

Bresges, André; Hoffmann, Stefan

Reform der Lehrerausbildung in der Physik für Grund-, Haupt- und Realschullehrer durch das Integrierte Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem ILIAS an der Universität zu Köln

Apostolopoulos, Nicolas [Hrsg.]; Hoffmann, Harriet [Hrsg.]; Mansmann, Veronika [Hrsg.]; Schwill, Andreas [Hrsg.]: E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2009, S. 106-117. - (Medien in der Wissenschaft; 51)



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Bresges, André; Hoffmann, Stefan: Reform der Lehrerausbildung in der Physik für Grund-, Haupt- und Realschullehrer durch das Integrierte Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem ILIAS an der Universität zu Köln - In: Apostolopoulos, Nicolas [Hrsg.]; Hoffmann, Harriet [Hrsg.]; Mansmann, Veronika [Hrsg.]; Schwill, Andreas [Hrsg.]: E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2009, S. 106-117 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-30858

in Kooperation mit / in cooperation with:

WAXMANN
VERLAG GMBH
Münster · New York · München · Berlin



<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann,
Veronika Mansmann, Andreas Schwill (Hrsg.)

E-Learning 2009

Lernen im digitalen Zeitalter



Waxmann 2009
Münster / New York / München / Berlin

Bibliografische Informationen 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.

Medien in der Wissenschaft; Band 51

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISBN 978-3-8309-2199-8

ISSN 1434-3436

© Waxmann Verlag GmbH, 2009

Postfach 8603, 48046 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelfoto: Juanjo Tugores – Fotolia.com

Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhalt

Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann, Veronika Mansmann, Andreas Schwill
E-Learning 2009 – Lernen im Digitalen Zeitalter 9

Neue Lehr-/Lernkulturen – Nachhaltige Veränderungen durch E-Learning

Ulf-Daniel Ehlers, Heimo H. Adelsberger, Sinje Teschler
Reflexion im Netz. Auf dem Weg zur Employability im Studium..... 15

Hannah Dürnberger, Thomas Sporer
Selbstorganisierte Projektgruppen von Studierenden.
Neue Wege bei der Kompetenzentwicklung an Hochschulen 30

Dominik Haubner, Peter Brüstle, Britta Schinzel, Bernd Remmele, Dominique Schirmer, Matthias Holthaus, Ulf-Dietrich Reips
E-Learning und Geschlechterdifferenzen?
Zwischen Selbsteinschätzung, Nutzungsnötigung und Diskurs..... 41

Anja Bargfrede, Günter Mey, Katja Mruck
Standortunabhängige Forschungsbegleitung. Konzept und Praxis der
NetzWerkstatt 51

Christian Kohls
E-Learning-Patterns – Nutzen und Hürden des Entwurfsmuster-Ansatzes 61

Melanie Paschke, Matthias Rohs, Mandy Schiefner
Vom Wissen zum Wandel.
Evaluation im E-Learning zur kontinuierlichen Verbesserung
des didaktischen Designs..... 73

Jutta Pauschenwein, Maria Jandl, Anastasia Sfiri
Untersuchung zur Lernkultur in Online-Kursen 85

Thomas Czerwionka, Michael Klebl, Claudia Schrader
Die Einführung virtueller Klassenzimmer in der Fernlehre.
Ein Instrumentarium zur nutzerorientierten Einführung neuer
Bildungstechnologien..... 96

André Bresges, Stefan Hoffmann
Reform der Lehrerausbildung in der Physik für Grund-, Haupt- und
Realschullehrer durch das Integrierte Lern-, Informations- und
Arbeitskooperationssystem ILIAS an der Universität zu Köln 106

<i>Gudrun Bachmann, Antonia Bertschinger, Jan Miluška</i> E-Learning ade – tut Scheiden weh?.....	118
<i>Rolf Schulmeister</i> Studierende, Internet, E-Learning und Web 2.0.....	129
<i>Andreas König</i> Von Generationen, Gelehrten und Gestaltern der Zukunft der Hochschulen. Warum die „Digital Native“-Debatte fehlgeht und wie das Modell lebender Systeme das Zukunftsdenken und -handeln von Hochschulen verändern kann	141
<i>Nina Heinze, Jan-Mathis Schnurr</i> Integration einer lernförderlichen Infrastruktur zur Schaffung neuer Lernkulturen im Hochschulstudium	152
<i>Andrea Payrhuber, Alexander Schmölz</i> Massenlehrveranstaltungen mit Blended-Learning-Szenarien in der Studieneingangsphase als Herausforderung für Lehrende und Studierende	162
<i>Jürgen Helmerich, Alexander Hörnlein, Marianus Iffland</i> CaseTrain – Konzeption und Einsatz eines universitätsweiten fallbasierten Trainingssystems	173
<i>Birgit Gaiser, Anne Thillosen</i> Hochschullehre 2.0 zwischen Wunsch und Wirklichkeit.....	185
<i>Brigitte Grote, Stefan Cordes</i> Web 2.0 als Inhalt und Methode in Fortbildungsangeboten zur E-Kompetenzentwicklung.....	197
<i>Wolfgang Neuhaus, Volkhard Nordmeier, Jürgen Kirstein</i> Learners' Garden – Aufbau eines Community getriebenen Werkzeug- und Methodenpools für Lehrende und Studierende zur Unterstützung produktorientierter Formen des Lehrens und Lernens	209

Neue Entwicklungen im E-Learning

<i>Tobias Falke</i> Audiovisuelle Medien in E-Learning-Szenarien. Formen der Implementierung audiovisueller Medien in E-Learning Szenarien in der Hochschule – Forschungsstand und Ausblick	223
<i>Sandra Hofhues, Tamara Bianco</i> Podcasts als Motor partizipativer Hochschulentwicklung: der Augsburger „KaffeePod“	235

