vorkurskonzeptionen umfassten einen eher kurzen Zeitraum von ein bis zwei Wochen und konzentrierten sich inhaltlich vor allem auf den Stoff der Sekundarstufe II. Neben dem Kennenlernen des neuen Lernkonzepts Vorlesung und Übung, des neuen Lernorts Universität und (teilweise) einer neuen Stadt stand vor allem die Wie-

derholung des Schulstoffs¹ im Vordergrund. Inhaltlich sollte damit der Übergangsproblematik in der Mathematik entgegengetreten werden, welche im Übergang von der Schule zur Hochschule durch verschiedene Aspekte konstituiert wird, wie etwa dem höheren Abstraktionsniveau, den neuen Darstellungsmitteln und den neuen Argumentationsweisen an der Universität (siehe hierzu etwa Bauer & Partheil, 2009; Guedet, 2008). Gleichzeitig war auch ein Ziel, fehlende Kompetenzen der Studienanfänger*innen aufzugreifen und zu beheben. So wurde beispielsweise erkannt, dass ein großer Teil der fachlichen Probleme bereits im Verständnis des Schulstoffs der Sekundarstufe I liegt (Abel & Weber, 2014, S. 10).

In den letzten Jahren gab es in der deutschen Bildungslandschaft einige Veränderungen, die auch Auswirkungen auf die Heterogenität der Studienanfänger*innen haben:

Die Anzahl der unterschiedlichen Zugangsqualifikationen hat sich in den letzten Jahren auch an den Universitäten erhöht. Die Anzahl von Studierenden mit Fachhochschulreife hat zugenommen.

Die Diskussionen über die Anzahl der Schuljahre bis zum Abitur (Stichwort: G8/G9) in den unterschiedlichen Bundesländern führen zu einer Vielzahl von unterschiedlichen Lehrplänen und Anforderungen an die Schüler*innen.

Die somit wachsende Heterogenität innerhalb der Gruppe der Studienanfänger*innen, gerade in Bezug auf das mathematische Vorwissen, stellt neue Anforderungen an die Vorkurse: Nun geht es auch darum Wege zu finden, dieser Heterogenität gerecht zu werden und jedem Einzelnen eine individuelle Auseinandersetzung mit der jeweiligen Thematik zu ermöglichen. Ein Projekt, welches sich seit 2004 mit dem Gebiet der mathematischen Vor- und Brückenkurse beschäftigt, ist das VEMINT-Projekt. In diesem Projekt werden Materialien und Kurskonzepte zur individuellen Unterstützung beim Übergang von der Schule zur Hochschule entwickelt, implementiert und evaluiert. Das Projekt soll im Folgenden dargestellt werden.

1 Man bedenke hier z. B. die männlichen Studienanfänger, die in den mathematisch orientierten Studiengängen überwogen und in den meisten Fällen nach einem Jahr Wehr- oder Zivildienst eine Auffrischung benötigten.

2 Das VEMINT-Projekt

Im Jahr 2004 wurde das Vorkurs-Projekt VEMINT² (Virtuelles Eingangstutorium für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik; ehemals: VEMA – Virtuelles Eingangstutorium für Mathematik) an der Universität Kassel gegründet. Die Ziele von VEMINT umfassen neben der Entwicklung von interaktiven Materialien für den Einsatz in Vorkursen (Bausch et al., 2014a; Biehler et al., 2012) auch die Entwicklung, Erprobung und Evaluation von didaktischen Szenarien in Vorkursen (Bausch et al., 2014b; Fischer, 2014, S. 93 ff.). Aktuelle Projektstandorte von VEMINT sind die Universität Kassel, die Technische Universität Darmstadt und die Universität Paderborn, die Aufnahme der Leibniz Universität Hannover ist beabsichtigt. Im Jahr 2013 wurden die multimedialen Materialien von Kooperationspartnern an 15 weiteren deutschen Hochschulen eingesetzt und von mindestens 13.500 Studienanfänger*innen deutschlandweit genutzt.

Die interaktiven Materialien sind in Module gegliedert, die jeweils als selbstständige und in sich abgeschlossene Lernmaterialien genutzt werden können. Die Module folgen einer spezifischen Inhaltsstruktur und sind in verschiedene Modulbereiche untergliedert (vgl. Bausch et al., 2014a). Insgesamt existieren über 55 Module, die fast den gesamten Schulstoff der Sekundarstufe I und II abdecken.³ Für die Materialien wurden eigene Autorenwerkzeuge auf Basis von LaTeX⁴ entwickelt. Die Materialien unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung, sowohl in Bezug auf die Inhalte als auch in Bezug auf die technischen Grundlagen.

