

Selbststudium an der ETH Zürich

Schlussbericht zum Pilotprojekt mit dem D-PHYS (FS08-FS09)

Eva Buff Keller & Ute Woschnack

Die meisten von Ihnen haben im Herbst 2008 das Studium an der ETH Zürich begonnen. Im Kontext der Lehrveranstaltung „Physik I und II“ von Prof. Dr. G. Dissertori haben wir Sie damals im Rahmen des Projektes „Selbststudium an der ETH“ im Laufe des ersten Studienjahres zu dieser Veranstaltung und Ihrem Lernen befragt.

Für Ihre aktive Teilnahme am Projekt danken wir Ihnen herzlich! Sie haben damit zu einer laufenden Optimierung der Übungen und der Lehrveranstaltung beigetragen und uns wertvolle Erkenntnisse zum Selbststudium an der ETH ermöglicht.

In diesem kurzen Schlussbericht fassen wir die wichtigsten Teile, Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Projekts für Sie zusammen.

Einleitung

Geteilte Verantwortung

Im Zusammenhang mit dem Selbststudium stellt sich die zentrale Frage: Wer hat die Verantwortung für den Lernprozess: die Studierenden, die Dozierenden oder der Studiengang?

Alle drei auf ihre je eigene Weise: der Studiengang ist dafür verantwortlich, gute Rahmenbedingungen für Lernprozesse zu schaffen. Die Dozierenden und die Assistenten unterstützen durch ihr Lehr- und Übungsangebot die Studierenden in ihrem Lernprozess. Das Lernen selber passiert innerhalb jeder einzelnen Person. So sind wir alle für unser Lernen in letzter Konsequenz selbst verantwortlich. Das Dreieck (Abbildung 1) stellt die Anteile an geleitetem Lernen (blaue Dreiecke: Übungen und Vorlesungen) und selbstgesteuertem Lernen (orange Dreiecke: Vor- und Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung) dar, die der Vorlesung „Physik I&II“ zu Grunde liegen. Der Anteil an Selbststudium beträgt demnach ca. 50%.

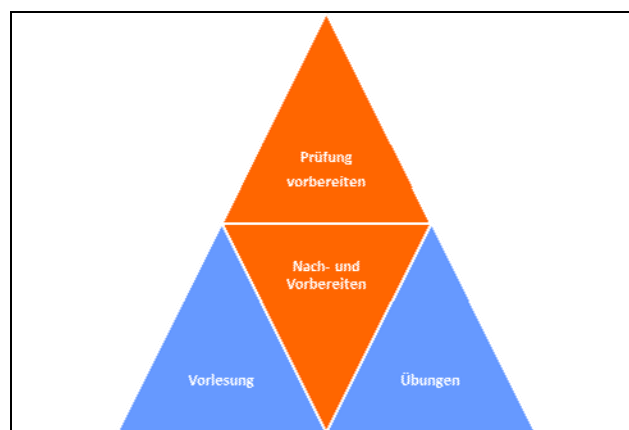


Abbildung 1: Anteile selbstständigen und geleiteten Lernens in der Lehrveranstaltung Physik I und II

Die Lehrveranstaltung Physik I&II entspricht einem bewährten polytechnischen Veranstaltungsmodell mit der Kombination aus Vorlesung und Übung. Dieses wurde mit einem ausführlichen Skript und einem Podcast-Angebot ergänzt.

Projektstruktur

In Zusammenarbeit des Teams der Hochschuldidaktik mit Prof. Dissertori und seinem Assistententeam wurde ein Konzept für diesen Veranstaltungstyp entwickelt und umgesetzt, das zum Ziel hatte, das Zusammenspiel von Lehren und Lernen zu optimieren. Wie Abbildung 2 zeigt war ein Grundpfeiler des Projekts alle Akteure einzubeziehen.

