

OLAT und Internet in der Ingenieurbiologie

**Abschlusspräsentation zum FILEP-Projekt „Ingenieurbiologie“
Dept. MAVT ETH-Z**

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

[pdf Schlussbericht](#)
[pdf ppt Bilder](#)

Microbial Ecology Group
University of Zürich



1. Begriffe

OLAT

One Learning And Testing

APS (Anrechnungspunkessystem)

System, das erlaubt, Leistungen über messbares Wissen und Können quantitativ auszudrücken

ICT (Internet Communication Technologies)

Einsatz des Internets zur Unterstützung der Wissenverbreitung

Distance Learning, online Learning, etc.

Möglichkeit, sich Forschungs- und Wissenswerte über ICT zu erwerben und sich damit jederzeit und überall weiterzubilden

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Inhalte

1. Begriffe
2. Fallstudie Ingenieurbiologie
3. Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der e-Medien
4. Lernstrategien im e-Learning
5. Wie OLAT individuelles Lernen fördert und Lernleistungen erfasst
6. Voraussetzungen an die Lehr- und Lern-Organisation

**Dazwischen Demonstrationen zum praktischen Einsatz von OLAT im
Unterricht ab Kurshomepage**

<http://www.microeco.unizh.ch/home.html>

Virtuelles Seminar Computer-Mediated Distance Learning

= Lehre lernwirksam gestalten durch angemessenen Einsatz neuer Informationstechnologien

= Verschiedene didaktische Werkzeuge zur Verbesserung der Lerneffektivität nutzen

= Lernleistungen mit Hilfe des APS objektiv quantifizieren

= the study of credit and non-credit courses from world-wide remote sites that are neither bound by time or physical location

Microbial Ecology Group
University of Zürich



„blended learning“

- combining learning ingredients in creative ways to satisfy every learner
- reaching learners in ways they want to learn
- combining traditional instructor-led training with e-learning components



... und dies ist mit OLAT nicht anders.

OLAT ist dann am effektivsten, wenn es Lehren und Lernen unterstützt, nicht es zu ersetzen versucht.



Was ist Didaktik ?

know-how,
know-when,
know-who,
know-what

„= Fähigkeit, Erkenntnisse, Fakten und Können zum richtigen Zeitpunkt, aufnahmebereiten Empfängern, in angemessener Dosierung und aufgrund klarer Konzepte vermitteln zu können.“

nicht Selbstzweck, sondern ...

hypothesis-driven,
theory-driven,
rule-driven,
example-driven



Bildung und Ausbildung optimieren

„Bildung ist das, was bleibt,
nachdem man fast alles vergessen hat“

Zusammenhang zwischen den Bildungsgrößen

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n [f_{p,i}(t) \times W_i(t)] - \sum_{j=1}^m V_j(t)}{\sum_{i=1}^n W_i(t)} \times 100 \quad [\%]$$

B = Bildung, Kompetenzen, Fähigkeiten, Erfahrung, Kenntnisse

W = Bildungsangebote

V = Bildungsverluste, Vergessenes, Unverstandenes, Unverarbeitetes

f = Aufnahmefaktor ≤ 1

Kann OLAT f optimieren und V minimieren ?



Lehr- & Lernwirksamkeit mit OLAT

Was man mit Internetmodulen erreichen kann

Welche Lehrinhalte als OLAT -Module angeboten werden

Wie Lernziele mit OLAT erreicht werden

Wie Kursautorensysteme für Lernzielkontrollen eingesetzt werden

Wie die OLAT-Lernprodukte evaluiert werden

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Wofür sich das Internet nicht eignet

- als Ablage von ganzen Text-Skripten
- wenn man keine Zeit hat für die Lehre
- als Vorlesungsersatz

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Voraussetzungen aus der Didaktik ans Lernen mit e-Medien

Wofür sich das Internet gut eignet

- zur Organisation des Kurses
- zur Vermittlung von Synthesen
- zum Setzen von Schwerpunkten
- zur Vertiefung in spezifische Inhalte
- zur Verbreitung von ausserordentlichen Inhalten
- zur Bereitstellung von 3d Bildern, Daten, Zeichnungen
- für Simulationen und Modellrechnungen
- zur Bereitstellung von www-links
- zur Interaktion untereinander
- für bewegte Animationen
- um sich selbst zu testen

Microbial Ecology Group
University of Zürich



2. Fallstudie Ingenieurbiologie Undergraduate Lehre im Bachelor Studienmodell

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Ingenieurbiologie im Internet

Beispiele aus
Biologie und Umwelt bis 2002

<http://www.microeco.unizh.ch/home.html>

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Was sind biologische Innovationen ?