Die didaktischen Kursszenarien zeichnen sich durch einen Blended-Learning-Ansatz aus, wobei die Anteile der Präsenz- und der E-Learning-Phasen zwischen den einzelnen Kursen variieren (vgl. Fischer, 2014; Bausch et al., 2014b). Die Kursszenarien werden hierbei an die verschiedenen Begebenheiten der Standorte angeglichen. Dabei erfolgt in der Retrospektive ein Austausch zwischen den Standorten, der wiederum die Optimierung der Szenarien begünstigt. Ein zentraler Bestandteil der Konzeption sind die Evaluationen, die am Ende jedes Vorkurses durchgeführt und jeweils an die aktuellen Fragestellungen angeglichen werden. Die entsprechenden Ergebnisse fließen dann wieder in die Weiterentwicklung der Materialien und Kursszenarien ein.

2 <http://www.vemint.de> (zuletzt besucht am 08.05.16)

3 Für die Geometrie der Sekundarstufe I und die Stochastik fehlen noch entsprechende Lernmodule.

4 LaTeX ist ein Textsatzsystem, das in verschiedenen Wissenschaftsbereichen verbreitet ist. Ein Vorteil dieses Systems ist die komfortable Erstellung von (mathematischen) Formeln.

3 Das Projekt VEMINT mobile with Apps

Im Jahr 2012 wurden im Projekt VEMINT die ersten Überlegungen angestellt, mobile Endgeräte didaktisch sinnvoll in die Vorkurse und Kurskonzepte zu integrieren. Die interaktiven Materialien legen deren Einsatz auch für Studierende im Rahmen von Vorlesungen und Übungen nahe, zuvor wurden diese als Anschauungsobjekte vorwiegend von den Dozenten verwendet. Durch die Ausweitung des Einsatzes auf die Studierenden erhoffte man sich eine aktivere Teilnahme der Lernenden und damit verbunden eine stärkere individuelle Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. Bevor die Entwicklung der didaktischen Einsatzszenarien beginnen konnte, mussten die Materialien auch für mobile Endgeräte nutzbar gemacht werden. Im Mittelpunkt stand hierbei die technische Weiterentwicklung zu einer HTML5-kompatiblen Version.

Auf Basis einer erfolgreichen Machbarkeitsstudie wurde im Jahr 2013 entschieden, die technische Basis des gesamten Materials auf eine HTML5-kompatible Version umzustellen. Im weiteren Projektverlauf wurden neue didaktische Szenarien für die Verwendung der Lernmaterialien entwickelt und im September 2014 erfolgreich pilotiert und evaluiert. Um sicherzustellen, dass alle Teilnehmenden über ein mobiles Endgerät verfügen können, wurden iPads an diese ausgeliehen; die Teilnehmerzahl musste für den Kurs entsprechend auf 64 Plätze begrenzt werden.

Info-Box: Technische Neuerungen am VEMINT-Material für den Einsatz auf mobilen Endgeräten

Mathematische Formeln:

Setzung der Formeln in Math-ML und Integration der JavaScript-Bibliothek MathJax⁵, die eine browser-unabhängige und HTML5-kompatible Darstellung ermöglicht.

Interaktive Lernumgebungen:

Reimplementierung der Interaktionen, die auf dynamischer Geometrie-Software basieren, in GeoGebra⁶, welches einen HTML5-kompatiblen Export unterstützt.

5 <https://www.mathjax.org> (zuletzt besucht am 08.05.16)

6 <https://www.geogebra.org> (zuletzt besucht am 08.05.16)

Vorhandene Flash-Videos wurden in HTML5-kompatible Videos konvertiert und Flash-Interaktionen mithilfe von JavaScript-Bibliotheken neu implementiert.

Layout:

Reimplementierung des Layouts nach dem Paradigma des Responsiven Webdesigns und damit eine automatische Anpassung des Designs an die drei Geräteklassen Desktop, Tablet und Smartphone.