<i>Holger Hochmuth, Zoya Kartsovnik, Michael Vaas, Nicolae Nistor</i> Podcasting im Musikunterricht. Eine Anwendung der Theorie forschenden Lernens	246
<i>Gabi Reinmann</i> iTunes statt Hörsaal? Gedanken zur mündlichen Weitergabe von wissenschaftlichem Wissen.....	256
<i>Thomas Richter, David Böhringer, Sabina Jeschke</i> Library of Labs (LiLa): Ein Europäisches Projekt zur Vernetzung von Experimenten	268
<i>Isa Jahnke, Claudius Terkowsky, Christian Burkhardt, Uwe Dirksen, Matthias Heiner, Johannes Wildt, A. Erman Tekkaya</i> Experimentierendes Lernen entwerfen – E-Learning mit Design-based Research	279
<i>Mario Mijic, Martina Reitmaier, Heribert Popp</i> Kooperatives Lernen in 3-D-Welten in Kopplung mit LMS	291
<i>Klaus Jenewein, Antje Haase, Danica Hundt, Steffen Liefold</i> Lernen in virtueller Realität. Ein Forschungsdesign zur Evaluation von Wahrnehmung in unterschiedlichen virtuellen Systemen.....	302
<i>Johannes Bernhardt, Florian Hye, Sigrid Thallinger, Pamela Bauer, Gabriele Ginter, Josef Smolle</i> Simulation des direkten KOH-Pilzbefundes. E-Learning einer praktischen dermatologischen Fertigkeit im Studium der Humanmedizin	313

Institutionalisierung von E-Learning

<i>Claudia Bremer</i> E-Learning durch Förderung promoten und studentische Projekte als Innovationspotenzial für die Hochschule	325
<i>Torsten Meyer, Christina Schwalbe</i> Neue Medien in der Bildung – technische oder kulturelle Herausforderung? (Zwischen-)Bericht aus der Projektpraxis ePUSH.....	336
<i>Michael Kerres, Melanie Lahne</i> Chancen von E-Learning als Beitrag zur Umsetzung einer Lifelong-Learning-Perspektive an Hochschulen	347

<i>Annabell Lorenz</i> Elchtest in Austria – Umstände eines LMS-Wechsels und seine Folgen – ein Prüfbericht.....	358
<i>Michaela Ramm, Svenja Wichelhaus</i> Projekt „Teamtermin“: Maßnahmen gegen Abbrecherquoten und Stresssymptome	368
<i>Tobias Jenert, Christoph Meier, Franziska Zellweger Moser</i> Prüfungskultur gestalten?! Prozess- und Qualitätsunterstützung schriftlicher Prüfungen an Hochschulen durch eine Web-Applikation.....	379
<i>Christoph Rensing, Claudia Bremer</i> Kompetenznetz E-Learning Hessen	390
<i>Helge Fischer, Thomas Köhler, Jens Schwendel</i> Effizienz durch Synergien im E-Learning. Zentrale Strukturen und einrichtungübergreifende Kooperationen an den sächsischen Hochschulen.....	400
<i>Barbara Getto, Holger Hansen, Tobias Hölterhof, Martina Kunzendorf, Leif Pullich, Michael Kerres</i> RuhrCampusOnline: Hochschulübergreifendes E-Learning in der Universitätsallianz Metropole Ruhr	410
Mitglieder des Steering Committees	421
Gutachter und Gutachterinnen.....	421
Organisationsteam.....	422
Autorinnen und Autoren	423

Reform der Lehrerausbildung in der Physik für Grund-, Haupt- und Realschullehrer durch das Integrierte Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem ILIAS an der Universität zu Köln

Zusammenfassung

Im Rahmen des Bologna-Prozesses kommen auf die Lehrerausbildenden Studiengänge die nächsten großen Umstrukturierungen zu. Die Forderung nach mehr Praxisnähe des Studiums wird verbunden mit der Forderung nach ausgewiesenen Kompetenzen in der Mediengestaltung, dem zielgerichteten Medieneinsatz, der Strukturierung von Lehrgängen und der fairen Bewertung von Schülerleistung.

„Learning by Teaching“ ist eine für Lehramtsstudiengänge optimierte strategische Implementierung des E-Learning mit dem besonderen Ziel, in einem geschützten Umfeld die geforderten Kompetenzen zu erlernen. Erste Evaluationsergebnisse zeigen eine funktionierende, institutionalisierte Zusammenarbeit von Studierenden verschiedener Ausbildungsstufen bei mindestens gleichbleibender Lehrqualität auch bei erhöhten Studierendenzahlen und gleichzeitig eine sichtbare Erhöhung der Studierendenzufriedenheit.

1 Ausgangslage

1.1 Problemstellung

Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Fakultäten stehen heute bundesweit vor dem Problem, dass die Kenntnisstände der Studienanfänger/innen im naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld nicht mehr einheitlich und in vielen Fällen auch nicht mehr ausreichend sind. Dies ist jedoch nicht ausschließlich den Studienanfänger/innen anzulasten. In vielen Fällen war die Versorgung mit Physik kursen in der Oberstufe nicht ausreichend. Es hilft der Hochschule kurzfristig nicht, diese Mängel zu beklagen und mit ihrem Tagesgeschäft fortzufahren. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass die Hochschule selbst Lücken im Abiturwissen zu füllen hat, um ein anschlussfähiges Wissen spätestens für das Masterstudium bei den Studierenden voraussetzen zu können.

