

On-line Kurs Ingenieurbiologie (FILEP "ingbio")

Einsatz von OLAT und Internet in der Ingenieurbiologie (Biologie und Umwelt) des Departementes Maschinenbau und Verfahrenstechnologie (MAVT), ETH

Projektteam Kurt Hanselmann, Markus Bichsel, Matthias Wagner, Philipp Ott, Marcello Marchiani, Maja Lazzaretti, Georgiana Hanselmann, Patricia Colberg, Norbert Swoboda, Johannes Kaiser sowie in wechselnder Zusammensetzung die Assistierenden und die Studierenden der Kurse

Zusammenfassung

Grundlage fürs Projekt "ingbio" ist der Kurs „Biologie und Umwelt“(B&E) für Studierende des Fachbereiches Maschinenbau & Verfahrenstechnik, welche ihn im 2. Semester besuchen. Der Kurs beinhaltet Internet-gestützte Lehrangebote für die Einführung in die Ingenieurbiologie. Das Studienangebot wurden zwischen 1998 und 2002 entwickelt und als Online-Kurs in den Jahren 2000 bis 2002 für gesamthaft 790 Studierenden des 2. Studiensemesters eingesetzt und durch Leistungsnachweise überprüft. Die erarbeiteten Inhalte konnten im SS 2000 zum ersten Mal, im SS 2001 in erweiterter Form und im SS 2002 in der vorliegenden Fassung übers Internet angeboten werden. Aufgrund der Erfahrungen und der Ergebnisse der Prüfungen wurden für die Testphasen jeweils angepasste Versionen ausgearbeitet. Die Ergebnisse der Tests und Evaluationen führten zur endgültigen Version, wie sie jetzt unter der Internetadresse <http://www.microeco.unizh.ch/ethk/eth02/page/home.html> vorliegt. Integriert in den Internetkurs sind Selbsttestmöglichkeiten über die OLAT-Lernplattform. Dazu ist Einschreiben in die Lehrveranstaltung notwendig. Eine kurze Anleitung über den Zugang zu und das Arbeiten mit OLAT ist unter "Lernen mit OLAT" auf der Seite <http://www.microeco.unizh.ch/ethk/eth02/page/index-9.htm> zu finden. Das B&E "Lernprodukt" liefert pädagogische Mehrwerte bezüglich der Betreuung der Studierenden, der individuellen Aktivierung und Motivationserhaltung sowie des "Life-long Learning". Die Studierenden werden in die Lage versetzt, anhand von guten Lernvorlagen (Lehrbuch, Animationen, Aufgaben, Übungen) und zielgerichteten Anleitungen rasch einen neuen Stoff selbständig zu erarbeiten und sich die Gewissheit zu verschaffen, dass sie die Fakten verstanden haben und damit Probleme lösen können. Die AbsolventInnen des Kurses können die Fakten aus dem Lehrbuch jederzeit auf- und nacharbeiten und sich über den Stand Ihres Wissens anhand von Selbsttests übers Internet Rechenschaft geben.

Pädagogisch-didaktische Grundsätze

Die Entwicklung von B&E geschah inhaltsmotiviert und parallel zur Lehrpraxis. Die in der Powerpoint-Präsentation dargelegten Konzepte und die im Internet noch aufgeschalteten Seiten früherer Kurse illustrieren, neben den **fachlichen Inhalten**, auch die **pädagogischen Grundsätze** und die angewandten **didaktischen Werkzeuge**. Damit lassen sich alle inhaltlichen Features des B&E Lernproduktes so nachvollziehen, wie dies im aktuellen Unterrichtseinsatz geschieht. Im pädagogischen Jargon wird die Art wie die B&E Veranstaltung aufgebaut ist, als "**virtual seminar**", die didaktische Lehrform als "**blended learning**" bezeichnet. Elemente von klassischen Lehr- und Lernformen werden dabei durch Internet-gestützte Verfahren erweitert.