4 Theoretischer Rahmen

In dem folgenden Abschnitt wird der theoretische Rahmen der hier beschriebenen Innovationen erarbeitet. Nach einer Erörterung der Vor- und Nachteile von Präsenzveranstaltungen in mathematischen Vorkursen wird im Kontext von E-Learning das Konzept des Blended Learning dargestellt. Schließlich wird speziell auf zwei E-Learning-Elemente eingegangen, mit denen reine Präsenzlehre angereichert werden kann: Audience Response Systeme und interaktive Lernumgebungen.

4.1 Vor- und Nachteile von Präsenzveranstaltungen

Werden mathematische Vorkurse direkt an der Universität als Präsenzveranstaltungen angeboten, so hat dies verschiedene Vorteile. Nicht nur, dass die Teilnehmenden die Örtlichkeiten kennenlernen und sich in universitäre Abläufe einfinden, vielmehr können sie sich bereits untereinander kennenlernen, Lerngruppen bilden, die auch später im Studium noch weitergeführt werden können, und haben durch den Kontakt mit Dozenten und Tutoren bereits die ersten Ansprechpartner vor Ort. Der Dozent wählt die zu erlernenden Inhalte aus, strukturiert diese und organisiert den Lernprozess.

Werden die Vorlesungen entsprechend der traditionellen universitären Lehrform gehalten, so treten dabei auch negative Effekte zutage. So wird auf die schwindende Aufmerksamkeit aufseiten der Lernenden hingewiesen, die nach ca. 20 Minuten stark abnimmt. Entsprechende Kritiken an Vorlesungen gehen häufig auf die Studien von Maddox und Hoole (1975) und Burns (1990) zurück. Dieses Phänomen konnte in neuerer Zeit von Gerbig-Calcagni (2009) für eine 60-minütige Vorlesung jedoch nicht bestätigt werden. Allerdings stellte die Autorin fest,

dass die Behaltensleistung (recall) der Studierenden generell sehr gering ausfällt: In offenen Fragen bzgl. der Vorlesungsinhalte erreichten die Studierenden unmittelbar nach der Vorlesung nur zwischen 13,7% und 28,2% der möglichen Punkte (ebd., S. 110). Ein weiterer Kritikpunkt ist die mangelnde Kommunikation zwischen allen Beteiligten, welche ein gegenseitiges konstruktives Feedback ausschließt. Es besteht ein allgemeiner Konsens darüber, dass die traditionellen Lehrveranstaltungen an der Universität einer didaktischen Erweiterung bedürfen, um das Lernpotenzial der Studierenden zu verbessern (etwa Gerbig-Calgacni, 2009, S. 213 oder Merkt et al., 2007). Eine Möglichkeit, die Lernleistung von Studierenden zu verbessern, wird in der Integration von aktiven Verarbeitungsphasen gesehen: „Die Innensicht-Daten der vorliegenden Studie zeigen deutlich, dass die Aufmerksamkeit der Studierenden in Veranstaltungen mit Aktiven [sic!] Verarbeitungsphasen höher ausfällt, als wenn auf diese Phasen verzichtet wird“ (Gerbig-Calgacni, 2009, S. 202). Neben der Berücksichtigung von Vorwissen, thematischem Interesse und Elaborationen geht es dabei auch um die Integration von Lernarrangements, die ein individuelles Arbeiten ermöglichen. Hieraus resultiert die Einbindung von E-Learning-Elementen in Präsenzveranstaltungen, woraus sich sogenannte Blended Learning-Szenarien ergeben. E-Learning verstehen wir dabei als „elektronisch unterstütztes Lernen, das sich auf einen Lernprozess in Lernumgebungen bezieht, die mit Hilfe elektronischer Medien gestaltet wurden“ (Dichanz & Ernst, 2001, S. 4).

4.2 Blended Learning und die fachdidaktische Rahmung

Immer häufiger werden traditionelle Lehrveranstaltungen an der Universität durch sogenannte E-Learning-Elemente angereichert (etwa Merkt et al., 2007). Das durch diese Erweiterung gebildete Lernarrangement von sich wechselseitig ergänzenden Präsenzphasen und Phasen selbstregulierten E-Learnings wird im Allgemeinen als Blended Learning bezeichnet (Fischer, 2014, S. 100). Es gilt hier zu betonen, dass Blended Learning nicht per se als positiv zu bewerten ist, sondern im Kontext eines didaktischen Konzeptes differenziert betrachtet werden muss: Eine fachdidaktische Motivation und Legitimation entsprechender Lernszenarien muss von den Besonderheiten des Fachs ausgehen und charakteristische Problembereiche fokussieren.