Erschwerend hinzu kommen die politischen Wünsche nach hoher Mobilität der Studierenden und hoher Modularität und Polyvalenz der Studiengänge. Alles

zusammen wird es auch in Zukunft erschweren, auf Studierendenseite von klaren Lernvoraussetzungen auszugehen.

Die Bildungsstandards der KMK stellen die Lehrer und Lehrerinnen vor die Aufgabe, die Entwicklung von Kompetenzen bei ihren Schülern zu begleiten, zu fördern und zu überprüfen. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, schreiben die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Lehrerbildung vor, dass die Studierenden bereits im Studium reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge machen sollen. Die KMK gibt darüber hinaus an, dass die Länder verpflichtet sind, diese Standards zu implementieren und auch in der Lehrerausbildung anzuwenden.

1.2 E-Lehre und E-Lernkultur

Auf der positiven Seite stehen uns in der modernen Hochschule neue Medien, Lernplattformen und Möglichkeiten des Selbststudiums in einem wesentlich breiteren Umfang als noch vor 10 Jahren zur Verfügung. Die technischen Voraussetzungen (multimedia-fähiger PC und DSL-Zugang) dürfen heute bei Studierenden als gegeben betrachtet werden. Hochschulen tätigen umfangreiche sachliche und personelle Ausgaben für die Bereitstellung von Lernplattformen wie ILIAS und Moodle zum Einsatz in der Lehre und zum Selbststudium.

Damit verbunden ist eine neue Sachlage mit neuen Möglichkeiten:

- Medien und didaktisch aufgearbeitetes Informationsmaterial steht zum Selbststudium zur Verfügung – überall und jederzeit.
- Der bisherige Lernweg und Lernerfolg eines Studierenden wird in den Datenbanken über Jahre hinweg gespeichert. Diese Daten stehen dem Studierenden zur Einsicht zur Verfügung, können aber auch von seinen Dozenten verantwortungsvoll eingesehen werden.

Die negativen Veränderungen, bedingt durch die heterogenen Lernvoraussetzungen der Studierenden, und die positiven Veränderungen durch die heute umfangreichen Möglichkeiten des Selbst-Studiums könnten sich nun gegenseitig ausgleichen. Man muss nur nicht davon ausgehen, dass sie das von allein tun.

Bernd Kleimann listet in seinem Aufsatz „Virtuell über den „Studierendenberg““ acht prototypische Lernszenarien für den Einsatz von E-Lehre in der Hochschule auf. Allen gemeinsam ist der Blick auf die *Einzelveranstaltung*: E-Lehre substituiert oder verbessert entweder eine Lehrveranstaltung oder ist ein Mittel, die Lehrleistung von Dozenten kapazitätswirksam zwischen einzelnen Lehrveranstaltungen auszutauschen. Im Vordergrund dieses Artikels soll die Frage stehen, wie sich mit Hilfe von E-Learning eine Verbesserung der Studienqualität durch stärkere Vernetzung von *mehreren Lehrveranstaltungen* miteinander erreichen lässt. Einen für die Lehrerausbildung sehr hilfreichen Vorschlag hierzu

äußerten bereits Egloffstein und Oswald (2008) mit den „E-Portfolios zur Unterstützung selbstorganisierter Tutoren- und Tutorinnentätigkeiten“.

2 Umsetzung der Reformmaßnahmen

2.1 Grundlage der Binnenorganisation: Der Lernvertrag

Als Lösung wird ein neues Paradigma propagiert, das deutlich ausgesprochen hinter allen Lernaktivitäten stehen sollte. Mit dem Lösen einer Lernaufgabe gehen Dozent und Studierende(r) einen Vertrag ein. Dieser soll im Folgenden als *der Lernvertrag* bezeichnet werden.

Zu den Inhalten des Lernvertrages:

StudentInnen (stellv. der Student)	Dozenten
<p>§1. Der Student erklärt, die Lernaufgabe selbstständig gelöst zu haben. Er kann auf Nachfrage jederzeit seinen Lösungsweg angeben.</p> <p>§2. Der Student erklärt die Antwort auf die Lernaufgabe zu „seinem Wissen“. Er weiß, dass von nun an von Seiten der Dozenten dieses Wissen vorausgesetzt werden kann.</p> <p>§3. Der Student erklärt selbst sich dafür verantwortlich, diesen Wissensstand zu erhalten und bei der Lösung künftiger Aufgaben einsatzbereit zu halten.</p> <p>§4. Der Student informiert sich vor Antritt einer neuen Lernaufgabe selbstständig über die zum Lösen der Aufgabe geforderten Lernvoraussetzungen. Er bringt durch Einsichtnahme und Revision seiner, in der Lernplattform hinterlegten, Übungsaufgaben und Begleitmaterialien selbstständig sein Wissen wieder auf den geforderten Stand.</p>	<p>§5. Der Dozent erklärt sich dafür verantwortlich, alle zur Lösung der Lernaufgabe notwendigen Informationen einsehbar und in verständlicher Form in der Lernplattform der Hochschule zur Verfügung zu halten, auch langfristig nach Lösung der Lernaufgabe.</p> <p>§6. Der Dozent erklärt sich verantwortlich dafür, die Qualität und Verständlichkeit der Informationen in regelmäßigen Abständen zu evaluieren und zu verbessern. Dazu benutzt er insbesondere den Antwortrücklauf der Lernaufgaben. Er sucht darin aktiv nach Quellen möglicher Missverständnisse und Verständnisschwierigkeiten im Informationsmaterial.</p> <p>§7. Der Dozent erklärt, dass er zur Vorbereitung neuer Lernaufgaben klar ausweist, welchen Wissensstand aus alten Aufgaben diese Voraussetzen. Wissen, das bei den Studierenden aufgrund ihres dokumentierten Lernweges nicht zur Verfügung stehen kann, wird nicht als Argument zur Abwertung der Studienleistung missbraucht.</p>

Abb. 1: Der Lernvertrag

Der Lernvertrag als Vertrag auf Gegenseitigkeit regelt nicht nur wichtige Aspekte im Binnenverhältnis, er setzt auch Kriterien, deren Einhaltung von beiden Seiten geprüft werden können. Bei konsequenter Einhaltung sorgt dies für Transparenz, erhöht die Motivation der Studierenden und erleichtert ihnen die Identifikation mit ihrem Studium und den Zielen der Lehrerausbildung.

