

***physik multimedial*- Lernmodule für das Studium
der Physik als Nebenfach:
Erhebungen zu den Rahmenbedingungen bei Studierenden**

Helga Knopf, Lazaro Pinol, Hans Erich Riedel
Universität Rostock, FB Physik, AG Didaktik

Kurzfassung

Zielsetzung des Projekts, das im Rahmen des Programms „Neue Medien in der Bildung“ vom BMBF gefördert wird, ist die Entwicklung und Erprobung multimedialer Lernmodule für Studierende der Physik als Nebenfach.

Für dieses Projekt sind zwei Problemfelder auszumachen: Das erste Problemfeld ist der Übergang Schule-Universität. An den Schulen ist ein nachlassendes Interesse am Fach Physik und bei den Studienanfängern ein tendenziell sinkender Kenntnisstand festzustellen. Das zweite Problemfeld ist die Zielgruppe selbst. Ihr gehören Studierende der verschiedensten Studiengänge mit sehr differenzierten Interessen im Bereich *physik multimedial* an.

Der Einsatz von Lernmodulen zur Verbesserung der Qualität der Lehre ist ein Versuch, auf diese Problemlagen zu antworten.

Ausgangslage

Seit Jahren sind in der Nebenfachausbildung Physik Defizite von Studienanfängern im Fachwissen festzustellen, woraus gefolgert werden kann, dass schulische Bildungsleistungen im Fach Physik nicht richtig erteilt werden. Um Abiturienten besser auf das Studium vorzubereiten, sind im Hinblick auf eine engere Verzahnung zwischen schulischer und universitärer Ausbildung bereits viele Projekte für neue Lerndienstleistungen durchgeführt worden, damit die schulische Selektivität sich nicht in den universitären Bereich hinein verlagert.

Auch das hier vorgestellte neue Projekt *physik multimedial* will mit Blick auf die Verbesserung der Studierfähigkeit im Weiteren bedenkenwerte Anregungen geben, wie Defizite im schulischen Wissen aufgearbeitet werden können, damit den Studierenden die wünschenswerte Kompetenz vermittelt wird und die Misserfolgsquote im Studium der Physik als Nebenfach nicht so hoch liegt. Aus der Zielstellung des Projektes *physik multimedial* folgt - im Interesse der Studienanfänger - die Konzeption von multimedialen Lernmodulen zur Wissensergänzung und zum Weiterlernen, so dass im Erstsemester die Anschluss- und Erschließungsfähigkeit des Wissensbestandes gegeben ist, d.h. Studierende dort abgeholt werden, wo sie sich intellektuell gerade befinden, wo Nachholbedarf sichtbar wird. Des Weiteren sollen Fähigkeiten der Selbstregulation des Lernens im Studium ausgeprägt werden, die insbesondere jene Lernstrategien einschließen, die auf ein tiefes Verstehen des Gelernten zielen. Die vorliegenden empirischen Daten weisen darauf hin, dass die Erprobung fachdidaktischer Konzeptionen für die Modulentwicklung aktuell ist.

Sicherung der Studierfähigkeit

Die Abiturienten stellen gegenwärtig und auch zukünftig in ihren Interessen, Motiven und Qualifikationsprofilen immer weniger eine homogene Gruppe dar. Am Beispiel der 13. Jahrgangsstufe des Goethegymnasiums in Rostock, Schuljahr 01/02 soll dies nachgewiesen und die erhobenen Daten zu den physikbezogenen Voraussetzungen und Nutzungsgewohnheiten der Schüler bezüglich PC - Internet - Multimedia ausgewertet werden.

Kurswahlverhalten von Abiturienten des Goethegymnasiums in Rostock

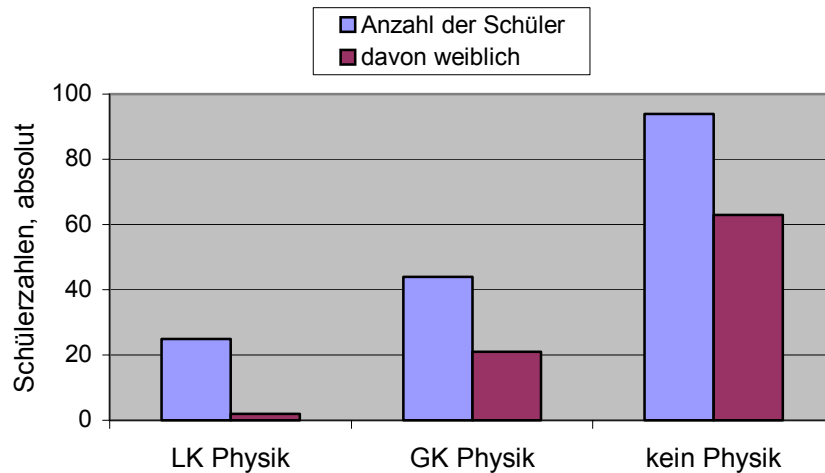


Abb. (1) Physikbezogene Voraussetzungen, Schuljahr 01/02

Abbildung (1) gibt zunächst einen Überblick, der das Kurswahlverhalten der Schüler, aufgegliedert nach Geschlecht, deutlich macht – verbunden mit den daraus resultierenden Qualitätseinbußen von Lernen in Physik. Erfasst sind 163 Abiturienten, davon weiblich 86.

Aus der Grafik ist ersichtlich, dass die Interessenklärung bei den Schülern derzeit so erfolgt, dass viele sich im Verlauf der Schulzeit von der Physik abwenden.

Für den Übergang Schule-Universität ist entscheidend, dass die Schulabgänger erst mit Studienbeginn ausreichend Gelegenheit haben, Möglichkeiten der Auseinandersetzung mit physikalischen Inhalten und fachspezifischen Arbeitsweisen auszuloten. Die Studierenden gewinnen einen angemessenen Eindruck von der Bedeutung des Faches Physik hinsichtlich seiner Relevanz für das jeweilige Hauptfach erst in der Physik-Nebenfachausbildung, und da ist es eigentlich zu spät. Ersichtlich ist daraus aber auf jeden Fall die Notwendigkeit, Lernmodule für selbstkonstruierendes Lernens bereitzustellen, damit die spezifischen Potenziale solcher Lernmodule für den schnellen Erwerb notwendiger Physikkenntnisse (in der Regel ein Semester) genutzt werden können.

Aus den erhobenen Daten haben sich die Studienwünsche der Abiturienten dieses Jahrgangs ergeben, wobei Tabelle 1 nur die gewählten Studiengänge mit Nebenfachausbildung Physik ausweist.

