



universität  
wien



# *eLearnPhysik*

2005–2009  
Schwerpunktprojekt an der  
Fakultät für Physik der  
Universität Wien

## **Endbericht** **Juli 2009**

Franz Embacher  
Harald Höller  
Clemens Nagel  
Christian Primetshofer  
Peter Reisinger  
Brigitte Wolny

mit Beiträgen von

Arthur Mettinger  
Helmut Kühnelt  
Theresa Hanzer und Peter  
Poier  
Hartmuth Hofstätter  
Reinhard Klauser  
Birgit Schörkhuber  
Siegfried Schobesberger  
Dieter Schumacher und Heike  
Theyßen  
Paulo Budroni  
Petra Oberhuemer  
Jan Thomas

**Impressum:**

Herausgegeben vom eLearning-Team der Fakultät für Physik der Universität Wien.

Verantwortlicher:

Franz Embacher  
Fakultät für Physik der Universität Wien  
Arbeitsgruppe Didaktik der Physik und eLearning  
Boltzmannngasse 5  
A-1090 Wien  
eMail: [franz.embacher@univie.ac.at](mailto:franz.embacher@univie.ac.at)

# Inhalt

<b>Zum Geleit</b>	
Arthur Mettinger .....	5
<b>eLearnPhysik (sprich: I lern Physik) – ein Blick von Außen</b>	
Helmut Kühnelt .....	7
<b>Vorwort</b> .....	9
<b>Zusammenschau und Bilanz</b> .....	11
<b>Aktivitäten und Services in Stichworten</b> .....	17
<b>Persönliche Reflexionen</b>	27
Franz Embacher .....	28
Theresa Hanzer und Peter Poier .....	31
Harald Höller .....	33
Hartmuth Hofstätter .....	36
Reinhard Klauser .....	37
Clemens Nagel .....	39
Christian Primetshofer .....	41
Peter Reisinger .....	44
Birgit Schörkhuber .....	47
Siegfried Schobesberger .....	49
Brigitte Wolny .....	51
Dieter Schumacher und Heike Theyßen .....	54
Paulo Budroni .....	57
Petra Oberhuemer .....	59
Jan Thomas .....	62



# Zum Geleit

Arthur Mettinger <sup>1</sup>

Juni 2009

Das eLearning-Schwerpunktprojekt der Fakultät für Physik setzt bei einem Angelpunkt des Bachelor-Studiums an, dem ersten Studienjahr. Dieses wird von den Studierenden der Physik auch auf Grund des heterogenen Wissensstandes aus der oberen Sekundarstufe vielfach als „hart“ erlebt, wie es im vorliegenden Bericht heißt.

Im Zusammenhang mit den Ergebnisse der letzten Fakultätsevaluation mit Hinweisen bezüglich der Problematik von hohen Drop out Raten ist die Fakultät gefordert, sich mit dem ersten Studienjahr erneut auseinanderzusetzen und entsprechende Lösungsszenarien zu entwickeln. Hierfür wurden im eLearning-Projekt in einem bemerkenswerten kooperativen Ansatz wichtige Vorarbeiten geleistet.

Gemeinsam mit Lehrenden des ersten Studienjahres wurden an die Erfordernisse der einzelnen Lehrveranstaltungen angepasste didaktische Szenarien entwickelt. Studierende konnten aktiv in die Optimierung des ersten Studienjahres miteinbezogen werden, lieferten wichtige Hinweise zur Neugestaltung und trugen als eTutorInnen zur Umsetzung der Projektziele bei. Im „Physikwiki“, dem zentralen Contentpool im Projekt, sind die Ergebnisse aus diesen Bemühungen transparent dokumentiert und können über den Entstehungskontext hinaus weiter genutzt werden.

Einerseits ist das Projektteam in der kommenden Projektphase gefordert, gemeinsam mit der Fakultät lösungsorientierte Szenarien in der Regellehre des ersten Studienjahres zu verankern und entsprechende Unterstützungsstrukturen dauerhaft zu gewährleisten. Andererseits kann das Projektteam aus dem Austausch schöpfen, der sich aus der Kooperation mit externen Partnern, insbesondere der ETH Zürich, ergibt. Die erfolgreichen internationalen Kooperationen sind ein deutliches Signal für die Qualität der Projektergebnisse!

Die Tatsache, dass das Projekt als Finalist des Mediaprix 2009 ausgewählt wurde, ist ein Zeichen für seine Qualität, das Engagement aller Mitwirkenden, und vielleicht auch ein Zeichen für eine kluge Förderungspolitik der Universität Wien.

Mit den besten Wünschen für die Zukunft

Ao.Univ.Prof. Mag. Dr. Arthur Mettinger  
Vizekanzler Entwicklung der Lehre und Internationalisierung

---

<sup>1</sup> Arthur Mettinger ist Vizekanzler der Universität Wien für Entwicklung der Lehre und Internationalisierung.



# eLearnPhysik (sprich: I lern Physik) – ein Blick von Außen

Helmut Kühnelt <sup>2</sup>

Juli 2009

Es sind nun vier Jahre vergangen, seit in intensiven Planungsgesprächen mit hilfreicher Unterstützung durch Dekan Walter Kutschera ein schließlich erfolgreicher Antrag an das Rektorat formuliert wurde. Das Rektorat hatte namhafte finanzielle Beiträge zu soliden Konzepten, „eLearning“ an der Universität Wien verstärkt in der Lehre zu integrieren, ausgeschrieben. Franz Embacher hatte die Vision, dass es gelingen müsste, bisherige Ansätze zu computerunterstützter Lehre zu einem zusammenhängenden Konzept zu verbinden und den Computereinsatz in der Lehre an der Fakultät für Physik von einem gelegentlich eingesetzten audiovisuellen Medium zu einer echten Unterstützung der individuellen Lernprozesse der Studierenden zu entwickeln.

Liest man die Liste der Lehrveranstaltungen, die von *eLearnPhysik* betroffen sind, staunt man, dass es gelungen ist, so viele Lehrende von der Sinnhaftigkeit des Projekts zu überzeugen. Liest man die Reflexionen der eTutoren, so erkennt man, welcher großer Kreis engagierter Studierender sowohl Zusatzausbildungen (direkt oder indirekt durch „learning on the job“) erhalten hat, als auch zu pädagogisch-didaktischer Reflexion angeregt wurde. Darüber hinaus haben natürlich die Studierenden als primäre Zielgruppe durch die zusätzlichen oder auch neu gestalteten Lehrmaterialien besonders profitiert. Gleichzeitig sind wissenschaftliche Arbeiten entstanden. Durch das verstärkte Augenmerk auf den Nutzen für die Studierenden wurden auch im Lehrkörper die Diskussionen über Lehrziele und Unterrichtsmethoden intensiviert.

Erfreulich ist das Entstehen von zwei wissenschaftlichen Arbeiten im Zusammenhang mit dem Projekt. Besonders hervorzuheben ist die Dissertation von Clemens Nagel. Sie beleuchtet eLearning in Anfängerpraktika, beschreibt Implementationsschwierigkeiten, Akzeptanzfragen und Typologien von Studierenden und unterzieht die Wirksamkeit der umgesetzten Reformschritte mehrfacher und unterschiedlicher Evaluationen. Sie hat bereits bei der Konzeptvorstellung im Rahmen einer Doktorandentagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik viel Aufmerksamkeit und hilfreiche Rückmeldungen erhalten.

Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft wird sein, die begonnene Arbeit fortzusetzen und aus dem Projektstadium in den Regelfall zu überführen. Dabei sollte nicht vergessen werden, was zum Erfolg geführt hat: Ein Team aus erfahrenen – in verschiedenem Ausmaß direkt involvierten – Lehrenden und jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, den eTutor/innen – koordiniert durch einen von der Fakultät beauftragten Verantwortlichen. Der Nutzen von *eLearnPhysik* für die Studierenden besteht, wie aus den Berichten deutlich hervorgeht, nur zur Hälfte aus den elektronisch verfügbaren Materialien. Durch die neuen Lerngelegenheiten ergeben sich – früher nicht gestellte – Fragen, die in kollegialen Diskussionen untereinander und mit den eTutor/innen bearbeitet werden. Dadurch werden Verstehen und Lernprozesse ermöglicht, und damit wird der mit dem Begriff eLearning oft verbundenen Assoziation von purer Wissenspräsentation (Stoff-Lernen) ein konstruktivistisches Lernen gegenüber gestellt.

---

<sup>2</sup> Helmut Kühnelt, theoretischer Physiker und Physikdidaktiker, leitete nach seiner Pensionierung von 2005 bis 2008 das Österreichische Kompetenzzentrum für Didaktik der Physik an der Universität Wien. Er war 1996 Mitbegründer des EPS-Arbeitskreises Multimedia in Physics Education. Im Jahr 2005 half er, das Projekt *eLearnPhysik* auf Schiene zu bringen.

Der Preis der Bank Austria und die Einladung zur Endrunde der letzten Zehn des Medida-Prix für Hochschullehre als einzige von 18 österreichischen Einreichungen stellt eine schöne externe Anerkennung dar.

## Vorwort

Das Schwerpunktprojekt *eLearnPhysik* an der Fakultät für Physik der Universität Wien wurde im Juli 2005 im Rahmen einer Ausschreibung des Rektors zur Entwicklung fakultärer eLearning-Strategien eingereicht, im Dezember 2005 mit einer Laufzeit von 3 Jahren genehmigt und endete am 31. 1. 2009.

Das Ziel des Projekts bestand in der umfassenden und langfristigen Integration von Elementen des eLearning (*blended learning*) in die fakultäre Lehre. Im Zentrum standen die Konzipierung, Erprobung und Optimierung konkreter Lehr-/Lernszenarien und der Aufbau eines Materialien-Angebots für Lehrende und Studierende. Das Projekt richtete sich vor allem an StudienanfängerInnen, die Vorkenntnisse auf sehr unterschiedlichen Niveaus mitbringen und den Übergang von der Schule zur Universität zum Teil als sehr harten Bruch erleben, und an Lehramts-Studierende, für die eLearning ein Teil ihrer zukünftigen Berufspraxis sein wird. Die im Rahmen des Projekts entwickelten Maßnahmen zielten auf eine Verbesserung des Studienerfolgs durch geeignete Unterstützung der Lernprozesse, erhöhte Selbstverantwortlichkeit im Lernen und die Vermittlung der im Berufsleben immer wichtigeren Team- und Medienkompetenzen.

Die Durchführung des Projekts wurde am Web unter der Adresse

<http://physics.univie.ac.at/eLearning/eLearnPhysik/>

ausführlich dokumentiert. Insbesondere sind

- die **Antragsdokumente**,
- zwei detaillierte **Zwischenevaluationen** (2006/7, 2008/9),
- drei **Zwischenberichte** an das Finanzwesen und Controlling der Universität Wien (2007, 2008, 2009),
- detaillierte (Online-)Dokumentationen der während der Projektlaufzeit in den einzelnen **Lehrveranstaltungen** durchgeführten Maßnahmen,
- Ergebnisse von **Umfragen** unter Studierenden, Zugriffsstatistiken,...
- sowie Angaben über die **Dissemination** des Projekts (Papers, Konferenzberichte, Vorträge)

abrufbar. Die allgemeine Informationsseite für Studierende ist unter der Adresse <http://physics.univie.ac.at/studium/> zu finden, das Wiki der Fakultät für Physik, das Lehr-/Lernmaterialien und Bereiche für eigenverantwortliches Arbeiten der Studierenden beherbergt, unter <http://www.univie.ac.at/physikwiki/>.

Der vorliegende Endbericht möchte die in den Zwischenevaluationen und Zwischenberichten dargelegten Detailergebnisse und Daten nicht wiederholen. Nach dem Versuch einer knappen abschließenden (und gleichzeitig in die Zukunft weisenden) Zusammenschau finden Sie eine stichwortartige Auflistung der Aktivitäten und Services, die gewissermaßen den gesamten Umfang des Projekts Revue passieren lässt, und schließlich eine Reihe persönlicher Reflexionen von MitarbeiterInnen, eTutorInnen und KooperationspartnerInnen.



## Zusammenschau und Bilanz

Die wichtigste Frage am Ende eines Projekts besteht darin, wieweit die Projektziele erreicht wurden.

### Integration von eLearning in die Lehre

Das Ziel, Elemente des eLearning (*blended learning*) umfassend in die fakultäre Lehre zu integrieren, kann – auch hinsichtlich der Breite und Reichweite der Projektmaßnahmen – als gelungen bezeichnet werden. Insgesamt nahmen nach einer einjährigen Phase der Konzepterstellung und Vorbereitung 69 Lehrveranstaltungen in der einen oder anderen („schwächeren“ oder „stärkeren“) Form am Projekt teil. Schätzungsweise wurden damit etwa 800 Studierende<sup>3</sup> erreicht, davon 600 StudienanfängerInnen der Jahrgänge 2006/7 bis 2008/9. Eine Palette von Lern-/Lernszenarien wurde – gemeinsam mit den betroffenen Lehrenden – entwickelt und umgesetzt. Im Bereich der physikalischen Praktika fanden umfassende, auf eLearning basierende Neuerungen statt. Insgesamt kann von einer erheblichen Durchdringung der fakultären Lehre mit eLearning-Aktivitäten gesprochen werden.

Der Fokus der Aktivitäten lag auf den Pflichtlehrveranstaltungen der Studieneingangsphase. In zunehmendem Maße wurden aber auch Lehrveranstaltungen für höhere Semester mit eigenständigen und speziell entwickelten (d.h. in jedem Einzelfall „maßgeschneiderten“) eLearning-Konzepten unterstützt. Aufgrund der unterschiedlichen Lehrveranstaltungstypen, Lernziele und Randbedingungen ist damit auch eine breite fachliche und didaktische Diversität der entwickelten Maßnahmen verbunden. Sie spannt sich von der elementaren theoretischen und praktischen Grundausbildung in Mathematik, dem Einführungsblock in Physik und die physikalischen Praktika des ersten Studienabschnitts über die theoretische Physik und die Festkörperphysik bis zur fachdidaktischen Ausbildung für das Lehramt. Hinsichtlich der Integration von Computeralgebra in die Lehre kann zumindest von einem Teilerfolg gesprochen werden, der durch die vom Zentralen Informatikdienst zur Verfügung gestellte Studierendenlizenz des Computeralgebra-Systems *Mathematica* unterstützt wurde. Auch in diesem Bereich wurden verschiedene Szenarien und Einsatzformen konzipiert und realisiert.

Im Laufe der vergangenen drei Jahre entwickelte das Projekt seine eigene Dynamik. Es profitierte sehr stark von seiner flexiblen Struktur und vom vielschichtigen Feedback, das in Form des regelmäßiger Austausches von Lehrenden und eTutorInnen sowie Fragebögen und Online-Umfragen unter Studierenden erhoben wurde. Insbesondere das positive Feedback der Studierenden (das auch deren veränderte medienkulturelle Erwartungshaltung widerspiegelt – so wurde vielfach die verstärkte Bereitstellung von Lehr-/Lernmaterialien gefordert) setzte einen sich selbst verstärkenden Prozess der zunehmenden Wahrnehmung und Akzeptanz des Projekts und der verstärkten Produktivität der ProjektmitarbeiterInnen und eTutorInnen in Gang. Mittlerweile zählen die umgesetzten Maßnahmen für die Studierenden – und auch für eine zunehmende Anzahl von Lehrenden – zum Alltag. Konsequenterweise steht nach dem Abschluss des Projekts die Überführung der Maßnahmen in den „Regelbetrieb“ auf der Tagesordnung.

---

<sup>3</sup> Es handelt sich dabei sowohl um Studierende der Physik als auch um Studierende anderer Fächer, die Physik-Lehrveranstaltungen absolvieren, vor allem Studierende der Erdwissenschaften (Meteorologie, Geophysik) und Astronomie. Zur Illustration ein paar Zahlen: Mit WS 2008/9 gab es insgesamt 1150 Studierende der Physik (davon 183 Neuzugänge), 93 Studierende der Erdwissenschaften (davon 29 Neuzugänge) und 415 Studierende der Astronomie (davon 57 Neuzugänge).

Auch die Kooperation des Projektteams mit den Lehrenden, die bei der Entwicklung der Maßnahmen im Einzelnen eingebunden waren, entwickelte ihre eigene Dynamik. Anfängliche Bedenken, der den Studierenden zugemutete Zeitaufwand sei zu hoch, traten im Laufe des Projekts in den Hintergrund. Mit der Konsolidierung des *Wiki der Fakultät für Physik* zeigte sich im letzten Projektjahr ein signifikanter Anstieg der Eigeninitiative seitens der Lehrenden, es für die eigenen Lehrveranstaltungen zu nutzen. Auch nahmen (und nehmen) die Anfragen, einzelne – ursprünglich gar nicht dafür vorgesehene – Lehrveranstaltungen in der einen oder anderen Form in die Maßnahmen einzubeziehen, zu.

Dennoch blieb die Bereitschaft der Lehrenden, geeignete Elemente von eLearning zu entwerfen, den damit verbundenen organisatorischen und technischen Aufwand auf sich zu nehmen, sich um die Unterstützung durch eTutorInnen (bzw. um die Ausbildung interessierter Studierender zu eTutorInnen) zu kümmern, entsprechende Weiterbildungsveranstaltungen zu besuchen u. ä. hinter den Erwartungen zurück. Diesbezüglich bleibt aus dem Projekt die Lehre zu ziehen, dass es zur Weiterführung der eLearning-Maßnahmen an der Fakultät für Physik auch der mittel- bis langfristigen Weiterführung einer unterstützenden personellen Infrastruktur bedarf.

Auf der Ebene der Detailziele und der konkreten infrastrukturellen und technischen Umsetzung fanden während der Projektlaufzeit mehrere Anpassungen und Optimierungen statt. So wurden insbesondere mehrere der in den Lehrveranstaltungen umgesetzten Lehr-/Lernszenarien-Szenarien in aufeinanderfolgenden Semestern variiert und optimiert. Dieser Dynamik kam die flexible Projektstruktur entgegen, und sie stellte eine der besonders hervorzuhebenden Stärken des Projekts dar.

Bewährt hat sich auch das Konzept zum der Einsatz eTutorInnen. Alle diese (insgesamt 24) Studierende mit fachlichen Hintergrund und einer zusätzlichen Ausbildung, die das kleine „e“ bezeugt, betreuten 42 Lehrveranstaltungen und leisteten unschätzbare Hilfe auch beim Aufbau des Materialienpools. Durch ihren fachlichen und didaktischen Input (insbesondere im Rahmen der regelmäßig abgehaltenen „eLunches“) trugen sie ganz unmittelbar zur Bewertung und stetigen Verbesserung der Maßnahmen bei.

Ein besonderes Ziel des Projekt war die Erhöhung der Selbstverantwortlichkeit der Studierenden. Da es sich dabei um keine einfach zu messende Größe handelt, kann die Erreichung dieses Ziels zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht mit Zahlen belegt werden. Immerhin aber füllten die Studierenden nach ihrer subjektiven Einschätzung auch in dieser Hinsicht ein positives Urteil.

Noch schwieriger stellt sich die Frage, ob mit den umgesetzten Maßnahmen eine „Verbesserung des Studienerfolgs“ der Studierenden verbunden war (oder sein wird). Auch sie ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht schlüssig zu beantworten, sondern verweist auf die Notwendigkeit eines längerfristigen Monitoring und vielschichtiger Evaluationsmaßnahmen.

## **Contentstrategie und das *Wiki der Fakultät für Physik***

Einer der Angelpunkte des Projekts war der Aufbau eines geeigneten Angebots von Lehr-/Lernmaterialien. Erst im Laufe der Projektzeit kristallisierte sich die besondere Rolle heraus, die in dieser Hinsicht das im Wintersemester 2006/7 in Betrieb genommene *Wiki der Fakultät für Physik* spielte. Mittlerweile beherbergt es eine große Zahl von Vorlesungsskripten (beigetragen von Lehrenden und Studierenden), Videos von Vorlesungsexperimenten, ergänzende Materialien verschiedenen Charakters (darunter zahlreiche, die im Rahmen des Projekts unter Mitwirkung der eTutorInnen entwickelt wurden) und Bereiche für eigenverantwortliches Arbeiten der Studierenden.

Als zentraler Einstiegspunkt für Studierende und Lehrende ist das *Wiki* eine Erfolgsstory für sich. Seine Kennzahlen sind beeindruckend: Bis Anfang Februar 2009 (Stichtag 5. 2.) gab es 774 registrierte User (obwohl für das reine Abrufen von Seiten kein Login erforderlich ist), 5587 Seiten, 1806 hochgeladene Dateien, 834326 Seitenaufrufe und 37497 Seitenbearbeitungen<sup>4</sup>.

Bereits von der Anlage her kommt die Wiki-Technologie kommt den besonderen Bedürfnissen einer offenen Lern- und Diskussionskultur, zu der jede und jeder beitragen kann und soll, entgegen. Im Laufe des Projekts wurden zahlreiche Adaptionen seiner Struktur und seiner Funktionalitäten vorgenommen, so dass es heute eine an die spezifischen Erfordernisse der Lehre an der Fakultät für Physik hervorragend angepasste Lernumgebung darstellt. Regelmäßig angebotene Einschulungen in seine Bedienung trugen dazu bei, dass seine Bedienung keinen nennenswerten Hürde für die Studierenden darstellt. Mittlerweile schreiben Studierende völlig selbständig an Online-Mitschriften von Vorlesungen und stellen sie ohne besondere Aufforderung im *Wiki* zur Verfügung. Allerdings benötigt sein Betrieb ein gewisses Ausmaß an Pflege und Wartung (vor allem, um seine Übersichtlichkeit angesichts der ständig wachsender Zahl nicht nur der Ressourcen, sondern auch der Ressourcentypen zu gewährleisten, und um die im jeweils laufenden Semester bedienten Lehrveranstaltungen in geeigneter Weise abzubilden).

Etwa zeitgleich mit dem Aufbau des *Wiki* fand die Einführung von *Phaidra*, dem zentralen System der Universität Wien zur Langzeitarchivierung digitaler Ressourcen, statt. Die Fakultät für Physik nahm als Pilotpartnerin an der Gestaltung dieses Systems und an der Konzipierung seiner Einsatzformen für die Lehre teil und war personell hauptsächlich durch das Projektteam von *eLearnPhysik* vertreten. Eine der eingebrachten Ideen, die Verknüpfung von in *Phaidra* gespeicherten Ressourcen mit dem Online-Vorlesungsverzeichnis, wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt programmiert und soll im Laufe des Sommersemester 2009 implementiert werden. Eine der zukünftigen Aufgaben wird darin bestehen, das Verhältnis von *Phaidra* zum *Wiki der Fakultät für Physik* zu bestimmen (und gegebenenfalls eine Übersiedlung mancher Inhalte vorzunehmen).