- Nanobiologie mit Makromolekülen
- Architektur und Design biologischer Zellen
- Bio-Elektronik & Bio-Thermodynamik
- Zell-Maschinen mit elektrochemischem Antrieb
- Biokatalyse
- Wie Zellen grösser werden
- Bio-Cryptographie
- Regulation biologischer Netzwerke
- Bio-Systems Engineering
- Mikro-Biologie in der Makro-Umwelt

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Ingenieur-Biologie

Erfindungen und Entdeckungen,
die die Natur hervorgebracht hat

Für Studierende der
Maschineningenieurwissenschaften
MAVT-ETH

Group



V3 Bio-Elektronik & Bio-Thermodynamik

Strom des Lebendigen

- Die Energie, die Lebensprozesse antreibt, stammt aus der Oxidation von Molekülen.
- Bei redox-getriebener Energieumwandlung fließen Elektronen von Donatoren auf Akzeptoren.
- Die Energieumwandlung erfolgt nach thermodynamischen Gesetzmässigkeiten. Fig. 4.3
- Biologische Energieflüsse sind immer auch mit Stoffumwandlungen verbunden (= Stoffwechsel lebender Systeme).
- Wie entstehen aus einem Gemisch von Molekülen geordnete Makromoleküle und daraus Zellkomponenten?
- Welches sind biologisch verwertbare Substrate, woraus bestehen sie und wie werden sie katabolisiert? Tab. 4.1 / 4.3
- Durch welche anabolischen Vorgänge werden Substrate bei der Biosynthese assimiliert?
- Wie stellt man "Diäten" für Mikroorganismen zusammen und woraus bestehen sie? Fig. 4.4
- Wozu benötigen Organismen zum Wachsen "Makroelemente", wozu "Mikroelemente"? Tab. 4.2
- Wie gelangen Organismen zu den benötigten Makro- und Mikroelementbausteinen für die Biomassebildung?
- Welches sind energieliefernde Substrate, die dissimiliert werden?
- Wie unterliegen Organismen den thermodynamischen Gesetzmässigkeiten? Wie nutzen sie die freie Reaktionsenergie?
- Wie setzen sie durch Substratdissimilation im Katabolismus die Energie frei? Fig. 4.12 / 4.23
- Wie sieht biochemisch verwertbare Energie aus? Fig. 4.10
- Wie wandeln Mikroorganismen die Energie aus Redoxreaktionen um? Fig. 4.11
- Wie wird im Anabolismus durch Substratkettenphosphorylierung Energie umgewandelt?
- Wie erklärt sich die Vielfalt energetisch nutzbarer Redoxreaktionen? Fig. 4.7
- Wie lässt sich aus den Redoxpotentialen von Elektronendonatoren und -akzeptoren die Stoffwechselvielfalt herleiten? Fig. 4.7

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Ausgehend von Kurs-Internetseiten

Demonstration on-line

Für jeden Kurs existiert eine eigene Homepage mit übersichtlicher Kursstruktur:

- **Man lernt leichter, wenn man weiss, was erwartet wird**
- **Man lernt bewusster, wenn man weiss, was wann kommt**
- **Man lernt zuverlässiger mit einem guten Lehrbuch**
- **Man lernt effizienter, wenn man auch voneinander lernt**

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Microbial Ecology Group
University of Zürich