Physik bis	Studienwünsche (Rangordnung)
Kl.10	Medizin Biologie Landeskultur- und Umweltschutz Chemie
Kl. 13	Technische Informatik Maschinenbau E-Technik

Tab.1 Studienwünsche von Abiturienten des
Goethegymnasiums in Rostock, Schuljahr 01/02

Am Ende der gymnasialen Oberstufe stellen sich die Elemente physikalischer Grundbildung besonders für die Studiengänge Medizin und Biologie etwa so dar:

Die Physikleistungen spiegeln das gesamte Leistungsspektrum von der 10. bis zur 13. Jahrgangsstufe wider, d.h. die Leistungsstreuung entspricht den Lernfortschritten von 3 Schuljahren. Ein so breit gefächertes Vorwissen hat bei entsprechend defizitären Physikinhalten tiefgreifende Lernschwierigkeiten in der Physik-Nebenfachausbildung zur Folge.

Eine mögliche Strategie, die Leistungen der Studienanfänger in der Nebenfachausbildung Physik zu verbessern, ist das Einpassen von Lernmodulen in die Nebenfachausbildung, um sowohl die interaktive Auseinandersetzung mit einem Thema/Problem als auch Reflexionen über das eigene Wissen und den eigenen Lernprozess anzuregen. Ein solches Konzept, das die Implementation von Online-Lernmodulen verfolgt, zielt auf Motivierung des Studierens, auf Selbststeuerungskompetenz der Studierenden durch den netzbasierten, bedarfsorientierten und aktuellen Zugriff auf Physikinhalte ab.

PC, Internet und Multimedia

Fast alle Abiturienten verfügen über Grundkenntnisse in der Informatik. Folgende Auswertungsergebnisse spiegeln Vorbildung, Einstellungen der Schüler und Nutzung des Computers wider und können als Schnittstellen genutzt werden, an denen sich Schule-Universität mit Gewinn hinsichtlich der besseren Nutzung multimedialer Angebote für die Ausbildung aufeinander beziehen können.

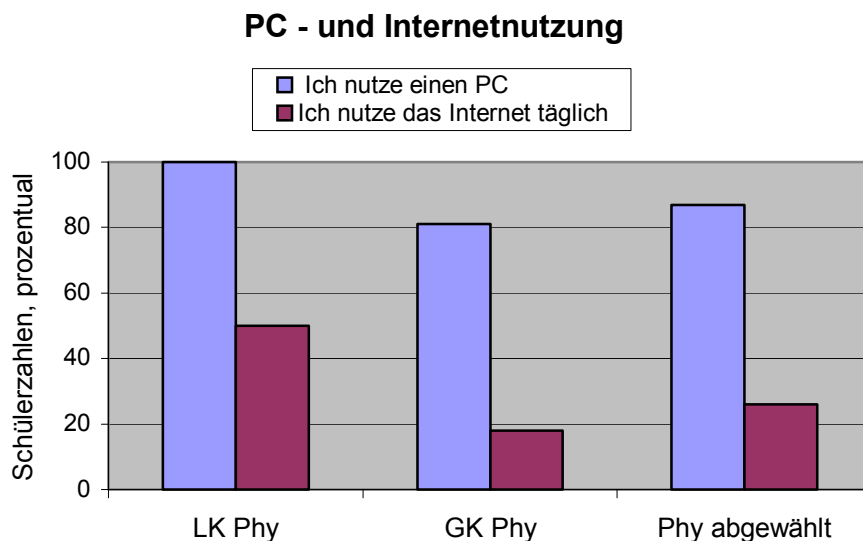


Abb. (2) PC - und Internetnutzung, 13.Jahrgangsstufe 2002, Goethegymnasium in Rostock

Grundlage der anschließenden Abbildung (3) ist die Frage nach der Art der Tätigkeiten am Computer. Auffällig ist, dass Lernprogramme für den Unterricht bzw. privat von den befragten Schülern, die Physik bis zum Abitur belegen, nicht zum Übungsbedarf gehören. So bleibt die Chance, neue Medien für das selbstbestimmte Lernen fruchtbar zu machen, in der Schule auf jeden Fall ungenutzt. Fazit: Mit einem verbindlichen Angebot an multimedialen Lernmodulen sowohl im Schulunterricht als auch im Erstsemester könnten Schule – Universität eine ganze Palette von Unterstützungsmöglichkeiten abstecken, die die Zusammenarbeit intensivieren und so zur Verbesserung der Akzeptanz und des Verständnisses der Physik beitragen. Auf diese Weise würde man beim Übergang Schule-Universität den Unterschieden in den Lernvoraussetzungen didaktisch begegnen und dazu beitragen, dass sich insbesondere in der NF-Ausbildung Physik bei den Studierenden ein hervorgehobenes Interesse an den Fachinhalten bei entsprechender Vorbildung entwickeln kann.

Aufschlussreich sind die Äußerungen der Schüler darüber, wie sie den Physikunterricht wahrnehmen. Die Erhebungen mittels Fragebogen haben ergeben, dass Physik zu den uninteressantesten Fächern gehört.

Eine Ursache liegt darin, dass Physik nach Schülermeinung zu den „harten“ Fächern gehört. Häufige negative Bewertungen in Leistungssituationen werden als persönliche Sackgasse empfunden. Es wäre schon hilfreich im Sinne der Förderung aktiven Lernens, wenn beispielsweise durch die Nutzung modulbezogener Aufgaben bzw. Übungen eigene Lernkapazitäten realistisch eingeschätzt und Wissen aufgebaut werden kann, das Strategien zum Lernen enthält, damit Schüler zu mehr Anerkennung ihres Wissens und Könnens im Fach Physik gelangen.

Diese Einsichten sind auf die universitäre Lehre übertragbar: Auch im Studium wird eine nicht bestandene Physikprüfung als persönliches Versagen erlebt und nach Lernmöglichkeiten gesucht, was und wie man lernen soll, damit Leistungen entsprechend honoriert werden.

Übungen sind für die Studierenden eben auch Lernphasen und nicht nur Bewährungsphasen. Ein wichtiger Effekt der Nebenfachausbildung ist nämlich, dass viele Studierende die Physik überhaupt erstmals in der Lehrveranstaltung verstehen und sie für sich selbst und in ihrer Potenz für das Studienfach sinnvoll machen. Es liegen bereits viele empirische Erkenntnisse und Erfahrungsberichte zum multimedialen Lernen vor. Es zeigt sich darin, dass Schüler/Studenten mit multimedial aufbereiteten Selbstlernmaterialien sehr viel erfolgreicher lernen. Über das Bereitstellen von e-Learning-Modulen zur eigenständigen Erarbeitung von Lehrstoff begleitend zum Physikunterricht/zur Physikvorlesung lassen sich bestimmte, individuelle Arbeitsstile entwickeln, mit Lernanforderungen besser umzugehen.