## eLearning by Doing

Ein besonderes Anliegen des Projekts *eLearnPhysik* war die Förderung einer offenen Lernkultur, eigenverantwortlichen Lernens und überfachlicher Kompetenzen. Ein Blick in das *Wiki der Fakultät für Physik* zeigt, in welche beeindruckender Weise Studierende ab ihrem ersten (!) Semester in der Lage sind, diese Möglichkeiten wahrzunehmen, sich – auch unter Aufbietung zusätzlicher Zeitrressourcen auf freiwilliger Basis – in vertiefender Weise mit entscheidenden Lerninhalten auseinander zu setzen. In dem als *Working Wiki* bezeichneten Teil finden sich Ausarbeitungen zu Aufgabenstellungen, die in Lehrveranstaltungen vergeben wurden, Präsentationen von Referaten, *Mathematica*-Notebooks und vieles mehr. Auf diese Weise entstanden auch ungemein ausführliche und arbeitsaufwändige Texte und Visualisierungen, zum Teil in erstaunlicher Qualität.

Hingegen wurden die offenen Diskussionsforen – egal ob mit oder ohne Moderation – in sehr geringem Ausmaß aktiv genutzt. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich einerseits in den nicht übermäßig großen Studierendenzahlen (für Diskussionen trifft man sich eher im „Studierendenzentrum“ an der Fakultät), andererseits aber auch in den für naturwissenschaftliche Fächer typischen Lerninhalte, Lernziele und Lernweisen.

---

<sup>4</sup> Die dynamische Entwicklung der *Wiki*-Nutzung lässt sich am besten durch den Anstieg dieser Kennzahlen bis zum Stichtag 15. 3. 2009 (also 6 Wochen nach Projektende) demonstrieren: 848 registrierte User, 5959 Seiten, 1911 hochgeladene Dateien, 920168 Seitenaufrufe und 39808 Seitenbearbeitungen.

Anhand eines Beispiels sei die flexible Vorgangsweise bei der Konzipierung von einzelner Maßnahmen beleuchtet: Eine der für das Physikstudium zentralen Lehrveranstaltungen sind die (Rechen-)Übungen zu Einführung in die Physik. Für Studierende im ersten Semester bedeuten sie den Einstieg in das mathematische Bearbeiten konkreter physikalischer Problemstellungen. Um hier anzusetzen, war ursprünglich geplant, Computeralgebra (*Mathematica*) sowohl als Verständnis förderndes Visualisierungswerkzeug einzusetzen, als auch Studierende dazu zu ermutigen, dieses Tool zum Lösen der Übungsaufgaben und zum Kontrollieren der Lösungen zu verwenden. Dieser Ansatz war aufgrund verschiedener Faktoren nicht (bzw. nur in wenigen Übungsgruppen) von Erfolg gekrönt. Nach zahlreichen Diskussionen mit den ÜbungsleiterInnen und eTutorInnen und Rückmeldungen durch die Studierenden wurde das Konzept geändert. Seit Sommersemester 2008 gibt es ein von drei eTutorInnen betreutes „Online-Rechentutorium“ im *Wiki*, das inzwischen zu den zugriffsstärksten Seiten gehört.

Ein Konzept, das von Anfang an griff, war die in der mathematischen Grundausbildung für das Lehramtsstudium getroffene Maßnahme, kleinen Gruppen von Studierenden auf freiwilliger Basis jeweils eine „Spezialaufgabe“ zum Stoff zu stellen, die im *Wiki* bearbeitet werden sollte und gegen Ende des Semesters den anderen Studierenden in Form eines Referats präsentiert werden sollte. Fast alle Studierenden der betreffenden Lehrveranstaltung nahmen an dieser Aktivität teil.

Schließlich sei die umfangreiche Neustrukturierung im Bereich der physikalischen Praktika genannt. Eine neu entwickelte Lernumgebung stellt den Studierenden völlig neue Möglichkeiten der Vor- und Nachbereitung sowie der elektronischen Messwerterfassung zur Verfügung. Seit Beginn des Sommersemesters 2008 sind alle Grundpraktika für Bachelor- und Lehramt-Physikstudium in einem Blended-Learning-Setup organisiert (mehr als 40 verschiedenen Kurstage mit insgesamt mehr als 90 Experimenten). Die Vorbereitung auf diese Lehrveranstaltungen wird seither online abgewickelt. Weiters wurde im Rahmen einer internationalen Kooperation mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der Technischen Universität Dortmund damit begonnen, das Physik-Praktikum für Studierende der Ernährungswissenschaften einer didaktischen Rekonstruktion zu unterziehen und neu zu gestalten.

In drei Jahren *eLearnPhysik* wurden Ansätze dieser Art verfolgt, Modelle entwickelt, mitunter verworfen, wieder andere optimiert und ausgebaut.

Im Sinne der Unterstützung der Studierenden wurden mehrere Lehrveranstaltungen neu geschaffen und abgehalten<sup>5</sup> (insbesondere in schwierigen Bereichen wie in der theoretischen Physik und in Bereichen, in denen praktische Bezüge traditionell zu kurz kommen, wie in der theoretischen Physik für das Lehramtsstudium). Sie wurden unter maßgeblicher Mitwirkung von eTutorInnen konzipiert. Einige dieser (ehemaligen) eTutorInnen halten diese Lehrveranstaltungen heute als Lehrbeauftragte ab.

## Die Dynamik des Projekts seit Sommer 2008

Besonders instruktiv sind die Veränderungen, die im kurzen Zeitraum seit Sommer 2008 (in dem viele der weiter unten wiedergegebenen persönlichen Reflexionen abgefasst wurden) eingetreten sind. Insbesondere ist die Akzeptanz und Nutzung des *Wiki der Fakultät für Physik* seither stark angestiegen: Die Zahl der registrierten User und die Zahl der täglich aufge-

---

<sup>5</sup> Konkret handelt es sich um die Lehrveranstaltungen *Unterstützung zu T1 und M1 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki* (WS 2007/8), *Unterstützung zu T2 und M2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki* (SS 2008), *Unterstützung zu T1 und M2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki* (WS 2008/9), *Unterstützung zu L2 mit Schwerpunkt Schulbezug* (WS 2008/9), *Unterstützung zu T2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki* (SS 2009), *Unterstützung zu M1 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki* (SS 2009) und *Unterstützung zu L1 mit Schwerpunkt Schulbezug* (SS 2009).

rufenen Seiten haben sich verdoppelt, die Zahl der hochgeladenen Skripten hat sich in ähnlicher Weise entwickelt. Lehrende nutzten seither das *Wiki* stärker als vorher, und Einführungen in das Arbeiten mit dem *Wiki* wurden von mehr Lehrenden als zuvor besucht.

Zumindest was die Entwicklung des *Wiki* betrifft, scheint es, als habe das Projekt im Herbst 2008 eine „kritische Masse“ an aktiven NutzerInnen überschritten, was es zwar noch nicht zum „Selbstläufer“ macht, aber zusehends aus dem Schatten einer „Parallelstruktur der Lehre“ – wie es in einer der Reflexionen heißt – heraustreten ließ.

## Kooperationen

Was Kooperationen betrifft, so kann ebenfalls eine positive Bilanz gezogen werden.

Einerseits beteiligte sich das Projektteam an der Gestaltung zentraler Services der Universität Wien. Neben der Pilotpartnerschaft bei der bereits erwähnten Einführung des Archivierungssystems *Phaidra* fanden Kooperationen mit dem Zentralen Informatikdienst zur Bereitstellung einer Studierendenlizenz von *Mathematica* und zur Anbindung des *Wiki* an die Software *Shibboleth* (die ein Login mit den Mailbox- bzw. Unet-Userdaten ermöglicht) statt.

Gemeinsam mit der Zentralbibliothek für Physik wurden Wege gesucht (und gefunden), Videos von Michael Higltsberger zu physikalischen Experimenten zu digitalisieren. Weiters wurde mit der Fakultät für Mathematik, der Fakultät für Informatik und dem Institut für Astronomie kooperiert, um Synergien bei der Bereitstellung formal- und naturwissenschaftlicher Inhalte, der Erstellung von Selbsttest für Studierende, bei gemeinsam durchgeführten Einschulungen für Studierende (zu Computeralgebra und LaTeX) und beim gemeinsamen Betrieb eines Servers für das *Wiki* zu nutzen.

Internationale Kooperationen wurden mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der Technischen Universität Dortmund eingegangen, um Erfahrungen mit modernen Umstrukturierungen in physikalischen Praktika auszutauschen und die Technik der Erstellung interaktiver Bildschirmexperimente (IBEs) zu lernen. Zuletzt wurde eine Kooperation mit der ETH Zürich hinsichtlich des Austauschs von Erfahrungen bei der Gestaltung einer fakultären eLearning-Strategie und gemeinsamer Überlegungen zur Entwicklung eines Angebots für an einem Physikstudium interessierte SchülerInnen (s.u.) aufgenommen.

## Zukunftsperspektiven

Wie jede größere Initiative benötigt auch eine fakultäre eLearning-Strategie nicht nur Wartung und Pflege, sondern auch Weiterentwicklung und kontinuierliche Optimierung. Die nun beginnende Phase der Übernahme der im Projekt erprobten eLearning-Maßnahmen in den „Regelbetrieb“ beruht vor allem auf der Weiterführung der aufgebauten personellen Infrastruktur, die den notwendigen Support sicherstellen kann. Darüber hinaus sind unmittelbar anstehende Aufgaben zu erledigen, die sich aus der Dynamik des Projekts ergeben haben (vor allem die Realisierung der noch ausstehenden Neuerungen im Bereich der physikalischen Praktika, die Fortführung der Digitalisierung der Higltsberger-Videos und die Klärung des Verhältnisses des *Wiki* zu *Phaidra*).

Daneben wird die Konzipierung eines langfristigen Monitoring der Maßnahmen (vor allem hinsichtlich des Studienerfolgs) im Sinne der Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung in der Lehre, verbunden mit entsprechenden (hochschuldidaktischen) Forschungsaktivitäten, eine wichtige Aufgabe sein.

Schließlich sei die angebahnte Kooperation mit der ETH Zürich genannt, in deren Rahmen über die Entwicklung eines Angebots für an einem Physikstudium interessierte SchülerInnen nachgedacht wurde – eine Kooperation, die eine Chance der Mitwirkung der Universität Wien an einer internationalen Vereinheitlichung der Voraussetzungen für ein Physikstudium darstellt.

Eine zusätzliche Stärkung werden die zukünftigen Aktivitäten noch dadurch erhalten, dass das Projekt *eLearnPhysik* – wie kurz vor der Fertigstellung dieses Berichts bekannt wurde – als Finalist im Bewerb um den MedidaPrix 2009 (<http://www.medidaprix.org/>) nominiert wurde.

# Aktivitäten und Services in Stichworten

## eLearnPhysik

Schwerpunktprojekt an der Fakultät für Physik  
der Universität Wien (2005 – 2009)

### 1. Das Wiki der Fakultät für Physik

Im Laufe des Projekts *eLearnPhysik* entwickelte sich das *Wiki der Fakultät für Physik* zu dem zentralen Bezugspunkt der Studierenden zu den eLearning-Maßnahmen der Fakultät. Es steht unter der Adresse

<http://www.univie.ac.at/physikwiki/>

zur Verfügung und enthält

- Lehr-/Lernmaterialien, darunter
  - Skripten von Lehrenden
  - Videos (Vorlesungsexperimente)
  - Bildmaterial zu Experimenten
  - ergänzendes Textmaterial zu verschiedenen Themen
  - *Mathematica*-Notebooks
  - Grafiken und Skizzen zu physikalischen Themen (Grafiken-Datenbank für Lehrende)
  - Mitschriften und Skripten von Studierenden
  - Verweise auf externe Lernmedien (Links)
- Bereiche für eigenverantwortliches Arbeiten der Studierenden, darunter
  - Referate und Kurzreferate von Studierenden
  - Ergebnisse der Gruppenarbeit von Studierenden
- Seiten für verschiedene organisatorische Zwecke

Grundprinzipien des *Wiki*:

- offen – die meisten Seiten sind von allen Internet-UserInnen lesbar
- übersichtliche Struktur, an die Bedürfnisse der Lehre der Fakultät angepasst

User-Statistik:

- Anfang Februar 2009 (Stichtag 5. 2.) gab es 774 registrierte User, davon

Studierende mit Matrikelnummer 6* bis 9*	40
Studierende mit Matrikelnummer 00*	8
Studierende mit Matrikelnummer 01*	16
Studierende mit Matrikelnummer 02	20
Studierende mit Matrikelnummer 03*	30
Studierende mit Matrikelnummer 04*	36
Studierende mit Matrikelnummer 05*	52
Studierende mit Matrikelnummer 06*	81
Studierende mit Matrikelnummer 07*	111
Studierende mit Matrikelnummer 08*	134
User mit Mailbox-Account (Lehrende, ProjektmitarbeiterInnen, eTutorInnen,...)	83

User, die aufgrund einer Änderung des Zugangs-System im September 2007 nicht eindeutig zugeordnet werden können, aber jedenfalls <i>nicht</i> Studierende mit Matrikelnummer *07 oder *08 sind.	163
Summe	774

und 5587 Seiten in der Datenbank des *Wiki*.

- Insgesamt wurden 1 806 Dateien hochgeladen. Es gab 834 326 Seitenaufrufe und 37 497 Seitenbearbeitungen. Während des Wintersemesters 2008/9 wurde das *Wiki* monatlich bis zu 45 964 (Jänner 2009) mal aufgerufen.

Server und implementierte Software:

- Serverbetrieb in Kooperation mit der Fakultät für Mathematik
- *LaTeX*-basierte Darstellung mathematischer Formeln
- Erweiterung für das Computeralgebra-System *Axiom*
- Multimedia-Erweiterungen (die z. B. das Abspielen von Flash-Videos erlauben)
- Extra-Edit-Buttons zum Editieren von Text
- Anbindung der *Wiki*-Benutzerdatenbank an die Benutzerdatenbank der Universität Wien mit Erweiterung *Shibboleth* (→ Anmeldung und Login mit den mailbox- bzw. unet-Userdaten)
- Statistik und Analyse (Google-Analytics)
- Google-Suche in den *Wiki*-Seiten

Zusätzliche Services:

- Zahlreiche Best Practice Workflows mit Vorlagen und Konventionen zur Gestaltung von Seiten und Bereichen, Beschlagwortung usw.

## 2. Einsatz von eTutorInnen

Ein Team von (zu jedem Zeitpunkt ca. 8) eTutorInnen stand für die Unterstützung der Lehrenden und Studierenden zur Verfügung. Bis zum WS 2008/9 wurden insgesamt 42 Lehrveranstaltungen durch eTutorInnen betreut. Die Auflistung aller eTutorInnen seit dem Beginn der Umsetzungsphase WS 2006/7 und der von ihnen betreuten Lehrveranstaltungen steht unter <http://physics.univie.ac.at/studium/eTutorInnen/> zur Verfügung.

## 3. Erstellung digitaler Lehr-/Lernmaterialien

Im Rahmen des Projekts wurden mit Unterstützung der eTutorInnen und in Kooperation mit Lehrenden digitale Lehr-/Lernmaterialien entwickelt, unter anderem

- Aufbereitung und Online-Präsentation von Videos und Fotografien zu Experimenten der *Einführung in die Physik I und II* (in Kooperation mit Paul Wagner und Georg Reischl)
- Erneuerung und multimediale Aufbereitung der Materialien zu den LVen *Praktikum zu Einführung in die Physik I und II* (in Kooperation mit Paul Wagner und Georg Reischl)
- Digitalisierung der Videos von Michael Higatsberger (Physik in 700 Experimenten) und Aufbereitung im *Wiki* zunächst mit Schwerpunkt Inhalte der Vorlesung *Einführung in die Physik I und II* (in Kooperation mit der Zentralbibliothek für Physik und mit *Phaidra*)
- Interaktive *Mathematica*-Notebooks zu theoretischer Physik und mathematischen Methoden der theoretischen Physik im Rahmen der LVen *Unterstützung zu T1(T2) und M1(M2) mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki*

- Aufbau einer Grafiken-Datenbank für Lehrende

#### 4. Maßnahmen in Lehrveranstaltungen

Im Rahmen der im engeren Sinn in das Projekt einbezogenen Lehrveranstaltungen wurde eine Reihe von Maßnahmen konzipiert und umgesetzt. Aufgrund der unterschiedlichen Lernziele und Rahmenbedingungen wurden in Kooperation mit den betroffenen Lehrenden „maßgeschneiderte Lösungen“ entwickelt. (In der folgenden Auflistung sind die physikalischen Praktika für AnfängerInnen und für das Lehramt nicht enthalten – ihnen ist der nächste Punkt gewidmet. Im Fall von Lehrveranstaltungen, die in unterschiedlichen Semestern oder mit mehreren Gruppen abgehalten wurden, können sich die angegebenen Maßnahmen nur auf ein Semester oder eine Gruppe beziehen).

- *Einführung in die Physik I – Mechanik, Thermodynamik*
  - Digitalisierung und Aufbereitung von Videos (Flash) und Fotos zu Experimenten im *Wiki*
  - Digitalisierung von Videos von Michael Higsberger (Kooperation mit der Zentralbibliothek für Physik)
  - Frage der Woche – Fragen zum physikalischen Konzeptverständnis mit offenem Diskussionsforum
  - Aktuelles Inhaltsverzeichnis (aktueller Stand der Vorlesung) im *Wiki*
  - Mitschrift von Studierenden im *Wiki*
  - Frageseiten und Diskussionsforen zu Fachlichem und Organisatorischem
  - Sammlung von Mitschriften von Studierenden und Prüfungsfragen
- *Einführung in die Physik II – Elektrodynamik, Magnetismus, Optik*
  - Digitalisierung und Aufbereitung von Videos (Flash) und Fotos zu Experimenten im *Wiki*
  - Digitalisierung von Videos von Michael Higsberger (Kooperation mit der Zentralbibliothek für Physik)
  - Anfertigung von Grafiken für das Skriptum zum Teil Optik von Markus Arndt
  - Aktuelles Inhaltsverzeichnis (aktueller Stand der Vorlesung) im *Wiki*
  - Mitschrift von Studierenden im *Wiki* mit Einbettung von Videos
  - Frageseiten und Diskussionsforen zu Fachlichem und Organisatorischem
- *Einführung in die Physik III*
  - Bereitstellung von Materialien
  - Frageseiten und Diskussionsforen zu Fachlichem und Organisatorischem
- *Praktikum zur Einführung in die Physik I (Methoden der Experimentellen Physik I)*
  - Komplette Digitalisierung und multimediale Aufbereitung der Praktikumsunterlagen im *Wiki*
  - Richtlinien und Hilfe zum Erstellen der Protokolle
- *Praktikum zur Einführung in die Physik II (Methoden der Experimentellen Physik II)*
  - Komplette Digitalisierung und multimediale Aufbereitung der Praktikumsunterlagen im *Wiki*
  - Richtlinien und Hilfe zum Erstellen der Protokolle
- *Übung zur Einführung in die Physik I (Rechenübungen zur Einführung in die Physik I)*
  - Einsatz von Computeralgebra (*Mathematica*) als Rechen- und Präsentationswerkzeug
  - Übertragung der Übungsangaben ins *Wiki*
  - Online-Rechentutorium zu den Übungsaufgaben, moderiert durch eTutorInnen
  - Erstellung und Bereitstellung von *Mathematica*-Notebooks und Tipps zu den Beispielen

- *Übung zur Einführung in die Physik II (Rechenübungen zur Einführung in die Physik II)*
  - Einsatz von Computeralgebra (*Mathematica*) als Rechen- und Präsentationswerkzeug
  - Übertragung der Übungsangaben ins *Wiki*
  - Online-Rechentutorium zu den Übungsaufgaben, moderiert durch eTutorInnen
  - Erstellung und Bereitstellung von *Mathematica*-Notebooks und Tipps zu den Beispielen
- *Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden I & II - mit Übungen*
  - Entwicklung der Seite „Einstieg in die physikalischen Rechenmethoden“ zur Einführung der Studierenden in *Mathematica*
  - Online-Ausarbeitung von Fragestellungen im *Wiki*
  - Bereitstellung von Materialien
- *Mathematische Grundlagen für das Physikstudium 2 mit Übungen (Lehramt) und Mathematische Grundlagen für das Physikstudium 3 mit Übungen (Lehramt)*
  - Studierende arbeiten in kleinen Gruppen (an „Spezialaufgaben“), Online-Ausarbeitung der Ergebnisse und kurzer Referate im *Wiki*, Präsentation (Maßnahme auf freiwilliger Basis – dennoch breite Beteiligung)
  - Einsatz von Computeralgebra (*Mathematica*) bei der Präsentation von Übungsaufgaben (auf freiwilliger Basis)
  - *Mathematica*-Schulung (durch eTutorIn) für Studierende
  - Bereitstellung von Materialien
- *Prinzipien der modernen Physik*
  - Online-Ausarbeitung von Referaten im *Wiki*, Präsentation
  - Diskussionsforum, Frageliste als Vorbereitung für die Präsenzeinheiten im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios
- *Vorpraktikum für das Lehramt und Physikalisches Praktikum für das Lehramt, Physikalisches Praktikum I – für AnfängerInnen und Physikalisches Praktikum II – für AnfängerInnen*
  - Bereitstellung digitaler Vorbereitungstexte und referenzierter, nützlicher Web-Tools (Applets, Simulationen, Links,...) zur Vorbereitung und zur Förderung selbstorganisierten Lernens
  - Informationen, Web-Anmeldung, Vorbereitungsunterlagen auf der Praktikumshomepage
  - Obligatorische und fakultative computergestützte Experimente
  - Bereitstellung von Computerarbeitsplätzen für Studierende zur Vorbereitung, zum Experimentieren und zur Auswertung von Daten
- *Computergestütztes Experimentieren und Demonstrieren*
  - Eigenständiges Erarbeiten und Präsentieren computergestützter Demonstrations- und/oder Schülerexperimente
  - Eigenständiges Erstellen und Präsentieren eines Videos zum Zweck der Datenanalyse für kinematische Demonstrations-Experimente.
  - Eigenständiges Entwerfen einer Unterrichtseinheit mit der Einbindung von Applets.
  - Bereitstellung von Computerarbeitsplätzen für Studierende zur Vorbereitung, zum Experimentieren und zur Auswertung von Daten
- *Übungen für ErnährungswissenschaftlerInnen*
  - Didaktische Rekonstruktion der Lehrveranstaltung und Neuorganisation:
  - Adressatenspezifische Experimente (u.a. computergestützte Videoanalyse)
  - Adaptierung einer bestehenden hypermedialen Lernumgebung für die Zwecke der Lehrveranstaltung.
  - Erstellung von Interaktiven Bildschirmexperimenten zum Thema Geometrische Optik / Mikroskop und Bereitstellung derselben in der hypermedialen Lernumgebung.