Das Projekt ist primär "**content-driven**", nicht "**technology-driven**". Dies bedeutet, dass die zu vermittelnden Inhalte im Vordergrund der Projektarbeiten stehen und die für die Vermittlung am besten geeigneten **Internet-tauglichen Lernverfahren** in dieser Hinsicht evaluiert und didaktisch angemessen eingesetzt werden. Die persönliche Arbeit mit

den Studierenden wird durch den Einsatz der virtuellen Veranstaltungsteile nicht ersetzt, sondern ergänzt. Die **Korrekturen der Übungen** können mit Hilfe der Datenbank in der Lernplattform OLAT automatisiert, und rasch und zuverlässig ausgeführt werden, wodurch den Studierenden **optimale Lern- und Selbsttestmöglichkeiten** geboten werden.

Durch vereinzelte Versuche wurde die Möglichkeit getestet, mit dem B&E Kurs, **“distance learning”** vermehrt zu etablieren. Dies hat an und für sich gut geklappt, wird aber zur Zeit von den Studierenden erst widerwillig akzeptiert.

Internettechnologie

Internet-technisch wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit die Form der **“Frames”** gewählt. Im **Header** finden sich die Links zu den **kursübergreifenden Seiten**, im **Navigationsfeld** links sind die **Details zum Kurs** untergebracht und im grössten **Textframe** erscheinen die Inhalte. Header und Navigationsleiste bleiben über alle Inhaltsseiten sichtbar. Texte sind als html (htm) Seiten kodiert, bzw. dort als pdf Files eingebaut, wo erwartet wird, dass die Studierenden die betreffende Seite ausdrucken. Die Inhalte der einzelnen Files sind weiter unten kurz erläutert.

Lehr- und Lernvoraussetzungen

Die Herausforderung für die Schaffung der Internet-unterstützten B&E Lehrveranstaltung ist in den folgenden Voraussetzungen begründet:

- Es müssen Klassen mit grossen Studierendenzahlen (220 –280 Studierende /Jahrgang) unterrichtet werden,
- Fachkompetente Tutoren (fortgeschrittene Studierende), die die Übungen betreuen könnten, stehen nicht zur Verfügung,
- B&E wird von den Maschineningenieurstudierenden im 2. Semester eher als exotisch und fachfremd und deshalb als “unnützes” aber leider doch prüfungsrelevantes Fach wahrgenommen.
- Das Fach B&E hat im Departement MAVT einen marginalen Stellenwert und dadurch einen untergeordneten Status, was sich einerseits in der minimalen Gewichtung der Prüfungsnote zeigt, andererseits im Desinteresse der Lehrverantwortlichen auf Departementsstufe an der als “soft sciences” bezeichneten Biologie ausdrückt.

Der Lehransatz muss deshalb die technisch geprägte Erwartungshaltung der Studierenden in Betracht ziehen, biologisch und technisch relevante Inhalte auswählen und diese an Studierende mit vorwiegend mathematisch und physikalisch geprägten Denkweisen angepasst vermitteln.

Kursinhalte

Durch den Internetkurs wird den Studierenden Unterstützung bei der Wissensaneignung offeriert. Ausserdem stehen biologische Probleme zur Verfügung, welche von ihnen aufgrund des erworbenen Grundlagenwissens gelöst und übers Internet mit Hilfe der Lernplattform OLAT korrigiert und statistisch erfasst werden. Übungen und Vorlesung sind in zwei Teile unterteilt, einen mikrobiologisch-molekularbiologischen und einen ökologisch-umweltbiologischen.