PC / Internet wird regelmäßig genutzt für...

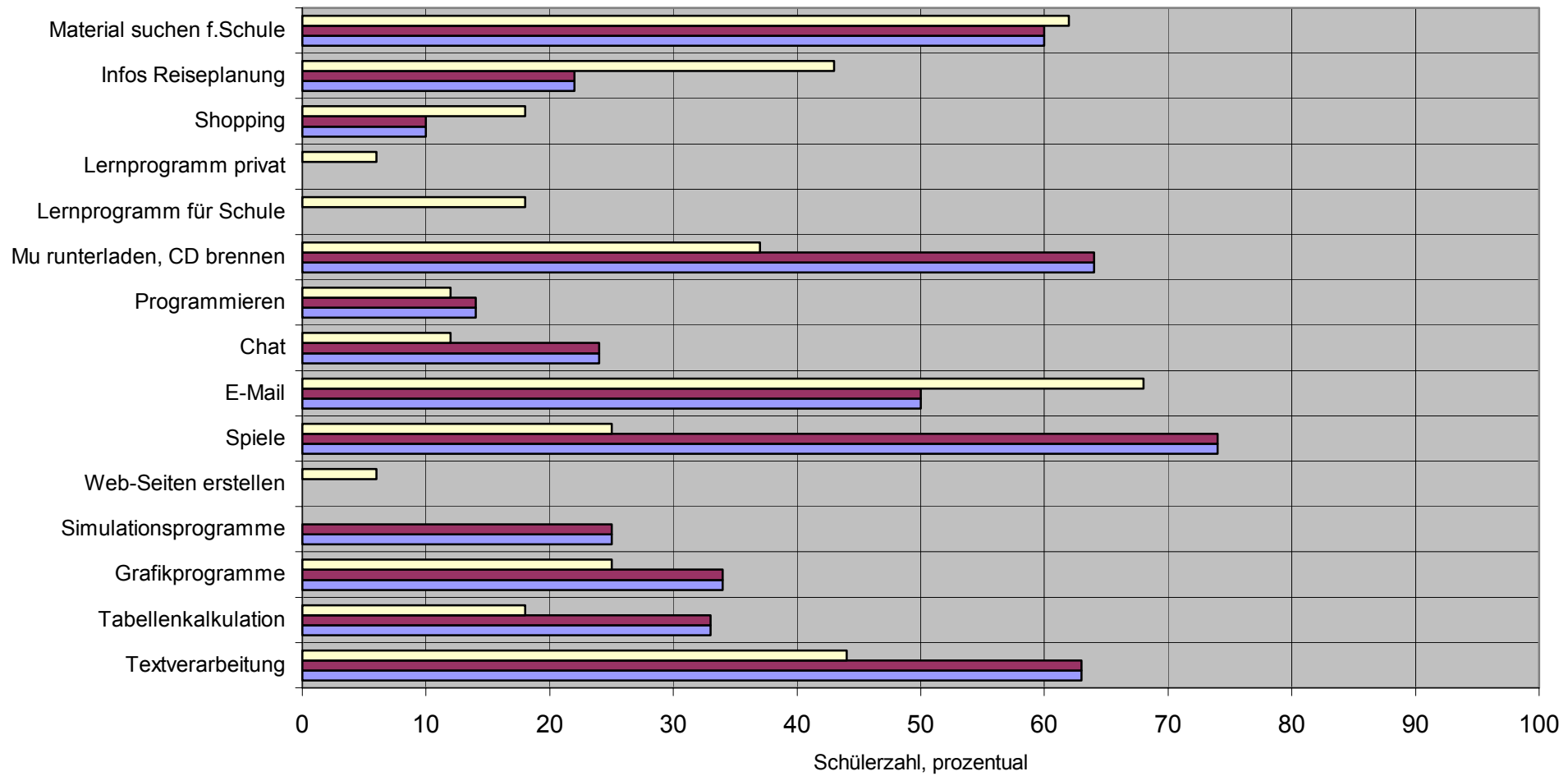
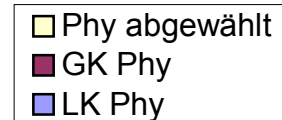


Abb.(3) Tätigkeitsprofil, 13. Jahrgangsstufe des Goethegymnasiums in Rostock, Schuljahr 2001/02

Physikkenntnisse von Studienanfängern und der Beitrag der Schule hierzu

Aus der Sicht der Universität ist es problematisch, die Vorlesung im Nebenfach Physik an die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Studierenden anzupassen. In der Praxis sieht es so aus, dass die Lehrveranstaltung durch ihre Anforderungen einen Standard festsetzt. Die Position eines Studierenden wird nun nicht durch den Vergleich mit anderen Studierenden unterschiedlicher schulischer Ausbildungsmerkmale sondern durch die Annäherung des Studierenden an den Standard der Lehrveranstaltung ermittelt.

Befragte **Studierende der Ingenieurwissenschaften** an der Universität Rostock (Abiturjahrgänge 1998/99), die Phy / Ma im Leistungskurs belegt hatten, schätzen rückblickend die Wirksamkeit des Unterrichts in den Fächern Physik, Mathematik und Informatik im Hinblick auf das Wissen und Können (Skalierung von höchst wirksam bis überhaupt nicht wirksam) für ein erfolgreiches Studium wie folgt ein:

Fach	Wissen (Kenntnisse, die vermittelt worden sind)					Können (Fähigkeiten, Fertigkeiten, die erworben wurden)				
	++	+	0	-	--	++	+	0	-	--
Physik	36	21	21	14	8	21	36	14	14	15
Mathematik	21	21	50	8	0	21	21	50	0	8
Informatik	0	21	21	58	0	7	21	51	21	0

Tab.2 Wissens-und Könnensbasis (Angaben in %)

Diese Tabelle spiegelt erfreulicherweise eine positive Einschätzung des Unterrichts in den genannten Fächern wider.