Der Übergang von der Schule zur Hochschule wird in der Mathematikdidaktik als besondere Hürde angesehen (vgl. Abschnitt 1). Im Kontext dieses Spannungsfelds werden in der Literatur verschiedene Aspekte erörtert, die es aus didaktischer Sicht in diesem Übergang zu berücksichtigen gilt. Hierzu zählen u. a. das Anknüpfen an schulische Vorerfahrungen, die Akzeptanz und produktive Nut-

zung von schulischem Vorwissen und das systematische Aufarbeiten des notwendigen Vorwissens. Es ist dieser charakteristische Problembereich, der den Rahmen für das zu konstruierende didaktische Blended Learning-Konzept bildet. Im Folgenden werden zwei Formen der Anreicherung reiner Präsenzlehre vorgestellt, die sich im Kontext unserer Lehre als besonders wertvoll erwiesen haben: Audience Response Systeme und interaktive Lernumgebungen. Neben einer konzeptuellen Klärung sollen auch die sie umgebenden didaktischen Intentionen betrachtet werden.

4.3 Audience Response Systeme (ARS)

Die Verwendung von Audience Response Systemen (sogenannten Clickern) ist in der Hochschuldidaktik auch unter dem Begriff Peer Instruction verbreitet (siehe hierzu z. B. die Überblicksartikel von Collins, 2007; Kay & LeSage, 2009 und Simpson & Oliver, 2007): Der Dozent einer Lehrveranstaltung stellt eine Frage, häufig im Multiple-Choice-Format, welche die Teilnehmenden mithilfe eines Voting-Systems anonym beantworten können. Entsprechend des jeweiligen Fragetyps (Multiple-Choice, Freitext etc.) steht den Beteiligten nach erfolgter Beantwortung eine Auswertung (Säulendiagramm, Liste etc.) zur Verfügung. Die Fragen können hierbei, je nach Aufgabenstellung und Einbettung, verschiedene Funktionen übernehmen; hierzu zählen das Testen von Vorwissen, Verständnissicherung, Überprüfung der Akzeptanz von theoretischen Modellen, Aufbau bzw. Verbesserung des sozialen Klimas innerhalb einer Lernveranstaltung, Diskussionsanlass, Anpassung der inhaltlichen Prioritäten und des Zeitmanagements etc. (vgl. hierzu ausführlich Simpson & Oliver 2007, S. 191 ff.). Entsprechende Abstimmungssysteme sind mittlerweile kostenlos im Internet verfügbar⁷ und können mithilfe von mobilen Endgeräten bedient werden, sodass die Anschaffung von weiteren Geräten nicht mehr notwendig ist.

Der große Mehrwert von ARS wird allgemein in der Aktivierung der Lernenden und der verbesserten gegenseitigen Rückmeldung zwischen Dozent und Teilnehmenden gesehen (etwa Collins, S. 2007, S. 84 f.). Durch didaktisch gezielte Fragestellungen mit anschließender Diskussion und eventuell erneuter Abstimmung kann auch ein Lernerfolg bei den Teilnehmenden begünstigt werden. Der positive Nutzen von ARS u. a. in Bezug auf Aufmerksamkeit und Lernleistung der Teilnehmenden konnte bisher in verschiedenen Studien nachgewiesen werden (vgl. Kay & LeSage, 2009, S. 821). Des Weiteren führt die Aktivierung der Lernen-

⁷ Siehe z. B.: <https://pingo.upb.de> (zuletzt besucht am 08.05.16) oder <https://arsnova.eu> (zuletzt besucht am 08.05.16)

den zu einer individuellen Auseinandersetzung mit dem Lernstoff, was sich auch an den positiven Effekten für die Lernleistung ablesen lässt. Insgesamt scheinen ARS eine Erweiterung von traditionellen Lehrveranstaltungen darzustellen, was in vielerlei Hinsicht vielversprechend ist:

Although much research remains to be done to elucidate the reasons why clickers are effective, they do seem to enhance students' active learning, participation, and enjoyment of classes. When used during lectures, clickers have either neutral or positive effects and a more strongly positive effect on learning outcomes when combined with peer or cooperative learning. They increase attendance and retention and can be used to promote student accountability. They simulate a one-to-many dialogue and make it easier for both instructors and students to receive prompt feedback. Overall, clickers have the potential to improve classroom learning, especially in large classes. Students and instructors find their use stimulating, revealing, motivating, and – as an added benefit – just plain fun. (Caldwell, 2007, S. 19)