Die im Rahmen des FILEP-Projektes entwickelten inhaltlichen und didaktischen Grundlagen sind die Drehbücher für die **digitalisierte Aufzeichnung** der B&E Veranstaltung für Ingenieure. Abbildungen, Folien, Videostrips, Dias, Fallstudien sowie das geeignete Lehrbuch sind definiert und mehrfach getestet worden. Die folgenden Inhalte sind für

Ingenieure als grundsätzlich wichtig, praxisrelevant und lebensnah erachtet und in didaktisch flexibler Form ins Lernprodukt aufgenommen worden:

Mikro-Biologie

- Warum **Biologie für die Ingenieurwissenschaften** bedeutsam ist
- **Nanobiologie** mit Makromolekülen
- Vom **zellulären Grösserwerden**
- Stoffe und Energie für **Wachstum**
- Strom des Lebendigen: **Bio-Elektronik & Bio-Thermodynamik**
- **Bionik**: Biomechanik von Zell-Maschinen mit elektrochemischem Antrieb
- **Bio-Cryptographie**: Grundlagen der Gentechnik
- **Informationsfluss** in biologischen Systemen
- Wachstum ohne Atmung: **Fermentation**
- **Regulation** der Gen-Expression
- **Bio-Systems Engineering**: Reaktorbiologie & Bioverfahrenstechnologie mit Mikroorganismen
- Nachhaltigkeit, Selektion und Erhaltung **biologischer Innovationen**
- **Umwelttechnik**: Einwirkungen der Technik auf die Umwelt & Umwelteinflüsse auf technische Systeme

Makro-Biologie

- **Evolution**
- Organismen und ihre Umwelt: **Autökologie, Synökologie**
- **Energiehaushalt** von Ökosystemen
- **Stoffhaushalte** von Ökosystemen
- **Dynamik und Stabilität** von Ökosystemen
- Zusammenfassung

Übungen

Entsprechende **Übungen** zur Selbstüberprüfung des Gelernten sind auf der **Lernplattform OLAT** installiert worden. Die Vernetzung mit den Vorlesungen geht aus dem Semesterprogramm hervor. Die Übungseinheiten sind modular aufgebaut und können in wechselnder Reihenfolge dort eingesetzt werden, wo sie inhaltlich mit der Vorlesung übereinstimmen. Diese Flexibilität ist nötig, um sich an die jährlich ändernde Vorlesungsabfolge, bedingt durch den Ausfall der Veranstaltung (im SS Ostern, Sechseläuten, 1. Mai, Pfingsten), anpassen zu können. Die **19 Übungseinheiten (Ü)** umfassen die folgenden Aspekte:

- Ü 0 Chemische und biologische Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilnahme am Kurs (Repetition)
- Ü Ia Wovon und wie Mikroben leben
- Ü Ib Wie wir mit Mikroben leben
- Ü IIa Von der Architektur der Makromoleküle zum Design biologischer Zellen
- Ü IIb Informationsspeicherung und –aktivierung
- Ü III Biokatalyse: Regulation des Auf- und Abbaus von Makromolekülen
- Ü IV Regulation biologischer Netzwerke: Stoffkreisläufe
- Ü Va Vermehrung und Wachstum
- Ü V b Regulation der Gen-Expression
- Ü V c Anaerober Stoffwechsel
- Ü V Ia Patente der Natur: Genetik und "Genetic Engineering"
- Ü V Ib Reaktorbiologie und Bioverfahrenstechnologie
- Ü VIIa Wachstumskontrolle
- Ü VIIb Integrierte Umweltschutztechnologien

Übungen Makro-Biologie

- Ü Ök I Evolution von Organismen und Ökosystemen
- Ü Ök IIa/b Organismen und ihre Umwelt: Aut-, Synökologie
- Ü Ök III Energiehaushalt von Ökosystemen
- Ü Ök IV Stoffhaushalte von Ökosystemen
- Ü Ök V Dynamik und Stabilität von Ökosystemen

Videos

Die Vorlesung wird mit **Videosequenzen** illustriert, welche zur Zeit noch im klassischen Verfahren im Hörsaal projiziert werden. Diese Videosequenzen sind so geschnitten, dass sie mühelos in die digitale Aufzeichnung der Vorlesung aufgenommen werden können.