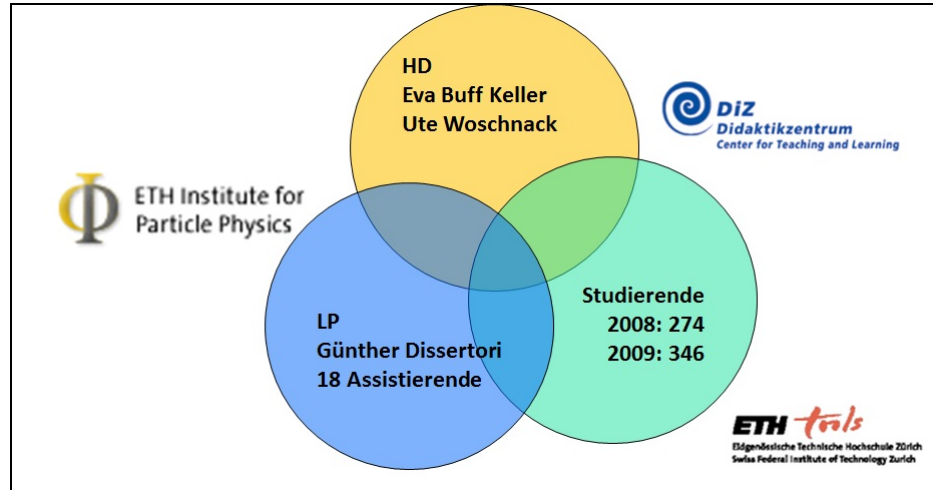


Abbildung 2: Akteure im Projekt „Selbststudium an der ETH Zürich“ (HD= Hochschuldidaktik; LP= Lehrpersonen)

**Hauptziel:
Selbstverantwortlich
Lernen**

Das Hauptziel des Projektes in Bezug auf das Lernen bestand darin, die Studierenden im Umgang mit dem Anteil des selbstverantwortlichen Lernens zu unterstützen. Anders ausgedrückt: Die Studierenden sollen in der Lage sein, sich ihr Lernen selber zu organisieren. Wo stehe ich, wie kann ich den nächsten Lernfortschritt realisieren? Welche Ressourcen brauche ich, welche stehen mir zur Verfügung und wie setze ich sie für meinen Lernprozess optimal ein? Für das Lehrteam (Professor und Assistentende) bedeutet dies zu reflektieren: Was ist unsere Rolle im Lernprozess? Welche Angebote können wir den Studierenden machen um sie zu unterstützen, ohne gleichzeitig zu viel Verantwortung für den Lernprozess zu übernehmen?

**Meilensteine und
Wechselspiel**

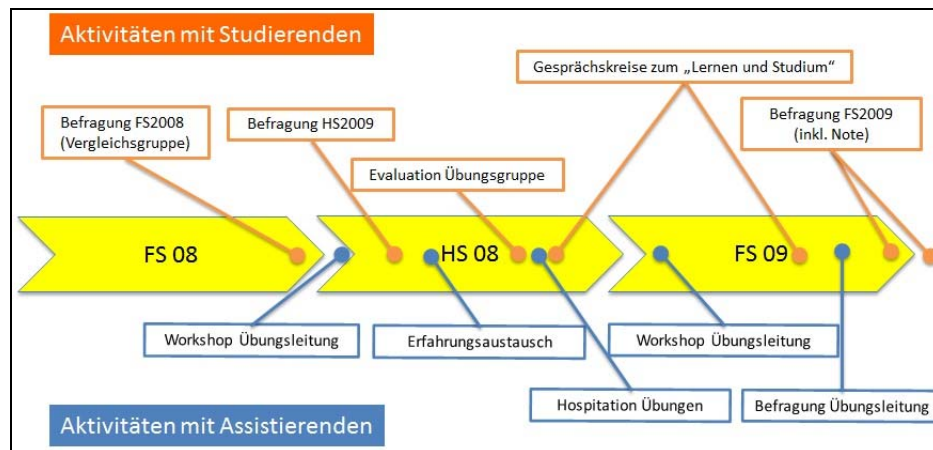


Abbildung 3: Projektaktivitäten mit den Studierenden und den Lehrpersonen

Es war uns wichtig das Projekt so aufzubauen, dass die studentische Sicht maßgeblich und kontinuierlich in die Workshops und Erfahrungsaustausche mit dem Lehrteam einfließen konnten (siehe Abbildung 3). Ausgangspunkt war die Befragung der Vergleichsgruppe Ende des Frühjahrssemesters 2008 mit den Studierenden die ein Jahr zuvor die Physikvorlesung absolviert hatten.

