

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation und Ziel.....	1
2	Sieben Schritte zur E-Bologna Veranstaltung.....	2
2.1	Virtuelle Gruppenarbeit: Multiple-Choice-Tests	2
2.2	Teilvirtualisierte Gruppenarbeit: Erstellung einer Lehrsequenz.....	3
2.3	Online-Umfrage	3
2.4	Wiki	4
2.5	Diskussionsforum	4
2.6	Videoaufzeichnungen der Vorlesungen	5
2.7	Problembasiertes Lernen	6
3	Erfahrungen und Schlussfolgerung.....	6
4	Literatur.....	7
5	Glossar.....	7

1 Motivation und Ziel

Die Veränderung einer klassischen Vorlesung zu einer E-Bologna konformen Veranstaltung wurde anhand der Vorlesung "Krebs: Grundlagen, Ursachen und Mechanismen" umgesetzt, die seit 1996 für Studierende der Studiengänge Biologie und Umweltnaturwissenschaften im 5. Semester an der ETH Zürich angeboten wird. Die Veranstaltung wurde von zwei Dozierenden organisiert, die sich die 14 Doppelstunden teilten. Die Planung orientierte sich zunehmend an didaktischen Zielen anstatt an zu vermittelnden Inhalten. Das explizite Formulieren von präzisen Grob- und Feinzielen führte zwangsläufig zu einer neuen Struktur der Lehrveranstaltung. Die bisherige starke Berücksichtigung von Detailinformationen, wich dem Erkennen, Verstehen und selbständigen Konstruieren von Zusammenhängen.

Die Grobziele der Lehrveranstaltung lauteten:

- Grundsätzliches Verständnis zellulärer Mechanismen bei der Entstehung von Krebs,
- Kenntnis der wichtigsten involvierten Gene und typischen Veränderungen,
- Kenntnisse über die Interpretation von Krebsstatistiken ,
- Verständnis der Interaktion zwischen Chemikalien und der DNA sowie Ableitung der Konsequenzen,
- Kenntnis der wichtigsten Testsysteme zur Erkennung von mutagenen/kanzerogenen Chemikalien.

Die Studierenden besaßen Vorkenntnisse aus der Biologie sowie ein Teil der Studierenden aus der Biochemie und Molekularbiologie. Ein Schritt im Rahmen der Bologna-Reform war die Zuordnung der Veranstaltung zum Lehrmodul Toxikologie.

Im Sinne der Bologna-Erklärung sollte der Anteil des Selbststudiums innerhalb der Veranstaltung gesteigert werden. Weniger wichtige Inhalte wurden aus der Präsenzveranstaltung ausgegliedert, dafür wurden zwei Doppelstunden der ursprünglich 14 Doppelstunden explizit für das Selbststudium vorgesehen. Während drei Doppelstunden präsentierten die Studierenden ihre im Selbststudium vorbereiteten Arbeiten, eine Doppelstunde wurde dem problembasierten Lernen gewidmet und die restlichen 8 Doppelstunden wurden als klassische Frontalvorlesung gehalten.

Die wesentlichen organisatorischen und technischen Veränderungen, die im Zusammenhang mit der Bologna-Erklärung stehen, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Reduktion der Anzahl an Präsenzstunden,
- Einflechtung von E-Learning Anwendungen,
- Teilnahme an Lehrveranstaltungen aus der Ferne,
- Vergabe von *ECTS*¹-Points auf Grund von Gruppenarbeit (u.a. Ausarbeiten von *Multiple-Choice*-Tests), Lehrsequenz und Einzelarbeit,
- Veröffentlichung von Lerninhalten im Internet,
- Videoaufzeichnung von Vorlesungen und Bereitstellung im Internet,
- Erhebung des Vorwissens durch eine Online-Umfrage und ein *Wiki*,
- Kommunikation und Diskussion über ein *Online-Forum*.