Prüfungsinhalte

werden von den Studierenden aufgrund der Lehrinhalte selbst festgelegt

- Wovon und wie Mikroben leben
- Von der Architektur der Makromoleküle zum Design biologischer Zellen
- Informationsspeicherung und -aktivierung
- Biokatalyse: Regulation des Auf- und Abbaus von Makromolekülen
- Regulation biologischer Netzwerke: Stoffkreisläufe
- Vermehrung und Wachstum - Mikrobielles Wachstum
- Regulation der Genexpression
- Anaerober Stoffwechsel
- Patente der Natur: Genetik und „Genetic Engineering“
- Reaktorbiologie und Verfahrensbiotechnologie
- Wachstumskontrolle
- Integrierte Umweltschutztechnologien

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Wie man Leistungen überprüfen kann

**Es gibt keine Einschränkungen mehr bezüglich der an der Prüfung zugelassenen Unterlagen;
einzig Mobiltelefone müssen ausgeschaltet bleiben**

Microbial Ecology Group
University of Zürich



3. Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der e-Medien im Unterricht

... im Hinblick auf die Messbarkeit des
Lernerfolges

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Zu vermittelnde und überprüfbare Kompetenzen

Disziplin-spezifische
Fakten verstehen, statt sie zu memorisieren

Kommunikative
Zusammenhänge verbal u. schriftlich darstellen

Problemlösungsfähigkeiten
Informationen sammeln, Hypothesen formulieren, Experimente
durchführen und analysieren

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Ziel: „Bilden und Ausbilden“
Was soll im Mittelpunkt stehen ?

- Die Fachdisziplin ?
- Die Wissenschaftlichkeit ?
- Die Sachinhalte ?
- Die Lehrtechnik ?
- Die Lernenden ?
- Die Lehrautorität ?

... wenn die Lehrleistungen als Lernerfolge
messbar sein sollen ?

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Lehren heisst...

„Bekanntes“ und „Neues“

... klären

... darstellen

... einordnen

... kommunizieren

... sichtbar machen

... Bezüge herstellen

... Entwicklungen aufzeigen

... Schwerpunkte setzen

... Erinnerungen schaffen

...

Auch Lehren kann man lernen !

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Lehre verlangt

...

Fähigkeiten	&	Kreativität
Kenntnisse	&	Überblick
Sachkompetenz	&	Fertigkeit
Einfälle	&	Innovation
Planung	&	Übung
Erfahrung	&	Reflexion

Internet-technisierte Lehre

verlangt zusätzlich

- Kenntnisse über die anzuwendende Lehrtechnik
- Einsatzmöglichkeiten der Technik im Unterricht
- Gefühl für Auswirkungen auf das Lernverhalten



Lernen heisst...

„Neues“

- ... beobachten
- ... entdecken
- ...erforschen
- ...erfahren
- ...aufnehmen
- ...einordnen
- ...verbinden
- ...verstehen
- ...anwenden

...

OLAT und Internet sind Werkzeuge,
die den Lernerfolg steigern helfen

Durch Lernen erworbene Fähigkeiten sind ...

- Gegebenheiten analysieren
- Folgerungen begründen
- Probleme lösen
- sich verständlich ausdrücken

Was kann mit OLAT erreicht werden und wie ist
es messbar ?



Voraussetzungen an die Lehrperson, die mit OLAT arbeitet

- Erfahrung, web-basierte Kurse zu konzipieren
- Fähigkeit, Kursmaterial web-kompatible aufzubereiten
- Bereitschaft, Lernende online zu betreuen
- viel, viel Zeit für die Lehre
- und, und, und ...



Wissen um die Voraussetzungen der Lernenden

Wer sind meine Studierenden ?

Wie lernen sie ?

Welche Fähigkeiten wollen sie durch Lernen erwerben ?

Nach welchen Maximen und Zielen soll gelernt werden ?



Wer sind meine Studierenden ?

Was wissen sie ?

Was möchten sie wissen ?

Was möchten sie nicht wissen ?

Was behalten sie, was vergessen sie ?

Welche Eigenleistungen erbringen sie ?

Wieviel Kontakt wünschen sie ?

Wie motiviert sind sie ?

Wie erfahren sind sie ?