- Bereitstellung von Computerarbeitsplätzen für Studierende zur Vorbereitung, zum Experimentieren und zur Auswertung von Daten
- *Analysis für PhysikerInnen I* und *Lineare Algebra für PhysikerInnen* (in Kooperation mit der Fakultät für Mathematik)
  - eTutorium zu Analysis und Algebra für PhysikerInnen mit wöchentlichem Präsenztermin
  - Bearbeitung von Übungen mit *Mathematica*, Bereitstellung von *Mathematica*-Notebooks zu speziellen Themen
  - Diskussionsforum für Fachliches und Organisatorisches
  - Bereitstellung von Materialien zu Vorlesung und Übungen
- *Theoretische Physik I – Klassische Mechanik*
  - Bereitstellung von Materialien für Vorlesung und Übungen
  - Einrichtung einer unterstützenden Lehrveranstaltung zu T1 und M1 (M2) mit Schwerpunkt Computeralgebra und *Wiki* (s.u.)
- *Mathematische Methoden der Physik II (Theoretische Methoden der Physik II)*
  - Bereitstellung von Materialien für Vorlesung und Übungen
  - Einrichtung einer unterstützenden Lehrveranstaltung zu T2 und M2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und *Wiki* (s.u.)
- *Mathematische Methoden der Physik III und Übungen*
  - Bereitstellung von Materialien für Vorlesung und Übungen
- *Unterstützung zu T1 (T2) und M1 (M2) mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki*
  - Entwicklung, Erprobung und Weiterentwicklung des Lehrveranstaltungskonzeptes
  - Nutzung des *Wiki* als Organisations- und Diskussionsplattform im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios – online gestellte Fragen werden bei den Präsenzterminen besprochen
  - Studierenden arbeiten in Gruppen: Ausarbeitungen von Übungsaufgaben und Referaten zu speziellen Themen im *Wiki*, Präsentation
  - Erarbeitung spezieller mathematischer Techniken der theoretischen Physik mit Computeralgebra
  - Englischsprachige Einheiten mit Referaten, Materialien und Vorträgen
  - Bereitstellung interaktiver *Mathematica*-Notebooks zu speziellen Fragestellungen
  - Bereitstellung von Materialien für Vorlesung und Übungen
- *Theoretische Physik für das Lehramt L1* und *Theoretische Physik für das Lehramt L2*
  - Ausarbeitung von Referaten zu speziellen Themen im *Wiki*, Präsentation in den Übungen
  - Online-Diskussionsforum und Fragensammlung im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios
- *Unterstützung zu L2 mit Schwerpunkt Schulbezug*
  - Entwicklung des Lehrveranstaltungskonzeptes
  - Aufbereitung von Materialien für die Studierenden
  - Ausarbeitung spezieller Themen durch die Studierenden im *Wiki*
  - Erstellung einer Linkliste aus dem Gebiet der Quantenmechanik
  - Online-Diskussionen zu Fragestellungen aus dem Gebiet der Quantenmechanik im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios
- *Festkörperphysik I*
  - Zusammenstellung von Java- und Flash-Applets sowie *Mathematica*-Notebooks zur Festkörperphysik
  - Abbildung des Vorlesungsinhaltes im *Wiki* mit Verlinkung auf hilfreiche eLearning-Materialien
- *Exkursionsdidaktik. Teil 2: Forschung und Technik*
  - Nutzung des *Wiki* als Diskussions-, Organisations- und Evaluationsplattform
  - Sammlung von Kontaktdaten zu möglichen Exkursionen sowie rechtlicher Unterlagen, formeller Anträge usw.

- *Didaktik der Astronomie*
  - Bereitstellung von Materialien
  - Studierende arbeiten in kleinen Gruppen und dokumentieren ihre Ergebnisse im *Wiki*
  - Nutzung des *Wiki* zur Organisation von Exkursionen
- *Multimediale Unterrichtsgestaltung im Physikunterricht*
  - Einsatz der Lernplattform Moodle
- *Physikunterricht und Schulpraxis*
  - Einsatz der Lernplattform Moodle
- *Fachdidaktische Vertiefung – Grundlagen der Physikdidaktik*
  - Einsatz der Lernplattform Moodle
- *eLearning im Physikunterricht*
  - Einsatz der Lernplattform PhysicsNet
- *Physik besser verstehen mit Formeln?*
  - Studierende arbeiten in kleinen Gruppen – Dokumentation der Ergebnisse wahlweise in einer „Mappe“ oder im *Wiki*

Die Liste mit den Namen der Lehrenden und eTutorInnen sowie mit Links zu den entsprechenden *Wiki*-Bereichen steht unter

<https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Information:Uebersicht/LVs>

zur Verfügung.

## 5. eLearning und physikalische Praktika

Praktika für Bachelor-, Diplom- und Lehramt-Studierende (*Vorpraktikum für das Lehramt, Praktikum für das Lehramt, Physikalisches Praktikum I – für Anfänger* und *Physikalisches Praktikum II – für Anfänger*, siehe <http://www.univie.ac.at/anfpra/>):

- Entwicklung und Bereitstellung einer contentbasierten Lernumgebung
  - Überarbeitung und Neuerstellung aller Vorbereitungsunterlagen
  - Bereitstellung referenzierter, nützlicher Web-Tools (Applets, Simulationen, Links,...) zur Vorbereitung
  - Informationen, Web-Anmeldung, Vorbereitungsunterlagen auf der Praktikumshomepage
- Obligatorische und fakultative Einbindung computergestützter Experimente
- Computerlabor, zusätzliche neue Computerarbeitsplätze, Aufrüstung bestehender Computerarbeitsplätze

Physik-Praktikum für Ernährungswissenschaftler/innen (*Übungen zur Physik für Ernährungswissenschaften*, siehe <http://www.univie.ac.at/anfpra/EW/eLearnEW.html>):

- Neugestaltung der Übungen zur Physik für Ernährungswissenschaften mittels didaktischer Rekonstruktion
- Kooperationen mit der Kooperation mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der Technischen Universität Dortmund
- Neuer inhaltlicher und struktureller Aufbau der Übungen, neues Beurteilungssystem
- Autorentool für Online-Praktika im *Wiki*: Persönliche interaktive Praktikums Umgebung

## 6. Allgemeine Services und Hilfe für die Studierenden

- Zentrale Sammlung und Bereitstellung von Lehrmaterialien und Skripten von Lehrenden sowie Mitschriften von Studierenden im *Wiki* (s.o.)
- Umfassende Hilfeseiten rund um das Arbeiten mit dem *Wiki*
- AnsprechpartnerInnen (ProjektmitarbeiterInnen und eTutorInnen)
- Informationsveranstaltungen und Informationsblätter zu Semesterbeginn
- *phlinX* – Online-Linkliste für das Physikstudium
- Regelmäßige Schulungen zum Arbeiten mit dem *Wiki*, Einführungen in *Mathematica*, Einführungen in *LaTeX*
- Feedbackseite zur Sammlung von Verbesserungsvorschlägen für das *Wiki*

## 7. Service für Lehrende

- Hilfe bei der didaktischen Konzeption und Implementierung von eLearning in die Lehre
- Vermittlung technisch und didaktisch ausgebildeter eTutorInnen (die gleichzeitig einen fachlichen – d. h. physikalischen – Hintergrund mitbringen)
- Technische und didaktische Schulungen, teilweise in Kooperation mit der Lehrentwicklung (Center for Teaching and Learning) der Universität Wien
- Vermittlung technischer Hilfskräfte zum Erstellen von Skripten
- Erstellen und Einrichten von *Wiki*-Bereichen für Lehrveranstaltungen, interner Diskussionsforen und zugangsbeschränkter Bereiche im *Wiki*, Upload und Verlinkung von Lehrmaterialien u.ä.
- Anmeldung von Lehrveranstaltungen als eLearning-LV für das Online-Vorlesungsverzeichnis
- Abwicklung der Anmeldeprozedur für eTutorInnen mit dem Studienservicecenter
- Schulungen zum Arbeiten mit dem *Wiki*

## 8. Service für angehende eTutorInnen

- Einführung in das *Wiki* der Fakultät für Physik
- Einführung in Moodle und BSCW-Server
- Einführung in die zentrale Plattform der Universität Wien (Blackboard Vista, Fronter) in Kooperation mit der Lehrentwicklung (Center for Teaching and Learning) der Universität Wien

## 9. Weiterbildungen und Schulungen

Im Rahmen des Projekts wurden zahlreiche Schulungen für Lehrende, Studierende und angehende eTutorInnen organisiert und abgehalten (siehe die obigen Punkte).

## 10. Evaluation und Dokumentation

Das Projekt *eLearnPhysik* wurde umfassend dokumentiert, einige Zwischenevaluationen wurden durchgeführt:

- Dokumentation aller in das Projekt einbezogenen Lehrveranstaltungen hinsichtlich Konzept, Lehr-/Lernszenarien, Umsetzung, Erfahrungen und Bilanz unter Mitarbeit der betroffenen Lehrenden
- Regelmäßige Zwischenevaluierungen (in Form von Umfragen via Fragebogen bzw. Online-Fragebogen und Interviews)
- Nach jedem Projektjahr: Zwischenberichte an das Finanzwesen und Controlling

Die gesamte Projektdokumentation steht unter der Adresse

<http://physics.univie.ac.at/eLearning/eLearnPhysik/>

zur Verfügung. Weitere Informationen zu Zugriffstatistiken, Online-Umfragen und Fragebögen finden sich unter

<https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Evaluation:Evaluation>. Grundlegende Informationen für Studierende zum Projekt sind unter <http://physics.univie.ac.at/studium/> zusammengefasst.

## 11. Projektorganisation, Kommunikation und Koordination

Die Konzipierung der Maßnahmen und die nötige Organisation wurden von einem aus (zuletzt) 6 Personen bestehenden, der Arbeitsgruppe *Didaktik der Physik und eLearning* zugeordneten Projektteam (eLearning-Beauftragter der Fakultät + MitarbeiterInnen) durchgeführt. Zur nötigen Koordination der Aktivitäten und Services fanden

- regelmäßige Treffen des Projektteams,
- Absprachen mit den betroffenen Lehrenden
- Absprachen mit dem Studienprogrammleiter
- regelmäßige Treffen des Projektteams mit den eTutorInnen sowie interessierten Personen aus dem Bereich der Fakultät („eLunches“) und
- zahlreiche Besprechungen und Arbeitstreffen im Rahmen der Kooperationen (s.u.)

statt. Weiters wurde im Sommer 2008 eine

- zweitägige Klausur zur Planung zukünftiger Entwicklungsmöglichkeiten

des Projektteams mit eTutorInnen abgehalten.

## 12. Kooperationen und fakultätsübergreifende Projekte innerhalb der Universität Wien

An Aktivitäten des Projekts *eLearnPhysik* zur Mitwirkung an der Gestaltung der zentralen Services der Universität Wien sowie zur Kooperation mit anderen Fachbereichen sind vor allem zu nennen:

- Mitwirkung an der Gestaltung der Funktionalitäten und Einsatzformen von *Phaidra* (*Permanent Hosting, Archiving and Indexing of Digital Resources and Assets*), dem zentralen System der Universität Wien zur Erfassung digitaler Ressourcen (die Fakultät für Physik wirkte als Pilotpartnerin bei Planung und Umsetzung maßgeblich mit): Zahlreiche Detailkonzepte zur Umsetzung, darunter: Darstellung von LaTeX-Dokumenten, Konzept für die Anbindung von *Phaidra* an das Online-Vorlesungsverzeichnis

- Kooperation mit dem ZID (Zentraler Informatikdienst der Universität Wien): Studierenden-Lizenz des Computeralgebra-Systems *Mathematica*, Anbindung der Software *Shibboleth* an die Benutzerdatenbank der Universität Wien (s. o.)
- Kooperation mit der Zentralbibliothek für Physik: Digitalisierung der Videos von Michael Higsberger
- Kooperation mit *ASTRIOD* (eLearning am Institut für Astronomie): Erstellung von Online-Themenblättern zu physikalischen Grundlagenthemen (*in progress*), regelmäßiger Erfahrungsaustausch
- Kooperation mit der Fakultät für Mathematik und dem Projekt *IntOMath*: gemeinsame Nutzung eines Servers für das *Wiki*, Kooperation zum Thema Computeralgebra (*eTutorium für Analysis und Algebra*), gemeinsame Abhaltung von LaTeX-Kursen, regelmäßiger Erfahrungsaustausch
- Kooperation mit der Fakultät für Informatik: Gemeinsame Nutzung eines Selbsttest-Tools (*in progress*)
- Kooperation mit der Studienrichtungsververtretung Physik: Gemeinsame Aufbereitung von Informationen für Studierende im *Wiki*, insbesondere zum Studienbeginn; Bestellung eines studentischen eLearning-Beauftragten

### 13. Internationale Kooperationen

Die didaktische Rekonstruktion der physikalischen Praktika wird, wie bereits erwähnt, in Kooperation mit

- der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und
- der Technischen Universität Dortmund

durchgeführt. Weiters findet seit September 2008 mit dem

- Departement für Physik der ETH Zürich

ein Austausch zu Fragen der Gestaltung von eLearning-Strategien im Bereich Physik statt. Auf beiden Seiten besteht Interesse an einer Vertiefung der Zusammenarbeit.

### 14. Forschung

Die Entwicklung, Implementierung und Evaluation neuer Lehr/Lernszenarien in den physikalischen Anfängerpraktika wird im Rahmen

- einer Dissertation (Clemens Nagel) und
- einer Diplomarbeit (Brigitte Wolny)

von Aktionsforschungsprojekten begleitet.

### 15. Dissemination

Im Rahmen des Projekts entstanden mehrere Vorträge, Poster und Konferenzberichte/Veröffentlichungen:

- Irmgard Gorgas and Clemens Nagel, *eLearning in the Introductory Physics Lab at the Faculty of Physics*, University of Vienna: Paper und Proceedings-Beitrag.
- Irmgard Gorgas and Clemens Nagel, *eLearning in the Introductory Physics Lab*, Poster-Präsentation am M3-Symposium (Interdisciplinary Aspects on Digital Media & Education der ÖCG gemeinsam mit der TU-Wien und der Universität Wien, 2006).
- Clemens Nagel, Posterpräsentation *eLearning in physikalischen Praktika* im Rahmen der DPG-Schule „Das physikalische Praktikum“, Physikzentrum Bad Honnef, Deutschland, März 2008.
- Franz Embacher und Christian Primetshofer, *An E-Learning Strategy in Academic Physics Education*, Vortrag auf der World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 30. 6. – 4. 7. 2008, Technische Universität Wien), in: Proceedings of "World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications" 2008 (pp. 4083-4092). Chesapeake, VA: AACE.
- Clemens Nagel und Brigitte Wolny, *E-learning in the Introductory Physics Lab*, Vortrag auf der World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 30. 6. – 4. 7. 2008, Technische Universität Wien), Proceedings.
- Harald Höller und Peter Reisinger, *Wiki Based Teaching and Learning Scenarios at the University of Vienna*, Vortrag auf der World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 30. 6. – 4. 7. 2008, Technische Universität Wien), Proceedings.
- Franz Embacher, *The physics e-learning strategy at the university of Vienna*, Vortrag an der ETH Zürich, 18. 12. 2008.

Die Links zu diesen Ressourcen stehen unter <http://physics.univie.ac.at/eLearning/eLearnPhysik/> zur Verfügung<sup>6</sup>.

## 16. Auszeichnungen

Das Projekt *eLearnPhysik* wurde im April 2007 mit dem „Bank Austria Creditanstalt Preis für innovative Lehre 2006“ ausgezeichnet.

Kurz vor der Fertigstellung dieses Berichts erteilte uns die Nachricht, dass das Projekt als Finalist im Bewerb um den MedidaPrix 2009 (<http://www.medidaprix.org/>) nominiert wurde<sup>7</sup>. Es wird im September 2009 im Rahmen der 14. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft an der Freien Universität Berlin um den Hauptpreis antreten.

---

Links zu den in dieser Auflistung erwähnten Bereichen des *Wiki*, soweit sie hier nicht angegeben sind, sind unter

<https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Information:Uebersicht/Projekte>

zusammengefasst.

---

<sup>6</sup> Weiters wurde das Projekt *eLearnPhysik* im Dezember 2007 Rahmen der *Friday Lectures* vorgestellt (<http://www.univie.ac.at/lehrentwicklung/index.php?id=604>).

<sup>7</sup> Der MedidaPrix wird seit dem Jahr 2000 von der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW, <http://www.gmw-online.de/>) verliehen. Er ist die angesehenste und bestdotierte europäische Auszeichnung im Bereich Medieneinsatz an Hochschulen.

## Persönliche Reflexionen

Projektevaluationen sind oft eine sehr trockene Angelegenheit. Viele der Erfahrungen, Gedanken und Einschätzungen, die im Zuge eines längeren Projekts entstehen, und die durchaus mitteilenswert sind, kommen in der objektivierten Form eines „Rechenschaftsberichts“ nicht oder nur in einer sehr formalisierten Weise zum Ausdruck. Um dennoch nicht gänzlich darauf verzichten zu müssen, werden auf den folgenden Seiten persönliche Beiträge zum Projekt in essayistischer Form wiedergegeben. Sie wurden zum Teil von MitarbeiterInnen und eTutorInnen, die die „Innensicht“ repräsentieren, und zum Teil von KooperationspartnerInnen, die die „Außensicht“ darstellen, verfasst.

Der Ausgangspunkt für die Beiträge der MitarbeiterInnen und TutorInnen war eine Klausurtagung, die vom 14. bis zum 15. Juni 2008 in der ruhigen Abgeschiedenheit eines Seminarhotels in Hirschwang an der Rax abgehalten wurde. Dieses Treffen, an dem 12 Personen teilnahmen, diente der Reflexion und Diskussion des im Projekt Erreichten sowie der Planung für die Zukunft.

Beiträge von ProjektmitarbeiterInnen und TutorInnen:

Franz Embacher  
Theresa Hanzer und Peter Poier  
Harald Höller  
Hartmuth Hofstätter  
Reinhard Klauser  
Clemens Nagel  
Christian Primetshofer  
Peter Reisinger  
Birgit Schörkhuber  
Siegfried Schobesberger  
Brigitte Wolny

Beiträge von KooperationspartnerInnen:

Dieter Schumacher und Heike Theyßen  
Paulo Budroni  
Petra Oberhuemer  
Jan Thomas

## Reflexionen zum Projekt eLearnPhysik

Franz Embacher<sup>8</sup>

August 2008

Seit das Projekt eLearnPhysik vor nunmehr zweieinhalb Jahren begonnen wurde, hat es die Lehre an der Fakultät für Physik, vor allem in den Bereichen der Lehrveranstaltungen für StudienanfängerInnen, mit einem gewissen Kolorit angereichert, das zuvor nur in homöopathischen Dosen vorhanden war. Insbesondere sind

- die systematische Produktion und Online-Veröffentlichung ergänzender Materialien für die Studierenden, auch für die „großen“ Lehrveranstaltungen (Vorlesungsexperimente als Videos, Materialien zu den Inhalten des Praktikums zur Einführung in die Physik, digitale Skripten zu zahlreichen Lehrveranstaltungen,...),
- der ergänzende Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge zur Vor- und Nachbereitung und in Lehrveranstaltungen (eLearning-Umgebung mit sämtlichen Beispieltexen und zusätzlichen Materialien im Anfängerpraktikum, Aufgabenlösen und Präsentieren mit Computeralgebra in Übungen,...),
- elektronisch unterstützte Formen der Kooperation der Studierenden (Arbeiten mit dem Wiki der Fakultät),
- die Unterstützung der Lehrenden und Studierenden durch ein Team von eTutorInnen sowie
- die Abhaltung einiger neuer Lehrveranstaltungen (Unterstützung zur Theoretischen Physik mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki,...)

zu nennen. Zur Ergänzung noch drei Zahlen:

- Die Reichweite des Projekts im Bereich der freiwilligen Maßnahmen (Nutzung der Materialien, freiwillige Beteiligung an kooperativer Arbeit, freiwillige Nutzung von Computeralgebra...) kann mit etwa 25% der StudienanfängerInnen abgeschätzt werden<sup>9</sup>.
- Etwa 1/3 der StudienanfängerInnen steht der ergänzenden Nutzung von Computeralgebra positiv gegenüber, 1/3 neutral und 1/3 eher negativ.
- Die Zugriffs-Statistik des Wiki der Fakultät verzeichnete bis Mitte Juni 2008 über ½ Million Aufrufe<sup>10</sup>!

Daneben war die Fakultät in dieser Zeit – in Kooperation mit dem Projektzentrum Lehrentwicklung und dem Zentralen Informatikdienst – am Aufbau zentraler Services der Universität Wien beteiligt (Diskussion von Lehr-Lernszenarien als Best-Practice-Modelle, Shibboleth, Phaidra,...) und genießt einen exzellenten Ruf als Pilotpartnerin für Neuentwicklungen in diesem Bereich.

Allein aufgrund dieser Fakten kann das Projekt als gelungen bezeichnet werden. Auch aus meiner persönlichen Sicht – soweit die von mir angebotenen Lehrveranstaltungen im Bereich der mathematischen Grundausbildung betroffen sind – habe ich die Maßnahmen des Projekts als für die Studierenden fördernd und anregend und damit als durchaus erfolgreich erlebt. Zudem kann ich mich nur an wenige frühere Phasen meiner Tätigkeit an der Fakultät erinnern, in denen ein Projekt von einem ähnlichen Ausmaß an Enthusiasmus und Begeisterung seitens der mitwirkenden Studierenden und jungen KollegInnen getragen worden ist.

---

<sup>8</sup> Franz Embacher ist eLearning-Beauftragter der Fakultät für Physik und war Leiter des Projekts.

<sup>9</sup> Anmerkung (März 2009): Seit der Abfassung des Textes im Sommer 2008 hat sich dieser Anteil signifikant erhöht.

<sup>10</sup> Anmerkung (März 2009): Seit der Abfassung des Textes im Sommer 2008 hat sich diese Zahl auf über 900 000 erhöht.

Insbesondere bei der Planung von Lehr-/Lernszenarien, bei der Abstimmung der Umsetzung mit den Lehrenden und bei der Gestaltung des mittlerweile äußerst umfangreichen, zum Teil recht aufwändig erstellten Materialien-Angebots haben die Mitglieder des Projektteams und die eTutorInnen viel Zeit, Phantasie und Tatendrang investiert. Die Gestaltung des Projekts wurde in zunehmenden Maße von den eTutorInnen mitgetragen, innovative Ideen wurden in Fülle eingebracht. In Einzelfällen haben eTutorInnen ganze eLearning-Lehrveranstaltungen geplant und durchgeführt, was schon für sich betrachtet eine einmalige Leistung ist!