2 Sieben Schritte zur E-Bologna Veranstaltung

2.1 Virtuelle Gruppenarbeit: Multiple-Choice-Tests

Um das Selbststudium weiter zu fördern wurden die Studierenden damit beauftragt zu zwei unabhängigen Themenbereichen der Vorlesung Multiple-Choice-Tests zu entwickeln (Pellegrino, 2004). Weiterhin war ein Peer-Review-Verfahren für die Erstellung vorgesehen. Alle Phasen, vom ersten Entwurf über den Peer-Review bis hin zum Einreichen des Tests, konnten für die Studierenden orts- und zeitunabhängig erfolgen.

Jeder Test musste aus einer präzisen Frage, mindestens vier Antwortmöglichkeiten sowie Kommentaren zu den einzelnen Antworten bestehen. Die richtigen und falschen Antworten sollten dabei nicht zu leicht identifizierbar sein. Für den Fall einer falschen Antwort sollten die Studierenden als Hilfestellung weitere Frage entwickeln. Im Falle einer richtigen Antwort sollte der Kommentar zusätzliche Informationen zum Thema liefern.

Zum Kontaktaufbau wurde den Studierenden zu Beginn eine Liste mit Namen und E-Mail-Adressen der teilnehmenden Kommilitonen per Mail zugeschickt. Für das Entwerfen der Multiple-Choice-Tests stand den Studierenden ein Word-Formular zur Verfügung. Das ausgefüllte Formular sollten die Studierenden einem Kommilitonen zur Korrektur schicken. Diesem wurde aufgetragen, den Test zu überprüfen, evtl. zu ergänzen oder zu verändern. Nach dem Review sollte das überarbeitete Dokument an den Ersteller zurückgesendet werden. Erst dann wurde der Test an den Dozenten weitergereicht. Dieser kontrollierte die eingereichten Tests erneut und sendete sie bei unklar gestellten Fragen oder falschen Antworten/Kommentaren nochmals an die Studierenden zur Überarbeitung zurück.

Ein weiterer Schritt stellte die Bereitstellung der Tests im Internet dar. Studierende wandelten dafür die Word-Dateien in *hypertextuelle* Anwendungen um. Als Hilfe wurde die Software Hot-Potatoes (<http://www.hotpotatoes.de/>) verwendet. Die Tests der vorgestellten Vorlesung finden Sie im Internet unter <http://mypage.ethz.ch/Members/mctestskrebs>.

¹ Kursiv gesetzte Begriffe werden im Glossar erläutert

Allgemeines zu Krebs

Vorlesung Krebs, Grundlagen, Ursachen und Mechanismen

Falsch. Wären dann die Krebszellen im Körper überhaupt ein Problem?

OK

Welche typische Verhaltensweise zeigen Krebszellen in-vitro?

A. Die Zellen bilden eine Monolayer in der Petrischale.

B. Die Zellen vermehren sich völlig unkontrolliert.

C. Die Zellen vergrössern sich um ein Vielfaches gegenüber normalen Zellen.

D. Apoptose wird eingeleitet, die Zellen sterben ab.

Abb. 1: Ausgewählter online MC-Test. Nach Anklicken der falschen Antwort erscheint ein Kommentar mit einer Leitfrage im kleinen grauen Fenster.

2.2 Teilvirtualisierte Gruppenarbeit: Erstellung einer Lehrsequenz

Als zweite Anforderung für den Scheinerwerb wurde eine Gruppenarbeit durchgeführt. Den Studierenden wurde dazu eine Liste wissenschaftlicher Publikationen der Zeitschrift *Scientific American* zur Verfügung gestellt, aus der sie eine Publikation auswählen und als Grundlage für eine Lehrsequenz nutzen sollten. Die Abstimmung über Gruppenbildung und Publikationswahl unter den Studierenden sowie dem Dozenten fand dabei ausschließlich über E-Mail statt.

Ziel der Gruppenarbeit war es, eine Lehrsequenz von 15 Minuten zu erstellen. Dafür sollten die Studierenden Lernziele formulieren und den Stoff in einem Skript zusammenfassen, das abgegeben werden musste. Am Ende musste die Lehrsequenz von mindestens einem der Studenten der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es musste allerdings deutlich werden, dass alle, auch die abwesenden Gruppenmitglieder, ihren Teil zur vorgetragenen Arbeit beigetragen hatten. Rückmeldung zur Lehrsequenz erhielten die Gruppen von einer Jury aus anderen Studierenden und dem verantwortlichen Dozenten.