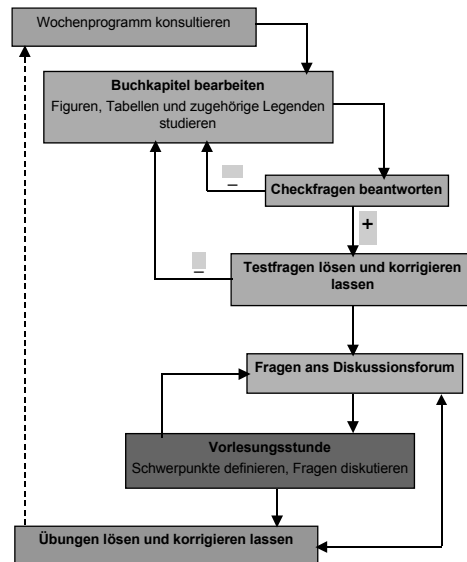


4. Lernstrategien im e-Learning



Weniger Vorlesungszeit bedeutet mehr eigene

Lern- und Denkzeit



Microbial Ecology Group
University of Zürich



Lehrschritte, die mit und ohne
e-Teaching Gültigkeit haben

- Sachinhalte definieren
- Problemstellung erfassen
- Informationen sichten
- Lehrmethoden wählen
- Ressourcen beschaffen
- Fakten vernetzen
- Konzepte verallgemeinern
- Bedeutung werten

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Teaching for Distance Learning
Learning with Distance Teaching

Blosse Faktendarlegung wird durch die Vermittlung
von Informationsverarbeitungsfähigkeiten abgelöst

Lehrmaximen, die mit und ohne e-
Teaching Gültigkeit haben

- Faszination für das, was man lehrt
- Motivation, wie man lehrt
- Erfahrung mit dem Objekt, das man lehrt
- Kritisch gegenüber dem, was man lehrt
- Glaubwürdigkeit, wie man lehrt

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Microbial Ecology Group
University of Zürich



Wollen die Studierenden wirklich mit OLAT lernen ?

Was sind ihre Meinungen dazu ?

(Zusammenfassung aus Umfragen)

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Was Studierende von der Ausbildung erwarten

Auswahl von Antworten. Studierende wünschen, dass ...

...sie intellektuell herausgefordert und inspiriert werden
...und man ihnen die Augen öffnet

...sie den Überblick über eine Sache gewinnen
...und trotzdem das Detail verstehen

...sie Theorie & Anwendung verknüpfen lernen
...und ethische Werte offenbart bekommen

...sie zum selbständigen Weiterdenken angeregt
...und fürs eigene Forschen vorbereitet werden

...sie sichtbare Lernerfolge erzielen
...und fair behandelt werden

Warum nicht auch, dass ...

...sie selbständig und effizient lernen lernen ?

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Sind die Studierenden tatsächlich ...

faul ?
passiv ?
sammelnd ?
rekursgeil ?
berechnend ?
konsumierend ?
unvorbereitet ?
uninteressiert ?
nicht wissbegierig ?

.. wie einige Kollegen behaupten ?

Dies wären schlechte Voraussetzung für die Lehre

Microbial Ecology Group
University of Zürich



und der Unterricht soll ...

...kreativ
...und explorativ

...interaktiv
...und unterhaltsam begeisternd

...kompetent
...und anschaulich

...eigenaktiv
...und gut geführt

...flexibel mitgestaltungsfähig
...und zeitaunom sein

Warum nicht auch persönlich und gut betreut sein ?

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Nutzen die Studierenden die Internet-Angebote überhaupt ?

**You can lead a horse to water,
but you cannot make it drink**

Microbial Ecology Group
University of Zürich



The online student ...

- has access to a computer and a modem and uses the technology properly
- feels comfortable using e-mail, computers, discussion groups and new e-technologies
- must realize that learning can take place outside of the traditional classroom
- adapts course work to fit professional circumstances and lifestyle

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Preparing Students for online Learning

Classroom Navigation

Introduction to Online Education

What Makes a Good Online Student ?

Logging In to Your Class, Access Requirements

Chat Rooms and Message Boards

E-Mail

Plugins

Technical Requirements, Computer Configuration

UC at Berkeley

Microbial Ecology Group
University of Zürich



- is able to meet the minimum requirements for the course
- is able to work with others in completing projects
- is able to communicate through writing and enjoys reading
- collects information through reading and internet searching
- is a self-motivated, self-disciplined independent learner
- is able to complete assignments on time
- is willing to "speak up" if problems arise
- is willing to commit enough time per week to the online course
- is accepting critical thinking and decision making
- is able to think ideas through before responding

Microbial Ecology Group
University of Zürich



5.