Die Maßnahmen in der Übersicht

Die innerhalb des Projekts getroffenen Maßnahmen und wichtigsten Meilensteine sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 1: Übersicht über die Maßnahmen

Angebote für Übungsleitung	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung der Rolle als Übungsleitung • Didaktische Schulung und Teambildung vor Semesterbeginn • Evaluation der Übungen • Erfahrungsaustausch • Hospitationsangebot • Befragung Übungsleitung
Übungsgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Kommentierte Feedbacks zu Lösungsansätzen auf Nachfrage • Neuer standardisierter Übungsablauf • Neue Testatbedingungen
Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Zusammenfassungen als Podcast • Gestaltung des Skripts
Angebote für Studierende	<ul style="list-style-type: none"> • Befragungen zu den Lehrveranstaltungen • Gesprächskreise „Lernen und Studium“ • Tools (Lerntagebuch, Workload-Tool, Zeitmanagement, Lerntypentest, Lerngruppen)
Ebene Studiengang	<ul style="list-style-type: none"> • Angleichung der Testatbedingungen von Mathematik und Physik um vergleichbaren äußeren Druck für die Fächer zu schaffen. • Vorlösen an der Tafel durch Studierende abgeschafft • Einführung einer korrigierten Testprüfung

Zu den Ergebnissen

Im Folgenden stellen wir Ihnen einige Ergebnisse aus den Umfragen und den umfangreichen Ergebnisberichten vor. Der Schwerpunkt liegt auf den Übungen, Ihrem Lernen und den Zusammenhängen zu den Leistungsvariablen. Die Einstiegsfrage beschäftigte sich mit der Selbststudienzeit (vgl. Abbildung 1).

Einstiegsfrage

Tabellez: Ungefähr die Hälfte Ihrer studienbezogenen „Arbeitszeit“ ist laut Studienplan für „Selbststudium“ vorgesehen, das heisst dafür, dass Sie sich selbstständig mit dem Stoff und den Problemstellungen auseinandersetzen. Welche der folgenden Aussagen trifft für Sie zu? (Mehrfachantworten möglich)			
	Befr. FS08 N = 100	Befr. HS08 N = 214	Befr. FS09 N = 132
	%	%	%
Das Skript ist gut geeignet, um die Vorlesung selbstständig aufzuarbeiten.	56%	74%	77%
Die Übungen geben mir während des Semesters Anreiz, mich selbstständig mit dem Stoff auseinanderzusetzen.	28%	66%	62%
In den Übungsstunden wird genügend Gelegenheit zum Stellen grundsätzlicher Fragen zum Stoff geboten.	38%	62%	49%
In den Übungen wird der Vorlesungsstoff in geeigneter Weise repetiert.	50%	54%	46%
So wie der Ablauf der Übungen organisiert ist, kann ich gut lernen.	12%	37%	36%
Ehrlich gesagt unterstützt der Stundenplan selbstständiges Lernen nicht gerade.	26%	20%	34%

Die Mehrfachantworten zu den Fragen zum „Selbststudium“ zeigen zwei wichtige tendenzielle Veränderungen zwischen den Befragungszeitpunkten: Im Zeitraum des Projektes - also Ihres Studienjahrganges - waren zum einen verschiedene Unterstützungsangebote (z.B. Skript) und zum anderen die Übungen als solche (Inhalte und Ablauf) besser geeignet, Sie in Ihrem selbstständigen Lernen zu unterstützen, als es die entsprechenden Rahmenbedingungen im vorherigen Jahrgang waren.

Massnahmen ☺

Für uns sind Ihre Nennungen Hinweise darauf, dass die während des Projektes vorgenommenen Massnahmen tatsächlich zu einer Verbesserung für Ihr selbstständiges Lernen führten.