2.2 Technische Umsetzung

Die Ausbildung von Grund- Haupt- und Realschullehrern im Fach Physik wird in der Universität zu Köln vollständig im Rahmen des Kölner Lehr-, Informations- und Prüfungssystems KLIPS (einer angepassten Version des HIS/POS Systems) und dem Integrierten Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem ILIAS abgewickelt. KLIPS umfasst die Verwaltung von Studierenden und Ressourcen wie Räume und Personal. ILIAS ist eine Lehr-/Lernplattform für den Hochschulbereich. Mit einer XML-Schnittstelle übertragen ILIAS und KLIPS Daten zueinander.

2.3 Struktur des Studiengangs

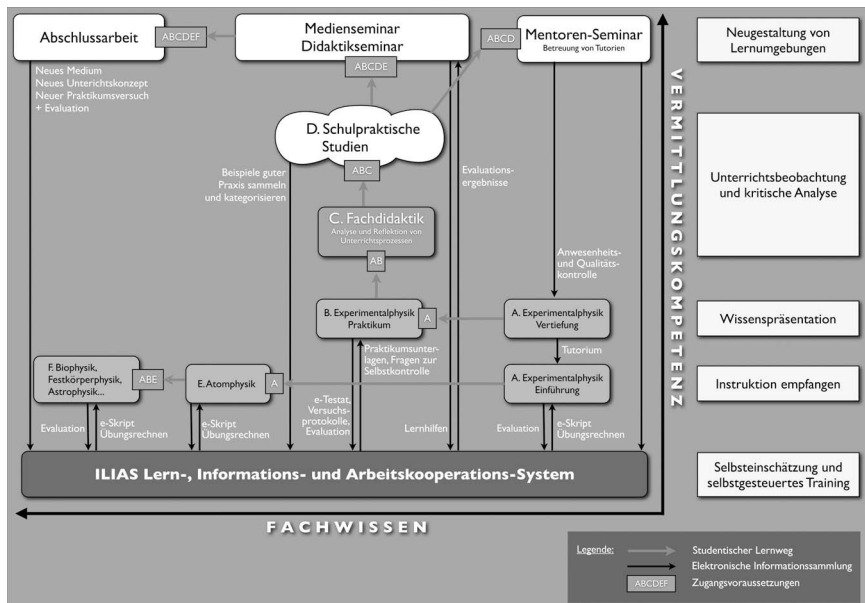


Abb. 2: Kölner Studiengang „Physiklehramt für Grund-, Haupt- und Realschulen“

Die Struktur des Lehramtsstudiengangs Physik für Grund-, Haupt- und Realschulen ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Lehr-/Lernplattform ILIAS stellt das verbindende Element zwischen allen Veranstaltungen im Studiengang Physik dar. Hier laufen alle Fäden des elektronischen Informationsaustausches zusammen.

Das Schaubild ist aus zwei Achsen aufgebaut: Auf der horizontalen Achse nimmt das fachliche Niveau der Lehrveranstaltungen von rechts nach links zu, d.h. hier erlangen die Studierenden schwerpunktmäßig physikalisches Fachwissen. Die

vertikale Achse, „die Vermittlungskompetenz“, beschreibt von unten nach oben die Zunahme der Fähigkeit, dieses Fachwissen in Lehrsituationen angemessen zu vermitteln und neue Lehr- und Lernumgebungen zu schaffen.

Das Studium beginnt mit den klassischen Einführungsvorlesungen in Experimentalphysik. In ILIAS wird ein E-Skript zur Verfügung gestellt. Der Lerner hat hier die Möglichkeit, Übungen zu rechnen und so selber eine Rückmeldung über seinen Lernstand zu bekommen. Der Lehrende kann diese Plattform nutzen, um sich einen Überblick über den Lernfortschritt im gesamten Kurs zu verschaffen und daraufhin ggf. die bereitgestellten Medien zu optimieren. Diese und die anderen Veranstaltungen im Hauptstudium (E. Atomphysik, F. Biophysik usw.) dienen der Vermittlung von physikalischen Fachinhalten.

