

„Virtuelle Vorlesung“ Physikalische Chemie

Umsetzung eines Inverted Classroom-Szenarios mit Hilfe von Video-Podcasts und Online-Tests der Lernplattform ILIAS

Dietmar Zenker, Leo Gros, Thorsten Daubenfeld

*Fresenius University of Applied Sciences
School of Chemistry, Biology & Pharmacy
D-65510 Idstein, Germany*

<http://www.hs-fresenius.de>

Die Ausgangslage generell...

- abstrakte Inhalte (z.B. Mathematik) stellen für viele Studierende zu Studienbeginn und in den ersten Semestern eine große Hürde dar
- die Kenntnisse und Kompetenzen der Studienanfänger in den genannten Fächern werden den Studienanforderungen oft nicht gerecht
- dies führt oft zur Überforderung der Studienanfänger

→ **Gefahr des Studienabbruchs**

...und speziell in den Laborpraktika

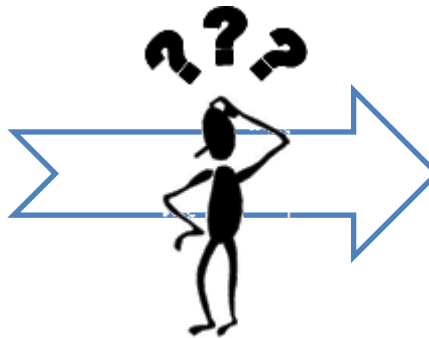
- die Studierenden kommen häufig unzureichend vorbereitet ins Praktikum und sind mit dem Versuch nicht vertraut
- wertvolle und knappe Laborzeit wird für Einführung in den Versuch und Erläuterung des Versuchsaufbaus und -durchführung benötigt
- oft nicht genug Zeit für die experimentelle Durchführung
- es werden zu viele Fehler gemacht; keine Ergebnisse → Frustration

Die Physikalische Chemie stellt in besonderem Maße eine Herausforderung da

Theorie

$$\frac{\partial \ln k}{\partial \left(\frac{1}{T}\right)} = -\frac{E_A}{R}$$

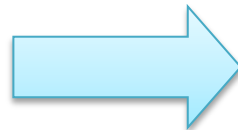
$$\Delta E = \Delta E^0 - \frac{RT}{zF} \ln \prod_i a_i^{\nu_i}$$