Zusammenstellung der eingefügten Videos

- F 1.1 Momentaufnahme aus der faszinierenden Welt der Mikroorganismen
- F 1.2 Wie Bakterien gebaut sind.
- F 1.3 Biochemische Informationsverarbeitung
- F 3.1 Von der Stärke zum Alkohol
- F 4.1 Wie Antibiotika entdeckt wurden
- F 4.2 Domestikation von Mikroorganismen
- F 5.1 Verfahren zur Herstellung von Zitronensäure
- F 6.1 Wie Enzyme Stärke in Zucker umwandeln
- F 8.1 Abwasserreinigung in Grossanlagen
- F 9.2 Wie man Gene handhabt
- F 10.2 Gentechnisch hergestelltes Insulin

Prüfung

Die **Prüfung** basiert auf den Themen nach dem Semesterprogramm (Vorlesungen, Übungen und Kapitel zu den "Reading Assignments" aus dem Lehrbuch).

Geprüft wird der Stoff, der in der Vorlesung und in den Übungen bearbeitet wurde. Dabei stehen **Begriffsbildung**, **Anwendungskompetenz** und das Verständnis für **Zusammenhänge** und **Prozesse** im Vordergrund. Die Prüfung enthält entsprechend 3 Fragetypen: Solche, die Faktenwissen und Begriffsverständnis überprüfen und solche, bei denen Zusammenhangsverständnis und Fähigkeit zur Herleitung von Problemlösungen im Vordergrund stehen. Für die schriftliche Prüfung gibt es keine Einschränkungen bezüglich der zugelassenen Unterlagen, die an der Prüfung verwendet werden dürfen und die KursteilnehmerInnen können die Prüfungsinhalte mitbestimmen.

Aufbau des Internetteils

Die folgende Zusammenfassung erläutert kurz die Inhalte der einzelnen Files.

Start

Auf der Einstiegsseite gewinnen die Studierenden einen Überblick über den Aufbau und die Schlüsselseiten des Kurses. Zusammen mit den weiteren Optionen, die im Header aufrufbar sind (start, page preferences, using microeco, discussion forum, learning with OLAT, home) werden kurze Anleitungen über die Computereinstellungen und zum Gebrauch dieser und verwandter Internetseiten gegeben. Das "Diskussionsforum" ist hier an prominenter Stelle platziert, damit die Benutzer jederzeit und unabhängig davon auf welcher Seite sie sich gerade befinden, mit den Lehrpersonen und mit anderen Studierenden in Kontakt treten können. Via "start" und "home" können die Studierenden immer wieder an den Kursanfang zurückgelangen.

Mitteilung

Die hier aufgeführte Information wird den angemeldeten Studierenden vor dem Kurs per E-Mail auch persönlich übermittelt. Damit können sich die Studierenden bewusster auf die Lehrveranstaltung vorbereiten, und wir können schon am ersten Unterrichtstag mit den von den Studierenden vorbereiteten Kursinhalten beginnen.

Ort und Zeit

führt die Studierenden zur richtigen Zeit in den richtigen Hörsaal.

Lehrteam

ermöglicht den Studierenden, die am Kurs beteiligten Personen direkt zu kontaktieren, Fragen zu senden, die sie lieber nicht im Diskussionsforum platzieren wollen oder eine Mitteilung zu machen, wenn sie nicht am Unterricht teilnehmen können.

Kursziele / Inhalte

Hier erfahren die KursteilnehmerInnen, wie der Kurs aufgebaut ist, was gelehrt wird und welche Bedeutung der Biologie im Curriculum zukommt.