Stundenplan ☹

Was den Stundenplan anbelangt, liegt Verbesserungspotential vor. Diese Problematik konnte aber nicht im Rahmen dieses Projekts angegangen werden. Wie im Schlusskapitel dargelegt, könnte das gesamte Curriculum mit den involvierten Veranstaltungen in einem Folgeprojekt genauer analysiert und ev. überarbeitet werden.

Lernen: besser allein oder mit anderen?

Eine wichtige Frage im Zusammenhang mit Lernen und Selbststudium ist, ob man erfolgreicher alleine lernt oder zusammen mit Mitstudierenden. Im Anschluss daran interessierte uns auch die Frage, ob die soziale Form des Lernens einen Einfluss auf die Note der Basisprüfungen hatte. Wir haben beides angeschaut.

Tabelle 3: Welche Rolle spielt für Sie das Lernen mit Ihren Mitstudierenden? (Mehrfachantworten möglich)

	FS08 N = 100	HS08 N = 214	FS09 N = 132
	%	%	%
Es tut gut, zu sehen, dass andere gleiche oder ähnliche Schwierigkeiten haben wie ich.	64%	66%	64%
Wenn ich anderen etwas erkläre, realisiere ich, wie weit ich den Stoff selber tatsächlich verstanden habe.	59%	65%	64%
Es tut gut, manchmal auch anderen etwas erklären und ihnen helfen zu können.	52%	51%	55%
Es ist viel einfacher, Fragen und Probleme mit anderen gemeinsam zu lösen.	41%	52%	48%
Ich löse die Aufgaben lieber selber.	44%	34%	43%
Neben den Übungsaufgaben können wir uns über vieles andere austauschen.	36%	32%	40%
Beim gemeinsamen Lösen von Übungsserien begreife ich manches schneller.	32%	42%	33%
Mir ist es peinlich, gegenüber meinen Mitstudierenden eingestehen zu müssen, dass ich etwas nicht verstanden habe.	2%	8%	11%

... wie es für Sie stimmt!

Es klingt ein wenig Paradox im Zusammenhang mit Selbststudium – aber das Lernen mit anderen ist für viele Menschen eine wichtige Unterstützung. In allen Umfragen zeigt sich, dass es vielen von Ihnen wichtig ist, sich mit anderen zu vergleichen und anderen etwas zu erklären. Daneben gibt es aber auch einen recht hohen Anteil von Studierenden, die lieber alleine lernen und damit beim Lösen der Übungsserien auf informellen Austausch mit Mitstudierenden verzichten. Das Resultat in Bezug auf die Leistungsmessung: „Allein-lernende“ und „Gruppenlernende“ unterscheidet sich nicht hinsichtlich der Endnote. Wenn wir nun noch den Umstand berücksichtigen, dass niemand ausschließlich allein oder zusammen mit anderen lernt, können wir folgende Empfehlung abgeben: finden Sie die richtige Mischung aus beiden Formen - lernen Sie so, wie es für Sie stimmt!

Übungsaufgaben

In jeder der drei Befragungen haben die Studierenden eingeschätzt, welchen Anteil der Übungen sie selbstständig lösen konnten (vgl. Abbildung 4). Der Anteil der gelösten Übungsaufgaben ist zu Studienbeginn des Herbstsemesters (HS08) vergleichsweise hoch: 2/3 konnten mehr als 70% der Aufgaben selbstständig lösen. Im Verlauf des Studiums scheinen die Aufgaben anspruchsvoller zu werden, so dass weniger Studierende die Aufgaben selber lösen können. Dies könnte möglicherweise daran liegen, dass zu Beginn des Studiums die Aufgaben noch etwas einfacher sind, der Stoff noch klarer an das Vorwissen anknüpft und vielleicht auch noch besser mit den Anforderungen aus dem restlichen Studium koordinierbar sind.