Auf der nächsten Ebene der Vermittlungskompetenz geht es darum, das erworbene Wissen in ersten Lehr- und Experimentiersituationen adäquat zu präsentieren und anzuwenden. Im Fall der Experimentalphysik werden Physikstudierende bereits im ersten Semester parallel zur Einführungsvorlesung dazu angeleitet, das dort erworbene Wissen in Form von Tutorien an Studierende anderer Fächer (z.B. Biologie, Chemie) weiterzugeben, die diese Veranstaltung im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Grundlagenmoduls besuchen. Die Qualitätssicherung wird durch betreuende Studierende höherer Semester gewährleistet, die als Mentor/inn/en geschult und durch weitere Seminare und Praktika dazu qualifiziert werden (s.u.). In einer fachlich anspruchsvolleren Veranstaltung – dem *Praktikum der Experimentalphysik* – muss das Wissen zur Durchführung von physikalischen Experimenten angewendet werden. Aus ILIAS erhalten die Studierenden die Praktikumsunterlagen. Um zu überprüfen, ob sich die Studierenden mit Hilfe der Unterlagen angemessen vorbereitet haben, wird das Wissen mit einem E-Testat in ILIAS geprüft. Dieses E-Testat und ein Kolloquium mit dem Dozenten stellen die Zugangsvoraussetzungen zur Durchführung des Versuchs dar. Die Versuchsprotokolle der Studierenden können in elektronischer Form in ILIAS hinterlegt werden. Wurden diese vornehmlich fachlichen Veranstaltungen absolviert, so liegt in der *Vorlesung zur Fachdidaktik* der Fokus auf der Analyse und Reflektion von Unterrichtsprozessen. Diese Vorlesung dient als Vorbereitung und Voraussetzung für die darauf folgenden Schulpraktischen Studien, in die die Studierenden mit dem Arbeitsauftrag, besonders gute Beispiele für gute Unterrichtspraxis zu finden, zu kategorisieren und in die ILIAS-Plattform in Form eines Wikis einzuspeisen, entsandt werden. Nachdem in den Blöcken C und D die Unterrichtsbeobachtung und die kritische Analyse von Unterricht thematisiert wurden, wird der Studierende in der höchsten Ebene dazu befähigt, eigene Lernumgebungen (neu) zu gestalten. Dies findet im Medienseminar und im Mentorenseminar statt. Im Medienseminar lernen die Studierenden verschiedene Werkzeuge zur Erstellung von Lehr- und Lernmedien (z.B. Computeranimation, Film, programmierte Simulationen) kennen und wie man diese zielgruppengerecht zur Präsentation physikalischer Inhalte einsetzt. Im Mentoren-Seminar

werden spezielle Probleme und Themen, die bei der Leitung von Kleingruppen eine Rolle spielen, erarbeitet. Dadurch werden die Studierenden befähigt, die Tutorien, die semesterbegleitend stattfinden, betreuen zu können. Auch hier können organisatorische Funktionen in ILIAS genutzt werden: So wird die Anwesenheit online in ILIAS geführt, und der Lernstand kann in Form von Teststatistiken eingesehen werden und dazu genutzt werden, die Tutorien an den Lernstand der Lerngruppe anzupassen und zu optimieren. Studierende, die im Hauptstudium/Masterstudium gelernt haben, Lernumgebungen zu strukturieren und mit Medien anzureichern, können die Auswirkungen ihrer Maßnahmen durch die Analyse der ILIAS-Teststatistiken umgehend analysieren und reflektieren. Damit wird der Beschluss der Kultusministerkonferenz über die inhaltlichen Anforderungen der Lehrerbildung vom 16.8.2008 adäquat umgesetzt, demzufolge Lehramtsstudierende der Physik nach Abschluss des Studiums bereits über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge verfügen müssen.

Am Schluss des Studiums steht eine Abschlussarbeit, in der entweder ein neues Medium, ein neues Unterrichtskonzept oder ein neuer Praktikumsversuch entwickelt wird, wobei Wirksamkeit und Erfolg mittels ILIAS evaluiert werden können.

3 Erprobte Praxiserfahrungen: „Learning By Teaching“ (LbyTe)

Umfangreiche psychologische Studien belegen den Einfluss des Encodierkontextes auf die spätere Abrufbereitschaft des Wissens. Eins der bekanntesten Experimente wurde von Godden und Baddeley 1975 publiziert: Sie ließen Taucher in zwei verschiedenen Lernumgebungen eine Liste von 40 nicht zusammenhängenden Wörtern lernen, und zwar entweder am Ufer oder 6 Meter unter der Wasseroberfläche. Der Reproduktionstest wurde dann entweder in der gleichen oder in der jeweils anderen Umgebung durchgeführt. Die Gedächtnisleistung der Probanden war erheblich besser, wenn sie die Liste von Wörtern in demselben Kontext reproduzierten, in dem sie sie gelernt hatten (s. Abb. 3). Ähnliche Ergebnisse zum Einfluss des physikalischen Umweltkontextes liefern Studien von Smith, Glenberg und Bjork (1978) sowie Roediger und Guynn (1996). Untersuchungen von Bower, Monteiro und Gilligan (1978), Teasdale und Russel (1983) sowie Eich und Metcalfe (1989) zeigten, dass Kongruenz des emotionalen Kontextes bei Lernen und Abruf der Informationen einen noch robusteren Einfluss auf die Abrufbarkeit des Wissens hat. Studien, die den Zusammenhang zwischen Emotion, räumlicher Orientierung und Lernen auf neurologischer Grundlage untersuchen, liefern über die zentrale Rolle des Hippocampus bei Lernprozessen (vgl. u.a. van Opstal, 2008) hierfür plausible Erklärungen.