In den **Studiengängen Biologie/Medizin** ist die Ausgangslage wesentlich ungünstiger. Auswertungsergebnisse, gewonnen an den Universitäten Greifswald und Rostock, basierend auf 509 von 592 Datensätzen von je 92 Studierenden der Biologie, 208 Studierenden der Medizin und nochmals 71 Studierenden der E-Technik (WS 2001/02) ergeben folgendes Bild:

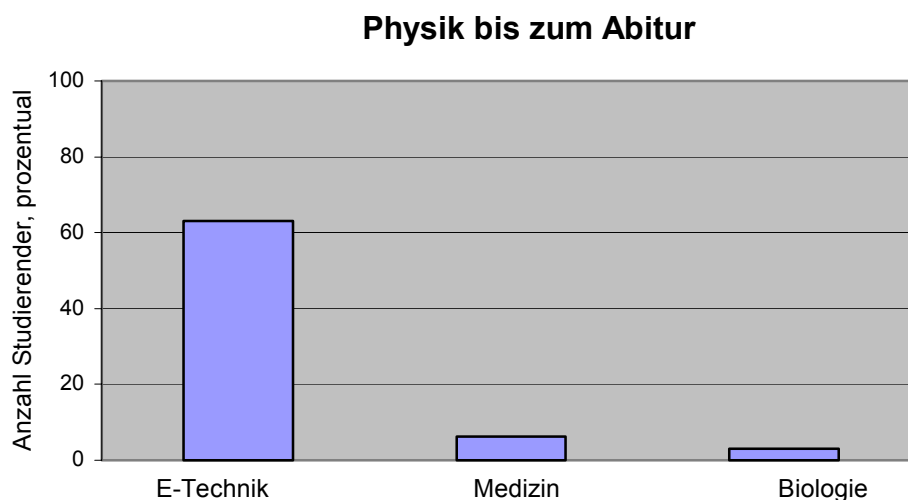


Abb.(4) Physik bis zum Abitur (Angaben in % der jeweiligen Gruppe von Studierenden)

Der Prozentsatz derjenigen, die Physik bis zum Abitur belegt haben, differiert zwischen Biologie/Medizin und E-Technik erheblich. Auch alle weiteren Auswertungsergebnisse belegen die heterogenen Lernvoraussetzungen und weisen anschaulich überzeugend aus, dass das Fach Physik nicht ausreichend präsent ist.

Um die Untersuchungen zu den Performanzproblemen im Leistungsbereich zunehmend besser kognitionspsychologisch zu fundieren, ist an der Universität Bremen, FB Physik, AG Didaktik ein spezieller Fragebogen für Studierende entwickelt worden, um rückblickend zu erfassen, in welchem Maße es Schule gelungen ist, im Physikunterricht den Sinn, die Bedeutung dieses Faches Schülern zuverlässig erfahrbar zu machen.

Bei den Auswahlantworten zu „**im Physikunterricht fand ich interessant**“ (bzw. „teils“ oder „uninteressant“) zeigen sich immense Unterschiede, die durch Defizite im konzeptionellen Verständnis der Physik und im Verständnis physikalischer Arbeitsweisen ausreichend begründbar sind.

Im Physikunterricht war interessant	Biologie/ Medizin	E-Technik
Experimente demonstriert bekommen	46,0	80,0
Selber Versuche durchführen	51,0	56,1
Zusammenhänge erklärt bekommen	44,2	67,7
Zusammenhänge selbst entdecken	27,3	52,0
Aufgaben rechnen	9,6	5,1

Tab.3 Interesse an der Physik (Angaben in % der jeweiligen Gruppe von Studierenden)

In der Wertigkeit der verschiedenen Tätigkeitsfelder ist - laut Meinung der Studierenden – am uneffektivsten das „Aufgabenrechnen“ in der Schule, das von allen Befragten letztlich nur als notwendiges Übel zur Vorbereitung der schriftlichen Prüfungen betrachtet wurde.

Es ist jedoch unstrittig, dass im Unterricht beim „Aufgabelösen“ ausgewählte physikalische Inhalte mit dem Ziel bearbeitet werden, für bestimmte Schwerpunktthemen durch Aufgabenstellungen Lösungsstrategien entwickeln zu lassen, die den auf Verständnis beruhenden Erwerb flexiblen Wissens erleichtern.

Was für Aufgabenstellungen geben nun dem „Aufgabelösen“ so viel Reiz und Bedeutung, dass der Studierende letztlich sein Vorurteil aufgibt und in der Lehrveranstaltung Aufgaben zur Anregung von Denken und Lernen nutzt?

Modul „Aufgaben-Management“

Im Rahmen des BMBF Projektes *physik multimedial* ist an der Universität Rostock, FB Physik, AG Polymerphysik, ein Aufgabenpool mit für webbasierte Anwendungen aufbereiteten Aufgaben aufgebaut worden. Eine Auswahl der Aufgaben kam bereits im WS 2001/02 als vorläufige Variante in der Physik-Nebenfachlehre für Landeskultur und Umweltschutz (kurz LU) und Chemie zum Einsatz.

Das Aufgaben-Modul beruht auf einer Datenbank – als Kernstück des Aufgabenmanagementsystems – zur Erfassung von Aufgaben, für die viele Multimedia-Elemente (z.B. Applets oder interaktive Bildschirmexperimente) entwickelt worden sind, um Aufgabenstellungen zu verdeutlichen und eigene Ergebnisse zu überprüfen. Das Modul soll bei der Erarbeitung numerischer Lösungen, bei der Beherrschung von Algorithmen oder die Automatisierung von Routinen individuelle Parametersätze erzeugen.

Bei der Suche und Bearbeitung geeigneter Aufgaben, die das Verständnis von physikalischen Sachverhalten und dessen Flexibilität prüfen, finden folgende Problemlagen Berücksichtigung:

- Bereitstellung neuer Anwendungskontexte
- Rückgriff auf Wissensselemente aus dem Hauptfach
- Behandlung interdisziplinärer Schnittstellen
- Erschließung komplexer Aufgaben aus mehrperspektivischer Sicht

Nach gegenwärtigem Entwicklungsstand umfasst das Aufgaben-Modul 7 Online-Übungen für den Zeitraum eines Semesters in der Nebenfachlehre Physik für die Studiengänge LU und Chemie. Die Schwerpunkte sind:

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1. Mechanik I | - Translationsbewegungen |
| 2. Mechanik II | - Impulserhaltung |
| 3. Mechanik III | - Rotationsbewegungen |
| 4. Mechanik IV | - Schwingungen und Wellen |
| 5. Mechanik V | - Deformation von Körpern |
| 6. Thermodynamik | - Hauptsätze |
| 7. Elektrodynamik | - Elektrisches Feld |

Das Aufgaben-Modul hat zum Ziel, mit den heterogenen Lernvoraussetzungen der Studienanfänger umzugehen.