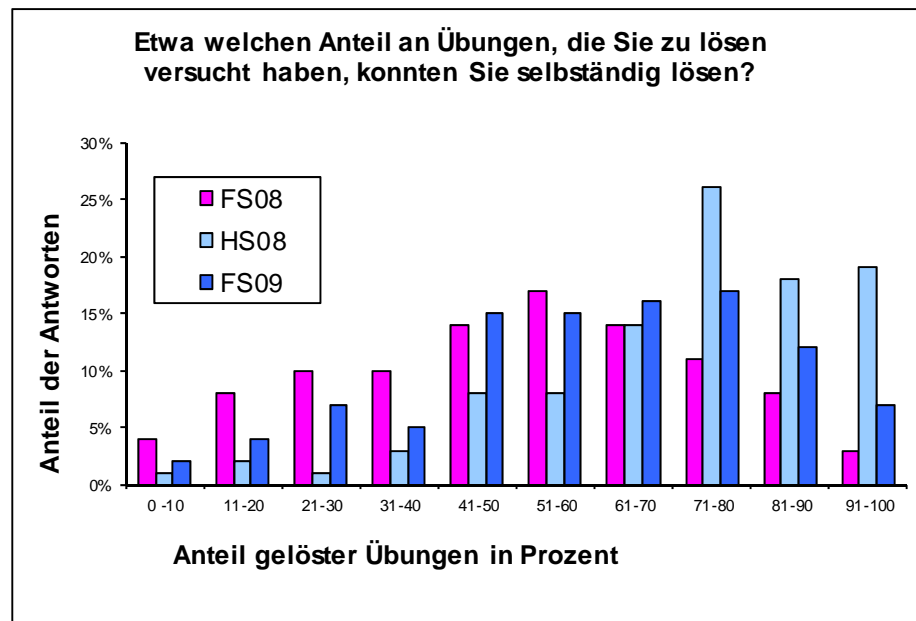


Abbildung 4: Vergleich des Anteils selbständig gelöster Übungsaufgaben FS08 (Vergleichsgruppe) und HS 2008 & FS 2009 (Ihr Jahrgang)

Vergleicht man die beiden Frühjahrssemester (Vergleichsgruppe FS08 und Ihre Jahrgang FS09) miteinander, dann zeigt sich, dass der Anteil der Studierenden, die nur wenige Aufgaben (weniger als 40%) selbständig lösen konnten, in der Vergleichsgruppe FS08 wesentlich grösser war als bei Ihnen im FS09. Vergleicht man hingegen den Anteil Studierender, die viele Aufgaben (60% oder mehr) ohne fremde Hilfe lösen konnten, waren dies in Ihrem Jahrgang deutlich mehr als in der Vergleichsgruppe.

Lernerfahrungen der Studierenden

Eine weitere Frage beschäftigte sich mit allfälligen Veränderungen des Lernens seit Studienbeginn.

Vergleich zur Mittelschule

Im Vergleich zur Mittelschule wird das Lernen an der ETH beschrieben als

- intensiver
- systematischer
- zielgerichteter
- disziplinierter
- reflektierter
- prüfungsorientierter.

Zudem haben schriftliche Zusammenfassungen eine grössere Bedeutung und das Lernen ist auf ein tieferes Verständnis des Vorlesungsstoffs hin ausgerichtet. Viele Studierende haben lernen müssen, Teile des Vorlesungsstoffs und der Übungen (zumindest während des Semesters) unverstanden oder halbverstanden stehen zu lassen, um sich dem bereits nachfolgenden neuen Stoff zuzuwenden. Bei einigen ist die Zeitnot grösser geworden, während andere gelernt haben, ausdauernder zu lernen und sich die Zeit bewusster einzuteilen.

Lernen reflektieren In den Gesprächskreisen konnten wir mit den interessierten Studierenden diese Fragen noch genauer anschauen. Wir sind überzeugt, dass regelmässiges Reflektieren des eigenen Lernens Sie im Lernprozess unterstützt. Zu folgenden Themen hatten wir Angebote für Sie zur Verfügung gestellt.