Lehrbücher	Als Grundlage für alle Fakten dienen geeignete Lehrbücher; es existiert kein Skript. Die Vorlesung, die Übungen und die Prüfungsinhalte basieren ausschliesslich auf diesen Lehrbüchern, den darin enthaltenen Illustrationen und den am Ende der Kapitel aufgeführten Problemstellungen. Dadurch können die Lehrinhalte und die Prüfungsschwerpunkte von Anfang weg und unmissverständlich definiert werden. Dieser Teil des Kurses kann in der erweiterten Phase der Entwicklung durch die digitalisierte Aufzeichnung der Vorlesung ergänzt und dadurch ständig und flexibel erweitert und aktualisiert werden.
Semesterprogramm	Die KursteilnehmerInnen erhalten hier die Übersicht über die Titel der Vorlesungen und Übungen, die zeitliche Abfolge sowie die Termine fürs Einreichen der Übungsserien. Die ersten Versuche mit einigen Modulen zum selbstorganisierten Lernen und die Festlegung der dafür vorgesehenen Inhalte werden ebenfalls hier untergebracht. Die Organisation ermöglicht die weitere Entwicklung zu einem "distance learning" Kurs.
Reading Assignments	Diese Seite enthält den Syllabus, die detaillierte Auflistung der Lerninhalte, die zugehörigen Figuren, Tabellen, Dias etc. sowie die Kapitelangaben im Buch. Es werden die Schwerpunkte definiert, es wird an die Videosequenzen erinnert und es werden Probleme zur Diskussion gestellt. Im Rahmen der Weiterentwicklung sollen hier die Filmsequenzen, Dias etc. sowie einige Animationen zu den Problemlösungen dargestellt werden, die dadurch ebenfalls übers Internet abrufbar und überall und jederzeit zugänglich werden.
Hausarbeiten / Übungen	Die Seite enthält die zusammenfassende Darstellung aller Übungen, eine Verbindung zur Zugangsanleitung, eine Lernempfehlung und ein Link zum Diskussionsforum.
Voraussetzungen	Die Studierenden werden hier auf jene Inhalte aus früheren Lehrveranstaltungen, v.a. aus der Chemie, aufmerksam gemacht, die zum Verständnis von B&E notwendig sind.
Testat & Repetitorium	Im Hinblick auf das Bachelorstudienmodell, bei welchem jede Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis abgeschlossen wird, wird hier ein Übungssystem getestet, welches den Studierenden ermöglicht, ihre Kenntnisse selbst zu überprüfen und die erbrachten Leistungen gleichzeitig als Anrechnungspunkte anerkennen zu lassen. Dazu wird die Lernplattform OLAT eingesetzt. Es wird über den Aufbau der Übungsserien informiert und es sind die Korrekturmodi sowie die Einreichungstermine festgelegt. Die persönliche Quittung für die erbrachte Leistung wird in einer Datenbank für jeden Kursteilnehmer und jede Kursteilnehmerin zusammengestellt. Sie ist von den Studierenden jederzeit einsehbar und kann am Ende des Kurses ausgedruckt werden. Die Quittung zählt als Testat und muss der Prüfungsanmeldung beigelegt werden. Da der Kurs so aufgebaut ist, dass die Studierenden Probleme mit Hilfe der Fakten lösen können sollen, sind die Übungen entsprechend mit "offenem Buch" zu bearbeiten. Dieses Verfahren wird auch bei der Vordiplomprüfung angewandt ("open book exam"). Es soll dort nicht das auswendig gelernte Wissen geprüft werden, sondern die Fähigkeit mit Faktenwissen Probleme lösen zu können. Die Übungen werden auf Wunsch der Studierenden in der Prüfungsvorbereitungsphase nochmals als Repetitorium aufgeschaltet. In dieser Phase spielt die Möglichkeit zur Kontaktnahme über das Diskussionsforum wiederum eine wichtige Rolle.
Vordiplomprüfung	Wichtig ist die von Anfang weg eindeutige Festlegung der Prüfungsinhalte und der Prüfungsschwerpunkte. Als Zulassung zur Prüfung dient die Quittung aus den in den Übungen erbrachten Leistungen. Dadurch, dass keine Einschränkungen bezüglich der für die Prüfung zugelassenen Hilfsmittel bestehen, konnte im Rahmen von B&E getestet werden, wie eine Prüfungsform übers Internet möglich, inhaltlich aussagekräftig und rechtlich unanfechtbar gestaltet werden