4.4 Interaktive Lernumgebungen

Unter interaktiven Lernumgebungen verstehen wir im Folgenden allgemein Computeranwendungen, mit denen Lehrinhalte vermittelt werden können (vgl. Kerres, 2012, S. 6); Beispiele für die Mathematik sind etwa Arbeitsblätter in GeoGebra⁸ oder die multimediale Lernumgebung eFathom⁹. Fachdidaktisch konstruierte Lernumgebungen bieten Lernenden durch den expliziten Fokus auf die relevanten Aspekte besondere mathematische Erfahrungs- und Lernmöglichkeiten (vgl. Biehler & Winkelmann, 1988, S. 19). Neben der Aneignung eines Beispielspektrums oder der Erkundung von Phänomenen wirkt sich auch der häufig damit einhergehende Repräsentationswechsel positiv auf das Verständnis aus: „Empirische Untersuchungen zeigen die positiven Auswirkungen des Computereinsatzes auf die Entwicklung des Verständnisses der Beziehung zwischen numerischen, algebraischen und graphischen Darstellungen“ (Weigand & Weth, 2002, S. 82 f.). So können Lernende etwa im Bereich der Funktionen mithilfe von Schiebereglern die quasi-kontinuierliche Auswirkung von Parameterveränderungen selbst beobachten und erfahren. Dies begünstigt eine dynamische Sicht auf die Thematik und algebraische bzw. funktionale Zusammenhänge werden erfahrbar gemacht. Durch die Distribution der Lernumgebungen an jeden einzelnen Lernenden im Rahmen der Einsatzszenarien wird eine individuelle Auseinandersetzung mit dem Lernstoff gefördert. Jeder Lernende kann seine eigenen Erfah-

8 <http://tube.geogebra.org> (zuletzt besucht am 08.05.16)

9 <http://efathom.math.uni-paderborn.de> (zuletzt besucht am 08.05.16)

rungen machen und diese in sein Wissensnetz integrieren. Bevor die Darstellung der Einsatzszenarien erfolgt, wird im folgenden Abschnitt die Durchführung des Vorkurses erläutert, in welchem die Innovationen integriert wurden.

5 Der Vorkurs P3 an der Universität Paderborn 2014

Die mathematischen Vorkurse werden an der Universität Paderborn im Kontext des VEMINT-Projekts (vgl. Abschnitt 2) durchgeführt. Die Teilnehmenden eines Kurses können sich zwischen einer Präsenz- und einer E-Learning-Variante, die sich jeweils durch die unterschiedliche Gewichtung von Präsenz- und E-Learning-Anteilen auszeichnet, entscheiden. Die Teilnehmenden werden darüber hinaus je nach angestrebtem Studiengang in verschiedene Kursvarianten eingeteilt: Der Kurs „P3“ richtet sich an die Studierenden der Studiengänge Bachelor of Education mit dem Unterrichtsfach Mathematik für Grund-, Haupt-, Real- und Gesamtschule und Lehramt für Sonderpädagogische Förderung.¹⁰ Alle Präsenzvarianten liefen im Jahr 2014 wie folgt ab: Der Vorkurs umfasste vier Wochen im September vor Beginn des Wintersemesters. Immer montags, mittwochs und freitags wurden von 9:00 – 12:00 Uhr Vorlesungen abgehalten, am Nachmittag fanden zweistündige Tutorien in Kleingruppen statt. Die Vorlesungen des hier thematisierten P3-Kurses wurden mithilfe von Powerpoint-Folien gehalten, ergänzende Anmerkungen, Beispiele und Rechnungen an die Tafel geschrieben. Innerhalb der Vorlesungen und der Tutorien wurden im P3-Kurs gezielt interaktive E-Learning-Elemente in die Vorlesungen und Übungen eingebunden, die den Teilnehmenden mithilfe von QR-Codes im Sinne des Mobile-Taggings (vgl. Stadler, 2010) zur Verfügung gestellt wurden.