Anlässlich des bevorstehenden offiziellen Projekt-Abschlusses stellt sich nun die Frage, was zum Gelingen des Projekts beigetragen hat und was für die Zukunft daraus gelernt werden kann. Aus meiner nachträglichen – und subjektiven – Sicht betrachtet, waren es vor allem zwei „kritische Erfolgsfaktoren“, die die Vielzahl und Breite der eLearning-Aktivitäten ermöglicht haben:

1. Einerseits war „eLearning an der Fakultät für Physik“ von Anfang an *nicht* als primär technische oder organisatorische Maßnahme konzipiert, sondern vor allem an Fragen der Lernkultur und der Organisierung von Lernprozessen ausgerichtet und an den in der Lehre seit jeher existierenden Problemen orientiert. Dabei fand auch keine Beschränkung auf einen („den richtigen“) Weg statt, sondern es wurde auf das volle Spektrum der mit Hilfe digitaler Medien zu unterstützenden Prozesse gesetzt und die Verschiedenheit der Arbeitsformen, Inhalte und Lernziele der unterschiedlichen Lehrveranstaltungen (sowie auch die unterschiedliche Bereitschaft der Lehrenden, sich auf Neuerungen einzulassen) bedacht. Technische Fragen – wie etwa die einzusetzende(n) Lernumgebung(en) – wurden eher nachgeordnet behandelt und lösten sich zum Teil erst nach dem Beginn des Projekts durch dessen Dynamik (wie z.B. die Rolle, die das Wiki in zunehmendem Maße spielte). Durch diese pluralistische Ausrichtung war es möglich, die Planungen gemeinsam mit den LeiterInnen der betroffenen Lehrveranstaltungen durchzuführen, „maßgeschneiderte“ Lösungen zu schaffen, anfängliche Skepsis auszuräumen und Korrekturen anzubringen, ohne den Projektplan umstoßen zu müssen.
2. Zum zweiten ist die personelle Infrastruktur des Projekts zu nennen. Das Projektteam im engeren Sinne (es war – meine Person als eLearning-Beauftragter der Fakultät mitgezählt – bis zum Sommersemester 2008 auf 6 Personen angewachsen) arbeitete auf der Basis einer Arbeitsteilung, die der Struktur der Lehre und der Fakultät angepasst war und vor allem die Schwerpunkte
  - Konzipierung und Abstimmung von Lehr-/Lernszenarien in Vorlesungen und Übungen
  - Innovationen im Anfängerpraktikum
  - Erstellung/Aufbereitung und Bereitstellung von Content
  - Evaluation

umfasste, wobei das spezielle Thema Computeralgebra in alle diese Bereiche hineinspielte. Die eTutorInnen (insgesamt kamen in dieser Rolle bis zum Sommersemester 20 Studierende zum Einsatz) wurden dankenswerterweise (formal als „gewöhnliche“ TutorInnen) von der Fakultät zur Verfügung gestellt. Dabei kam der Grundsatz zum Tragen, dass alle eTutorInnen einen fachlichen (physikalischen) Hintergrund haben sollen, also nicht lediglich ModeratorInnen beim Umgang mit digitalen Medien und Kooperationsprozessen, sondern auch AnsprechpartnerInnen für inhaltliche Fragen sind und über die typischen fachlichen Probleme der Studierenden Bescheid wissen.

Kurz ausgedrückt: Sowohl die Projektziele als auch die personelle Projektstruktur war eng an fachlichen und didaktischen Erfordernisse der Physik-Lehre angepasst. Mediale und technische Erwägungen waren klar untergeordnet. Damit schwamm das Projekt *eLearnPhysik* in mancher Hinsicht gegen den Strom.

Der für die Zukunft wichtige springende Punkt ist nun, dass diese beiden „Erfolgsfaktoren“ tendenziell mit dem traditionellen Vorlesungsbetrieb in Konflikt geraten können. Tatsächlich waren solche Konflikte im Ansatz vorhanden: So war das Projektteam mit einer anfänglichen Skepsis von Lehrenden gegen die Betonung der Studierenden-Aktivität und mit Argumenten der Form, gerade StudienanfängerInnen sollten nicht „mit eLearning zusätzlich belastet werden“, konfrontiert – eine Einschätzung, die sich seitens der meisten Lehrenden, die in den Prozess involviert waren, bereits während des ersten Umsetzungssemesters milderte. Als Lehre für die Zukunft mag daraus die Erkenntnis gezogen werden, dass die Bewertung der Nützlichkeit von eLearning und die Bereitschaft zur Mitwirkung von den – jeweils in der *eigenen* Lehre – gemachten Erfahrungen abhängt. Dieser Prozess hat an der Fakultät für Physik erst begonnen und ist mit dem Projektende noch nicht abgeschlossen. Er bewirkte, dass das Projektteam und das Team der eTutorInnen de facto eine Art „Parallelstruktur“ der Lehre bildete, die ständig um die Einbindung konkreter Maßnahmen in Lehrveranstaltungen ringen musste. Mit fast jeder weiteren Lehrveranstaltung, die in das Projekt einbezogen wurde, wiederholte er sich. In den unterschiedlichen Situationen, die im Rahmen des Projekts auftraten, zeigte sich nun ein dritter „kritischer Erfolgsfaktor“, der allerdings auch auf ein erhebliches Verbesserungspotential hinweist:

3. Je enger eine eLearning-Maßnahme von den Studierenden als integraler Bestandteil einer Lehrveranstaltung empfunden wurde (z.B. indem Computeralgebra in den Vortrag integriert war oder die Verteilung von Spezialaufgaben für kooperative Arbeitsformen – wenngleich diese Aktivität freiwillig war – vom verantwortlichen Leiter durchgeführt wurde), umso größer war ihre Bereitschaft zur Beteiligung. Je loser diese Beziehung war, umso eher empfanden die Studierenden eLearning quasi als Privatinitiative einiger eTutorInnen und damit als höchst unverbindlich. Die Vorbildwirkung seitens der Lehrveranstaltungs-LeiterInnen scheint das Ausmaß an freiwilliger Extraleistung extrem zu beeinflussen.

Um die Nachhaltigkeit der eLearning-Aktivitäten mittelfristig zu sichern, erscheint es mir daher vor allen wichtig, die erwähnte „Parallelstruktur“ als *innovative Konstellation* zu verstehen und weiterhin mit ausreichenden Mitteln auszustatten.

Als vierten „kritischen Erfolgsfaktor“ in langfristiger Hinsicht erachte ich

4. ein kontinuierliches Monitoring der eLearning-Aktivitäten, auch unter verstärkter Einbeziehung von Erfahrungen an anderen Universitäten, um Verbesserungen vornehmen und neuen Trends Rechnung tragen zu können.

In diesem Sinne sollten – nachdem die Ergebnisse des Projekts *eLearnPhysik* nun vorliegen – die zugrundeliegenden Konzepte (in Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Didaktik der Physik und eLearning“) hochschuldidaktisch optimiert und abgesichert werden.

## Feedback aus der Sicht der Studierenden

Theresa Hanzer <sup>11</sup> und Peter Poier <sup>12</sup>

Juni 2008

Wir, Theresa Hanzer und Peter Poier, haben das e-Learning Projekt bis jetzt als Studenten miterlebt und wollen in den nächsten Semestern auch als e-Tutoren mitarbeiten. Da wir das Projekt als erster Jahrgang miterleben durften, glauben wir über die Entwicklung und die ersten Auswirkungen berichten zu können.

Das erste Mal wurden wir mit dem Projekt in einem Mathematik-Einführungskurs konfrontiert. Die e-Tutoren stellten das Projekt persönlich vor und informierten uns darüber, dass für die Vorlesungen Beispiele im Wiki vorbereitet wurden, die wir in Gruppenarbeit lösen könnten. Das Angebot war auf freiwilliger Basis. Die Studenten reagierten verschieden, und obwohl einige wenige die Gelegenheit wahrnahmen, war die Teilnahme an der Lösung der Beispiele eher gering.

Gleichzeitig wurden für die Physik-Einführungsvorlesung Materialien im Wiki zur Verfügung gestellt. Diese beinhalteten einerseits vertiefende Fragen zu den Inhalten der Vorlesung und andererseits Beschreibungen zu Experimenten. Es wurde uns auch in Aussicht gestellt, dass in Zukunft Videoaufnahmen von Experimenten zur Vorlesung online gestellt werden. Das Angebot wurde zu Beginn nur spärlich benutzt, was vielleicht aber nur daran gelegen ist, dass die Inhalte des Wikis zu Beginn noch unvollständig waren. Die Sammlung der Videos ist mittlerweile erheblich gewachsen und könnte sich heute aus unserer Sicht als sehr hilfreich für die Erstsemestrigen erweisen.

Im zweiten Semester wurde zur Vorlesung „Prinzipien der modernen Physik“ das zugehörige Repetitorium mit e-Learning-Schwerpunkt angeboten. Dadurch kamen wir in regelmäßigen Kontakt mit den e-Tutoren. Wir haben im Zuge der Lehrveranstaltung auch ein Referat im Wiki ausgearbeitet. Auf diese Art nahmen einige Studenten erstmals „aktiv“ am Wiki Teil und konnten langsam den Nutzen des Projekts erkennen.

Im Semester darauf besuchten wir Vorlesungen zur theoretischen Physik und mathematischen Methoden in der Physik. Dazu wurde erstmals die begleitende Übung „Unterstützung zu T1 und M1 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki“ angeboten. Wir fanden den Einstieg in die Theoretische Physik einigermaßen herausfordernd und nahmen diese Hilfe deswegen mit großem Interesse an. Die e-Tutoren beantworteten viele unserer Fragen und zeigten insgesamt stets großes Engagement. Viel Wert wurde auch auf die Visualisierung von Inhalten der Vorlesungen mittels Mathematica gelegt. Mathematica-Notebooks wurden dabei sowohl von e-Tutoren als auch von Studenten, im Zuge von Referaten, erstellt, präsentiert und ins Wiki gestellt. So können auch die nächsten Jahrgänge noch davon profitieren, und der Inhalt des Wikis soll mit den Jahren immer umfassender werden. Wir hatten auch den Eindruck, dass das Projekt bei den Professoren Anerkennung fand, und manche involvierten sich, indem sie neue Aufgaben für die Übung vorschlugen, die mit Mathematica besonders gut gelöst werden konnten.

Aufgrund des Erfolgs wurde die Übung auch im nächsten Semester, unter dem Titel „Unterstützung zu T2 und M2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki“, angeboten. Der Charakter der Übung hat sich dabei leicht geändert. Im Mittelpunkt stehen inzwischen vor allem

---

<sup>11</sup> Theresa Hanzer hatte als Studierende an Lehrveranstaltungen teilgenommen, die in das Projekt einbezogen waren. Danach war sie im Rahmen des Projekts als eTutorin tätig.

<sup>12</sup> Peter Poier hatte zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Beitrags als Studierender an Lehrveranstaltungen teilgenommen, die in das Projekt einbezogen waren. Danach war er im Rahmen des Projekts als eTutor tätig.

Diskussionen über die Quantenmechanik. Das liegt vermutlich an der Thematik, aber auch an dem Wechsel der e-Tutoren und der Interessen der Übungsteilnehmer. Wir sehen das aber keinesfalls als Rückschritt, sondern eher als Reaktion auf die Bedürfnisse der Studenten. Die Ergebnisse der Übungsstunden werden stets ins Wiki hochgeladen, und es wird mehr Wert darauf gelegt, dass die Studenten in kleinen Gruppen Hausarbeiten vorbereiten, welche ebenfalls im Wiki veröffentlicht werden sollen. Wir glauben, dass diese Übung sicher auch späteren Jahrgängen noch sehr hilfreich sein kann und hoffen, dass sie weiterhin angeboten wird.

Von dem e-Learning Projekt erhoffen wir uns in Zukunft, dass für die Studenten weiterhin Hilfestellungen wie das Wiki oder die Repetitorien angeboten werden. Für uns war neben den Unterstützungen mit modernen Medien vor allem der persönliche Kontakt zu den e-Tutoren wichtig, mit denen man sich leichter als mit Professoren über „dumme Fragen“ unterhalten konnte. Außerdem war für uns der Erfahrungsaustausch mit den e-Tutoren sehr interessant. Wir hoffen, dass dieser persönliche Aspekt in Zukunft erhalten bleibt. Was wir uns vielleicht noch wünschen würden, wäre, dass es dem e-Learning Projekt in Zukunft noch besser gelingt, in die Vorlesungen und die Übungen integriert zu werden, um den Studenten eine vielseitigere Ausbildung zu ermöglichen.

Wir glauben, dass in den letzten drei Jahren eine große Weiterentwicklung vorstatten ging und hoffen, dass wir in Zukunft etwas zu dem Projekt beitragen können.

# Von Flanellhemden und eMployability

## Drei Jahre eLearnPhysik

Harald Höller<sup>13</sup>

Juni 2008

Das Projekt *eLearnPhysik* hat sich in drei Jahren von einem zunächst in Lehre und Forschung wohl als Fremdkörper empfundenen Zeitgeist-Phänomen zu einer integralen Service- und Forschungseinrichtung an der Fakultät für Physik entwickelt. In diesem persönlichen Rückblick gehe ich der Frage nach, warum PhysikerInnen nur selten Flanellhemden tragen und wie sich das auf die *eMployability* auswirkt.

### Wie sexy ist eLearnPhysik?

eLearning und Physik haben ein gemeinsames Problem, ein Imageproblem. Die Physik ist diesem Problem sehr lange mit Ignoranz entgegengetreten, weil sie etwas Elitäres war und teilweise ist und es nicht nötig hatte, „hip“ oder „sexy“ zu sein. Dementsprechend klischeehaft un-sexy sind auch die Bilder, welche die Öffentlichkeit von der / dem gemeinen PhysikerInnen teilweise noch hat. Überspitzt formuliert: schlecht gekleidete, kaum frisierte, soziophobe Intellektuelle, die auch nach ihrer Promotion bei den Eltern wohnen und dort eine Heimfunkanlage betreiben. Die Popkultur hatte karierte Flanellhemden ja spätestens nach Kurt Cobains Tod zu „dont's“ erklärt.

eLearning hat etwas mit Bildung und Computern zu tun und scheint in dieser Kombination auf den ersten Blick den Dunstkreis um die sogenannten „Geeks“ oder „Nerds“ zu bedienen. Das sind – wiederum pointiert ausgedrückt – computeraffine Streber, die in ihrem Äußeren den PhysikerInnen zwar ähneln, aber deutlich häufiger frisiert und tendenziell dunkler gekleidet sind. Was passiert also, wenn man diese beiden Begriffe – eLearning und Physik – verheiratet und zu einem Schwerpunktsprojekt an der Universität Wien (*eLearnPhysik*) erklärt? Eine erschreckende Sozialstudie? Kollektiver Vitamin-D-Mangel unter den Studierenden an der Fakultät für Physik? Gar nichts?

### Interne Klärungsversuche

Im Rahmen einer retro- und perspektivischen Klausur im Juni 2008 hat das Projekt *eLearnPhysik* die letzten drei Jahre aus verschiedenen Blickwinkeln reflektiert. Mit dabei waren ProjektmitarbeiterInnen, eTutorInnen der letzten Semester und zwei Studierende, die im kommenden Wintersemester ein eTutorium übernehmen werden. Die letzten beiden hatten eLearning bis dato also ausschließlich aus der Studierendenperspektive gekannt. Niemand war mit Flanellhemd angereist.

Nachdem meine Schwerpunkte als Mitarbeiter im Projekt Content, Usability und eLearning im Rahmen der Theoretischen Physik waren, sollen drei – für mich wichtige – Aspekte exemplarisch angerissen werden.

- Das Wiki der Fakultät für Physik (<http://www.univie.ac.at/physikwiki>): Das Wiki hat sich als *die* Anlaufstelle für eLearning im Physikstudium etabliert (ca. 1.200 Seitenaufrufen pro Tag, in Summe über 500.000, Stand 27.6.08). Dort sammelt *eLearnPhy-*

---

<sup>13</sup> Harald Höller gehörte dem Projektteam an (mit den Schwerpunkten Betreuung des Wiki, Content-Strategie der Fakultät und Einsatz von Computeralgebra), war als eTutor tätig und hält im SS 2009 eine Lehrveranstaltung ab.

sik Lehrmaterialien von Lehrenden, Mitschriften von Studierenden, abgefilmte Experimente, *Mathematica*-Notebooks etc. und bietet Studierenden im Working Wiki ([https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Working\\_Wiki](https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Working_Wiki)) einen eigenen Lern- und Arbeitsbereich. Außerdem dient es für organisatorische Zwecke in der Lehre, Ankündigungen und in einem zugangsbeschränkten Bereich zur internen Kommunikation und Dokumentation. Inzwischen betreut *eLearnPhysik* mit Hilfe der eTutorInnen auf dem Wiki – teilweise auch via Moodle, BSCW und Blackboard Vista – alle großen Lehrveranstaltungen der Studieneingangsphase im Bachelor Studium Physik und dem Lehramtsstudium sowie weitere aus den Bereichen Theoretische Physik, Mathematik für PhysikerInnen, Materialphysik und Fachdidaktik.

- Die Kooperation mit dem universitätsweiten Digital Asset Management System Phaidra (<http://phaidra.univie.ac.at/>): An der Planung und Umsetzung dieses DAMS war das Team von *eLearnPhysik* maßgeblich beteiligt. Die nötigen Adaptionen, *Phaidra* im Sinne eines gewinnbringenden Einsatzes in der Lehre auch als ein – von einer Lernplattform unabhängiges – eLearning Content Management System einzusetzen, wurden von *eLearnPhysik* forciert. Im Sommer soll begonnen werden, die nötigen Schnittstellen zwischen dem DAMS und I3V zu programmieren.
- Das TMREP ([https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/LV014:LV-Uebersicht/WS07\\_08](https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/LV014:LV-Uebersicht/WS07_08)): Unter dem Titel „Unterstützung zu T1/2 und M1/2 mit Schwerpunkt Computeralgebra und Wiki“ (T für Theoretische Physik und M für Mathematische Methoden der Physik) wurde vom *eLearnPhysik*-Team eine Lehrveranstaltung konzipiert und selbständig durchgeführt. Das *TMREP* (Kosenname) wird als interaktives Repetitorium von zwei eTutorInnen – mit Einsatz des Wiki als Diskussions- und Arbeitsbereich und dem Computeralgebrasystem *Mathematica 6* als Visualisierungs- und Rechentool – durchgeführt.

Was hat sich nun in den letzten drei Jahren für die Studierenden durch diese Ressourcen und Aktivitäten geändert und wie werden sie von den Studierenden der Fakultät für Physik genutzt? Sind es nur die käseweißen Stubenhocker, die sich über digitale Zierleisten profilieren wollen und sich im *Working Wiki* engagieren oder das *TMREP* besuchen?

## Die Sicht der Studierenden

Fakt ist, dass Studierende heutzutage nichts anderes erwarten, als dass der in praktisch allen Bereichen des Alltags inzwischen zur Selbstverständlichkeit gewordene Umgang mit neuen Medien in Form elektronischer Interaktion, Kommunikation und Rezeption auch im Studium – je nach persönlichen Bedürfnissen und Vorlieben – ermöglicht wird. Das für viele Außenstehende oft Wundersame am (an dieser Stelle nicht näher durch Argumente untermauerten) Erfolg von *eLearnPhysik* ist die Tatsache, dass fast alle eLearning-Angebote und -Aktivitäten auf freiwilliger Basis der Studierenden passieren. Im Sinne des Imageproblems könnte man den springenden Punkt mit folgenden Satz zusammenfassen: „Es muss nicht überall eLearning drauf stehen, wo eLearning drin ist.“

Die sukzessive Integration von eLearning-Elementen in die Lehre hat an der Fakultät für Physik einen Grad erreicht, wo selbst Studierende mit dem Begriff eLearning die unterschiedlichsten Dinge assoziieren – dass sie ihre Praktikumsunterlagen online abrufen können, phlinX (<http://www.univie.ac.at/phlinx>), ein online Rechentutorium, Videos von Experimenten etc. Niemand möge sich an dieser Stelle gekränkt fühlen, dass „WebCT“ in der Liste nicht vorkommt, die Gründe hierfür sind so vielfältig wie Karomuster auf Flanell.... Jede Userin, jeder User hat ein individuelles hypermediales Nutzungsprofil, dementsprechend flexibel und offen muss eLearning sein, wenn man möglichst viele Studierende erreichen möchte. Die Erfahrung hat gezeigt, dass besonders jene Studierenden, die im Studium generell höhere Aktivität zeigen, auch das eLearning-Angebot verstärkt nutzen und nach eigenen Aussagen davon profitieren. Bisher war es *eLearnPhysik* noch nicht möglich, die nötigen Daten

sammeln, um objektive Aussagen über den Zusammenhang zwischen eLearning-Nutzung und Studienerfolg bzw. Drop-Out-Quote machen zu können.

### **eMployability?**

Würden sich AbsolventInnen der Physik neuerdings von dem in der Einleitung skizzierten Stereotyp lediglich durch einen mp3-Player im Hosensack unterscheiden, wären sie am Arbeitsmarkt wohl nicht derart begehrte Fachkräfte. Freilich sind hierfür die fachlichen Kompetenzen vordergründig ausschlaggebend, am heutigen Arbeitsmarkt rücken aber „Soft Skills“ oder „Social Skills“ immer stärker ins Zentrum der Aufmerksamkeit.

Teamfähigkeit und Diskussionskultur, Zeitmanagement, eigenständiges und gleichsam verständliches Formulieren, Verantwortung für seine eigenen Produkte übernehmen etc. sind solche „Soft Skills“, deren Entwicklung mit Hilfe des *Working Wiki* unterstützt werden. Inwiefern diese überfachlichen Kompetenzen tatsächlich die Employability erhöhen, sollte auch in zukünftigen Untersuchungen geklärt werden.

# eLearning als Zugang zu einem neuen Verständnis von Lehren und Lernen

Hartmuth Hofstätter <sup>14</sup>

Juli 2008

Lehren und Lernen sind Prozesse, die die Gesellschaft verändern – es ist ja ihr Zweck, diese weiterzubilden. Gleichzeitig wirkt die Gesellschaft aber auch zurück: Sie entwickelt sich im Wandel der Zeit und ändert so auch unseren Zugang zum Lehren und Lernen (im Weiteren auch kurz als „Ausbildung“ bezeichnet).

Der wesentliche Faktor, der „Ausbildung früher“ in „Ausbildung heute“ übergehen lässt, ist die Art und Weise, wie die Gesellschaft kommuniziert. Zur Veranschaulichung möchte ich vorschlagen, von folgender vereinfachter Entwicklung in Kommunikation (und damit auch Wissensvermittlung) auszugehen:



In dieser Hinsicht sind die Veränderungen, die in den letzten Jahrzehnten vorstatten gingen, als tiefgreifend zu bezeichnen. Ihr Einfluss auf die Lehre an der Universität wird nachhaltig sein. In diesem Zusammenhang verstehe ich eLearning als einen Ansatz für ein neues Verständnis von Lehren und Lernen, welches dem gesellschaftlichen Umfeld der Gegenwart Rechnung trägt. Das Projekt eLearning an der Fakultät für Physik versucht, Elemente, die zu einem derartigen Verständnis führen zu identifizieren und in der Lehre einzusetzen. Darunter fallen die Einrichtung neuer Schnittstellen zwischen Lehrenden, eTutoren und Studenten, die Betonung der Wichtigkeit verschiedener Computer Skills und deren Vermittlung, die Erstellung von multimedialem und interaktivem Content zur Vertiefung von Lehrveranstaltungsinhalten sowie die Einführung in das computergestützte Experimentieren etc.