Formen der Leistungserbringung

Die Nebenfachstudierenden sind verpflichtet worden, sich regelmäßig (14-tägig) mit den angebotenen Aufgaben, die der systematischen Durcharbeitung und Konsolidierung des physikalischen Lehrstoffes aus den Vorlesungen dienen, auseinander zu setzen.

Es sollte zur Selbstverständlichkeit werden, Aufgaben zu lösen, damit die Studierenden selbst spüren, wo weiterer Übungsbedarf besteht. Dabei spielen individuelle Rückmeldungen und Hilfestellungen für die Studierenden bei der Lösung der Aufgaben eine wichtige Rolle. Zwischen der Formularauswertung durch den Dozenten und der Lösungsübermittlung durch den Studierenden verstreicht aufgrund des Management-Systems übrigens so wenig Zeit, dass die Studierenden die Rückmeldung als unmittelbar durch sich verursacht erleben.

Aus dem inhaltlichen Lerngewinn - unterstützt durch die jeweiligen Präsenzveranstaltungen – sind Prüfungserfolge erwachsen.

Eine erste Erprobung am Ende des WS 2001/02, an der sich 63 Studierende (das sind 90%) der Fachrichtungen LU sowie Chemie beteiligten, beinhaltete das netzbasierte Abfragen der individuellen Lösungen und das anschließende Bereitstellen der Musterlösungen im Internet. Der online-Fragebogen zur Erprobung des Aufgaben-Moduls orientierte sich an folgenden Fragen:

- Verbessern die Aufgaben-Module das fachliche Interesse der Studierenden?
- Erleichtern multimediale Kenngrößen (Animation, Simulation, ...) in den Aufgabenstellungen den Lernprozess?
- Ist die Art der Gestaltung des Aufgaben-Moduls geeignet, die Studierenden zu Lösungsstrategien anzuregen?
- Definieren die Aufgaben-Module die Standards dessen, was von den Studierenden in den Prüfungen erwartet wird?
- Sind Zuwachsraten der Fachleistungen feststellbar?

- Sind die online-Formularauswertungen der Lösungen, die der Studierende per e-mail dem Dozenten übermittelt, geeignet, individuelle Leistungsfortschritte erfahrbar zu machen?

Der Online-Fragebogen ist unter folgender URL zugänglich:

<http://www.uni-rostock.de/fakult/manafak/physik/poly/LU/Evaluation/evaluation.htm>

Befragung

Die Evaluation in der Lehrveranstaltung „Physik für Landeskultur, Umweltschutz und Chemie“ in Rostock ergab von den Studierenden eine positive Resonanz auf die Erprobungen.

Die mittels Befragung erhobenen Daten sind hinsichtlich ihres Aussagegehaltes interpretiert und im Hinblick auf die vorangestellten Auswertungsgesichtspunkte eingeschätzt worden. Fazit: Die Arbeit mit dem Aufgabenmodul signalisiert ganz überwiegend die Zustimmung der Studierenden.

Beschreibung der Probandengruppe:

- 1. Studienjahr
- Zeitpunkt der Befragung: Ende WS 2001/02
- Gesamtanzahl Probanden: 63
- ...aus folgenden Studiengängen:

Chemie:	16
Landeskultur und Umweltschutz :	47
- Umfang der NF-Ausbildung Physik:

LU:	WS	(V:3, Ü:1)
Chemie:	WS+SS	(V:3, Ü:1)

Physikunterricht in der Schule

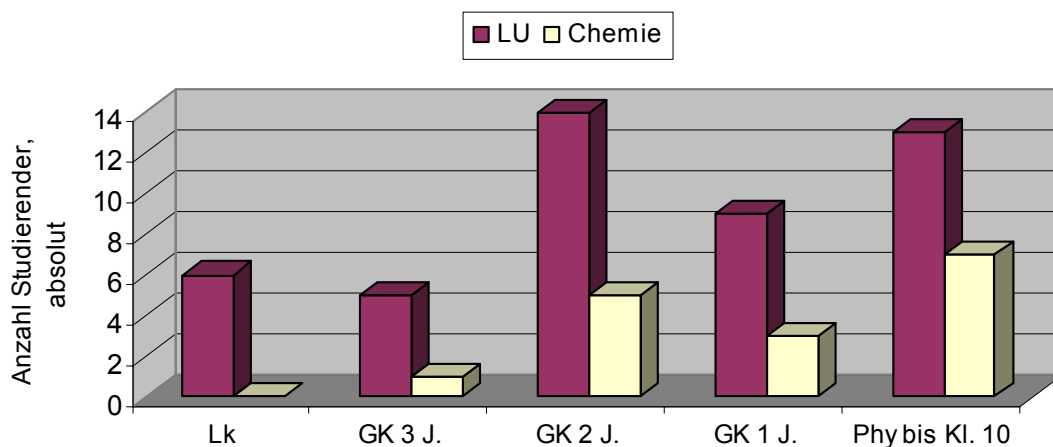


Abb. (5) Vorerfahrungen und Vorkenntnisse in Physik in den Studienfächern Landeskultur und Umweltschutz (LU) und Chemie

Die vorliegende Abbildung (5) zur Kurswahl in der Schule zeigt die Abwahlquote im Fach Physik und – daraus ableitbar – den Mangel an Leistungserwartungen bei den Befragten. In einem ersten Durchlauf sind nun besonders die Studierenden für das Arbeiten mit dem Aufgabenmodul interessiert worden, die Physik nach Klasse 10 abwählten.

Die Abbildungen 6-8 und 11-14 zeigen das einfachste quantitative Maß für das Interesse der Studierenden am Aufgabenmodul.