- Workloadtool
- Zeitmanagementraster
- Lerntypentest
- Lerntagebuch

Leistungsvariablen

Ihre Physiknoten In der Schlussbefragung haben wir nach den erreichten Noten gefragt. Wie die Tabelle 4 zeigt, ist die Stichprobe bzgl. der Noten etwas verzerrt. Studierende mit ungenügenden Noten sind unterrepräsentiert, Studierende mit sehr guten Noten etwas überrepräsentiert. Interessant war für uns, dass ein Drittel der Studierenden Ihre Note im Vorfeld korrekt eingeschätzt hat. Im Allgemeinen besteht eine Tendenz, sich eher schlechter einzuschätzen. Ein Muster deutet sich im Zusammenhang mit dem Anteil selbständig gelöster Übungsaufgaben an: Wer weniger Aufgaben hat lösen können, hat eher eine schlechtere Note erhalten als erwartet. Diesen Unterschied finden wir nur in Ihrem Jahrgang.

Tabelle 4: Vergleich Notenverteilung der Nachbefragung mit dem Notenspiegel aller Prüfungsabsolvierenden

	Schlussbefragung FS09 Erhaltene Note N=113		Prüfung 2009 Notenspiegel N=284	
	n	%	n	%
ungenügend	19	17%	99	35%
4.0 -4.5	32	28%	91	32%
4.75 – 5.25	32	28%	60	21%
5.5 -6.0	29	26%	34	12%
Keine Antwort	1	1%		

Ablauf der Übungen

Der Ablauf der Übungsstunden wurde im HS 2008 verändert. In der Umfrage im FS 2008 kritisierten die Studierenden, dass der Ablauf der Übungen mit dem Vorrechnen an der Wandtafel wenig effektiv und sinnvoll sei. Zudem wünschten sie sich eine bessere Verknüpfung von Vorlesung und Übungen.

Neuer Übungsablauf

1. Erläuterung der Lernziele
2. Kurze Zusammenfassung der Vorlesung
3. Nachbesprechung der aktuellen Übungsserie
4. Diskussion von Studierendenfragen
5. Vorbesprechung der kommenden Übungsserie

Ihre Einschätzung

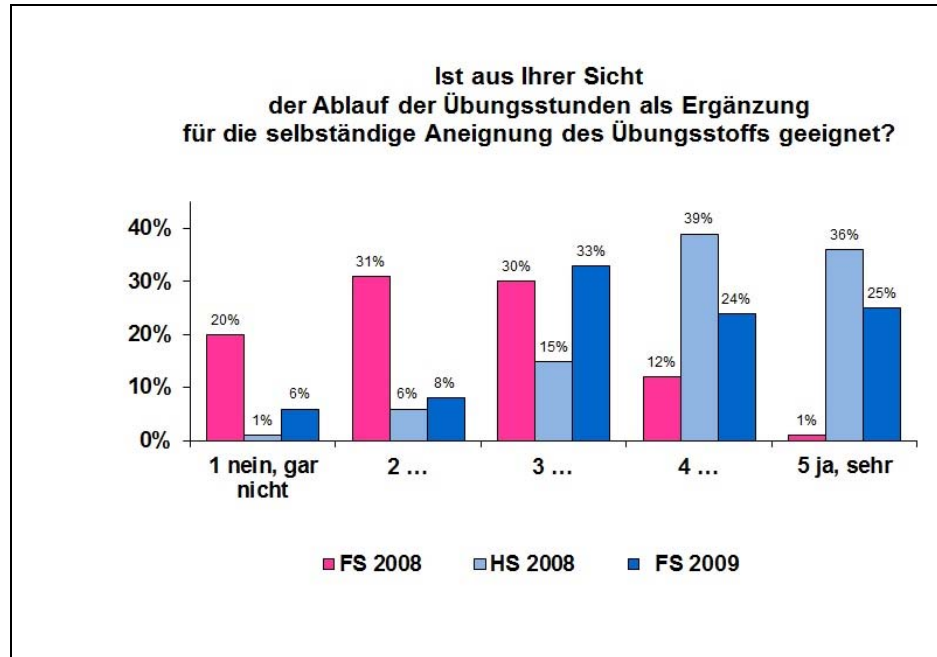


Abbildung 5: Vergleich der Eignung des Übungsablaufs als Ergänzung für das selbständige Lernen