Die Vergabe der Punkte durch die Jury bezog sich auf die Bewertung des *Multiple-Choice*-Tests und der Lehrsequenz und wurde der ganzen Gruppe ausgerichtet und auf der Homepage publiziert. Die Punkte mussten unter den Gruppenmitgliedern selbstständig verteilt und dem Dozenten kommuniziert werden.

2.3 Online-Umfrage

Da sich Studierende über das Internet in die Vorlesung einschreiben konnten, besaß der Dozente schon vor der Veranstaltung die wichtigsten Kontaktdaten. Im betrachteten Fall wurde unter den Studierenden vor der ersten Seminarstunde eine Online-Umfrage durchgeführt, mit dem Ziel die Seminarteilnehmer zur Reflexion des Lernstoffs zu motivieren sowie vorhandenes Wissen zu aktivieren. Die eingesetzten Software-Anwendungen zur Erstellung der Umfrage wurden dem E-

Learning Baukasten² der ETH entnommen. Der Baukasten ist ein Angebot des Network for Educational Technology der ETH Zürich und enthält einfachste – voneinander unabhängig einsetzbare – E-Learning Applikationen, welche die webbasierte Interaktion zwischen Studierenden und Dozierenden fördern und unterstützen.

In der ersten Präsenzstunde wurden die Resultate vorgestellt und diskutiert.

Diese Umfrage verläuft anonym. Bitte überlegen Sie nicht allzu lange beim Ausfüllen. Es soll damit mehr ein Stimmungsbild vermittelt werden. Geben Sie Ihre Einschätzung, ob die folgenden Aussagen stimmen.

Was kann Krebs verursachen

Krebs kann durch Kontakt mit Chemikalien entstehen

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Krebs kann durch Bakterien verursacht werden

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Krebs kann durch Viren verursacht werden

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Eine rein mechanische Reizung von Gewebe kann Krebs auslösen

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Gewisse elektromagnetische Strahlen können Krebs verursachen

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Krebskrankungen können vererbt werden

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Mit bewusster Lebensweise (Ernährung, etc.) liesse sich rund ein drittel der Krebserkrankungen vermeiden

stimmt stimmt nicht weiss nicht

Wie viele Personen aus Ihrem persönlichen Umfeld (Bekannte, Verwandte) kommen Ihnen in den Sinn, welche an Krebs erkrankt sind, von Krebs geheilt wurden oder an Krebs gestorben sind?

0 1 2 mehr als 2 ich möchte dazu keine Antwort dazu geben

Absenden

Abb. 2: Online Umfrage vor der ersten Vorlesungsstunde zur Einstimmung auf das Thema.

2.4 Wiki

Mit Hilfe der Classroom Assessment Technik (Angelo & Cross, 1993) wurden die Studierenden zusätzlich in der ersten Präsenzstunde zu ihrem Vorwissen und ihren Erwartungen in Bezug auf den Inhalt der Veranstaltung befragt. Um alle Anmerkungen transparent zu machen, richtete der Dozent für die Studierenden ein *Wiki* als Online-Plattform ein. Innerhalb eines Wikis ist es allen Nutzern möglich, die Inhalte zu editieren. So entstand in Bezug auf die Veranstaltung ein Katalog mit 51 Einträgen, aus dem Interessen und Vorwissen der Studierenden hervorgingen und der bei der Themenzusammenstellung von den Dozierenden berücksichtigt werden konnte.

2.5 Diskussionsforum

Als Folge der reduzierten Präsenzzeiten stellte der Dozent eine Abnahme der in der Präsenzstunde vorgebrachten studentischen Beiträge fest. Allerdings konnte zwischen Dozent und Studierenden ein reger Austausch über E-Mail beobachtet werden. Da viele Studierende interessante Fragen zum Fachgebiet stellten, wurde ein Online-Diskussionsforum eröffnet, das von allen Seminarteilnehmern eingesehen werden konnte. Auch diese Anwendung wurde dem E-Learning Baukasten entnommen.