Aus dieser Aufzählung sieht man, dass eLearning jedenfalls nicht mit „Fernstudium“ gleichzusetzen ist, sondern stets in Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen gesehen wird. In jedem Fall ersetzt es weder Vorlesungen noch die „konventionelle Kommunikation“ zwischen den am Lernprozess an der Universität beteiligten Personen, es bietet aber neue Formen derselben an, deren Möglichkeiten im Rahmen des Projektes eLearning an der Fakultät für Physik erfasst werden konnten und sich in Zukunft mit Sicherheit etablieren.

---

<sup>14</sup> Hartmuth Hofstätter war eTutor des Projekts. Er hat mittlerweile sein Studium beendet.

## Persönliche Eindrücke aus dem Projekt *eLearnPhysik*

Reinhard Klauser<sup>15</sup>

Juni 2008

Als ich vor knapp einem Jahr zum e-Learning-Team der Fakultät für Physik der Universität Wien als e-Tutor hinzugekommen bin, fand ich eine elaborierte Organisationsstruktur des Projektes vor. Bislang durfte ich zwei Lehrveranstaltungen im Bereich der Fachdidaktik als e-Tutor betreuen, wobei die Einbindung des e-Learning-Konzeptes in beiden sehr ähnlich war (Blended Learning mit Unterstützung durch die Moodle-Onlineplattform). Damit hatte ich zumindest anfangs eher einen eingeschränkten Blick auf das Projekt eLearnPhysik, welches seine Ziele mit heterogenen Konzepten (je nach Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltungen) verfolgt. Diese unterschiedlichen Methodiken wurden in den monatlichen Teambesprechungen (eLunch) untereinander vorgestellt und diskutiert, wobei ein Einblick in die verschiedenen Herangehensweisen und Möglichkeiten der eLearning-Unterstützung vermittelt werden konnte. Dabei hatte ich nach meinem Gefühl sozusagen eine „eigene Baustelle“ mit einer losen Bindung an das Gesamtprojekt – wohl auch deswegen, weil die von mir betreuten Lehrveranstaltungen nicht in das Wiki der Fakultät für Physik integriert waren, welches eine zentrale Anlaufstelle für die verschiedenen betreuten LV bildet. Auch wenn ich hierbei etwas eigenbrötlerisch agierte, fand ich eine gute Kommunikationsstruktur vor und konnte in etlichen Bereichen auf Erfahrungen, Tipps und Hilfestellungen meiner KollegInnen zurückgreifen. Somit hatte ich meiner Auffassung nach zwar inhaltlich und methodisch einen eigenen (kleinen) Aktionsbereich, der aber vor allem auf der kommunikativen Ebene mit dem Gesamtprojekt und seinen beteiligten Personen vernetzt war (bzw. ist).

### Persönliche Erfahrungen

Allgemein bot mir die Tätigkeit als e-Tutor einige neue Sichtweisen des Universitätsbetriebs. So konnte ich einen Blick hinter die Kulissen einer Lehrveranstaltung werfen – wie diese konzipiert wird, welche Probleme dabei auftreten etc. Dabei wurde ich mit der Gestaltung einer Blended-Learning-Umgebung auch zu einem gewissen Teil aktiv in die methodische Konzeption eingebunden. Bei der Abwicklung der Lehrveranstaltung(en) hatte ich den Eindruck, dass sowohl für Studierende als auch für Lehrpersonen eine Anlauf- bzw. Schnittstelle eine große Erleichterung darstellt. Einerseits erleichtert der persönlichere Umgang zwischen Studierenden und e-Tutor die Kommunikation (ich bekam einige Mails, die die Studierenden meiner Auffassung nach nicht an die LV-LeiterInnen gerichtet hätten), andererseits erleichtert die e-Learning-Umgebung auch die organisatorischen Aufgaben und erleichtert somit die Tätigkeit für Lehrende (z.B. wurden viele Termine über ein Forum auf der Plattform gemanagt, was bei 30 TeilnehmerInnen bei den Präsenzterminen sehr aufwändig gewesen wäre bzw. auch mehr Zeit geraubt hätte).

Einen spezifischen Punkt würde ich gerne näher ausführen, da ich der Meinung bin, dass dieser im Zuge der Begleitung einer Lehrveranstaltung mit e-Learning die Qualität solcher (zusätzlich zu altbekannten Vorteilen wie Contentbereitstellung und Blended Learning) stark verbessern kann. In der LV „Fachdidaktische Vertiefung der Physik“ im Wintersemester 07/08 wurden etwa bei Mitte des Semesters die Studierenden gebeten bzw. aufgefordert, persönliche Feedbacks auf der Online-Plattform einzutragen (wobei die Beiträge nicht öffentlich, sondern nur den Lehrpersonen zugänglich waren). Dabei wurden viele konstruktive Beiträge mit Kritik und Verbesserungsvorschlägen (entgegen meinen Erwartungen nahmen sich dabei die Studierenden meist kein Blatt vor den Mund, obwohl die Beiträge nicht anonym abgeliefert wurden) abgegeben, welche deutlich machen konnten, dass die Studierenden

---

<sup>15</sup> Reinhard Klauser war eTutor des Projekts.

bestimmte Schwierigkeiten hatten, die man in den Seminaren selbst nicht feststellen konnte. Daraufhin wurde die Lehrveranstaltung in einigen Elementen verändert und erfuhr meines Erachtens eine deutliche qualitative Verbesserung, die eindeutig auf das Feedback der Studierenden zurückzuführen war. Der Vorteil einer solche Online-Evaluierung im Vergleich zu anderen Evaluationsmaßnahmen (wie etwa standardisierte in Form eines Fragebogens) war dabei, dass diese während des Semesters durchgeführt wurde, und so speziell für die vorliegende LV noch für Verbesserungen genutzt werden konnte. Der Grund für die sehr ehrlichen und ausführlichen Beiträge liegt wohl darin, dass bei der Methodik standardisierter Evaluationen (vage Fragestellungen, Multiple-Choice, etc.) sehr wenig Spielraum für ausführliche und pointierte Kritik bleibt (wenn auch dann nur in einzelnen und je nach Person unterschiedlichen Aspekten), was jedoch hier wahrgenommen werden konnte. Warum bestehende Schwierigkeiten nicht in den Präsenzterminen zutage kamen, lässt sich womöglich darauf zurückführen, dass einerseits face-to-face-Hemmungen zwischen Studierenden und Lehrenden bestehen, andererseits dürfte Kritik nur bei expliziter Aufforderung geübt werden. Hierbei stellen e-Learning-Umgebungen meiner Meinung nach ein gutes Mittel dar, um gut überlegte, konstruktive Kritik von den Studierenden zu erhalten (welche im Idealfall zur qualitativen Verbesserung von bestehenden Lehr-Lern-Szenarien beitragen kann).

## **Nutzung des Angebots von eLearnPhysik**

Nun sollen noch einige Gedanken Platz haben, welche das Projekt im Allgemeinen betreffen und sich aus den Diskussionen bei der gemeinsamen Klausur ergaben. Dabei wurden insbesondere Schwierigkeiten bei der Nutzung des e-Learning-Angebots behandelt, wobei vor allem die aktive Beteiligung Studierender bei freiwilligen Aktivitäten (Foren zur Unterstützung bei Lehrveranstaltungen etc.) bemängelt wurde<sup>16</sup>. Auch in den von mir betreuten Lehrveranstaltungen zeigte sich, dass freiwillige Aktivitäten kaum genutzt wurden. Beiträge kommen oft von Studierenden, die meist gute Leistungen erbringen und mit der Materie bereits gut vertraut sind. Leistungsschwächere Studierende, die gemäß den Zielsetzungen des Projekts besonders gefördert werden sollten, bringen sich anscheinend generell selten aktiv ein, wobei meines Erachtens als zusätzlicher Faktor anzusehen ist, dass für Leistungsschwächere die Diskussionen und Fragestellungen von „guten“ Studierenden möglicherweise demotivierend wirken und psychologische Barrieren auslösen könnten. Allerdings wurde andererseits betont, dass die passive Nutzung (Zugriffe auf Content und bestehende Forendiskussionen) im Unterschied zur aktiven stärker ausgeprägt ist. Dies ist mit Sicherheit ein Punkt, in dem e-Learning entscheidend zur Verbesserung der Qualität des Studiums beiträgt, schon alleine deswegen, da man die Möglichkeit hat, Hilfestellungen schnell und bequem in Anspruch zu nehmen. Inwiefern diese Möglichkeit nun wahrgenommen (im Sinne von „Wahrnehmung“ ebenso wie auch im Sinne von „Nutzung“) wird, hängt meines Erachtens davon ab, wie einfach die Zugänglichkeit ist (etwa durch die zentrale Einordnung im Physik-Wiki) und wie gut die Möglichkeit kommuniziert werden kann. Beide Punkte sind eigentlich bis dato – gemessen an der passiven Nutzung und an dem Bekanntheitsgrad des Projektes bei den Studierenden – gut gelöst worden, und mit den Vorschlägen, die bei der Klausur gesammelt wurden, kann zudem garantiert noch einiges vom Verbesserungspotential genutzt werden.

---

<sup>16</sup> Diesbezüglich wurde z.B. die „Frage der Woche“ in der LV „Einführung in die Physik“ als freiwilliger Zusatz angesprochen.

## Reflexion zu eLearnPhysik

### eLearning im physikalischen Anfängerpraktikum (Diplom-, Bakkelaureats- und Lehramtspraktika)

**Clemens Nagel**<sup>17</sup>

August 2008

Das Projekt eLearnPhysik hat auch vor den Grundpraktika der Physik nicht halt gemacht. Von Anfang an dabei, haben wir uns, ausgestattet mit vielen Zielen, auf eine ergebnisoffene Reise gemacht. Wir wollten neue Wege beschreiten, aber keine Expeditionen ungewissen Ausgangs machen. Am Ende des Projekts befinden wir uns noch immer in voller Fahrt, jedoch sind wir effizienter, moderner, wendiger geworden und die Mannschaft hat sich vergrößert.

Als ich gemeinsam mit Ass. Prof. Dr. Irmgard Gorgas begonnen habe, die Ziele für unseren Projektbereich zu definieren, war uns beiden nur bewusst, dass wir in das traditionell gewachsene, klassische Grundpraktikum eine eLearning-Strategie einflechten wollten. Doch wie ist das in einer Lehrveranstaltung zu bewältigen, die sehr von ihrem Stammpersonal abhängig ist (rund 20 Professoren, Dozenten, Assistenten und Tutoren), terminlich fixiert bei geringer räumlicher Flexibilität stattfindet und eigentlich wie eine eigenständige Lehranstalt in der Fakultät funktioniert.

Solche Vorgaben schaffen keine Gelegenheiten für Revolutionen, kleine Schritte waren gefragt. Außerdem mussten die durchwegs engagierten Lehrenden motiviert und überzeugt werden, an dem Vorhaben mitzuarbeiten, denn ohne deren individuelle Expertise zu den über 90 verschiedenen Experimenten wäre das Vorhaben gleich zum Scheitern verurteilt gewesen. Wie also waren sie zu überzeugen? Es musste ein Prototyp geschaffen werden, der erprobt und vom Kollegium als nachahmenswert und didaktisch wertvoll erachtet wird. Außerdem musste den Lehrenden die Perspektive gegeben werden, ihre „eigenen“ Experimente, respektive die Anleitungstexte dazu, zu verbessern. Also wurden in die erste Projektgruppe wenige, aber in hohem Maße an der Lehrqualität interessierte Betreuer/innen eingebunden, um für die kleinste Lehrveranstaltung (Vorpraktikum für das Lehramt) zu eruieren, welche Probleme die Studierenden bei der Bewältigung der jeweiligen Experimente haben. Irmgard Gorgas und ich haben sodann die Anleitungstexte (und Experimente) dahingehend überarbeitet und in einem einheitlichen Aufbau neu gestaltet. Herausgekommen ist ein Produkt, das überzeugt hat: Ein Anleitungstext, verfasst in LaTeX, ausgestattet mit dem Hyperref-Paket online navigierbar ähnlich einer Homepage und doch auch ausdrückbar. Ein Anleitungstext, der gleichzeitig auch Lernunterlage zum wiederholen und Festigen der physikalischen Grundlagen ist, ausgestattet mit farbigen Grafiken und – wichtig für die Vorbereitung der Studierenden – beschrifteten Originalfotos der Versuchsaufbauten. Zusätzlich ist der Text sparsam aber konsequent mit eLearning-Hinweisen durchzogen, welche die Lernenden auf ein zusätzliches multimediales Angebot (Applets, Links, Simulationen, Videos, etc.) hinweisen. Dieses Angebot ist größtenteils eine Auswahl an bestehenden Open-Source-Tools, enthält aber auch eigens verfasste Zusatztexte (Grundlagen-Vertiefung) oder selbst gemachte Videos bzw. Foto-Tutorials oder Aufgaben.

Gleichzeitig mit der ersten Erprobung der Lernumgebung wurden umfangreiche Erhebungen zur Nutzung der neuen Ressourcen und deren Relevanz für den Lernprozess gestartet. In den Betreuer/innen-Besprechungen wurde regelmäßig über den Stand der Projektarbeiten und seine wissenschaftliche Begleitung berichtet. Gute Stimmung war bald verbreitet, und so

---

<sup>17</sup> Clemens Nagel gehörte dem Projektteam an (mit dem Schwerpunkt eLearning in physikalischen Praktika).

erklärten sich die Betreuer Semester für Semester bereit, ihre Texte zu konvertieren und zu überarbeiten. Unterstützung erhielten sie in Form eines LaTeX-Templates, persönlicher Hilfestellungen für LaTeX-Einsteiger/innen von mir und ambitionierter Bildbearbeitung durch die Technikerin im Praktikum, Marion Malleck. Alle neuen Lernunterlagen wurden von versierten Fachleuten gegengelesen, nicht nur um eingeschlichene Fehler zu entdecken, sondern vor allem, um hinsichtlich möglicher lerntechnischer Schwierigkeiten und Textverständnismängel zu beraten. So gelang es, die „Peer-Review-Kultur“ für die Lehrentwicklung im Praktikum einzuführen und zu festigen.

Letztlich konnten durch die zentrale Verwaltung der Source-Files und die digitale Präsentation der Vorbereitungsunterlagen selbst die kleinsten Tippfehler oder Änderungswünsche, wenn sie während des Semesters entdeckt wurden, in kürzester Zeit vorgenommen und die Unterlagen aktualisiert werden.

Was waren zusammenfassend die essentiellen Zutaten für diesen Erfolgsweg? Einerseits sicherlich die realistische Zielsetzung von Beginn an. Andererseits aber die professionelle Begleitung des Gesamtprojektes durch wissenschaftliche Evaluations- und Publikationstätigkeit, was Anerkennung bringt. Absolut essentiell jedoch war die Beteiligung der betroffenen Lehrenden an der Entwicklung. Wir haben uns zu Beginn auf deren Erfahrungsberichte gestützt und diese sichtbar in das Konzept eingeflochten. Das hat dazu geführt, dass wir plötzlich Multiplikatoren und neue Mitarbeiter hatten. Zu guter Letzt war es bestimmt auch die Unterstützung der Betreuer durch das eLearning-Team des Anfängerpraktikums, was dazu geführt hat, den Arbeitsaufwand der Betreuer so gering wie nötig aber so effektiv wie möglich zu halten.

## Mein kurzer Rückblick auf das Projekt eLearnPhysik

Christian Primetshofer<sup>18</sup>

Juni 2008

Mein persönlicher Rückblick auf das Projekt eLearnPhysik beginnt mit dem Februar 2006, als mich Franz Embacher (Koordinator des Projekts eLearnPhysik) während der Lehrerfortbildungswoche 06 zur Mitarbeit beim eLearning Projekt an der Fakultät für Physik bewegte. Meine Vorkenntnisse im Bereich eLearning umfassten zu dieser Zeit Erfahrungen aus meiner pädagogischen Lehramtsausbildung, wo unterschiedliche Lernplattformen für organisatorische und methodische Zwecke verwendet wurden.

Neben Franz Embacher als Koordinator war zu Beginn des Projekts noch Clemens Nagel im Rahmen des Projekts beschäftigt. Er kümmerte sich zusammen mit Fr. Prof. Irmgard Gorgas um eine Reorganisierung des physikalischen Praktikums. Neben dem Praktikum hatte auch Fr. Dr. Helga Stadler eLearning-Maßnahmen aus eigener Motivation heraus in ihre Lehre integriert. eLearning spielte ja vor allem in der Lehramtsausbildung eine wichtige Rolle, da der Einsatz von neuen Medien im Schulunterricht bereits ein zentraler und selbstverständlicher Alltag geworden war.

Und genau diesen Alltag wollten wir nun mit dem Projekt auch in die restliche Hochschullehre bringen. Wir waren der Überzeugung, dass ein sinnvoller Einsatz von neuen Medien die universitären Lehre verbessern würde.

Welche Rolle eLearning an der Fakultät für Physik nun spielen konnte, war noch gänzlich unklar. Meine Aufgabe bestand am Anfang des Projekts darin, herauszufinden, welche Form eLearnPhysik in den Lehrveranstaltungen abseits vom Praktikum haben könnte.

Die Fakultät für Physik mit ungefähr 200 Studienbeginnern zählte nicht gerade zu den überlaufenen Studierrichtungen. Ein gutes Betreuungsverhältnis und ein privates Klima an der Fakultät sorgten für viel Kontakt und beste Betreuung der Studierenden. Umso erstaunlicher war für die Professorenschaft die Notwendigkeit eines eLearning Projekts. In dieser ersten Phase war es nun sehr wichtig, die Professorenschaft davon zu überzeugen, dass an der Fakultät für Physik keine Fernlehre implementiert werden sollte.

Wir vom damaligen Projektteam waren der Ansicht, dass wir eLearning Maßnahmen dort einsetzen sollten, wo Probleme geortet wurden. eLearning sollte also als hochschuldidaktischer Problemlöser zum Einsatz kommen.

Somit war es in der ersten Phase des Projekts notwendig, die Problemfelder in der Studieneingangsphase zu erheben und vor allem auch Überzeugungsarbeit bei der betroffenen Professorenschaft zu leisten. Wir wollten keine Fernlehre an der Fakultät installieren, sondern einen sinnvollen und zeitgerechten Einsatz von neuen Medien in der Lehre implementieren.

Neben der Verortung der Problemfelder aus der Sicht der Professorenschaft waren wir auch bemüht, zusammen mit der Studienrichtungsvertretung eine Bedarfserhebung bei den Studierenden durchzuführen, um ein umfassendes Verständnis für die Probleme in der Studieneingangsphase zu bekommen.

Der Professorenschaft zur Folge gab es vor allem in der mathematischen Grundausbildung Aufholbedarf. Die Bedarfserhebung bei den Studierenden ergab zusätzlich Hinweise auf einen möglichen Einsatz von neuen Medien in der Lehre. Die Studierenden wünschten sich bei

---

<sup>18</sup> Christian Primetshofer gehörte dem Projektteam an (mit Schwerpunkt Lehr-/Lernszenarien und Evaluation) und war eTutor des Projekts. Seit seinem Studienabschluss ist er auch als Lehrer tätig.

der ersten Erhebung eine bessere Abstimmung der einzelnen Lehrveranstaltungen, zusätzliche Materialien und Skripten für diverse Lehrveranstaltungen und eine Überarbeitung Jahrzehnte alter Arbeitsmaterialien.

Nach einer ersten Konzipierung mussten wir einige Abstriche hinnehmen. Kein Lehrender und keine Lehrende wagte den Versuch, eLearning als zentralen Bestandteil in die Lehre zu integrieren. Sämtliche Maßnahmen wurden von den Lehrenden als Zusatzprogramm zum bestehenden Angebot angesehen. Fehlende Erfahrung unsererseits und fehlende Untersuchungen der Wissenschaftscommunity zu "eLearning in der naturwissenschaftlichen Hochschullehre" verhinderten eine schlagkräftige Argumentation und eine mögliche Überzeugung der betroffenen Lehrenden.

Doch gerade in der Didaktik kann Forschung nur dann betrieben werden, wenn neue Konzepte auf deren Qualität und Sinnhaftigkeit systematisch einer Testung unterzogen werden. Und die Erprobung neuer Lehr- und Lernszenarien kann leider nur auf Versuch und Irrtum beruhen. In diesem Fall wird die hochschuldidaktische Forschung auf dem Rücken der Lehrenden und Studierenden ausgetragen. Bei der Entwicklung der Lehr- und Lernszenarien sind unüberbrückbare Widerstände von Seiten der Lehrenden unvermeidbar.

Gerade die Studieneingangsphase ist für Studierende eine besonders heikle Phase im Studium, wo nicht unbedacht Fehler in der Lehre gemacht werden sollten.

Gleicher Meinung mit den Lehrenden waren wir bezüglich der Lernziele im zeitlich sehr intensiven ersten Studienjahr. Bezüglich der Methoden, wie diese Ziele erreicht werden konnten, gingen jedoch die Meinungen stark auseinander. Nach mehreren Diskussionsrunden einigte man sich schließlich darauf, die computerunterstützten Maßnahmen als zusätzliches Angebot für die Studierenden zu implementieren und die sonstigen Lehrmethoden in der Studieneingangsphase unangetastet zu lassen.

Ein Pool an eTutorinnen und eTutoren bekam den Auftrag, das Angebot studentengerecht zu verwirklichen. Bemerkenswert daran war, dass das Projekt fast wie ein "bottom up" Projekt agierte. Studierende erarbeiteten Materialien und Lehrkonzepte für Studierende. Es wurde versucht, all jenes zu verwirklichen, was man sich als Student selbst gewünscht hatte. Das Konzept schien viel versprechend.

Doch sehr bald stellte sich heraus, dass die Integration in die Lehrveranstaltung der wesentlichste Parameter für die Nutzung des Angebotes war. Die Beteiligung der Studierenden war nur in jenen Lehrveranstaltungen groß, in denen die Maßnahmen auch vom Lehrveranstaltungsleiter selbst propagiert wurden. In den anderen Lehrveranstaltungen, wo die Maßnahmen von den Lehrveranstaltungen getrennt waren, nutzten nur die Studierenden mit übrigen Zeitressourcen und einer hohen Motivation das zusätzliche Angebot. Wir betrieben also zum Großteil Begabtenförderung.

Für das zweite Umsetzungsjahr stießen neben der Studieneingangsphase, dem Praktikum und der Fachdidaktik weitere Lehrveranstaltungen aus der theoretischen Physik in unser Projekt dazu. Es entwickelte sich auch ein neues Lehrveranstaltungsmodell in Form einer Unterstützungslehrveranstaltung mit computerunterstütztem Schwerpunkt. Die Integration der Maßnahmen in den Lehrveranstaltungen der Studieneingangsphase blieb nach wie vor mäßig.