Wie die Abbildung 5 zeigt, wird der Ablauf der Übungen von den Studierenden der Physik I&II des HSo8 und FS09 (Ihr Jahrgang) als bessere Unterstützung zur selbständigen Aneignung des Stoffs wahrgenommen als von den Studierenden im FSo8 (Vergleichsgruppe). Für die ersten Wochen im Semester war dies zu erwarten gewesen, schließlich sind die Übungen gerade zu Beginn eine wichtige Orientierung. Im Laufe des Studiums und angesichts der Prüfung nimmt die Eigenverantwortung für die Studierenden jedoch zu. Der Vergleich zwischen den Studierenden aus dem FSo8 und den Studierenden aus dem FS09 ist aus unserer Sicht sehr erfreulich, denn über 50% der Studierenden empfinden den Ablauf der Übungsstunden als geeignete Ergänzung zur selbständigen Aneignung des Übungsstoffs. Anders sah es im FS 2008 aus: Die Hälfte der Antwortenden fand den Ablauf der Übungsstunden als Ergänzung für die selbständige Aneignung des Übungsstoffs ausdrücklich nicht geeignet und nur 13% fanden sie geeignet.

Die Übungen in Ihren Kommentaren

In den Kommentaren werden folgende Anforderungen zur Sprache gebracht: Einige wünschen sich ausführlichere Zusammenfassungen und Nachbesprechungen, andere kürzere bzw. gar keine (neben dem Podcast der Vorlesung). Für die Vorbesprechungen wird eine ausführlichere Behandlung der schwierigen Aufgaben auf Kosten der einfachen und mittelschweren gewünscht. Weiter wird angeregt, den gemeinsamen Teil zugunsten individueller Fragen an die Assistierenden zu kürzen und die Übungen auf drei Stunden pro Woche zu verlängern.

Einige der konstruktiven Vorschläge konnten direkt von den Übungsleitenden umgesetzt werden. Die Bandbreite der Kommentare spiegelt jedoch auch das gesamte Spektrum der unterschiedlichen Bedürfnisse aller Studierenden wieder. Diese unter einen Hut zu bringen, ist eine grosse Herausforderung.

Ihre Kommentare zum Stundenplan

Viele Kommentare beziehen sich auf einen zweiten kritischen Punkt, den Stundenplan, auf den weder die Studierenden noch die Assistierenden Einfluss nehmen können. Das Programm sei so überladen, dass die Studierenden während des Semesters neben allen Vorlesungen und Übungen kaum noch Zeit für vertiefte Auseinandersetzung mit dem Stoff hätten. Viele fühlen sich gehetzt.

Zur Rolle der Assistierenden

Als Bindeglied zwischen der Vorlesung, den Übungen und dem Selbststudium spielen die Assistierenden eine wichtige Rolle. Die Optimierung des Übungsablaufes und die Schulung der Assistierenden hatten zum Ziel, sie auf ihre Rolle vorzubereiten und an den notwendigen Kompetenzen zu arbeiten.

Ihre Erwartung an die Assistierenden...

Sie haben in der Befragung auch das Idealbild eines Assistenten oder einer Assistentin für die Übungsleitung skizziert. Von idealen Assistierenden erwarten sie:

- gute didaktische Fähigkeiten
- die Fähigkeit zu motivieren
- die Fähigkeit gute Tipps zugeben
- geduldig und gut erklären zu können
- zu realisieren, wo Studierende Schwierigkeiten haben.

... und so sehen sich die Assistierenden

Die Assistierenden wurden ebenfalls befragt. Sie haben ihre Rolle wie folgt beschrieben:

Sie sehen sich primär als Vermittelnde von Fachwissen, allgemeiner wissenschaftlicher Methodik und allgemeiner Lerntechniken. Die Assistierenden gaben an, in ihren Gruppen herrsche eine gute Diskussionskultur

Würdigung

Lernkultur

Unser Verständnis von Lehren und Lernen schliesst alle Akteure mit ein: den Professor, seine Assistierenden, die Studierenden und den Studiengang. In diesem Projekt wurden alle einbezogen und es wurde darauf geachtet, dass die Feedbackschlaufen zwischen den Gruppen geschlossen wurden. Sie als Studierende haben die Möglichkeit rege genutzt, uns via die Online-Umfragen Ihre Meinungen zur Lehrveranstaltung und zu Ihrer Lernsituation zu nennen. Für Ihre Bereitschaft konstruktiv an der Gestaltung der Lehrveranstaltung mit zu arbeiten möchten wir uns an dieser Stelle ganz herzlich bei Ihnen bedanken!