Wie OLAT individuelles Lernen fördert und Lernleistungen erfasst

Voraussetzungen an Lernplattformen

Sie sollen ermöglichen ...

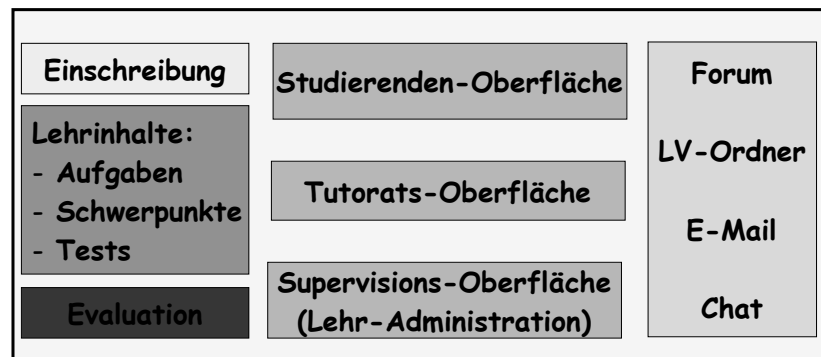
Kommunikation zu fördern
Fakten effizient zusammenzutragen
Wissen zu generieren
Lernen durch Üben zu festigen
Lernerfolge zu messen
..

was die neuen Lehrmedien nicht sind

- kein Lehrersatz
- keine Memory-Stütze
- keine Zeitsparer



OLAT- das Learning Management System



OLAT Leistungen

- Learning Management System
 - Verbesserung und Implementation von Anforderungen
 - e-Learning Standards / XML
 - CMS-Schnittstellen, Verbesserung
 - Schnittstelle zur Verwaltung (Personendaten)
- Projektbetreuung (Dozierende)
 - professionell
 - individuell, persönlich und vor Ort



Informationen

Informationen über OLAT und OLAT-Kurse
<http://www.olat-zentrum.unizh.ch>

Demo-OLAT
<http://demo.olat.unizh.ch>

OLAT-Zentrum
Informatikdienste, Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich
Tel. ++ 41(0)1 635 67 90

Microbial Ecology Group
University of Zürich



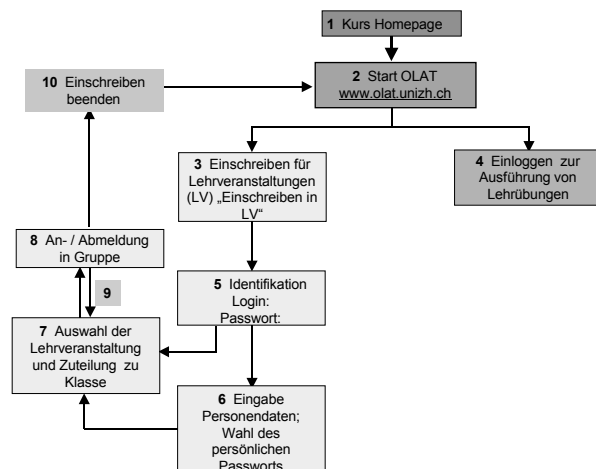
Warum OLAT ?

- Weil wir OLAT in jede Lehrveranstaltung einbauen können
- Weil OLAT die didaktischen Gestaltungsmöglichkeiten nicht einschränkt
- Weil OLAT die Vergabe von Kreditpunkten im Bachelor-Studium erleichtert
- Weil OLAT technisch einfach zu handhaben und leicht zu erlernen ist
- Weil wir zur Weiterentwicklung von OLAT jederzeit beitragen können
- Weil der technische Support durch das OLAT-Team gewährleistet ist
- Weil OLAT in Zürich entwickelt wurde und uns nichts kostet
- Weil es möglich ist, auch nur Teile von OLAT zu nutzen
- Weil wir mit OLAT während mehr als 3 Jahren gut gefahren sind