könnte. Die schriftlich durchgeführte Vordiplomprüfung, bei der Antworten zur Zeit noch über ein auszufüllendes Formular abgegeben und von Hand korrigiert werden müssen, ist so vorbereitet, dass sie in Zukunft vollständig übers Internet abgewickelt werden kann.

Lernen mit OLAT

Der Einsatz von Lernplattformen ist für die meisten Studierenden noch neu und ungewohnt. Diese Internetseite gibt Anleitungen zum Einschreiben und einige internet-technische Tips zum Lösen der Übungen auf der Lernplattform OLAT. OLAT hat sich im Verlaufe dieses Projektes weiter entwickelt, und ist heute eine flexible, einfach strukturierte, rasch administrierbare Lernplattform, in der sich die Studierenden rasch zurecht finden.

Lernen im Internet

Hier werden für Interessierte die Absichten und Ideen dargelegt, die die Projektverantwortlichen von B&E motivieren.

Frühere Kurse

Alle Kurse bleiben für zwei Jahre auf dem Internet zugänglich. Bis dann sollten alle Kursbesucher, auch **RepetentInnen**, die noch üblichen Prüfungen absolviert haben.

Erfahrungen und Entwicklungsmöglichkeiten

Für die Studierenden war dies eine der ersten Begegnungen mit Internet-unterstützter Lehre. Entsprechend vorsichtig gemischt waren die Reaktionen. Hauptkritik war die unerwartete Forderung, dass die **leistungsabhängige Testatverpflichtung** durch das wöchentliche Einreichen von Übungen durch die Lernplattform automatisch strikte kontrolliert werden konnte.

Weitere Erfahrungen und Vorschläge für die weitere Entwicklung sind in vorangehenden Abschnitten zum Teil bereits erwähnt. Es handelt sich um

- Die **digitalisierte Aufzeichnung der Vorlesung und die rasche Bereitstellung auf dem Internet** (analog den Nachrichten von SFDRS, die innerhalb einer Stunde übers Internet abrufbar sind). Dadurch wird "distance learning" möglich und die in der Vorlesung verwendeten Illustrationen stehen den KursbesucherInnen überall und jederzeit zur Verfügung. Dies ist allerdings nur dann sinnvoll, wenn das Aufzeichnungsverfahren ohne grossen Aufwand, einfach, flexibel und schnell geschehen kann. Es soll nicht dazu verleiten, dass eine einmal aufgezeichnete Vorlesung unverändert über Jahre hinweg immer wieder aufs Internet aufgeschaltet wird.
- Die Lehrbuchverlage sind zur Zeit daran, mit grossem Aufwand **Internetseiten für ihre Lehrbücher** aufzubauen. Dadurch werden vermehrt Animationen zugänglich, mit denen komplexe Prozesse leichter verstanden werden können. Der einzelne Dozierende wäre überfordert, wenn er die Gestaltung solcher Animationen im gleichen Umfang vornehmen wollte, wie dies einem Verlag möglich ist. Ein Lehrbuch mit einem guten Website einzusetzen wird sich in Zukunft fürs "distance learning" noch vermehrt auszahlen.
- Während anfänglich das Hauptgewicht von B&E auf der Begriffsbildung und der Klärung von Zusammenhängen beruhen muss, soll in Fortgeschrittenenkursen vermehrt mit **Problemlösungen** und **Modellierungen** gearbeitet werden. Diesbezügliche Versuche unter Einbezug der Modellierungssoftware MATLAB und SIMULINK haben vielversprechende Ergebnisse ergeben.