Es hat sich gelohnt

Auf der Grundlage der Umfrage-Ergebnisse wurden fortlaufend Maßnahmen beschlossen, sofort umgesetzt und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft. Es war nicht selbstverständlich, dass alle am Projekt Beteiligten (Studierende, Assistierende, Professor) sich so aktiv auf diesen Prozess eingelassen haben. Nur so konnten die von allen Seiten geäußerten Rückmeldungen fortlaufend berücksichtigt und umgesetzt werden und damit auch die Feedbackschleife betreffend guter Lehre geschlossen werden. Die Verbesserungen sind nicht zuletzt auch dem verantwortlichen Professor zu verdanken, der sich voll auf den Prozess und dieses hochschuldidaktisch unterstützte Projekt eingelassen hat.

Wir haben auf unsere Präsentation des Projekts auf der Jahrestagung 2011 der dghd (Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik) an der TU München sehr positive Rückmeldungen erhalten. Einige Universitäten sind daran interessiert ähnlich vorzugehen.

Neu am D-PHYS

Auch ETH intern hat das Projekt Folgen gezeigt: Am D-PHYS wird neu seit Herbst 2010 für alle Übungsassistierenden der Physik einmal im Jahr eine hochschuldidaktische Weiterbildung angeboten. Dieses Angebot wird in Zusammenarbeit von der Hochschuldidaktik, der Fachdidaktik und des E-Learning-Spezialisten durchgeführt. In die Entwicklung war zusätzlich ein

Studierendenvertreter, ein Assistierendenvertreter und ein Professor involviert.

Kleiner Ausblick Nicht alle Wünsche und Anregungen konnten im Rahmen dieses Projektes angegangen werden. Ein wichtiger Wunsch der Studierenden aus den Umfragen war es, dass auch im Fach Mathematik und den anderen Fächern eine Verbesserung der Abstimmung zwischen Vorlesung und Übungen und eine Assistierendenschulung stattfinden sollte. Ebenso sollte die ungleiche Verteilung des Workloads zwischen Physik und Mathematik genauer angeschaut werden.

Student Voice Wir haben in diesem Projekt viel von Ihnen gelernt und sind davon überzeugt, dass künftig die Stimmen und die Meinungen der Studierenden frühzeitig und sorgfältig einbezogen und für die Lehrveranstaltungen und die Curricula nutzbar gemacht werden sollten.

Ab Herbst wird ein Ideen-Wettbewerb ausgeschrieben, in dem Sie als Studierende Ihre Ideen zur Verbesserung der Lehre einbringen können. Ab dem 19. September finden Sie auf der folgenden Homepage weitere Informationen.

<http://www.innovedum.ethz.ch/icompetition>

Wir bedanken uns

Zum Schluss bedanken wir uns herzlich bei allen, welche an unseren Umfragen teilgenommen haben und somit zu einer Optimierung des Lehrbetriebs und zum Verständnis des an der ETH praktizierten Selbststudiums beigetragen haben.

Ein grosser Dank geht auch an alle Assistierenden, die an den Schulungen und Workshops teilnahmen und durch den Einblick in ihre Übungsleitungstätigkeit wertvolle Beiträge zum Projekt geleistet haben.

Nicht zuletzt danken wir Herrn Prof. Dr. Dissertori ganz herzlich für das uns entgegengebrachte Vertrauen und die engagierte Zusammenarbeit.

Ihnen wünschen wir nun für Ihr weiteres Studium und Ihre berufliche Laufbahn viel Erfolg!

Das Projektteam Eva Buff Keller und Ute Woschnack (Co-Leitung)
Matthias Näf (Mitarbeit)

Zürich, 30. August 2011