Trotz der geringen Akzeptanz an der Fakultät für Physik blieb das Engagement des Projektteams ungebremst. Ein Großteil des Erfolges des Projekts ist sicherlich der offenen Struktur und Führung durch Franz Embacher zu verdanken. Viele Ideen und Konzepte wurden vorbehaltlos diskutiert und gemeinsam umgesetzt. Ich habe gelernt, wie wichtig offen geführte Diskussionen für die Weiterentwicklung sind und wie stark eine Veränderung in traditionellen Strukturen von Beharrlichkeit abhängt.

Das jahrelange Engagement an der Fakultät für Physik und unser Engagement im Rahmen der Gruppe "Didaktik der Physik und eLearning" scheinen nicht unbelohnt zu bleiben. Einerseits haben die Professoren unser Angebot schätzen gelernt und andererseits haben sich auch die Studierenden an unsere Struktur von eLearning gewöhnt, so dass einer schrittweisen Expansion unseres Angebots nur mehr die Zielvereinbarungen im Wege stehen, wo wir zutiefst auf eine Weiterführung der Maßnahmen hoffen. Das Leben und Sterben von eLearning an der Fakultät für Physik ist leider nach wie vor davon abhängig.

Eine nachhaltige Implementierung konnte bisher im Laufe des Projekts nicht hergestellt werden. In der momentan herrschenden universitären Struktur spielt zum Großteil nur Forschung eine zentrale Rolle, die Qualität der Lehre wird notgedrungen aufgrund des großen Zeitaufwands in der Prioritätsliste hinten angereiht. Daher scheint es, als wäre eine Verbesserung der Hochschullehre nur mit der Schaffung eines Service- und Forschungszweiges zu erreichen, die Lehrende bei der universitären Lehre unterstützt.

## eLearning an der Fakultät für Physik unter der Lupe

### Auswirkungen von vier Jahren eLearnPhysik auf die Physikausbildung

**Peter Reisinger**<sup>19</sup>

Juni 2008

Ein Rundgang durch die virtuelle und reale Fakultät für Physik soll die Arbeit der Projektgruppe eLearnPhysik aufzeigen. Bei genauerem Hinschauen scheinen die ersten eLearning-Maßnahmen auch für unbeteiligte Personen erkennbar zu werden, und die Arbeit für eine bessere Verankerung in die Fakultätsstrukturen scheint spürbar zu werden.

Hat sich eigentlich in den letzten Jahren durch das Projekt eLearnPhysik im Bezug auf neue Lehr-/Lernszenarien mit eLearningunterstützung etwas in der Physikausbildung verändert? Um diese Frage zu beantworten, werde ich zum einen durch das Gebäude der Fakultät für Physik spazieren, aber auch einen virtuellen Rundgang wagen und den Webauftritt der Fakultät etwas unter die Lupe nehmen.

Öffnet man die Eingangstür der Fakultät für Physik in der Boltzmannsgasse 5 im Sommersemester 2008 und schreitet in den Eingangsbereich, durch die Gänge, dann kann man bei genauerem Hinschauen feststellen, dass sich hier in den letzten Jahren doch einiges verändert hat. Durch die Genehmigung eines Projekts mit der Bezeichnung „eLearnPhysik“ sind an vielen Orten diese „e“ oder „e-“ vor so einige Hauptworte eingefügt worden (eLearning, eTutorIn, eLunch, eKompetenz, eLehre, eQualifikation, ...). Handelt es sich dabei um neue Begriffe mit alten Konzepten oder hat sich hier ein neuer Zeitgeist breit gemacht – der weitere Rundgang wird das hoffentlich zeigen.

Gegenüber dem Studierenden-Service-Center hängt ein Schaukasten, aus dem man so manche Information über das Projekt eLearnPhysik und eLearning in der Lehre beziehen kann. Die Webadresse <http://physics.univie.ac.at/studium> wird hier ganz groß hervorgehoben – die sollte man sich vielleicht im Hinterkopf abspeichern. Schreitet man in Richtung 1.Stock über die Hauptstiege, so sieht man linkerhand eine Glastür mit der Überschrift „Studierendenzentrum“. Drinnen angekommen sieht man Studierende arbeiten, diskutieren, grübeln oder sitzen an einen der vier Computer, die an der Wand aufgefädelt sind. Zugang zu diesen PCs hat jeder, der einen Unet-/Mailboxaccount besitzt. Sieht man sich weiters die Programme an, die auf diesen PCs installiert sind, so stellt man erfreulicher Weise fest, dass eine Vielzahl von NAWI-Tools (z.B. Mathematica) hier installiert sind. Ins Internet kommt man von diesen Geräten natürlich auch. Drucker gibt's leider keinen, aber sonst kann in diesem Studierendenzentrum in einer sehr angenehmen Atmosphäre gearbeitet werden. Vor allem Lerngruppen scheinen sich hier sehr wohl zu fühlen, und da nicht jeder einen Laptop besitzt oder ihn auf die Uni mitschleppen will, sind die PCs auch die meiste Zeit im Dauereinsatz.

Während des gemütlichen Hinaufschreitens über die Stiegen scanne ich ganz grob die markanten Texte in den Schaukästen der einzelnen Gruppen. Im Schaukasten der Gruppe Didaktik und eLearning fällt mir ein giftgelber Zettel mit der Überschrift Hochschuldidaktikseminar auf – auch dort kommen wieder diese „eBegriffe“ vor und auch weitere Abkürzungen wie Phaidra, Hypermediale Lernumgebung, usw. In diesem Seminar wird über neue didaktische Maßnahmen in der Hochschuldidaktik an der Fakultät für Physik diskutiert. Im ersten Stock

---

<sup>19</sup> Peter Reisinger gehörte dem Projektteam an (mit den Schwerpunkten technische Betreuung des Wiki, Content-Strategie der Fakultät und Einsatz von Computeralgebra), leitete eine in das Projekt einbezogene Übungsgruppe, ist seit seinem Studienabschluss als Lehrer tätig und hält seit WS 2008/9 Lehrveranstaltungen ab.

angekommen, steht natürlich wie eh und je die große Tafel mit allen wichtigen Informationen die StudienanfängerInnen betreffend. Etwas versteckt im Eck hängt auch hier ein Infoblatt vom eLearningteam. Dieser Zettel beschreibt den Webzugang zum „Wiki der Fakultät für Physik“. Anscheinend sind hier viele Veränderungen im World Wide Web passiert – die sollte man sich vielleicht mal ansehen. Mittlerweile gibt's ja im ganzen Gebäude WLAN – also die Wege, um ins Internet zu gelangen, sind sehr vielseitig geworden. Jene Gruppe, die keinen oder nur einen erschwerten Zugang zum Internet besitzt (bis auf einige wenige Verweigerer) sind von der Bildfläche verschwunden.

Vom Gebäude habe ich nun einiges gesehen, weiter geht's mit einem kurzen Einblick in den Webauftritt. Die Seite aus dem Schaukasten führt mich zu einer Art Studiums-Übersichtsseite. Auf dieser Seite bekommt man beim Durchklicken Informationen über diese eLearning-Neuerungen bzw. die Ressourcen, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden. Hier ist die Rede von Computeralgebra, eTutorInnen, WebCT Vista, Physikalische Praktika und einem Wiki der Fakultät für Physik.

Im Wiki der Fakultät für Physik angekommen, klicke ich der Einfachheit mal auf den größten Link in der Mitte mit der Bezeichnung Lehrveranstaltungen. Die URL in der Adresszeile, die sich nun öffnet,

<https://elearning.mat.univie.ac.at/physikwiki/index.php/Lehrveranstaltungen>,

ist etwas lang und eher schwer zu merken, aber in erster Linie kommt es ja auf die Inhalte an. Vor mir am Bildschirm öffnet sich eine Liste von Lehrveranstaltungen, die einzelnen Blöcken wie Einführung in die Physik, Mathematik, Theoretische Physik usw. zugeordnet sind. Die Strategie von eLearnPhysik scheint ja die gesamte Lehre und nicht nur einige wenige Lehrveranstaltungen zu betreffen. Beim Durchklicken durch diese Seiten trifft man auf Arbeitsbereiche, Übersichtsseiten, Materialenseiten, Informationsseiten zu den einzelnen Lehrveranstaltungen. Der Aufbau der einzelnen Seiten ist sehr ähnlich, deshalb findet man sich eigentlich sehr schnell zurecht. Wer die Onlineenzyklopädie Wikipedia kennt, der kann auch sehr schnell im Wiki, in dem es noch sehr viele andere Seiten gibt als die Lehrveranstaltungsseiten, navigieren. Zum Beispiel werden die Skripten von Lehrenden und auch Studierenden hier zentral gesammelt und wenn sie online zur Verfügung stehen auch zum Download bereit gestellt.

Startet man das Onlinevorlesungsverzeichnis und sucht sich die Physikkurse zusammen, so fällt als nächstes auf, dass hier vor allem bei Lehrveranstaltungen aus der Studieneingangsphase eLearning-Links eingeblendet werden. Besucht man diese Links, so kommt man zum Teil wieder in das bereits oben besprochene Physikwiki oder auch zu sogenannten Lernmanagementsystemen wie WebCT-Vista, Moodle und BSCW. Diese kunterbunte Mischung zeigt die Schwierigkeit, sich auf ein zentrales Webtool zu einigen, denn die Anforderungen sind sehr unterschiedlich. Im Vorlesungsverzeichnis ist die Handschrift von eLearning auch mehr als deutlich sichtbar.

Es hat sich anscheinend in diesem Haus, ob im Realen oder Virtuellen einiges in den letzten Jahren getan. Die Fakultät für Physik ist also auf diesen Zug aufgesprungen und versucht für die eigene Lehre sinnvolle Adaptionen für Lehr-/Lernszenarien zu entwickeln und auch Software für diesen Bereich den Studierenden und auch den Lehrenden näher zu bringen. Wie viel davon wirklich in der Lehre aktiv eingesetzt/umgesetzt wird, ist hier schwer zu zeigen, aber die Umfragen, Feedbackergebnisse und Interviews zeigen deutlich, dass an jenen Stellen, wo es ein aktiver Teil der Lehre ist, auch sehr positiv von den Studierenden aufgenommen wird.

Im Privaten ist diese „eKompetenz“ (YouTube, Flickr, Skype, ICQ, studiVZ, Wikipedia, Blogs, diverse Foren, usw.) schon längst nicht mehr wegzudenken, ob und wie weit die Universität diese Kompetenz der Studierenden nutzt, wird die Zukunft zeigen. Ich als Projektmitarbeiter

sehe dieser Entwicklung sehr positiv entgegen, auch wenn mir in den letzten Jahren klar geworden ist, dass jede Veränderung auch seine Zeit braucht. Die technischen Hürden wie PC-Ausstattung, Internetzugänge und Projektionsmöglichkeiten kommen immer mehr ins Hintertreffen, auch wenn sie natürlich noch nicht restlos gelöst sind. Somit könnte sich die nächste Phase von eLearning noch viel mehr mit der Integration in die Lehre beschäftigen als die erste Phase (Projektdauer von eLearnPhysik).

Die Klausur, in der dieser Bericht entstanden ist, hat gezeigt, dass wir auf einem guten Weg mit einem motiviertem Team sind.

## Das kleine e und die Physik

### Der Rückblick auf ein Projekt mit Kampfgeist

**Birgit Schörkhuber**<sup>20</sup>

August 2008

Es mögen nun bitte alle die Hand heben, die das kleine, Anglizismen vorangestellte „e“ nicht mehr sehen können. Das e-Phänomen ist für Wortästhet/innen ebenso grausig wie die Freude einiger Kinobetreiber und Möbelhäuser am exzessiven Gebrauch des Buchstaben X.

Der Begriff *eLearning* hat den Touch einer Modeerscheinung. Muss Lehren und Lernen, das schon offline nur selten das gewünschte Ergebnis bringt, unbedingt auch noch über Internet ablaufen? Während für die jüngste Generation das Internet schon wie etwas Natürliches in der Welt existiert, trauen manche Menschen, zu Recht oder zu Unrecht, dem Medium nur wenig Ernsthaftigkeit zu.

Bei vielen Physiker/innen ruft *eLearning* darüber hinaus noch eine andersartig begründete Abwehrhaltung hervor, erinnert es doch ein wenig an das Lehrangebot auf der Rückseite von Fernsehzeitschriften. Ein „Fernstudium“, das möchte man nicht und das braucht man auch nicht. Die Zahl der Hörer/innen in den Lehrveranstaltungen ist überschaubar, an persönlicher Kommunikation zwischen Lehrenden und Studierenden mangelt es nicht – die Türen stehen offen, für Diskussionen bleibt immer Zeit und Prüfungsanmeldungen erfolgen verbal oder per e-mail. Das ist dann wohl eher etwas für die Geisteswissenschaften, Massenbetriebe mit Studierenden, die das Meiste in Gruppen erarbeiten und nach jedem Vortrag ihre Gefühlslage diskutieren. *eLearning* passt besser zu den „soften“ Wissenschaften. In der Physik genügen Papier, Bleistift und eine gewisse Bereitschaft zur Selbstaufgabe.

Andere Ressentiments, die Lehrende an der Fakultät für Physik seit Beginn des Projekts *eLearnPhysik* dem Medium Internet als Ort des Lernens entgegenbrachten, waren zum Teil nicht unberechtigt. Tatsächlich unterscheiden sich die Bedingungen und Anforderungen des Physikstudiums stark von anderen Studienrichtungen, in denen sich gängige eLearning- und Blended-Learning Szenarien sehr natürlich und sinnvoll in den Lehrbetrieb einfügen. So war es eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben dieses Projekts, dem Begriff *eLearning* im Rahmen des Physikstudiums zu einer neuen, adaptierten Identität zu verhelfen. Die Diskussionen innerhalb der Fakultät sollten sich in Zukunft nicht mehr darum drehen, *ob* eLearning, sondern *wie* eLearning für Lehrende und Studierende der Physik Sinn macht.

Mit dem *Wiki der Fakultät für Physik* wurde dabei eine Struktur geschaffen, innerhalb derer sich Lösungsvorschläge zu dieser Fragestellung auf ihre Tauglichkeit überprüfen lassen. Die Bereitstellung von Vorlesungsmaterialien im Internet ist einer der naheliegendsten Gedanken, wenn auch kein revolutionärer, stellen doch bereits viele renommierte Universitäten ganze Vorlesungszyklen im Filmformat online. Offenbar ist dort die Sorge um den Verlust der Hörer/innenschaft weniger akut. Das Wiki beheimatet mittlerweile vor allem für die einführenden Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Materialien. Videos wichtiger Experimente der Einführungsvorlesung, Skripten und Anleitungstexte (so weit diese von den Lehrenden bereitgestellt werden) sollen den Studierenden in dieser entscheidenden Phase den Einstieg ins Studium erleichtern. Auch klassische eLearning-Szenarien, wie Online-Diskussionen und Gruppenarbeiten wurden erprobt und schlugen immer dann fehl, wenn sie den Studierenden nicht als integraler Bestandteil der betreffenden Lehrveranstaltung präsentiert wurden, sondern als freiwilliges Zusatzangebot.

---

<sup>20</sup> Birgit Schörkhuber war im Rahmen des Projekts als eTutorin tätig.

Ein springender Punkt in der Diskussion um den Einsatz von eLearning an der Fakultät. Denn ein Zusatzangebot zur Vorlesung, von eigens dafür engagierten eTutoren/innen konzipiert und umgesetzt, wird von Lehrenden meist noch goutiert, jedoch ist man weit davon entfernt, die neuen Möglichkeiten tatsächlich in die Lehre zu integrieren.

Die zahlreichen eTutor/innen spielen neben den Projektmitarbeiter/innen eine wesentliche Rolle in der Umsetzung sämtlicher eLearning-Maßnahmen an der Fakultät. Als Fachfaktor/innen, die gleichzeitig e-Konzepte verwirklichen, dienen sie auch als Vermittler/innen zwischen Lehrenden und Studierenden. Denn trotz der prinzipiell offenen Ohren der Professor/innen, ist doch gerade für Studienanfänger/innen die Hemmschwelle oft sehr groß - viele Fragen und Probleme bleiben unartikuliert.

Das Projekt *eLearnPhysik* verbindet und vernetzt einzelne Lehrveranstaltungen wieder stärker und versucht, Lehrende an einen Tisch zu bringen. Die teils lebhaften Diskussion über mögliche eLearning-Strategien schufen innerhalb der Fakultät auch ein (klein-)wenig Bewußtsein für hochschuldidaktische Fragestellungen, scheint es doch manchmal so, als hätte die Qualität der Lehre gegenüber der Forschung weniger Gewicht als dies an anderen Universitäten der Fall ist. Dabei ist die Frage, wie Studierende in möglichst kurzer Zeit möglichst viele und breit gefächerte Kompetenzen erwerben können, gerade mit der jüngsten Umstellung auf Bakkalaureats- und Masterstudiengänge wieder hochaktuell geworden.

Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang der Umgang mit Computeralgebrasystemen (CAS) wie Mathematica, Maple oder Matlab, die heute aus der Forschung nicht mehr wegzudenken sind. Diese Kompetenz wird in vielen Berufen von Absolventen/innen eines naturwissenschaftlichen Studiums erwartet, wohl selbst dann, wenn es sich „nur“ um ein Bakkalaureatsstudium handelt.

Viele Bemühungen in diese Richtungen wurden vom Projekt *eLearnPhysik* initiiert oder mitgetragen, von günstigen Studierendenlizenzen, einführenden Kursen bis hin zu konkreten Vorschlägen zum Einsatz in der Lehre. Auch an dieser Front wurde viel Überzeugungsarbeit geleistet, denn der sinnvolle Einsatz von CAS ist mittlerweile Teil der Definition von eLearning an der Fakultät.

In den letzten Jahren haben die Mitarbeiter/innen des Projekts neue Wege beschritten und sich mit hohem persönlichen Einsatz und Motivation tatsächlich Gehör verschafft in einer Umgebung, die man als eher feindlich dem kleinen „e“ gegenüber bezeichnen könnte. Ein wichtiges Anliegen konnte jedoch leider nicht umgesetzt werden – aktive Maßnahmen, die dabei helfen, die Zahl derer, die das Physikstudium nach den ersten Semestern abbrechen, zu verringern. Wie bereits erwähnt, hat eLearning den Charakter eines Zusatzangebotes, das natürlicherweise von denen genutzt wird, die über Zeitressourcen verfügen. Das sind gerade diejenigen, denen das Studium weniger Probleme bereitet als anderen. Viele Initiativen des Projekts dienen so eher der Begabtenförderung. Prinzipiell nichts Schlechtes. Die Senkung der hohen Drop-Out-Quote kann jedoch nur gelingen, wenn man potentielle Studienabbrecher erreicht, die für das Physikstudium geeignet wären, jedoch punktuelle Verständnisprobleme haben und zu früh das Handtuch werfen. Dazu bedarf es wohl einer genaueren Kenntnis der Probleme und Bedürfnisse von Studienanfängern sowie einer besseren Begleitung in den ersten Semestern. In diesem Zusammenhang gibt es sicher in Zukunft Möglichkeiten, eLearning sinnvoll einzusetzen, wenn sich denn jemand darum bemüht. Ein Selbstläufer ist das Projekt leider noch nicht geworden.

## Rückblick auf drei Jahre eLearnPhysik

Siegfried Schobesberger<sup>21</sup>

Juni 2008

Das Projekt eLearnPhysik hat sich während seiner Laufzeit gut etablieren können. Die Verwendung eines Wikis und anderer "eTools" bieten ein großes Potential in der Verbesserung der Qualität der Lehre, das zum Teil schon umgesetzt worden ist. Es gibt dabei noch viel Platz für Verbesserungen, konzeptuell wie im Detail. Beispielsweise muss an einem allgemein engeren Kontakt zu den Studierenden sowie zu den Lehrenden gearbeitet werden. Die Implementierung von Aspekten des eLearning in die Lehre verstehe ich aber als laufenden Prozess, der noch länger nicht abgeschlossen sein wird, aber vorangeht und sich – wie schon gezeigt wurde – auf jeden Fall lohnt.

Das Projekt eLearnPhysik läuft nun seit etwa drei Jahren und kann in mehrerer Hinsicht auf einen "Wachstumsprozess" zurückblicken: Sowohl die Anzahl der involvierten Personen (v.a. die (e)Tutoren) sowie die der Lehrveranstaltungen, in die eLearn-Aktivitäten eingebunden sind, hat über diese Zeit zugenommen. Viele Konzepte wurden erprobt, evaluiert, verbessert, abgeändert, wenn nötig wieder verworfen.

Im Laufe des Projektes sind dabei stabile "Strukturen" entstanden, welche die Hochschullehre erweitert haben. Das Paradebeispiel für eine dieser Strukturen ist das Wiki der Fakultät für Physik – ein Verbund von vernetzten kollaborativen Webpages (siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Wiki>), der als zentrale Anlaufstelle ("Plattform") für Studierende in Sachen eLearning fungiert.

Die Einbindung des Wikis in diverse Lehrveranstaltungen ist im Ganzen als Erfolg zu werten (siehe z.B. anhand der Lehrveranstaltung "Mathematische Grundlagen für das Physikstudium" unter der Leitung von Franz Embacher). Über das Wiki – sowie vielen anderen "eTools" (wie z.B. Computeralgebrasysteme), die in oder ohne Verbindung mit dem Wiki der Fakultät in der Lehre verwendet werden können – setzen sich die Studierenden *aktiv* und zusätzlich mit dem zu vermittelnden Lehrstoff, der Materie auseinander, das Verständnis physikalischer Konzepte wird gefördert.

Dennoch halte ich das Wiki der Fakultät für Physik für alles andere als perfekt geeignet für seine derzeitige Funktion. So leidet es trotz mittlerweile zahlreicher eingeführter Verbesserungen immer noch an einer gewissen Unübersichtlichkeit. Der gebotene Inhalt ist zwar sehr umfangreich und das Wiki sehr vielseitig (eben auch interaktiv), der Preis dafür mag allerdings der eventuelle Bedarf einer (im Vergleich zu sonst typischen Webauftritten) intensiveren Beschäftigung mit der Plattform sein, um ihren strukturellen Aufbau zu erkennen. Das Format der Inhalte ist außerdem zuweilen nicht einheitlich; ein Problem, das meiner Meinung nach im Übrigen den Webauftritt der Universität Wien und der Fakultät für Physik mitsamt ihren untergeordneten Inhalten als Ganzes betrifft.

Das Wiki stellt jedoch, wie schon erwähnt, eine zentrale Schnittstelle zwischen den Studierenden und den eLearning-Inhalten dar, sodass die erfolgreiche "Hinführung" ersterer an zweitere sehr wichtig ist. Die oben genannte Unübersichtlichkeit halte ich für einen der Gründe, dass Inhalte, die zur freiwilligen Interaktion über das Wiki angeboten werden, nur von geschätzt weniger als 25% der Zielgruppe (d.h. der Studierenden in den betroffenen Lehrveranstaltungen) in Anspruch genommen werden. Traditionell sind die individuell frei einteilbaren zeitlichen Ressourcen der Studierenden stark begrenzt, was einerseits eine weitere Erklärung liefert für jene geringe Akzeptanz, andererseits dazu führen könnte, dass verstärkt jene Individuen gefördert werden, die mehr an diesen zeitlichen Ressourcen zur Verfügung

---

<sup>21</sup> Siegfried Schobesberger war im Rahmen des Projekts als eTutor tätig.

haben, z.B. "Begabte". Dabei ist die Begabtenförderung ausdrücklich kein gesetztes Ziel des Projektes *eLearnPhysik*.