² www.elba.ethz.ch

Diskussionsforum Krebsvorlesung

Topics			Author	Date
□ wie finde ich eine bestimmte DNA Sequenz?			sengstag	11-16-04 11:05
□ tertiäre Metastasen?			baitsch	11-09-04 13:27
└ □ Re: tertiäre Metastasen?			sengstag	11-09-04 13:27
└ □ Re: tertiäre Metastasen?			baitsch	11-09-04 13:28
└ □ Re: tertiäre Metastasen?			cseengstag	11-09-04 21:38
└ └ Re: tertiäre Metastasen?			baitsch	11-10-04 11:04
□ Sinn und Unsinn der Chemotherapie			xx	11-09-04 12:20
└ □ Re: Sinn und Unsinn der Chemotherapie			sengstag	11-09-04 12:21
└ □ Re: Sinn und Unsinn der Chemotherapie			xx	11-09-04 12:22
└ └ Re: Sinn und Unsinn der Chemotherapie			sengstag	11-09-04 12:23
└ └ Re: Sinn und Unsinn der Chemotherapie			Naegeli	11-10-04 09:28
└ └ Re: Sinn und Unsinn der Chemotherapie			sengstag	11-10-04 11:11

Abb. 3: Kurzfristig eingerichtetes Diskussionsforum als Reaktion auf Fragen von allgemeinem Interesse. Ansicht der Baumstruktur mit den Titeln der Beiträge.

2.6 Videoaufzeichnungen der Vorlesungen

Mit dem Ziel, die örtliche und zeitliche Unabhängigkeit der Studierenden noch weiter zu fördern, wurden in einem Semester sämtliche Präsenzveranstaltungen auf Video aufgenommen. Dies wurde als Dienstleistung der Multimedia-Service-Abteilung des NET (Network for Educational Technology) angeboten. Die Aufnahme des Dozenten wurde dabei mit den gezeigten Folien synchronisiert. Die Studierenden erhielten dadurch die Möglichkeit die Veranstaltung als *Videostream* über das Internet zu beziehen.

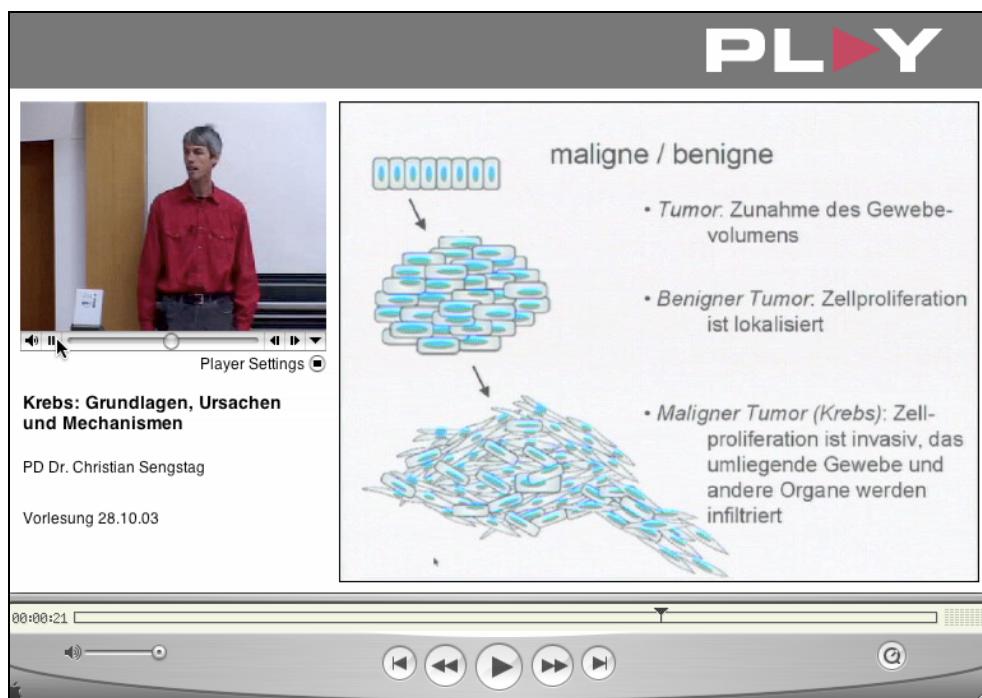


Abb. 4: Rich Media Produktion einer Vorlesung, welche als Video *Stream* über das Internet frei zugänglich ist.