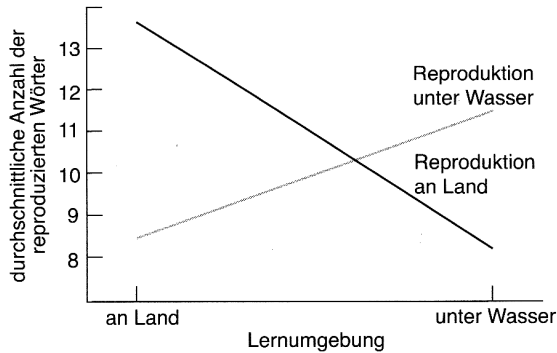


Abb. 3: Studie von Godden und Baley, 1975: Reproduktion von gelernten Wörtern als Funktion der Lernumgebung (Anderson, 2007, S. 271)

Auf die Lehrerausbildung bezogen bedeutet dies, dass an der Hochschule gelerntes Wissen im Beruf besser genutzt werden kann, wenn es in einem Kontext gelernt, geübt und vertieft wurde, der der späteren Unterrichtssituation unter sachlichen und emotionalen Gesichtspunkten so weit wie möglich ähnelt. Dazu wurde an der Universität zu Köln seit dem Wintersemester 2007/08 das neue System „Learning by Teaching“ eingeführt. Die an dem System beteiligten Lehrveranstaltungen sind in Abbildung 1 als Veranstaltungen des Blocks A (unten rechts) gekennzeichnet. In Abbildung 4 im nächsten Kapitel ist der Zusammenhang detailliert dargestellt.

3.1 Aufbau von LbyTe

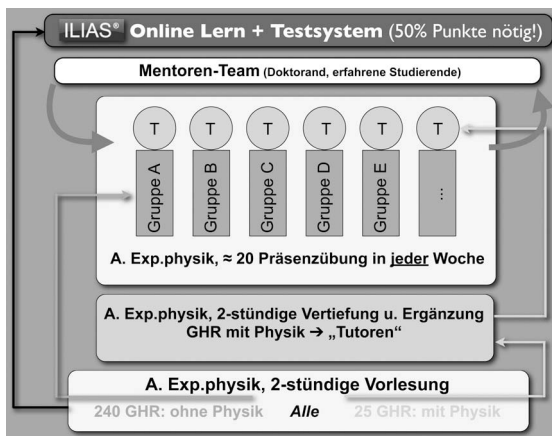


Abb. 4: LbyTe – Zusammenhang der am System beteiligten Lehrveranstaltungen

Studierende der Schulformen Grund-, Haupt- und Realschule mit Physik als Unterrichtsfach besuchen zusammen mit Studierenden ohne Physik als Unterrichtsfach die zweistündige Experimentalphysikvorlesung. Letztere benötigen die Vorlesung im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Grundlagenstudiums. Die Vorlesung befasst sich mit grundsätzlichen Modellen und Methoden der Physik und benutzt zur Visualisierung klassische Demonstrationsexperimente. Unmittelbar nach der Vorlesung treffen sich die Physik-Studierenden in einer Veranstaltung zur didaktischen Vertiefung und Ergänzung, mit dem Ziel, die soeben universitätstypischen Inhalte in unterrichtstypische Kurssequenzen umzuwandeln. Dabei soll ein möglichst hohes Maß an Schüleraktivierung angestrebt werden. Die entwickelten Kurssequenzen werden von jeweils zwei Physik-Studierenden (ein Durchführender, ein Beobachter in wöchentlich wechselnder Rolle) in fest zugeordneten Übungsgruppen in Form von Tutorien durchgeführt. Die Studierenden ohne Physik als Fach nehmen hier die Rolle der Schüler/innen ein.

Zentrale Elemente der Qualitätssicherung in den Tutorien sind die Anwesenheit von Mentor/inn/en, die in einem eigenen Seminar geschult werden und bereits Unterrichtserfahrung in Praktika haben sammeln können, und die unabhängige Prüfung aller Studierenden mit ILIAS als Computer Based Test System.

3.2 ILIAS als Computer Based Test System (CBT)

Das operative Ziel jeder Unterrichtssequenz in den Tutorien besteht darin, die Studierenden zum Lösen der wöchentlich in ILIAS bereitgestellten Übungsaufgaben zu befähigen. Dabei kommen Standard-Fragetypen wie z.B. Multiple-Choice-Fragen, Zuordnungsfragen oder Freitext-Fragen zum Einsatz, die in ILIAS implementiert sind. Um die Plattform an die speziellen fachlichen und didaktischen Anforderungen der Physiklehrerbildung anzupassen, wurde in Zusammenarbeit mit den Softwareentwicklern von ILIAS ein Plug-In entwickelt, das die Möglichkeit bietet, Rechenaufgaben mit individualisierten Werten für jede an einem Online-Test teilnehmende Person zu generieren.

Die Vorteile des CBT in dieser Anwendung sind:

- *Unmittelbare Rückmeldung*: Hat der/die Studierende eine falsche Information aus der Übungsstunde mitgenommen, wird ihm/ihr dies im CBT sofort bewusst gemacht. Daher hat er/sie die Möglichkeit, in der nächsten Übungsstunde die Information nochmals zu hinterfragen.
- *Positive Verstärkung*: Die unmittelbare Rückmeldung des CBT liefert im günstigen Fall sofort die beruhigende Gewissheit, das Richtige aus der Übungsstunde mitgenommen zu haben. Diese Emotion ist eine wichtige Grundlage für das Abspeichern des Gelernten in das Langzeitgedächtnis. Die eindeutige und schnelle Rückmeldung ist hier besonders wichtig, da der/die Tutor/in keine Fachautorität darstellt, sondern ein(e) Mitstudierende(r) ist.

- *Entlastung des Tutors/der Tutorin:* Das CBT entlastet den/die Studierende(n) in der Rolle des Tutors in mehrfacher Hinsicht: Der/die Tutor/in muss selbst keine Tests korrigieren, erhält aber dennoch schnelle und umfassende Rückmeldungen über den Lernstand der Lerngruppe, da er/sie Einsicht in die Teststatistiken der Gruppe erhält. Dadurch wird er/sie nicht in die sozial schwierige Lage gebracht, seine/ihre Mitstudierenden selbst bewerten zu müssen. Außerdem muss der/die Tutor/in keine „Autorität“ aufbringen, um die Gruppe zu steuern und zu motivieren, da die Mitglieder der Lerngruppe sich von ihm/ihr Hilfestellungen zur Lösung der Aufgaben des CBT wünschen. Auch administrative Funktionen in der Gruppe werden den Tutor/inn/en durch die Mentor/inn/en abgenommen, die z.B. die Anwesenheit der Gruppenteilnehmer in ILIAS führen.