Mehr noch als bisher muss hingegen der Nutzen ersichtlich gemacht werden, den eine vertiefende Beschäftigung mit vielen der im Studium zu vermittelnden Konzepte für das physikalische Verständnis jedes Einzelnen bringen kann – sowohl gegenüber den Studenten als auch gegenüber den Lehrveranstaltungsleitern. Die nur zögerliche Akzeptanz vieler Lehrveranstaltungsleiter hinsichtlich diverser eLearning-Maßnahmen hat dies beispielsweise (mit abnehmendem Maße!) erschwert.

Als essentiell ist außerdem der Kontakt des eLearn-Projektes zu den Studierenden einzustufen. Der Bekanntheitsgrad des Projekts muss noch weiter steigen, außerdem wäre vielleicht eine stärkere Rekrutierung von (e)Tutoren aus den Rängen jüngerer, dem Studium noch näherer Studenten vorteilhaft.

Bei all der angebrachten Kritik und bisherigen Problemen, darf man nicht vergessen, auf die – wenn auch zum Teil zögerlich eingetretenen – Erfolge des Projektes *eLearnPhysik* hinzuweisen:

- Beispielsweise gelang es, die Verwendung von Computeralgebrasystemen in begrenztem Ausmaß (und auf freiwilliger Basis) schon in Kurse der Studieneingangsphase zu präsentieren und zu integrieren. Generell wurden Kontakte zwischen Studenten und so genannten "neuen Medien" hergestellt oder verstärkt, die heutzutage ein erfolgreiches Studium der Physik unterstützen.
- Weiters ermöglicht bzw. fördert der intelligente Einsatz dieser Medien in der Lehre ein selbstorganisiertes sowie aktives, selbsttätiges Lernen.
- Ein starker Aspekt des Projektes *eLearnPhysik* und seiner Integration in die Lehre ist außerdem die Einbindung von Tutoren in Lehrveranstaltungen, womit Studenten in die Hochschuldidaktik eingebunden werden.

Abschließend möchte ich die Zusammenarbeit der Lehrveranstaltungsleiter/Professoren mit dem Projekt *eLearnPhysik* als OK, aber sehr ausbaufähig einschätzen. So scheint der e-Learn-Teil einer Lehrveranstaltung oft "nur" parallel mit ihr einherzulaufen, und eine echte (in vielen Beispielen anzustrebende) Integration findet nicht statt.

Dennoch hat sich bisher viel getan. Dass sich etwas tut, ist nicht zuletzt schon alleine als Erfolg zu verzeichnen, war doch an den didaktischen Konzepten einiger Lehrveranstaltungen zum Teil schon seit Jahrzehnten nicht mehr gearbeitet worden. Dank der Aktivitäten von *eLearnPhysik* ist man hier flexibler geworden.

## eLearnPhysik – Erfolge in der TEAMarbeit

Brigitte Wolny<sup>22</sup>

August 2008

Rückblickend auf 1,5 Jahre Tätigkeit im Projekt *eLearnPhysik* werden hier Erfahrungen einer Studentin, Tutorin und Projektmitarbeiterin, aus quasi oppositionellen Positionen (Lernende/Lehrende) reflektiert. Das Erlebnis „Team“ wird hier teils kritisch beleuchtet: Studierendengruppenarbeiten und das Projektteam *eLearnPhysik*.

Ich möchte in diesem Essay stationsweise meine ganz persönlichen Erfahrungen in und um das Projekt schildern und diesbezüglich besonders auf den Aspekt der Zusammenarbeit eingehen. Wie kommt eine Lehramtsstudentin der Physik und Mathematik zu solch einem Projekt, wie kann Sie sich einbringen und welchen Nutzen bringt diese Projektarbeit beiden Seiten?

- **Station 1:** eTutorin in Grundlagen der Mathematik: Organisation der Blended Learning Einheiten Wiki+WebCT-Einsatz, CAS (Mathematica), Wiki-Schulung für Studierende in der Übung, Betreuung der Übungsaufgaben im Wiki, teilweise Vorlesungsbetreuung

Als ich vor über eineinhalb Jahren Franz Embacher zusagte, in seiner Lehrveranstaltung „Mathematische Grundlagen für das Physikstudium“ als eTutorin mitzuarbeiten, wusste ich noch nicht, in welchem Projekt der Sonderklasse ich hineinwachsen würde. Ich hatte keine Vorstellung, welche Aufgaben eine eTutorin zu übernehmen hatte, da ich zwar den Begriff einer Tutorin als Vermittlerin zwischen Studierenden und Lehrenden in Zusammenhang mit Stoffverständnis verstand, nicht jedoch das kleine „e“ zuzuordnen wusste. Nach einigen Gesprächen fand ich heraus, dass es meine Aufgabe ist, als eTutorin Studierendengruppen in der Übung zu Grundlagen der Mathematik via Wiki zu betreuen.

Ich lernte von Kollegen Christian Primetshofer das Editieren in einem MediaWiki, was ich sonst nur von der Enzyklopädie Wikipedia kannte. Gleichzeitig war die Lehrveranstaltung als eLearning-Lehrveranstaltung angemeldet und hatte eine Seite in WebCT (später Blackboard-Vista), welche ich auch gestalten und organisieren lernte. Es war sehr interessant, mit diesem für mich komplett neuen Medien (Plattformen) zu arbeiten und – ich möchte dies hier nicht verschweigen – forderte auch einige Einarbeitungszeit. Diese Stunden des Experimentierens machten sich bald bezahlt, als die ersten Studierenden mit Fragen an mich herantraten und Rat und Tipps sowohl zu fachlichen als auch technischen Dingen einholten. Außerdem nahm mir diese Aktivität die Scheu vor eLearning-Lehrveranstaltungen im eigenen Studium, ich konnte mich kompetent erleben und bereitete mich ein wenig auf die Plattform Moodle vor, die nicht nur an der Universität, sondern seit längerem auch in den Schulen zu Einsatz kommt.

An dieser Tutorinentätigkeit gefiel mir besonders gut, gruppenspezifische Prozesse miterleben. Es war interessant, dass die Studierenden zu 95% an den freiwillig gestalteten Wiki-Aufgaben teilnahmen. Die Gruppen arbeiteten und organisierten sich ganz unterschiedlich: die einen trafen sich im Caféhaus oder Studierendenzentrum, um dann fertige Produkte ins Wiki zu stellen, andere sammelten Infos im Wiki und formatierten im Nachhinein, wieder andere fanden eine Arbeitsteilung, wobei alle Beteiligten einen Absatz im Wiki editierten. Das Wiki bot also den Vorteil für Gruppenarbeiten, dass sich ein jeder ganz individuell einbringen

---

<sup>22</sup> Brigitte Wolny gehörte dem Projektteam an (mit dem Schwerpunkt eLearning in physikalischen Praktika) und war als eTutorin tätig. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befasst sie sich im Rahmen ihrer Diplomarbeit mit der didaktischen Neugestaltung des Physik-Praktikums für ErnährungswissenschaftlerInnen.

konnte. Die Organisation blieb in meinen Semestern den Studierenden selbst überlassen, da eine vorgegebene Rollenverteilung in einem vergangenen Semester von den Studierenden als zu einschränkend empfunden wurde. Diese Gruppen haben sich (da in den ersten Semestern ihres Studiums gebildet) bis heute fast vollständig gehalten, man kann also von einem sozialisierenden Aspekt reden.

- **Station2:** Fortbildung im Zentrum für Lehrentwicklung und am ZID

Genauso, wie das Projekt in vielen Lehrveranstaltungen die Studierenden einander näher bringt und zur Zusammenarbeit und zum Austausch auffordert, erlebte ich die Arbeit im Projektteam.

Gemeinsam mit Hartmuth Hofstätter und Harald Höller besuchte ich zur Aus- und Weiterbildung für eTutorinnen ein Seminar zur Medienkompetenz, angeboten von Zentrum für Lehrentwicklung. Hier konnten viele Fragen zu verschiedenen Aspekten des eLearning (Plattformen, Wikis, Materialbearbeitung, Didaktik, Genderfragen, Urheberrecht u.v.m.) gestellt und geklärt werden. Zusammen mit TutorInnen anderer Fakultäten konnten wir viele Ideen und Konzepte austauschen. Wir bemerkten, dass die Naturwissenschaften meist sehr angepasste und individuelle Lösungen für eLearning-Szenarien benötigen, da wir zwar meist kleinere Studierendengruppen, aber oft eher theoretisch-mathematischen und axiomatischen Lehrstoff zu vermitteln haben.

In unserem Projekt ging es sehr oft darum, Strukturen und Szenarien zu entwickeln, die sich voll an den Bedürfnissen eines naturwissenschaftlichen Unterrichtens orientierten. Diese Herausforderung wurde und wird vom *eLearnPhysik*- Team in vielen Reflexionsschritten angenommen und aus meiner Sicht sehr gut gemeistert.

Immer wieder konnte das Team auf technische Hilfe und Rat vom Zentralen Informatikdienst zurückgreifen. Ich konnte Einschulungen zu Blackboard Vista besuchen, und nach längeren Verhandlungen haben die Studierenden Mathematica 6-Lizenzen am ZID beziehen können. Ohne diese Zusammenarbeit wäre das Ziel, CAS (im speziellen Mathematica) in der Lehre vermehrt zum Einsatz zu bringen, nicht so gut gelungen. Ich hoffe dass diese Möglichkeit auch weiterhin bestehen wird.

- **Station 3:** Erlebnis Gruppenarbeit im Wiki als Studentin

Ein Jahr nach meinem Start als eTutorin, nahm ich im Rahmen meines Studiums selbst an einer eLearning-Lehrveranstaltung teil, deren Übung durch das Wiki aufgelockert und ergänzt, sowie mit Gruppenaufgaben versehen war. Selber musste ich leider erfahren, dass Teamarbeiten sehr oft den Charakter von: „Toll Ein Anderer Machts“ (TEAM) hatten. Es ist nicht leicht, ein Team zusammenzuhalten, selbst wenn die Lernzeiten flexibel, sowohl in Ort, als auch in Zeit gestaltet sind. Auch bei Online-Arbeiten braucht es eine Rollenverteilung, wobei einer auf die Einhaltung von selbstgesetzten Abgabeterminen zu achten hat. Ich hatte größten Respekt vor meinen Studierenden, die das so gut gemeistert hatten. Bei mir persönlich ist es nicht so gut gelungen, da die meisten Gruppenmitglieder wenig Zeitressourcen besaßen und ein Kollege einer anderen Uni zuerst schwer Zugang zum Wiki-Editieren bekommen hat. Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Gruppenarbeit ist Kommunikationswille, sei es durch reale Treffen oder Foren, Email oder Gegenlesen und diskutieren der editierten Inhalte. Man konnte wichtige Soft-Skills erlernen wie zum Beispiel Feedback geben und nehmen. Für mich wurde auch klar, wie schwierig es oft ist, physikalische Zusammenhänge und Erscheinungen gut darzustellen oder zu formulieren. Nichts desto trotz war auch diese Erfahrung sehr wichtig für mich als Tutorin, um mögliche Probleme kennenzulernen.

- **Station 4:** Entwicklungsarbeit als Projektmitarbeiterin im Bereich Praktikum

Wenn ich auch früher schon als eTutorin das Gefühl hatte, für Studierende da sein zu können und einen Beitrag leisten zu können, so war der Schritt zur Projektmitarbeiterin im Dezember 2007 nochmals eine Steigerung meiner Motivation und meines Kompetenzerlebens. Im laufenden Unterprojekt eLearnEW wird das Praktikum für ErnährungswissenschaftlerInnen neu gestaltet und mit einer passenden eLearning-Strategie versehen.

In Voruntersuchungen wurden Ziele und Bedürfnisse von Lehrenden und Studierenden erfasst, kategorisiert und evaluiert. Mir wurde klar, dass das Projektteam hier keine starren statischen Produkte produziert, sondern dass wir uns stetig weiterentwickeln, begeistern und zusammenarbeiten müssen, um aktuell am Zahn der Zeit und an den Bedürfnissen der Lernenden zu bleiben. Auch im Praktikum hat sich gezeigt, dass sich der Erfolg des Projekts an dem Maß an Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen allen Beteiligten messen lässt. Ohne die Unterstützung und den Willen der Lehrenden und Studierenden, an Interviews und Fragebogenaktionen teilzunehmen, wäre vieles nicht möglich gewesen.

Ich habe das Gefühl, etwas bewirken zu können und gemeinsam mit der Gruppe der Experimentellen Grundausbildung ein neues Praktikumskonzept bis Ende des *eLearnPhysik*-Projektes auf die Beine zu stellen.

- **Station 5:** Projektteam, Zukunft und Ausblick

Die Arbeit im engeren Team der Projektmitarbeiter gestaltete sich für mich völlig konträr zu sonstigen Teamarbeiten. Alle Beteiligten brachten sich mit viel Motivation und Enthusiasmus ein. In vielen intensiven Arbeitstreffen „eDinner“ oder „eLunch“ in der großen Runde, sowie durch viele Emails und Telefonate, wurden Informationen und Weiterentwicklungen ausgetauscht, dokumentiert und diskutiert. Das Projekt *eLearnPhysik* hat und kann auch in Zukunft noch vieles bewirken und die Lehre an der Fakultät nachhaltig verbessern. Es werden immer wieder Strukturen analysiert, reflektiert und angepasst, sowie Lehr- und Lernszenarien optimiert.

Bis zum Jänner wird im Rahmen des Praktikums ein erstes Interaktives Bildschirmexperiment hergestellt (IBE) und in einer Online Praktikums Umgebung eingebunden werden. Es gibt also noch sehr viel zu entwickeln, testen und evaluieren. Das Projektteam wird sicher auch in Zukunft in gewohnt offener Art weiterarbeiten und ein Vorbild von Team-Arbeit sein (Together Everyone Achieves More \*<http://acronyms.thefreedictionary.com/>).

## Bericht zur Kooperation

Heike Theyßen<sup>23</sup> und Ernst Schumacher<sup>24</sup>

Februar 2009

Bericht zur Kooperation der Abteilung "Experimentelle Grundausbildung der Physik" an der Universität Wien (Brigitte Wolny, Mag. Clemens Nagel, a. o. Prof. Dr. Alfred Korner und Ass. Prof. Dr. Wilhelm Markowitsch), der Abteilung "Physikalische Grundpraktika" an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Irina Schwarz, Emilio Janzen und Prof. Dr. Dieter Schumacher) und dem "Lehrstuhl für Didaktik der Physik" an der Technischen Universität Dortmund (PD Dr. Heike Theyßen).

### Ausgangssituation

An den Standorten Wien und Düsseldorf findet nahezu zeitgleich die Neuentwicklung eines physikalischen Praktikums mit der Integration von eLearning Modulen für Studierende im Nebenfach statt.

Seit Anfang 2008 wird an der Universität Wien, Abteilung Experimentelle Grundausbildung der Physik, ein neues Physikpraktikum für Studierende der Ernährungswissenschaften entwickelt. Ebenfalls seit Anfang 2008 wird an der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Abteilung Physikalische Grundpraktika, ein neues Physikalisches Praktikum für Studierende der Pharmazie aufgebaut. Beiden Projekten ist gemeinsam, dass die Praktika Hybridveranstaltungen sein werden, in denen in größerem Umfang eLearning Einheiten integriert sind.

In beiden Entwicklungsprojekten orientiert sich die Vorgehensweise sehr eng am Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Dieses Modell zur Entwicklung von Unterrichtsgegenständen stammt von U. Kattmann. et al (ZfDN Nr. 3, 3 – 18) und ist von H. Theyßen (Studien zum Physiklernen Band 9) für die Entwicklung von Physikpraktika an Hochschulen adaptiert worden. Prototyp für eine solche erfolgreiche Entwicklung war die Promotionsarbeit von Heike Theyßen "Ein Physikpraktikum für Studierende der Medizin". Aufbauend auf diese Entwicklung sind in Düsseldorf fünf eLearning Module entstanden, die als Alternative zum realen Praktikum zum Einsatz kommen (H. Theyßen: phydid Nr. 5 (2006) Band 1).

### Ziel der Kooperation

Ziel der Kooperation ist es, durch einen intensiven Austausch während der Entwicklung der Curricula, der einzelnen Praktikumsversuche und der eLearning Module die Arbeit effektiver zu gestalten, Kosten einzusparen, Synergien zu nutzen und eine Qualitätssicherung zu erreichen.

### Form der Zusammenarbeit

Ein Kooperationsvorhaben des vorliegenden Typs baut auf einen intensiven, kontinuierlichen und stets zeitnahen Austausch zwischen allen Projektpartnern. Hierzu dienen gegenseitige Besuche und die Etablierung und intensive Nutzung eines gemeinsamen Chatrooms.

---

<sup>23</sup> Heike Theyßen ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Didaktik der Physik an der Technischen Universität Dortmund.

<sup>24</sup> Dieter Schumacher ist Professor und Leiter des Bereichs Physikalische Grundpraktika an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

## Treffen der Projektpartner

Die gegenseitigen Besuche beinhalteten ausführliche Vorträge über Vorarbeiten und den jeweiligen Stand der Projekte, dienten aber auch zur Einblicknahme in den routinemäßigen Praktikumsbetrieb und zur gegenseitigen Schulung.

1. 05.02. bis 09.02. 2008  
Vorstellung des Wiener Projekts in Düsseldorf durch Brigitte Wolny.  
Kennenlernen der Versuche des Düsseldorfer Praktikums „Physik für Mediziner“.
2. 17.03. bis 20.03. 2008  
Gastvortrag von Dieter Schumacher in Wien. Intensive Besichtigung Physikpraktika.
3. 28.04. bis 06.05. 2008:  
Aufenthalt von Brigitte Wolny an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, mit Einbindung in den Praktikums-Lehrbetrieb.  
In diesem Zeitraum Besuch von Brigitte Wolny an der Universität Dortmund zur Einführung in Aufbau und Funktionsweise der Online-Versuche „Physik für Mediziner“
4. 07.05. bis 09.05.2008  
Projekttreffen aller Projektpartner in Düsseldorf, Hospitationen im laufenden Praktikumsbetrieb
5. 07.09. bis 11.09. 2008  
Workshop zu Interaktiven Bildschirmexperimenten (IBE) an der Universität Wien, von Heike Theyßen und Dieter Schumacher gestaltet  
Erstellung eines ersten IBEs zum Mikroskop  
Projektbesprechung mit dem Programmierer eines Autorentools für eLearning-Module nach dem Vorbild der Online-Versuche „Physik für Mediziner“
6. 11.12. bis 12.12. 2008  
Gastvortrag von Heike Theyßen an der Universität Wien zum Themenbereich *Hypermedia contra Praktikum? Lernmedien im Vergleich am Beispiel „Physik für Mediziner“* mit anschließendem Workshop für Betreuer/innen im Praktikum
7. 23.02. bis 03.03.2008  
Aufenthalt von Brigitte Wolny in Düsseldorf mit Besuch in Dortmund:  
Vorstellung des neu entwickelten Autorentools für eLearning-Module (auf Basis von „MediaWiki“)
8. 04.03. bis 06.03.2008  
Vorstellung beider Projekte durch Vorträge auf der DPG-Schule „Physikalische Praktika 2009“ (Neue Versuche, neue Methoden, neue Konzepte).  
[www.physikalische-praktika.de](http://www.physikalische-praktika.de)

## Austausch von Know-how und Software zur Erstellung der eLearning Module

Ausdrückliches Ziel der Zusammenarbeit sind der Know-how Transfer sowie Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerung durch die Vermeidung von Parallelentwicklungen. Neben einer in Anzahl und Wirkung nicht zu überschätzenden Zahl gegenseitiger Tipps und Hilfestellungen, sollen zwei Aspekte explizit benannt werden.

- Interaktive Bildschirmexperimente (IBE), wie sie von Jürgen Kirstein entwickelt und etabliert wurden, sind zentrale Elemente der Online-Versuche im Düsseldorfer Physikpraktikum für Studierende der Medizin. Im Rahmen der eLearning Entwicklung in Düsseldorf, wurde auch das Know-how aufgebaut, Interaktive Bildschirmexperimente vor Ort in einem eigens dafür eingerichteten Studio zu erstellen. Heike Theyßen und Dieter Schumacher haben an der Universität Wien einen Workshop veranstaltet (s. o. Treffen 5), um die dortigen Kolleginnen und Kollegen in die Lage zu versetzen, eigenständig Interaktive Bildschirmexperimente zu produzieren. Das hierzu notwendige Know-how umfasst die angemessene Ausstattung des digitalen Fotostudios, die Erstellung von Drehbüchern, die spezielle Aufnahmetechnik der Bilderserien und Video-Clips sowie die programmiertechnische Zusammenführung der Bilderserien und Video-Clips zu einem Interaktiven Bildschirmexperiment.
- Technische Basis für die in Düsseldorf eingesetzten eLearning Module (Online-Versuche) ist ein LAMP-System (LINUX, Apache, MySQL, PHP). So werden die Seiten der eLearning Module datenbankgestützt dynamisch generiert. Entscheidender Vorteil des Systems ist es, dass die Studierenden ein persönliches, multimediales und interaktives Lernbuch serverbasiert zur Verfügung gestellt bekommen. Der Lernende findet „seinen“ Online-Versuch stets so vor, wie er ihn beim letzten Logout hinterlassen hat. Eine (Weiter-)Bearbeitung ist praktisch von jedem netzwerkfähigen Rechner aus möglich. Bei der Entstehung dieses Systems musste jedoch aus Zeitgründen auf die Entwicklung eines komfortablen Autorentools verzichtet werden. Im Zuge der Kooperation ist an der Universität Wien eine Neuauflage des bewährten Systems allerdings auf der Basis einer „Media-Wiki“ entstanden. Dieser Container besitzt nun ein übersichtliches und komfortables Autorentool und weist zugleich alle schon bewährten zur Durchführung und zur Kontrolle der Online-Versuche notwendigen Funktionalitäten auf. Der neue Container steht den Arbeitsgruppen in Wien, Düsseldorf und Dortmund zur Verfügung. Brigitte Wolny hat diese Neuentwicklung während ihres letzten Aufenthaltes in Deutschland im Rahmen von Vorträgen und Projektbesprechungen vorgestellt (s.o. Treffen 7 und 8).