Leistungen der Studierenden	Die Leistungen der Studierenden und die Evaluation der Gesamtveranstaltung werden über OLAT durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse sind im Supervisorenbereich von OLAT zugänglich. Im SS 2002 haben wir die Testaterteilung vollständig durch Leistungsnachweise übers Internet ersetzt und die Prüfungszulassung mit persönlichen Leistungsquittungen formalisiert. Dies hat lern- und internettechnisch bestens funktioniert und zu keinen Schwierigkeiten geführt.
Erfahrung in Prüfungen	Die Vordiplomprüfungen wurden im alten Stil als zweistündige schriftliche Prüfung, auf vereinzelte Gesuche hin als mündliche Prüfungen, durchgeführt. Für die Prüfungen gab es keine Einschränkungen bezüglich der zugelassenen Hilfsmittel, auch Computer durften eingesetzt werden. Die Prüfungsergebnisse lassen sich in keiner Weise mit den Ergebnissen aus den während des Semesters erbrachten Testleistungen korrelieren. Eine genauere Analyse dieses Sachverhaltes in den mündlichen Prüfungen ergab, dass sich viele Studierende während des Semesters dadurch betrogen haben, dass sie die Übungen weitgehend abgeschrieben, damit aber nicht gelernt haben. Damit haben wir bei ETH-Studierenden nicht gerechnet, schon deshalb nicht, weil wir mit den Studierenden einen Ehrenkodex vereinbart hatten. Wir haben aus der Erfahrung aber den Schluss gezogen, dass beim Lernen und Prüfen übers Internet in den unteren Semestern an der ETH noch davon ausgegangen werden muss, dass die Studierenden mehr Energie darauf verwenden, ein Lernsystem zu überlisten und weniger daran interessiert sind, Internet-Learning als effiziente Lernoption mit Selbsttestmöglichkeit zu nutzen.
Diskussionsforum	Wir haben unsere Erfahrungen auch dadurch erweitert, dass wir die Studierenden eingeladen haben, übers Diskussionsforum selbst mögliche Prüfungsschwerpunkte und -fragen zu übermitteln. Ausserdem offerierten wir neben den virtuell übers Internet angebotenen Repetitorien vor den Prüfungsterminen immer auch reelle Zusammenkünfte zur Diskussion von offenen Fragen im Hörsaal. Für keines dieser Angebot bestand ein ausreichendes Interesse. Dies hängt mit dem anfangs erwähnten Status von B&E in den Ingenieurwissenschaften zusammen. Unter Prüfungsdruck wird das gelernt, was an der Prüfung die wirklich zählenden Punkte ergibt.
Zeitliches Engagement	Die involvierten Dozierenden haben sich in wirklichen Lehrsituationen mit der neuen Lehrmethodik vertraut gemacht und dabei schmerzlich erfahren müssen, mit welchem riesigem Zeitaufwand für die Internet-gestützte Lehre zu rechnen ist.
Lehren / Fazit	Aus den gemachten Erfahrungen und aus den Umfragen geht hervor, dass für ein Fach, das nur marginal für das Bestehen der Prüfung zählt, schlicht keine Zeit aufgewendet wird. Dies sind curriculumsbedingte Fehler, aus denen bei der Gestaltung des neuen Studienangebotes im Bachelorstudienmodell unbedingt Lehren gezogen werden sollten.

Publikation	Einige pädagogische, didaktische und curriculäre Erfahrungen, die aus dem FILEP-Unternehmen folgen, sind publiziert:
--------------------	--

Hanselmann, Kurt (2003). You can lead a horse to water, but cannot make it drink - Erfahrungen mit E-Lehre und E-Lernen auf der universitären "undergraduate" Stufe. In "Lernplattformen in der Praxis", Bett K. und Wedekind J. (Hrsg.), Medien in der Wissenschaft, Band 20, Waxmann Verlag, Münster. S. 82-108