3.3 Evaluationskonzept und erste Ergebnisse

Qualitative Analyse: Innerhalb des Erprobungszeitraumes von LbyTe werden zum Abschluss jedes Semesters zwei Klausuren innerhalb einer Woche angeboten, von denen eine bestanden werden muss. Bei der einen Klausur handelt es sich um eine klassische Papierklausur von zwei Stunden Bearbeitungsdauer. Bei der anderen Klausur, die einige Tage später angeboten wird, handelt es sich um eine CBT-Klausur, die in einem geschützten Computerraum geschrieben wird und sich aus zufällig ausgewählten Übungsaufgaben des elektronischen Übungspools des Semesters zusammensetzt. Die Studierenden nehmen in der Regel an beiden Klausuren teil: Der Papierklausur als Sicherheit und der

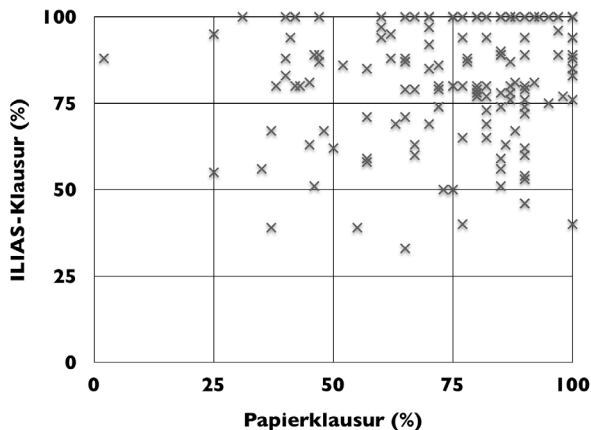


Abb. 5: Für jeweils ein und dieselbe Person (= ein Datenpunkt) ist hier nach rechts das Ergebnis der Papierklausur mit ihren Transferaufgaben angegeben. Nach oben ist das Ergebnis der CBT-Klausur mit zufällig ausgewählten bekannten Aufgaben angegeben (Zeitraum: Februar 2008, Teilnehmer: 161)

CBT-Klausur, weil sie im Anschluss eine sofortige Rückmeldung erhalten. Die Papierklausur enthält vor allem Transferaufgaben und ist damit anspruchsvoller. Mit dem Vergleich der beiden Ergebnisse soll geprüft werden, ob mit dem System aus Präsenzübungen und CBT-Hausaufgaben eine Klausurreife im klassischen universitären Sinn erzielt werden kann.

In Abbildung 5 sind beide Klausurergebnisse jedes Teilnehmenden an der Veranstaltung „A. Experimentalphysik Einführung“ in einem Diagramm dargestellt. Aus dem Diagramm kann man vermuten, dass eine Korrelation zwischen Papierklausur und ILIAS-Klausur besteht. Bei einem Bestehen der Klausur bei mindestens 50% der erreichbaren Punkte wird jedoch auch deutlich, dass eine Anzahl von Teilnehmer/innen die CBT-Klausur bestanden hätte, an der anspruchsvolleren Papierklausur mit Transferaufgaben aber gescheitert wäre. Überraschender ist jedoch, dass umgekehrt auch eine Anzahl von Teilnehmer/innen in der Lage ist, die Transferaufgaben zu lösen, bei den bekannten Aufgaben aber Fehler machte. Hier könnten psychologische Momente wie Selbstüberschätzung oder Prüfungsangst eine Rolle spielen. Langfristig soll der Trainingsstand der Studierenden durch die Optimierung der CBT-Aufgaben so weit erhöht werden, dass auch Transferaufgaben leicht gelöst werden können und der Zusammenhang zwischen den Ergebnissen beider Klausurtypen verstärkt wird.

Aus der direkten Befragung der Studierenden in der Vertiefungsveranstaltung, also derjenigen Studierenden, die als Tutor/inn/en eine Übungsgruppe leiten, ist eine breite Akzeptanz zu dem neuen System erkennbar, obwohl dies mit einem

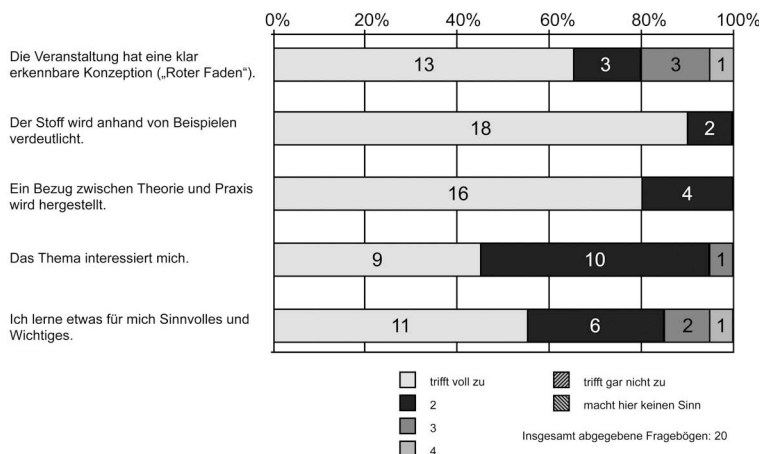


Abb. 6: Ausschnitt aus der Befragung der Studierenden in der Evaluation der Lehrveranstaltung „Fachliche und didaktische Vertiefung von Experimentalphysik I“ im WS 08/09

nicht unerheblichen Mehraufwand verbunden ist. Die Studierenden nehmen das Angebot, bereits ab dem ersten Semester Erfahrung in der Leitung von kleineren Übungsgruppen zu machen, an und stufen die dabei geschulten Kompetenzen auch im Hinblick auf die spätere Berufspraxis als sehr wertvoll ein (siehe Abb. 6).