Praxis



Hohes
Abstraktionsniveau

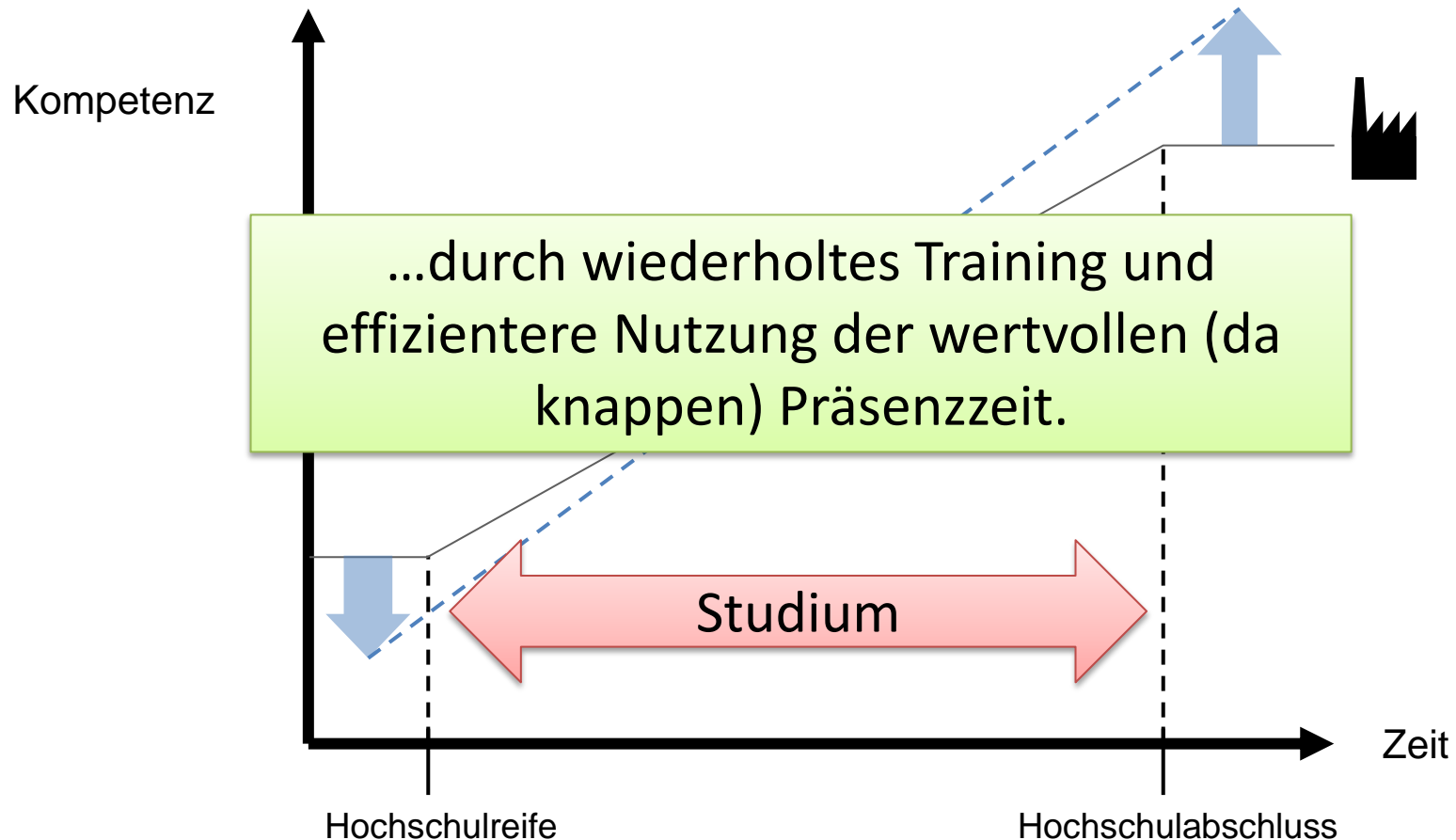


Große Hürde zu
Studienbeginn



Frustration und
Studienabbruch

Das Ziel: Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit der Ausbildung...

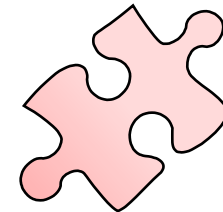


Das Problem: die zeitlichen und personellen Ressourcen sind begrenzt!

- die Lösung: bessere Unterstützung des Selbstlernens mittels E-Learning:
 - theoretische Grundlagen werden nicht in der Präsenzzeit vermittelt, sondern online angeboten und im Selbststudium angeeignet
 - kein Frontal-Unterricht in der Präsenzzeit, sondern zur Klärung von Fragen, für Diskussionen, Übungen und zur praktischen Arbeit

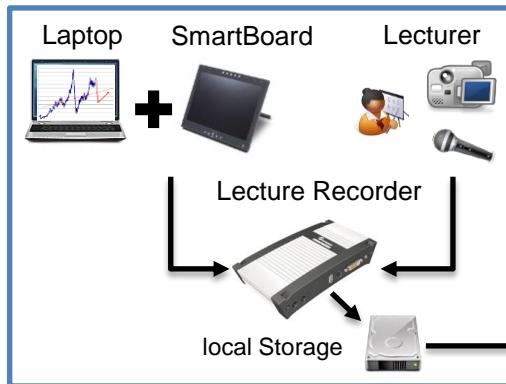
Die Kernelemente: Videos + Tests in ILIAS