10 *Kurs P1:* Ingenieurwissenschaften, Elektrotechnik, Maschinenbau, Wirtschaftsinformatik und Chemie sowie die jeweiligen B. Ed. mit diesen Unterrichtsfächern für Gymnasium/Gesamtschule sowie Berufskolleg.
Kurs P2: Bachelor Mathematik, Technomathematik, Informatik und B. Ed. mit dem Unterrichtsfach Mathematik für Gymnasium/Gesamtschule sowie Berufskolleg.

Info-Box: QR-Code und Mobile-Tagging

URL-Adressen für Internetseiten können mithilfe eines QR-Code-Generators leicht in einen sogenannten QR-Code umgewandelt werden. Solch ein QR-Code ist eine Abbildung, die aus einer quadratischen Matrix mit weißen und schwarzen Punkten besteht (vgl. Abbildung 1). Durch das Abfotografieren eines QR-Codes mithilfe eines QR-Code Scanners kann man direkt auf die entsprechende Internetseite gelangen, ohne dass die jeweilige Internetadresse explizit in einen Browser eingegeben werden muss. Dieser Vorgang des Auslesens eines QR-Codes mithilfe eines mobilen Endgeräts wird als Mobile-Tagging bezeichnet. (Eine gute Einführung wird in Brauner (2015) gegeben.)



Abb. 1: Ein QR-Code

6 Die Einsatzszenarien und ihre Umsetzung

In diesem Abschnitt werden verschiedene Einsatzszenarien von E-Learning-Elementen in einer Präsenzveranstaltung beschrieben. Neben der Vorstellung verschiedener Szenarien geht es vor allem um deren Erörterung unter didaktischen, technischen und praktischen Gesichtspunkten. In der hier beschriebenen Vorkursdurchführung wurden die ARS-Fragen mit ARSnova¹¹ erstellt.

6.1 Brainstorming zu Beginn einer neuen Thematik

Zu Beginn eines neuen Themas wird den Teilnehmenden ein Impuls gegeben (z. B.: „ $3x + 8 = 12x - 10$ “, vgl. Abbildung 2)¹², zu dem sie eine beliebige Assoziation angeben sollen. Die Antworten werden dann zur Erstellung einer Mindmap genutzt, in der Begrifflichkeiten miteinander in Beziehung gesetzt und bei Bedarf durch weitere ergänzt werden. Dieses Netz von Begrifflichkeiten, Beziehungen und offenen Fragen kann im Folgenden als Leitfaden für die anschließende Erarbeitung der Thematik dienen. Das gemeinsame Brainstorming zu Beginn einer neuen Thematik ermöglicht das Feststellen, Aktivieren, Abgleichen und Nutzen von Vorwissen.

11 <https://arsnova.thm.de/blog/> (zuletzt besucht am 08.05.16)

12 Für diesen Artikel wurde ein Testkurs eröffnet, in dem die Fragen selbst bearbeitet werden können. Der Leser kann nun die angegebenen QR-Codes mithilfe eines QR-Code-Scanners abfotografieren und die jeweiligen Fragen in dem Testkurs beantworten.

Die Teilnehmenden konnten mit ihren mobilen Endgeräten die mithilfe von digitalen Folien projizierten QR-Codes abfotografieren und gelangten mithilfe einer App (siehe Info-Box zu QR-Codes) direkt zu der entsprechenden Frage. Hier wurden die Teilnehmenden gebeten, als Antwort nur genau ein Wort einzugeben. Als Ergebnis lieferte ARSnova eine ungeordnete Liste mit allen Antworten. Diese Liste enthielt u. a. Antworten wie: Lineare Gleichung, 3, 2, $x=2$, nach x auflösen, Gleichstellung, Unbekannte etc. Aus den Antworten wurde zunächst eine Mindmap erstellt, die anschließend ergänzt wurde. Zusätzlich wurden offene Fragen notiert. Anhand der Mindmap und der offenen Fragen wurde dann die Erarbeitung der Thematik vorgenommen (vgl. hierzu Abbildung 3).

Virtuelles
Eingangstutorium
VE MINT
Mathematik
Informatik
Naturwissenschaften
Technik

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Brainstorming:

$$3x + 8 = 12x - 10$$

Achtung:

Gebt eure Antwort bei „Thema“ ein!

Bei „Meine Antwort“ bitte nur irgendein Zeichen eintragen.

1

Abb. 2: Vorlesungsfolie zum Einstieg in die Thematik Lineare Gleichungen