Qualitative Analyse: Die Umstellung der Veranstaltungen auf das neue System aus Abbildung 1 sieht vor, dass Studierende zum ersten Mal nach dem Durchlaufen der Blöcke A, B und C im Wintersemester 09/10 in die Schulpraktischen Studien (D) entsandt werden. Dazu wurden im Rahmen der Vorlesung Fachdidaktik (C) bereits semesterbegleitend mögliche Beobachtungsschwerpunkte theoretisch vertieft. Es wird erwartet, dass die Analyse- und Reflexionsfähigkeit bei der Beobachtung und Durchführung von Lehrprozessen wesentlich ausgeprägter sein wird, weil die Studierenden bereits in den Tutorien gruppenspezifische Prozesse beobachtet und gesteuert haben. Wir nehmen an, dass die Tutor/inn/en und Mentor/inn/en durch das eigene Unterrichten und Beobachten über ein höheres Maß an Professionswissen verfügen. Dies dürfte sich durch viel detailliertere Beobachtungen in den schriftlichen Protokollen niederschlagen. Um dies zu überprüfen, sollen die Berichte mit den Berichten aus anderen Jahrgängen und anderen Studiengängen anderer Universitäten verglichen werden. Dies erfolgt durch eine qualitative Analyse der Berichte.

4 Überlegungen zur Generalisierung des Konzeptes

Zur Zeit werden in deutschen Hochschulen im Zusammenhang mit dem Bologna-Prozess und der Einführung von Studiengebühren zahlreiche Lehrveranstaltungen neu in die Vorlesungsverzeichnisse eingefügt, vor allem die von den Studierenden vermehrt eingeforderten Tutorien. In einzelnen Fällen wurden dort schon Qualitätsprobleme deutlich, bei denen man vor dem Hintergrund der häufigen Finanzierung aus Studiengebühren als Verantwortlicher ein ungutes Gefühl bekommt. Die in diesem Artikel dargestellte Form der Qualitätssicherung kann helfen, den Verantwortlichen, den durchführenden Tutor/innen und den Studierenden schnelle und präzise Rückmeldungen über den Lernstand und die erreichten Lernerfolge zu geben. Die hier dargestellte Form der Medienentwicklung steuert und fördert den Austausch von selbstentwickelten Lernmedien von Studierenden für Studierende, von denen die qualitativ besten sich in einem evolutionären Prozess innerhalb des beschriebenen E-Learning-Umfeldes durchsetzen können. Das Konzept „Learning by Teaching“ steht damit stellvertretend für Lehr-/Lernkonzepte, die einen hohen Grad an Selbststeuerung bei den studentischen Lerngruppen anstreben, ohne dabei die Qualität des Outputs aus den Augen zu verlieren. Auf längere Sicht können die „experimentellen“ Veranstaltungen eine gute Arbeitsumgebung sein, in der enga-

gierte Mitarbeiter des wissenschaftlichen Nachwuchses sich an den Umgang mit E-Learning-Ressourcen gewöhnen und neue Lernmedien entwickeln und erproben können. Erfolgreiche Medien und Konzepte können später mit diesen Personen aus den Tutorien heraus in andere Veranstaltungen und die „Kernlehre“ getragen werden.

Literatur

- Anderson, J.R. (2007). *Kognitive Psychologie*. 6. Aufl. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Bower, G.H. , Monteiro, K.P. & Gilligan, S.G. (1978). Emotional mood as a context for learning and recall. In *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17 (573–587).
- Godden, D.R. & Baddeley, A.D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and under water. *British Journal of Psychology*, 66 (325–331).
- Egloffstein, M. & Oswald, B. (2008). E-Portfolios zur Unterstützung selbstorganisierter Tutoren- und Tutorinnentätigkeiten. In: S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz, A. Weissenböck (Hrsg.), *Offener Bildungsraum Hochschule – Freiheiten und Notwendigkeiten* (S. 93–102). Münster: Waxmann.
- Eich, E. & Metcalfe, J. (1989). Mood dependent memory for internal versus external events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 15 (443–455).
- Kleimann, B. (2008). Virtuell über den „Studierendenberg“? – Zu Kapazitätswirkungen mediengestützter Lehre. In: S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz, A. Weissenböck (Hrsg.), *Offener Bildungsraum Hochschule – Freiheiten und Notwendigkeiten* (S. 308–318). Münster: Waxmann.
- Roediger, H.L. & Gynns, M.J. (1996). Retrieval processes. In Bjork & Bjork (Hrsg.), *Human memory* (197–236).
- Smith, S.M. Glenberg, A. & Bjork, R.A. (1978). Environmental context and human memory. *Memory & Cognition*, 6 (342–353).
- Teasdale, J.D. & Russell, M.C. (1983). Differential effects of induced mood on the recall of positive, negative and neutral words. *British Journal of Clinical Psychology*, 22 (163–171).
- Van Opstal, F., Verguts, T., Orban, G.A. & Fias, W. (2008). A hippocampal-parietal network for learning an ordered sequence. *Neuroimage*, 40(1), 333–341.