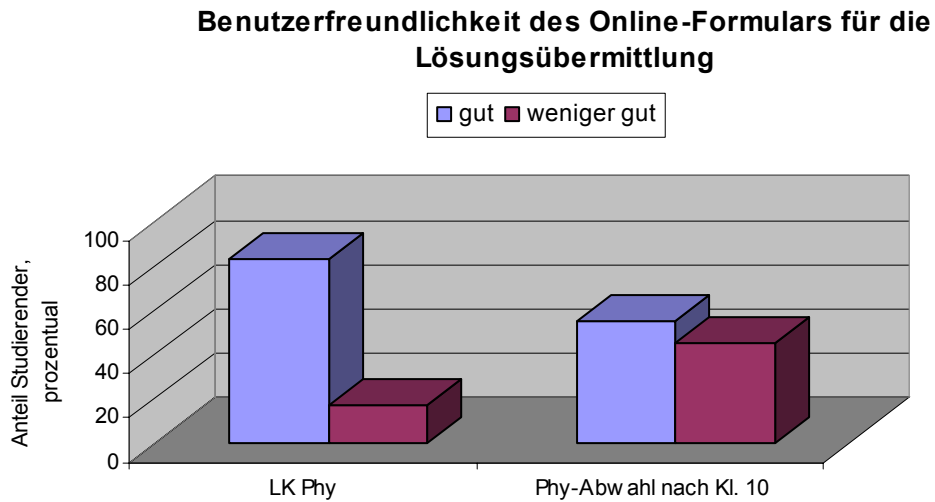


Abb. (6) Verständlichkeit des Fragebogens in medientechnischer Hinsicht

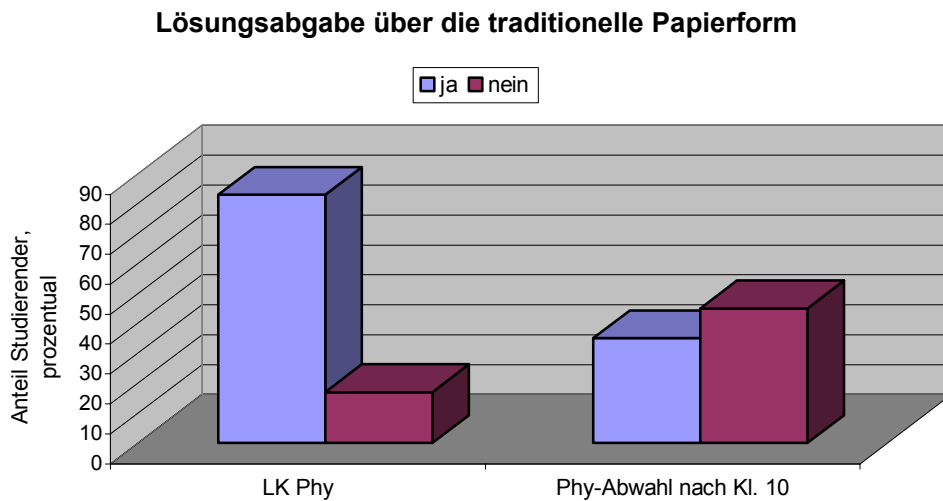


Abb. (7) Herkömmliches Aufgabenlösen

Simulationen im Aufgabentext

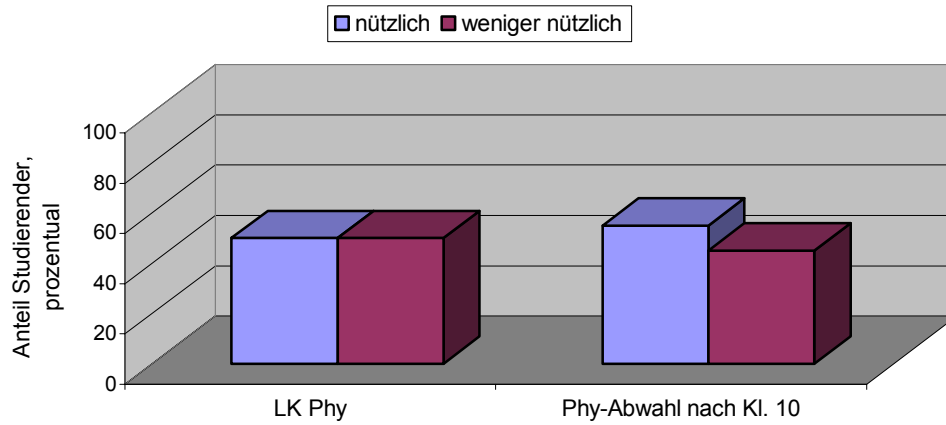


Abb. (8) Interaktivität

Bearbeitung der Aufgaben, um das Verstehensniveau zu erkennen

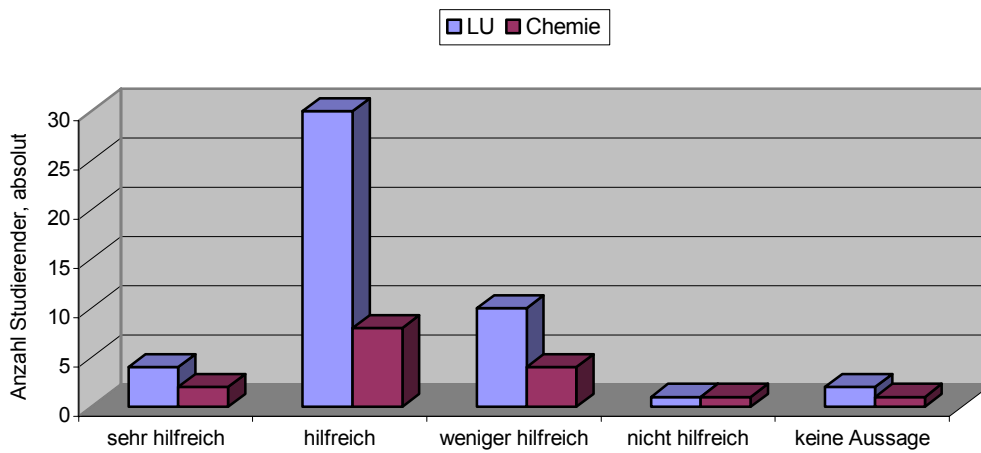


Abb. (9) Verschiedene Aufgabentypen

Lernkontrolle Lösungstabelle, um Fehlerschwerpunkte erkennen zu können

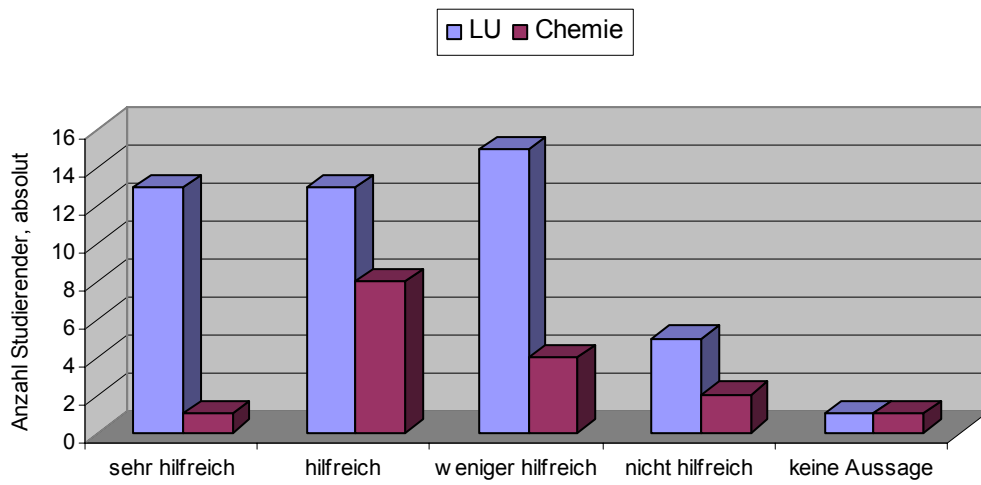


Abb. (10) Musterlösungen

Teamarbeit gefördert

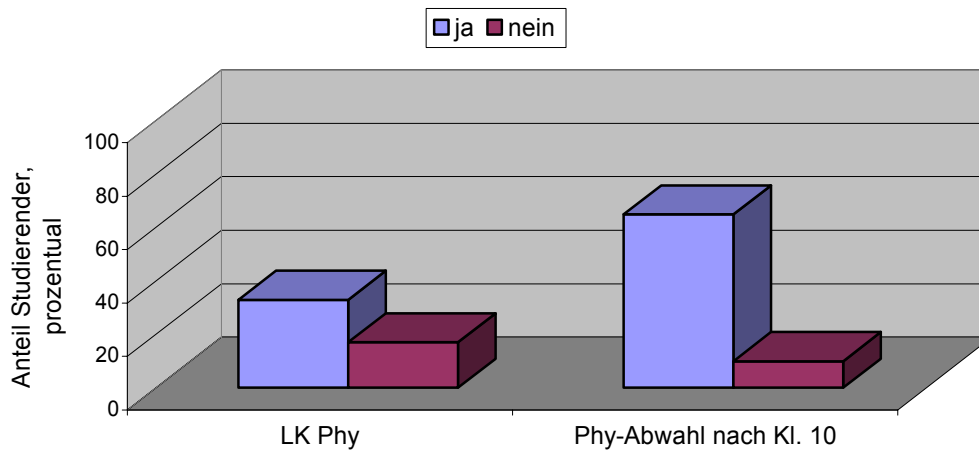


Abb. (11) Kooperation zwischen Studierenden

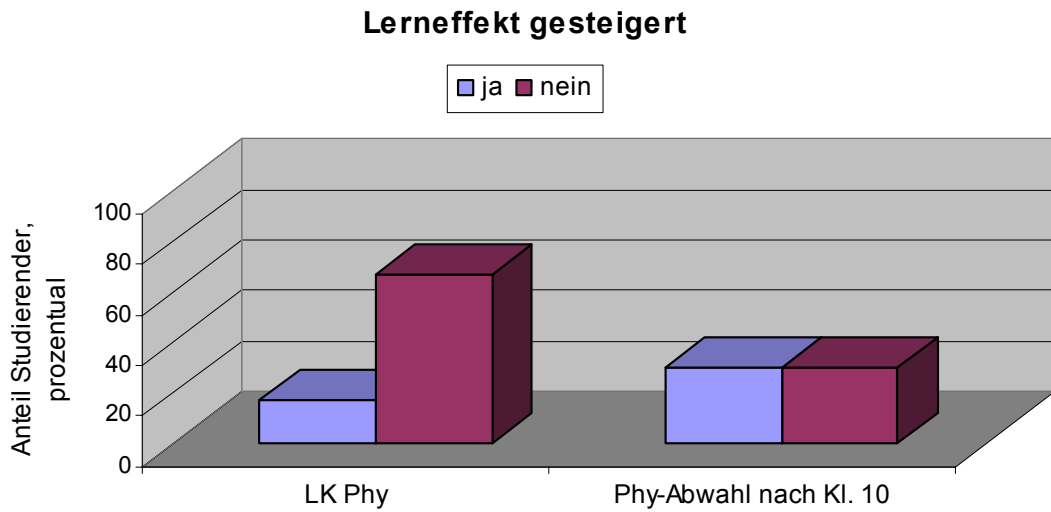


Abb. (12) Verständnisorientiertes Lernen

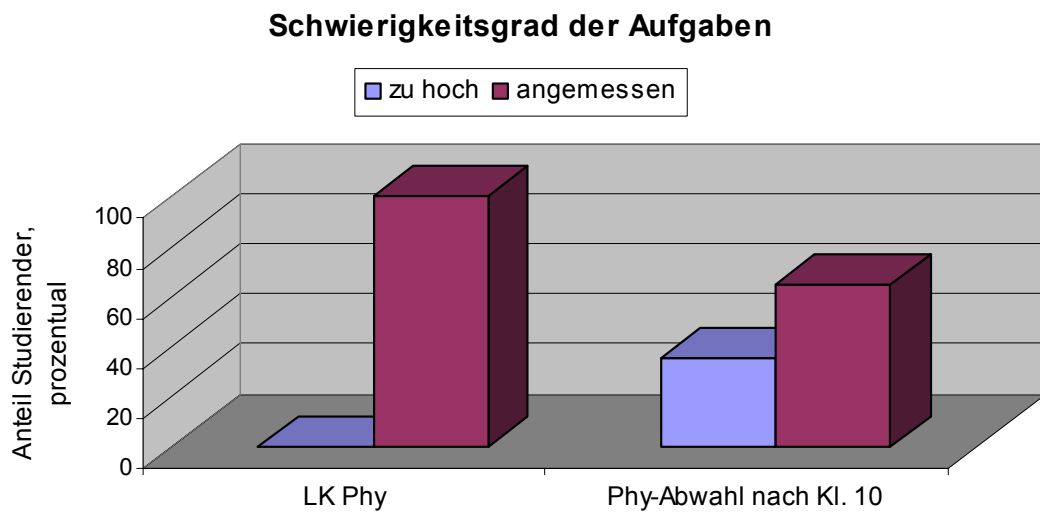


Abb. (13) Bewertung der Aufgaben nach der Erkenntnisfunktion

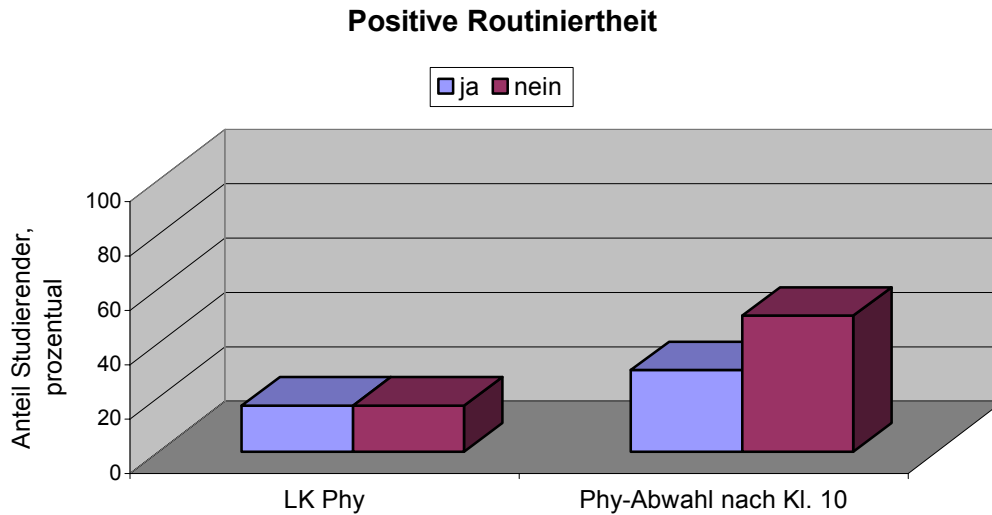


Abb. (14) Aufgabenbearbeitung als „Testphase“

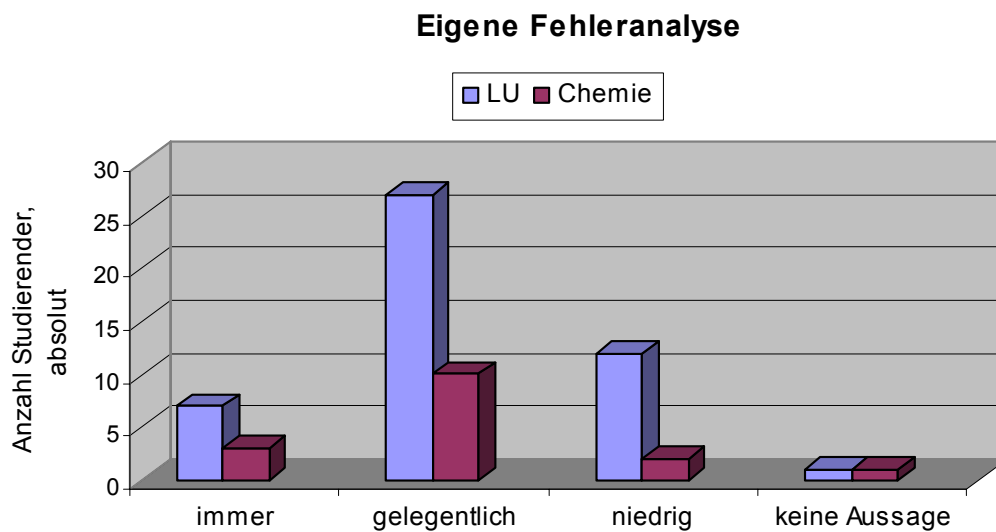


Abb. (15) Fehler machen und Fehlerkorrektur

Mit den Abbildungen (9), (10) und (15) ist festgehalten, dass die überwiegende Zahl der Studierenden das Aufgabenmodul mit „hilfreich“ und „nützlich“ bewertet. Abweichungen fallen lediglich beim Vergleich der Erhebungsdaten zwischen den Studiengängen LU und Chemie