Microbial Ecology Group
University of Zürich



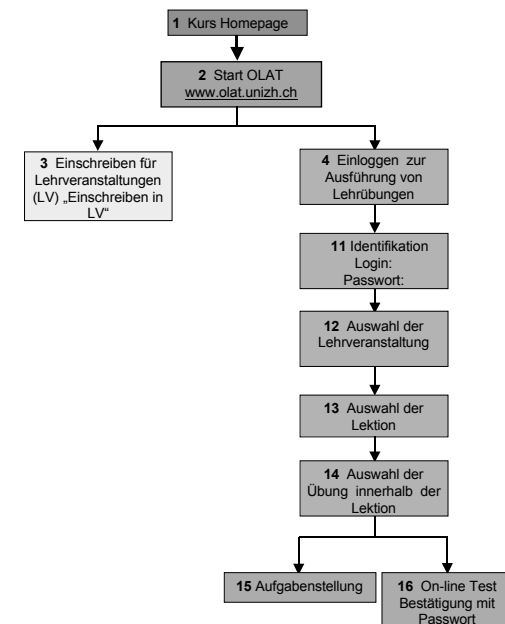
OLAT: Einschreiben in Lehrveranstaltung



Microbial Ecology Group
University of Zürich



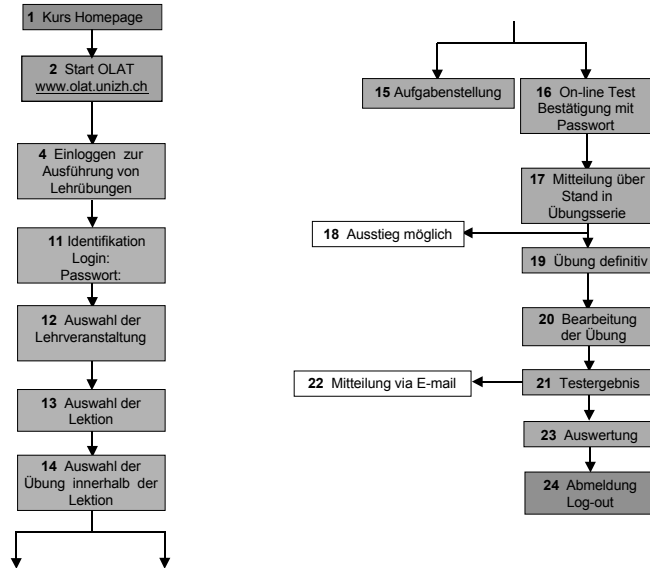
OLAT: Einloggen für Online Test



Microbial Ecology Group
University of Zürich



OLAT: Test ausführen



Microbial Ecology Group
University of Zürich



Microbial Ecology Group
University of Zürich



Leistungsübersicht

Welcher Test wurde wann absolviert ?
 Welche Fragen wurden im Test gestellt ?
 Wieviele Punkte wurden erreicht ?
 Ist der Test bestanden oder nicht ?

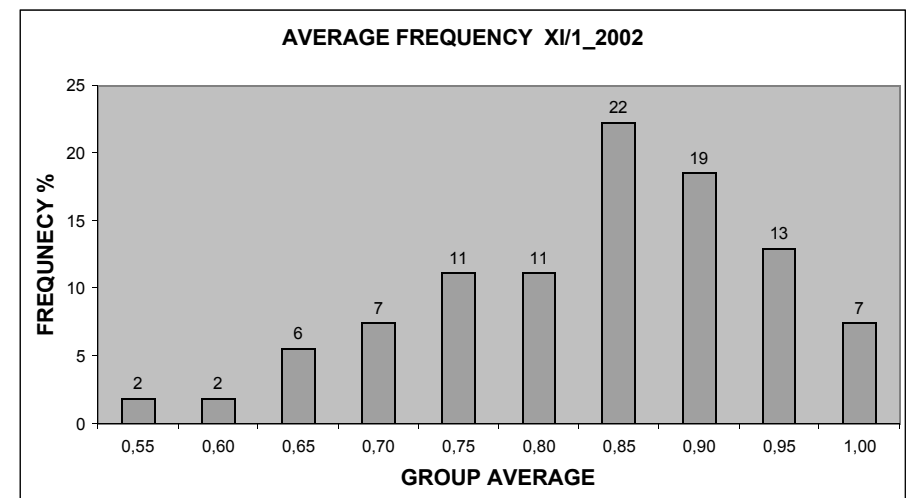
Lehrveranstaltungsdaten der Person David BXXXXX. SS 2002 Biologie und Umwelt 2002