## **Gesamtbewertung der Kooperation**

Ziele, Inhalte und der Umfang der Entwicklungsarbeiten an den Standorten Wien einerseits und Düsseldorf/Dortmund andererseits legen eine kooperative Vorgehensweise unbedingt nahe. Ein Jahr intensiver Zusammenarbeit hat gezeigt, ein offener Austausch zwischen den Standorten spart Ressourcen, erzeugt Synergieeffekte, beschleunigt die Entwicklungsarbeit und dient der Qualitätssicherung. Auch wenn das eLearning Projekt im engeren Sinne in Wien jetzt abgeschlossen ist, sind wir fest entschlossen, die Kooperation weiterzuführen.

## Evaluation der Zusammenarbeit von Phaidra mit dem Pilotpartner „Physik“

Paolo Budroni <sup>25</sup>

Jänner 2009

**Projektbeginn:** Am 13. April 2007 haben die 3 Arbeitsgruppen (Projektmanagement, Advisory Board und die 5 Pilotpartner – *Fakultät für Physik*, Fakultät für Informatik, Zentrum für Translationswissenschaft, Universitätsbibliothek, Fakultät für Lebenswissenschaften) begonnen, Diskussionsmodelle zu erörtern und die daraus resultierenden Ergebnisse in Anforderungen an das System zu definieren.

**Customer Physik:** Die Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe aus dem Bereich „Physik“ gestaltete sich von Anfang an als sehr rege, zumal die Intensität der Gespräche durch das Engagement der Teilnehmer verstärkt wurde. Die Anzahl der Sitzungen übertraf bei weitem die Anzahl der Treffen mit anderen vergleichbaren Arbeitsgruppen. Die Elemente, die stets im Vordergrund standen und seitens der Arbeitsgruppe besonders gepflegt wurden, sind: ein hohes Maß an Partizipation, die Problemorientierung, ein interdisziplinärer Zugang zur Problemlösung und das anwendungsorientierte Denken.

**Die Interviews:** Die Problemdefinitionen, die Erstellung der Standards und Konventionen und die Erfassung der weiteren Anforderungen konnten aufgrund der Vorbereitung des Teams aus der Physik und der leitgestützten Interviews sehr schnell erstellt werden. Diese Vorgänge wurden durch die klare und von außen sehr gut erkennbare Definition von Verantwortungen im handelnden Team erleichtert und gefördert. Die Diversität von Sichtweisen der Problemstellungen konnte im Zuge der Gespräche weitestgehend berücksichtigt werden, wobei der Einsatz der knappen Ressourcen immer sehr genau erfolgte.

**Zusammenarbeit im Kontext:** Aus der Sicht der Projektleitung muss man hervorheben, dass die Interessen der Fakultät stets im Vordergrund standen, selbst dann wenn es aus Ressourcen- und Kapazitätsgründen im Rahmen des Programmmanagements zu Engpässen gekommen ist. Dies stellte manchmal die Projektleitung vor der Herausforderung die Interessen der Fakultät f. Physik vor den Interessen anderer Pilotpartner zu stellen, was letzten Endes die Interdisziplinarität bei der Implementierung des Projektes verstärkt hat.

**Beispiele:** Die Arbeitsgruppe aus dem Bereich Physik engagierte sich vor allem für einen gewinnbringenden und möglichst breiten Einsatz von Phaidra in der Lehre. Einige konkrete Inputs betrafen die Versionierung von Objekten, das Rechteckmanagement, die Anbindung an I3V und die Positionierung von Phaidra innerhalb der universitären eLearning Infrastruktur. Konkret setzt sich das Team von eLearnPhysik zum Beispiel für einen „Phaidra-Button“ im Online VLVZ ein, der automatisch generiert werden soll, sobald Materialien in Phaidra mit der Lehrveranstaltung (über ein Metadatum) verknüpft sind. Die Schnittstellen seitens Phaidra sind bereits erstellt worden, Von Seiten I3V muss noch eine Terminisierung stattfinden.

**Kommunikationweise:** Die Zusammenarbeit wurde mit zwei Instrumenten gefördert, von denen das Team an der Physik stark Gebrauch gemacht hat:

Das „Wiki zum Projekt“ mit Anforderungskatalogen und einer Diskussionsplattform ([http://damswiki.univie.ac.at/Main\\_Page](http://damswiki.univie.ac.at/Main_Page)) und eine eigens auf die Fakultät für Physik zugeschnittene Vorstellung von Phaidra mit Best Practice Beispielen und Support.

---

<sup>25</sup> Paolo Budroni ist Leiter des Projekts Phaidra (<https://phaidra.univie.ac.at/>).

(<http://physics.univie.ac.at/eLearning/phaidra/>). Beide Lösungen wurden den anderen Pilotpartnern als beispielgebend seitens der Projektleitung vorgestellt.

**Pflichtenheft „Phaidra I“:** Das Team an der Physik war an der Evaluation des Pflichtenheftes für die Entwicklung der Version Phaidra I aktiv beteiligt. In einer darauffolgenden Phase (Februar 2008 – Juni 2008) konnten sich das Entwicklungsteam von Phaidra und die technische Leitung auf das wertvolle und vor allem konstant erfolgte Monitoring beim Aufzeigen von Bugs verlassen. Aufgrund der Anregungen seitens der Physik, begann die Projektleitung, beginnend mit dem WS 2008/09, ein bug-tracking-Instrument einzusetzen, das seitens anderer Pilotpartner bald sehr geschätzt wurde.

**Empfehlungen:** Der Handlungsplan für das Jahr 2009 sieht die kontextbezogene Einbettung des System Phaidra in die vorhandenen Systeme der Universität Wien vor, vor allem

- a.) die Unterstützung der Bestrebungen der Universität im Bereich Open Access (grüner Weg)
- b.) die Forcierung der Aktivitäten im Bereich e-learning,
- c.) die Verlinkung und Interoperabilität mit dem RAD (S. I3V).

Weiters ist eine Zusammenarbeit mit Europeana vorgesehen, die Anbindung an den Streaming Server des ZID für Zwecke der forschungsgeleiteten Lehre.

**Wünschenswert:** Aus der Sicht der Projektleitung wäre es wünschenswert, wenn an den Fakultäten – und somit auch an der Physik, das *Super User Konzept* implementiert werden könnte, zielgruppenorientierte Schulungen erfolgen würden (d.h.: Differenzierung in Einbindung der Studierenden, des wissenschaftlichen Personals und des Verwaltungspersonals), und verfolgten Ziele verankert werden würden.

Weiters wünschenswert wäre die regelmäßige Abhaltung von zielgerichteten Schulungen an der Fakultät und die Abhaltung eines Phaidra Days (wie bereits an anderen Fakultäten durchgeführt).

## Reflexionen zum Projekt *eLearnPhysik*

Petra Oberhuemer <sup>26</sup>

März 2009

Als Anreizsetzung des Rektorats zur systematischen Integration von eLearning in die Studienprogramme erfolgten in den Jahren 2004 und 2005 zwei Ausschreibungen von eLearning-Schwerpunktprojekten. Das von der Fakultät für Physik unter der koordinierenden Leitung von Franz Embacher eingereichte Projekt *eLearnPhysik* wurde 2005 nach einem externen Begutachtungsverfahren genehmigt und gefördert.

Das vornehmliche Ziel des Projekts ist es, Maßnahmen zu entwickeln, die den Studienerfolg in der Studieneingangsphase erhöhen und somit der hohen Drop Out Rate, mit der die Fakultät für Physik konfrontiert ist, effektiv entgegenzuwirken.

Das Projekt *eLearnPhysik* setzt dabei bei den in der konventionellen Lehre auftretenden Problemen an, mit denen viele der natur- und formalwissenschaftlichen Fächer konfrontiert sind. Dies betrifft zum einen das unterschiedliche Vorwissen, welches Studierende aus der Schule mitbringen und welches den Einstieg in die universitäre Ausbildung erschwert, sowie zu abnehmender Motivation führt, und zum anderen die Verständnisschwierigkeiten, die Studierende beim Erlernen des Stoffes haben, den sie oftmals als komplex und abstrakt wahrnehmen.

*eLearnPhysik* reagiert auf diese Probleme mit mehreren aufeinander abgestimmten Maßnahmen. Zunächst wurden gemeinsam mit Lehrenden der Fakultät für verschiedene Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungstypen der Studieneingangsphase geeignete Vermittlungsszenarien entwickelt, deren integraler Bestandteil die durchgängig angewandte Methode ist, Studierende vom ersten Semester an in verstärktem Maße zu eigenverantwortlichem Lernen und Arbeiten anzuregen. Dieser Wechsel von lehrerzentrierten hin zu vermehrt lernerzentrierten Methoden birgt die Chance, Studierende zur aktiven Aneignung von neuem Wissen zu motivieren und sie bei der Erarbeitung des Stoffs und dem besseren Verständnis zu unterstützen. Ergänzend zum Fachwissen erwerben Studierende auf diese Weise „transferable skills“<sup>27</sup>, also Fähigkeiten, die für ihr zukünftiges Berufsleben unerlässlich sind (z.B. Organisation des eigenen Lernprozesses).

Wissen und Technologien entwickeln sich rasch, und es kann nicht immer davon ausgegangen werden, dass Wissen, welches Studierende nach Abschluss ihrer universitären Ausbildung im Berufsleben benötigen, zum Zeitpunkt des Studiums bereits verfügbar war. Dieser Entwicklung kann nicht mit dem Angebot von mehr Lehrveranstaltungen begegnet werden, sondern es muss als zentrale Aufgabe der Lehrenden gesehen werden, neue didaktische Ansätze zu entwickeln, um Studierenden neben der Vermittlung von fachspezifischem und forschungsgeleitetem Wissen auch Fähigkeiten zum lebenslangen Lernen zu vermitteln.

Die zweite Maßnahme sah die systematische Entwicklung digitaler Lehr-/Lernmaterialien vor, die alle relevanten Themenbereiche der Studieneingangsphase (und teilweise darüber hinausgehend) abdecken und auf die Verständnisförderung komplexer Sachverhalte abzielen. Ergänzend dazu wurden bereits existierende Inhalte gesammelt, erneuert bzw. digitalisiert (z.B. Videos zu physikalischen Experimenten) und, ebenso wie Arbeiten von Studierenden, über eine Wikisoftware (eine detailliertere Darstellung des Wiki folgt weiter unten) bereitge-

---

<sup>26</sup> Petra Oberhuemer ist Mitarbeiterin am Center for Teaching and Learning (früher Projektzentrum Lehrentwicklung) der Universität Wien und betreut die naturwissenschaftlichen Fakultäten.

<sup>27</sup> Knight, P., Yorke, M., (2004). Learning, Curriculum and Employability in Higher Education.

stellt. Die Organisation der Inhalte sieht verschiedene Zugangsmöglichkeiten vor: über die zugeordnete Lehrveranstaltung, über die AutorInnen (Lehrende, Studierende) oder nach der Art der Inhalte (z.B. Videos, CAS<sup>28</sup>-Formate). In dieser Form unterstützt die Sammlung digitaler Inhalte des Projekts *eLearnPhysik* die inhaltliche Abstimmung zwischen einzelnen Lehrveranstaltungen und trägt zur erhöhten Transparenz hinsichtlich des zu vermittelnden Stoffes bei.

Eine dritte wichtige Maßnahme betraf die Reorganisation und Umstellung der Grundpraktika für das Bachelor- und Lehramt-Physikstudium auf ein Blended Learning Konzept. Diese Studienprogramme zeichnen sich durch einen hohen Praktikumsanteil aus und haben den Anspruch, eine ausgewogene theoretische und praktische Ausbildung anzubieten. Das didaktische Konzept sieht ein periodisches Abwechseln von reinen Online-Phasen, die der Vorbereitung der Praktika dienen, und Präsenzphasen, welche die Praktikumseinheiten im Labor darstellen, vor. Für die Vorbereitung werden Studierenden Materialien, wie etwa Anleitungstexte, Aufgabenstellungen, aber auch Simulationen und Visualisierungen (z.B. GeoGebra) sowie Bedienungsanleitungen für Messgeräte zur Verfügung gestellt. Studierende können sich auf diese Weise vorab mit der Aufgabenstellung und der Laborumgebung vertraut machen, um sich im Praktikum auf die Methoden des physikalischen Experimentierens konzentrieren zu können.

Zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen erschienen der Projektgruppe um Franz Embacher die zentralen Lernplattformen der Universität Wien auf Grund ihrer geschlossenen Strukturen und der fehlenden Unterstützung der Darstellung mathematischer Formeln ungeeignet. Es wurde daher eine Wiki-Software vom Typ MediaWiki aufgesetzt, welche sich im Laufe des Projekts zur zentralen Plattform für die eLearning Maßnahmen der Fakultät entwickelte. Das PhysikWiki wurde als erstes dezentrales System an die vom Zentralen Informationsdienst aufgebaute Single Sign-On Umgebung angebunden. AutorInnen können sich daher mittels Unet- bzw. Mailbox-Account in das System einloggen. Für BesucherInnen ist der Großteil der verfügbaren Inhalte hingegen vollkommen frei zugänglich. Die Zugriffsstatistiken<sup>29</sup> belegen auf eindrucksvolle Weise, dass sich das PhysikWiki hoher Akzeptanz an der Fakultät erfreut, aber auch von außerhalb der Universität Wien wahrgenommen und abgerufen wird. In diesem Sinne ist es der Projektgruppe zweifelsfrei gelungen, eine Open Educational Resources (OER)-Umgebung aufzubauen, die zwei der am häufigsten genannten Stärken von OER-Initiativen in sich vereint: erhöhte innerinstitutionelle Transparenz in Bezug auf zu vermittelnde Inhalte und verstärkte inter/nationale Sichtbarkeit und Reputation der AutorInnen (und der Institution). Letzteres wird insbesondere durch die Kontaktaufnahme des Departement Physik der ETH Zürich mit der Bitte um Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch bestätigt.

Der Entwicklung von qualitätsvollen Technologie-gestützten und lernzielorientierten Vermittlungsszenarien kommt vermehrt Bedeutung durch die Erforschung dieser Thematik im Rahmen einiger von der Europäischen Union ko-finanzierten Projekte<sup>30</sup> zu. Aus dieser Sicht liegen die Aktivitäten an der Fakultät für Physik „im europäischen Trend“, und es wäre wünschenswert, die entwickelten Vermittlungsszenarien in einem standardisierten Format zu beschreiben und als erprobte Good-Practices auch KollegInnen an anderen Fakultäten zur weiteren Verwendung zur Verfügung zu stellen. Das zentrale Digital Asset Management System Phaidra<sup>31</sup> der Universität Wien wäre für dieses Vorhaben der „richtige Ort“.

---

<sup>28</sup> CAS = Computer Algebra Systeme.

<sup>29</sup> Im Zeitraum September 2008 bis Ende März 2009 wurden 10.416 Seiten 270.138 mal angezeigt. Insgesamt wurden rund 1800 Dateien hochgeladen.

<sup>30</sup> COSMOS – An Advanced Scientific Repository for Science Teaching and Learning  
<http://www.cosmos-project.eu/>.

<sup>31</sup> Phaidra - Permanent Hosting, Archiving and Indexing of Digital Resources and Assets  
<https://phaidra.univie.ac.at/>.

Als *der* kritische Erfolgsfaktor für die gelungene Umsetzung der Projektziele kann das Projektteam um Franz Embacher genannt werden. Zum einen verfügen bzw. erwarben Teammitglieder – teilweise über das Qualifizierungsangebot des Center for Teaching and Learning – all jene Kompetenzen, die zur Durchführung der Maßnahmen erforderlich sind, zum anderen gelingt es dem Team, Lehrende an der Fakultät von der Wichtigkeit der Projektziele zu überzeugen, sie zur aktiven Mitarbeit zu motivieren und entsprechenden Support zu leisten. Für das Sommersemester 2009 sind 20 eLearning-Lehrveranstaltungen vollständig im Wiki abgebildet. Dies umfasst formale Angaben zu ECTS und Semesterwochenstunden, allgemeine Informationen zu Ort, Zeit und Prüfungsterminen, zu Lehr-/Lernmaterialien sowie zu asynchronen Kommunikationsmöglichkeiten.

Zusammenfassend kann betont werden, dass die im Rahmen des Projekts *eLearnPhysik* entwickelten und aufeinander abgestimmten Maßnahmen, die auf einen erhöhten Studienerfolg durch verbesserte Unterstützung der Lernprozesse und auf die erhöhte Selbstverantwortlichkeit im Lernen abzielen, eine solide Grundlage für die Entwicklung einer fakultären Lehrstrategie, die sich an den Zielen der Universität Wien für den Bereich Lehre orientiert, bilden. Darüber hinaus ist auch hervorzuheben, dass die eLearning-Schwerpunktprojekte an der Fakultät für Physik, an der Fakultät für Mathematik<sup>32</sup> und am Institut für Astronomie<sup>33</sup> den Ausgangspunkt für einen kontinuierlichen Erfahrungsaustausch und für interdisziplinäre Kooperationen zwischen den genannten Institutionen bildeten.

Um eine mittel- bis langfristige Nachhaltigkeit und den Ausbau der Maßnahmen an der Fakultät für Physik gewährleisten zu können, ist es erforderlich, weiterhin personelle Ressourcen in vergleichbarem Ausmaß einsetzen zu können. Ebenso ist zu hoffen, dass bestehende interfakultäre Initiativen auch nach Ablauf der eLearning-Schwerpunktprojekte weiterhin verfolgt werden.

---

<sup>32</sup> IntOMath: Interaktiver und Onlineunterstützter Mathematikeinstieg.

<sup>33</sup> ASTROID: Astronomie – interaktiv und dynamisch.

## Rückmeldung zum Wiki der Fakultät für Physik

**Jan Thomas**<sup>34</sup>

Jänner 2009

Wikis bieten als eine besondere Funktionalität (neben anderen) auch die Option der gemeinsamen Erstellung, Erweiterung und Bearbeitung von Texten durch mehrere AutorInnen. Der Einsatz dieser Funktionalität ist auch im Physik-Wiki vorgesehen und kann etwa für das gemeinsame Erarbeiten von Kursskripten unter Beteiligung von Studierenden und Lehrenden genutzt werden.

Während viele Wiki-Projekte primär textbasiert ausgerichtet sind, sich also auf die oben genannte Funktionalität konzentrieren und die entstandenen bzw. in Entstehung begriffenen Texte (sowie ggf. auch noch Bilder sowie andere Textmaterialien) im Internet zur Verfügung stellen, geht das Wiki der Fakultät für Physik darüber hinaus und hält über das Wiki auch noch andere Medien bereit.

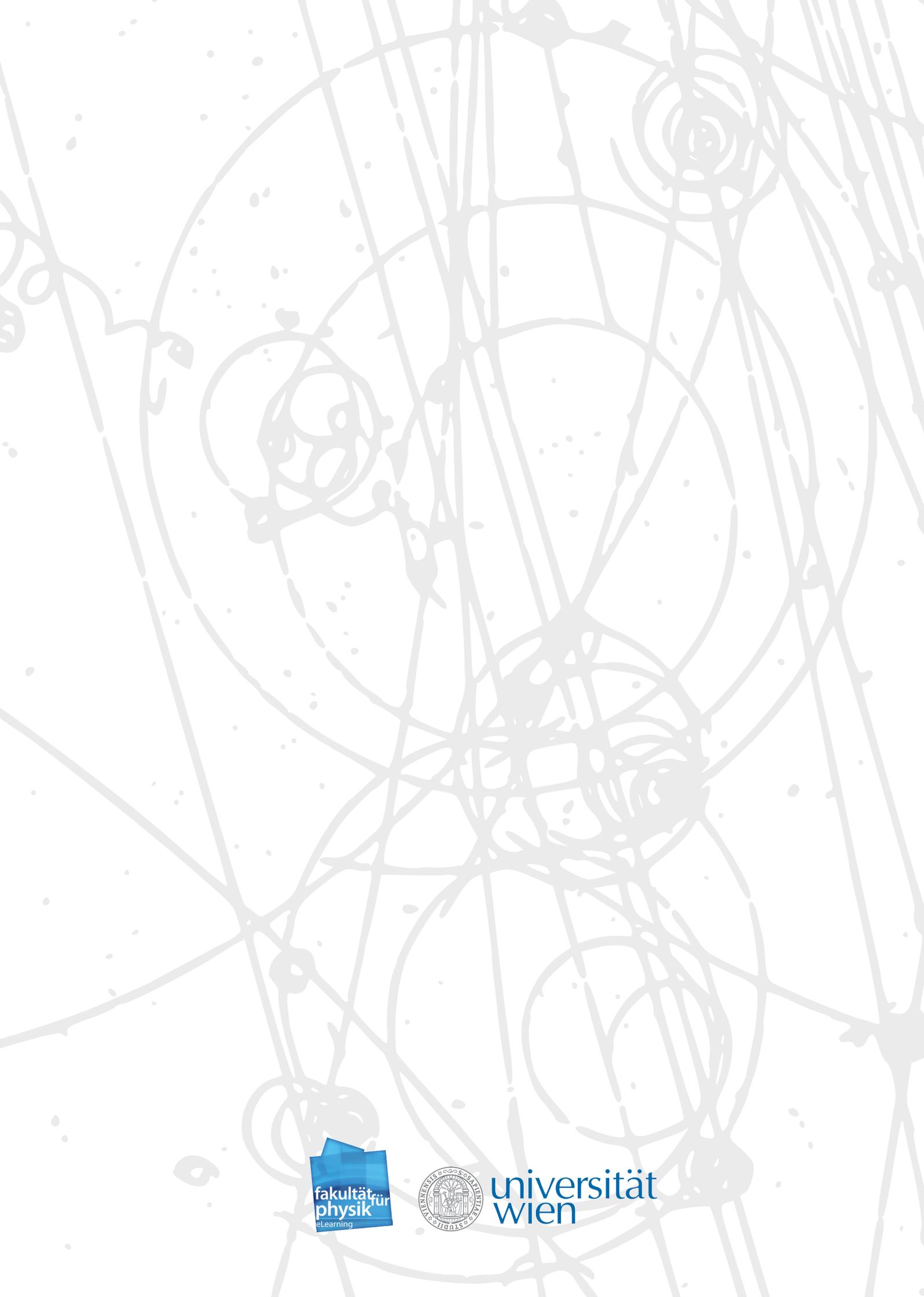
Interessant sind aus meiner Sicht insbesondere die videobasierten Materialien, in welchen physikalische Experimente vorgestellt werden. Zur erweiterten Veranschaulichung des jeweiligen Experiments werden hier die spezifischen Eigenschaften des Mediums Video genutzt, etwa durch den gezielten Einsatz unterschiedlicher Abspielgeschwindigkeiten sowie durch die Option, dass NutzerInnen ihren individuellen Bedürfnissen entsprechend die bereitgestellten Videos beliebig oft abspielen (und auch an beliebiger Stelle unterbrechen) können.

In meinen Lehrveranstaltungseinheiten zum Thema „Wikis“ stelle ich daher das Wiki der Fakultät für Physik regelmäßig und gerne als Beispiel für die erweiterten Einsatzmöglichkeiten eines Wikis vor.

---

<sup>34</sup> Jan Thomas ist Lehrbeauftragter an der Universität Wien und hält Lehrveranstaltungseinheiten zum Thema „Wikis“ ab.





universität  
wien