Unter dem Link <http://bonifaz.ethz.ch/sengstag/movies.html> sind die Filme öffentlich zugänglich, sofern im Browser das *QuickTime* Plugin installiert ist.

2.7 Problembasiertes Lernen

Da der Erwerb von fächerübergreifenden Handlungskompetenzen sowie die Verknüpfung von Forschung und Lehre auch Ziele der Bologna-Deklaration darstellen, wurde die Vorlesung durch eine Phase des problembasierten, prozessualen Lernens im Rahmen einer Doppelstunde erweitert. Als Einstieg erhielten die Studierenden ein zweiseitiges auf Englisch verfasstes wissenschaftliches Papier, welches ein reales Problem der Toxikologie beschrieb. Nach einer kurzen Diskussion des Inhalts wurden die Studierenden aufgefordert, Experimente zur Lösung des Problems vorzuschlagen. In einem iterativen Prozess wurde durch den Dozenten ein möglicher Ablauf des Experiments mit den zu erwartenden Rohdaten aufgezeichnet. Aufgabe der Studierenden war es, die Rohdaten und damit die möglichen Ursachen so weit es geht zu interpretieren, sowie weitere Experimente vorzuschlagen.

Diese Art der Lehre unterscheidet sich grundlegend von der klassischen Vorlesung. Sie ist vorgängig inhaltlich und prozessual und nicht abschließend planbar. Für den Dozierenden und die Studierenden ist diese Veranstaltungsform jedoch besonders interessant, da sie den Erwerb fächerübergreifender Handlungskompetenzen fördert.

3 Erfahrungen und Schlussfolgerung

Durch die Umstellung der bisherigen klassischen Frontalvorlesung in eine E-Bologna konforme Lehrveranstaltung wurde den Studierenden ermöglicht, aktiv an der Veranstaltung teilzunehmen und einen Leistungsnachweis zu erbringen, ohne das gesamte Semester in Zürich verbringen zu müssen. Drei von 24 Studierenden nutzten diese Möglichkeit.

Die Bewertung der Gruppenarbeiten durch eine Jury aus Mitstudierenden sowie die Verteilung der Notenpunkte innerhalb der Gruppe durch die Gruppenmitglieder selbst, verunsicherte die Studierenden. Vor allem die Bewertung von zwei Gruppenarbeiten mit Ungenügend führte bei den Mitgliedern zu großen Differenzen. Die Studierenden bekamen daraufhin die Möglichkeit den schlecht bewerteten Leistungsnachweis durch eine Zusatzarbeit auszugleichen. Bei einer Gruppe führte die schlechte Bewertung zur endgültigen Verabschiedung aus der Lehrveranstaltung.

Auch wenn die Zahl an Präsenzstunden verringert wurde, kam auf den Dozenten ein nicht zu unterschätzender Aufwand durch die Betreuung über E-Mail hinzu. Zwischen den Studierenden und dem verantwortlichen Dozenten wurden im Laufe der Veranstaltung 328 E-Mails ausgetauscht.

In Bezug auf die Bereitstellung von Materialien, in diesem Falle der wissenschaftlichen Artikel, wurde beschlossen, in Zukunft die Themen der Veranstaltung nur noch zu umreißen, um damit die Recherchekompetenz der Studierenden zusätzlich zu fördern.