- verstärkter Einsatz von Videos/vertonten Screencasts („Video-Podcasts“)
 - Erläuterung von Versuchsaufbau und -durchführung in den Praktika
 - Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Vorlesung
- Lernerfolgskontrollen über Tests in ILIAS

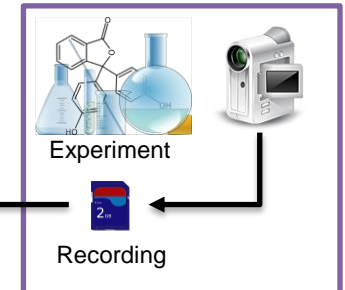


Videomanagement: verschiedene Herkunft und Formate → standardisierter Workflow

Lecture Hall

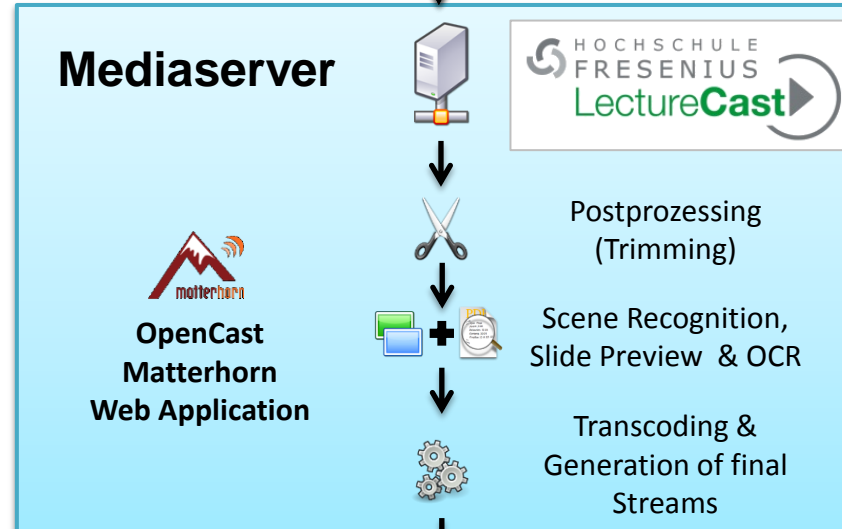


Laboratory



Upload (Browser, FTP)