auf. Am unterschiedlichsten haben beide Studiengänge den Umgang mit den online-Musterlösungen beurteilt. Die Befragung spricht teilweise von Unterforderung der Chemie-Studenten, die eine weitaus stärkere theoretische Vertiefung der Physik mit dem Aufgabenmodul fordern als die LU-Studenten.

Für die Arbeit mit dem Aufgaben-Modul kommen aus der Sicht der Studienanfänger weitere wichtige Bestandteile hinzu, die in der Erst-Erprobung noch nicht ausreichend Berücksichtigung fanden:

- Die Formularauswertung durch den Dozenten sollte diagnostische Informationen über individuelle Schwierigkeiten beim Studium liefern.
- Das multimediale Aufgabenmaterial sollte zu Reflexionen über den eigenen Lernprozess anregen. Durch ein abgestuftes Komplexitätsniveau muss jederzeit feststellbar sein, ob es ein Voranschreiten in der fachbezogenen und letztlich auch technischen Kompetenzentwicklung gibt. Die Lösungsübermittlung setzt beispielsweise auch den Umgang mit dem Computer voraus.

Ausblick

Als weitere Entwicklungsstufen für das Modul „Aufgaben-Management“ sind vorgesehen, bzw. in Arbeit

1. Ausbau der webbasierten Datenbank für die Lehrveranstaltung „Physik für Biologen“:

Im WS 2002/03 sollen Effizienz und Ergebnisse der Multimedia-Nutzung von Aufgaben in der Weise sichtbar gemacht werden, dass eine Referenzgruppe gewählt wird, die gezielt mit dem angebotenen Aufgabenpool arbeitet. Die Evaluation soll die Vergleiche zwischen Referenzgruppe und Regelgruppe beinhalten, z.B. differenzierte Darstellung des individuellen „Lernpfades“ der Studierenden der Referenzgruppe zur Überwindung der Leistungsschwächen – bedingt durch die Abwahl von Physik in der Schule – und Herstellung des „Anschlusses“, um den Vorlesungen/Übungen folgen zu können. Die Art der Aufgabenbearbeitung soll von den Studierenden als Portfolio dokumentiert werden.

2. Weiterentwicklung der Datenbankstruktur für unterschiedliche Aufgabentypen:

„Gute“ Aufgaben führen Studierende in der Entwicklung ihrer Fähigkeiten weiter. Aus diesem Grunde sind netzbasierte Übungsformen zu entwickeln, die das Training von Routineaufgaben ergänzen und stärker nichtmathematische Erklärungen physikalischer Zusammenhänge nutzen. Das Format der online zu übermittelnden Lösungen soll nicht nur Rechnungen sondern auch Beschreibungen, Diagramme, Durchführung von Experimenten u.a. zulassen. Für die Eingabe von Aufgaben durch Dozenten sind Web-Formulare zu erstellen.

Literatur

Schecker, H. (2002): Physikstudium multimedial – Neue Trends in der Hochschullehre aus fachdidaktischer Sicht, Fachverband Didaktik der Physik, Vortrag auf der Frühjahrstagung 2002 in Leipzig.