4 Literatur

- Angelo, T.A. & Cross, K.P. (1993): Classroom Assessment Techniques. Jossey-Bass, San Francisco.
- Pellegrino, J. W. (Hrg.) (2004): Knowing what Students Know. Division of Behavioural and Social Sciences and Education. National Academy Press, Washington, D. C.
- Sengstag, C. & D. Miller, D. ZFHD 04 (Juni 2005) 63-74,
http://www.zfhd.at/resources/downloads/ZFHD_04_04_Sengstag_Miller_VO_zur_Bologna_LV_10004_54.pdf

5 Glossar

(Diskussions-) forum

Ein Diskussionsforum (oder Forum) ist ein virtueller Nachrichten- beziehungsweise Diskussionsbereich zur asynchronen Kommunikation, in dem zwei oder mehrere Nutzer in Diskussion treten können. Man unterscheidet Foren, die allen Nutzern offen stehen, von geschlossenen Diskussionsforen, zu denen nur ein bestimmter Nutzerkreis Zugang hat. Über den Thread bekommt der Teilnehmende einen Überblick über den aktuellen Diskussionsverlauf. Über Postings kann der Benutzer selbst Beiträge in Foren einbringen. Ein Unterschied zwischen Foren und Chat ist die synchrone Kommunikationsform des Chats.

ECTS (European Credit Transfer System)

Das ECTS ist ein System zur Anrechnung von akademischen Studienleistungen, das aus dem Programm ERASMUS (European Community Action Scheme for Mobility of University Students) hervorgegangen ist. Das Leistungspunktesystem ECTS soll als einheitliches Bewertungssystem die Anrechnung von im europäischen Ausland erbrachten Studienleistungen erleichtern. Es drückt für jede Studieneinheit den Arbeitsaufwand aus, den Studierende für einen erfolgreichen Abschluss erbringen müssen. Das ECTS kann daneben auch die individuellen Leistungen in Notenpunkten erfassen.

Hypertext

Hypertexte bilden die Grundlage des Internet. Ein Hypertext erlaubt Sprünge (Verweise, Hyperlinks) zu vertiefenden Themen oder zur Übersicht und muss nicht sequentiell gelesen werden.

QuickTime

QuickTime ist ein Abspielprogramm (Freeware) für Multimedia-Formate (Video, Audio, Grafiken, Virtual Reality (VR), Filme). Die Bedienungsoberfläche von QuickTime ähnelt der geläufiger CD- oder DVD-Geräte. Die Erweiterung, mit der auch die Bearbeitung von Multimediadaten möglich ist, heißt QuickTime Pro.

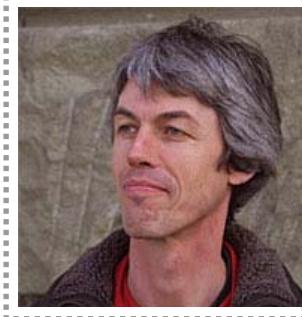
Streaming

Als Streaming wird die Übertragung von Video- oder Audiodaten bezeichnet, wobei die Daten schon während des Download durch den Browser oder ein Plug-In abgespielt werden können. Standardprogramm für das Streaming von Audiodateien ist zum Beispiel RealAudio, für Videodateien *QuickTime* oder der Windows Media Player.

Wiki

Wiki bedeutet auf hawaiianisch soviel wie „schnell“ und bezeichnet spezielle Content Management Systeme, die Benutzern einer Webseite nicht nur das Lesen sondern auch die Bearbeitung von Inhalten ermöglichen. Ein Beispiel dafür ist Wikipedia, eine freie Enzyklopädie im Internet.

Der Autor:



Christian Sengstag

Internet: [Hhttp://www.net.ethz.ch/people/sengstagH](http://www.net.ethz.ch/people/sengstag)

E-Mail: sengstag@net.ethz.ch

Dr. Christian Sengstag

Der Autor ist promovierter Mikrobiologe und leitete über zehn Jahre seine eigene Forschungsgruppe. Seit 2001 ist er Leiter des Network for Educational Technology, Zürich. Davor war er Projektleiter im Didaktikzentrum der Eidgenössischen Technischen Hochschule.

Der Autor:



Damian Miller

Internet: <http://www.net.ethz.ch/people/millerd>

E-Mail: miller@net.ethz.ch

Dr. Damian Miller

Der Autor ist im Network for Educational Technology als Projektkoordinator und Gutachter für Filep (Fonds zur Finanzierung lehrbezogener Projekte) tätig. Außerdem ist er an der Koordination des "Forum neue Bildungsmedien" beteiligt. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in Beratung und Support zu didaktisch-methodischen Themen rund um E-Learning.