Ü Ia: Wovon und wie Mikroben leben 10.00 [Testsets] 2002-04-22 JA
 Ü Ib: Wie wir mit Mikroben leben 0.00 2002-04-22 NEIN
 Ü 0: Chemische und biologische Voraussetzungen 7.50 [Testsets] 2002-04-22 JA
 Ü IV: Regulation biologischer Netzwerke: Stoffkreisläufe 9.33 [Testsets] 2002-05-19 JA
 Ü IIb: Informationsspeicherung und -aktivierung 0.00 2002-05-12 NEIN
 Ü VIb: Reaktorbiologie & Bioverfahrenstechnologie 10.00 [Testsets] 2002-05-19 JA
 Ü VIa: Patente der Natur: Genetik und Genetic Engineering 9.83 [Testsets] 2002-05-19 JA
 Ü VIIa: Wachstumskontrolle 9.00 [Testsets] 2002-05-26 JA
 Ü VIIb: Integrierte Umweltschutztechnologien 10.00 [Testsets] 2002-05-26 JA
 Öko I: Evolutionsmechanismen und Entwicklungsgeschichte 10.00 [Testsets] 2002-06-02 JA
 Öko III: Energiehaushalt von Ökosystemen 10.00 [Testsets] 2002-06-19 JA
 Öko IV: Stoffhaushalt von Ökosystemen 0.00 2002-06-19 NEIN
 Öko V: Dynamik und Stabilität, Hauptökosysteme 4.47 [Testsets] 2002-06-19 NEIN

Microbial Ecology Group
University of Zürich

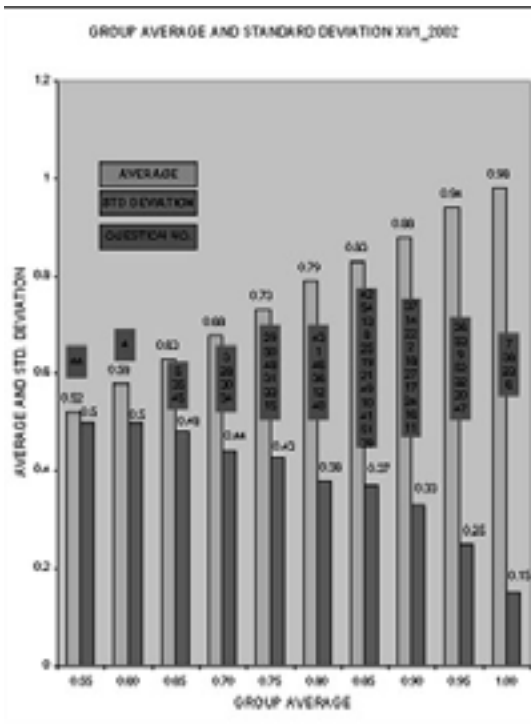


Auswertung von Testserie XI/1_2002 Wie zuverlässig Fragen beantwortet wurden



Microbial Ecology Group
University of Zürich





**Welche Fragen
wie zuverlässig
beantwortet wurden**



Evaluation von e-Learning Materialien

Qualität der Inhalte

- Werden gültige Fakten richtig vermittelt ?
- Enthält das Lernmodul signifikante wissenschaftliche Konzepte ?
- Führen die Hypothesen und Modellvorstellungen zur Fähigkeit, Zusammenhänge in der Fachdisziplin zu erkennen ?

Effektivität der e-Lehr- & Lerndidaktik

- Wirkliche Effektivität: Beurteilt durch betroffene Benutzer
- Potentielle Effektivität: Beurteilt durch Lehrende und Entwickler

Gebraucherfreundlichkeit

6.