Mediaserver

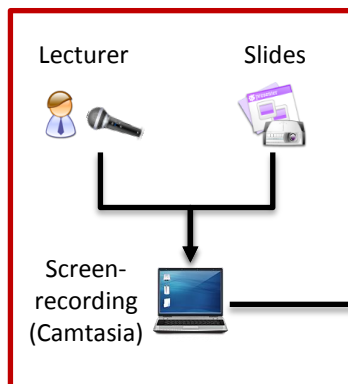


OpenCast
Matterhorn
Web Application

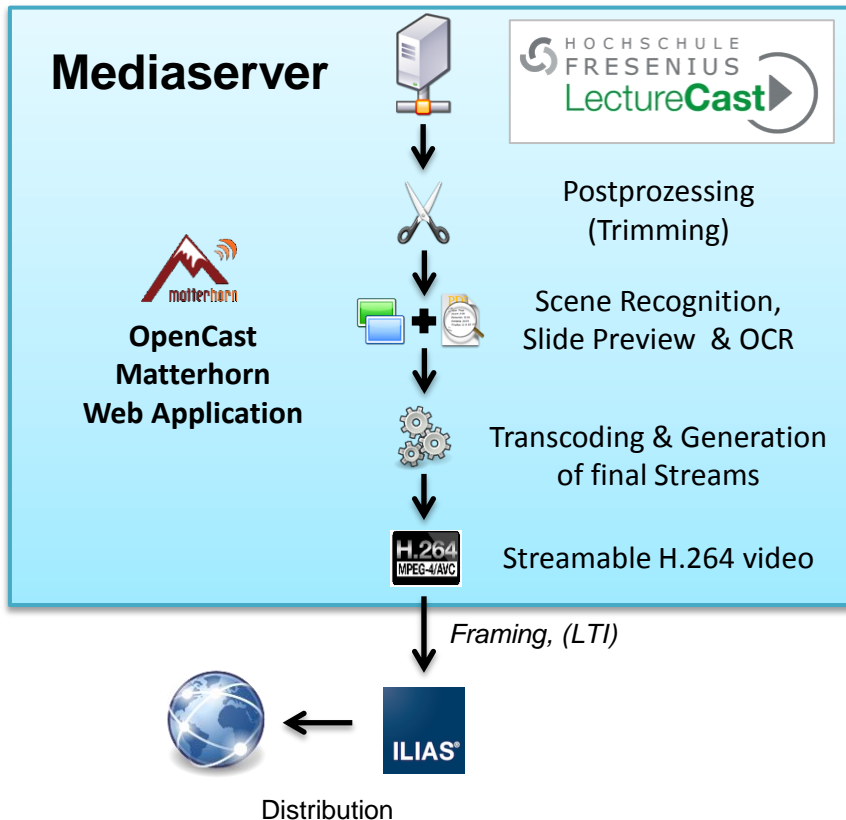


Distribution

Office



Das Videomanagement-System „LectureCast“ der Hochschule Fresenius



- Upload der Aufzeichnungen und webbasierte Weiterverarbeitung
 - Schneiden der Rohaufzeichnungen online
 - automatische Szenenerkennung mit Slide-Preview
 - OCR für Textsuche
 - Dualstream-fähig: Synchrone Verarbeitung und dynamisch umschaltbare Darstellung zweier unabhängiger Videostreams
 - Annotationsfunktion für Szenen-/Zeitpunkt-spezifische Kommentare und Diskussion
- durch intuitive Handhabung und Automatisierung problemlose Integration in den Lehrbetrieb
- Aufzeichnungen werden den Studierenden zeitnah zur Verfügung gestellt

„Virtuelle Praktikumsvorbereitung“ in der Physikalischen Chemie

- wird seit Sommersemester 2011 im Physikalisch-chemischen Praktikum der Hochschule Fresenius über ILIAS praktiziert
- Einsatz unterschiedlicher Medien:

Lehrvideos zu Versuchsaufbau und –ablauf



verbindliche elektronische Tests zur Lernkontrolle







- + Lernmodule mit Grafiken und Animationen zur Veranschaulichung komplexer Sachverhalte, PDF-Skripte

„Virtuelle Praktikumsvorbereitung“- Erfahrungen

- die Studenten sind deutlich eigenständiger:
 - schneller in der Lage, den Versuch selbstständig aufzubauen und durchzuführen
 - kein zeitraubendes Warten auf eine Einweisung vom Dozent erforderlich
- der Dozent kann gezielter betreuen:
 - mehr Zeit zur individuellen Betreuung von leistungsschwächeren Studierenden
 - mehr Zeit für leistungsstärkere Studierende, z.B. zur Klärung weiterführender Fragen