Voraussetzungen an Lehr- und Lernorganisation im Hinblick auf die Implementierung des Bachelor/Master - Studienganges



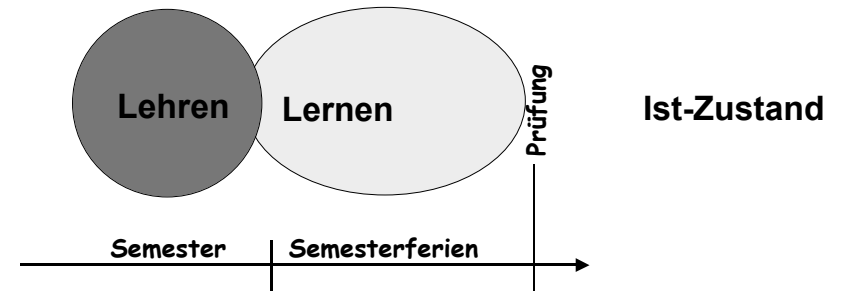
Basic structure of on-line courses

Course Home	Highlights, News, Content Description, Goals and Objectives, Staff, Prerequisites, Recommended Text, Home Work, Meeting Times, Application Process, Honor Code
Syllabus	Lectures, Calendar
Recitation Notes	Reading Assignments, Papers
Exercises / Exams	Problem Sets, Review Material, Exam Questions, Writing Assignments, Grading Requirements
Related Resources	Download Material, Links, Audio Lectures, Videos
Discussion Forum	Rules and Requirements for Participation Seldom: „chats“

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Inkongruenz von Lehren und Lernen

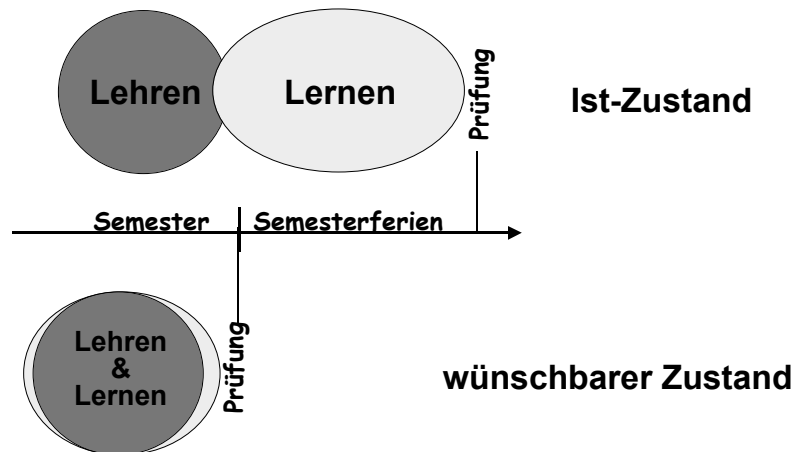


Trennung zwischen Lehren und Lernen
- erschwert Interaktivität
- ist Kompetenzenverschleiss

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Kongruenz von Lehre und Lernen anstreben



Dank Internet-teaching können selbst jene effizient lernen, die während der Semesterferien keine Zeit dazu finden

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Was wir dank APS erreichen können

Weniger Vorlesungszeit = mehr Lern- und Denkzeit

Dass die Lernbetreuung verbessert wird

Dass e-Teaching prüfungsrelevant genutzt wird

Microbial Ecology Group
University of Zürich



Lehren mit OLAT erfordert ...

- Motivation für die Lehre,
- grossen persönlichen Einsatz,
- sehr präzise Darbietung von Inhalten
- und anfänglich viel, viel Zeit



Was OLAT zur Verbesserung von Lehren und Lernen beitragen kann

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n [f_{p,i}(t) \times W_i(t)] - \sum_{j=1}^m V_j(t)}{\sum_{i=1}^n W_i(t)} \times 100 \quad [\%]$$

B = Bildung, Kompetenzen, Fähigkeiten, Erfahrung, Kenntnisse

W = Bildungsangebote

V = Bildungsverluste, Vergessenes, Unverstandenes, Unverarbeitetes

f = Aufnahmefaktor ≤ 1

Es fördert erfolgreiches Lehren dadurch, dass es B optimiert, indem es f vergrössert und V verringert