„Virtuelle Praktikumsvorbereitung“- Ergebnisse

Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

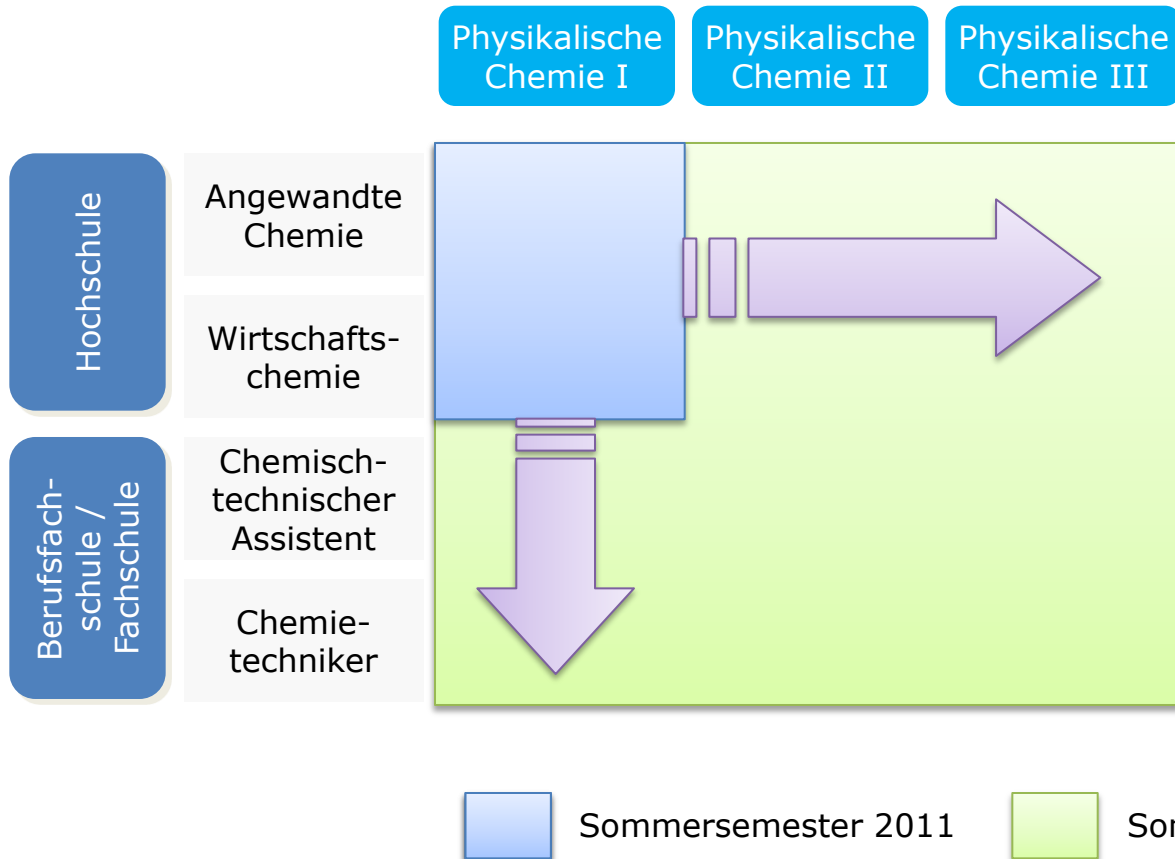
	Stimme voll zu	Stimme nicht zu
Mit Hilfe des Online-Lernmaterials konnte ich mich gut auf meine Versuche vorbereiten		
Durch die Videos wusste ich im Praktikum genau, was ich zu tun hatte		
Ein reines Papier-Skript hätte zur Vorbereitung vollkommen ausgereicht		
Das Papier-basierte Skript wird durch das Online-Lernmaterial überflüssig		

Wie beurteilen Sie das „Virtuelle Praktikum“ und seine Elemente in Schulnoten?

Videos	1,3	„Man konnte genau sehen, was man zu tun hatte“
Lern-modul	2,2	„Nützliche Zusatzinformationen zu den Versuchen“
Online-Test	2,5	„Gut zur Leistungskontrolle – Fragen zum Teil zu schwer“
Forum	3,2	„Das Forum ist zusätzlich zuviel Aufwand – aber die Idee dahinter gut!“
Virt. PR gesamt	1,8	

Umfrage unter Studierenden Bachelor Wirtschaftschemie / Bachelor Angewandte Chemie (Jahrgang 2010, 2. Semester, n=20).

Seit 2011 flächendeckend in alle Praktika der Physikalischen Chemie integriert



- Mehr als 20 Versuche wurden „virtualisiert“
- Sämtliche Praktika der Physikalischen Chemie arbeiten mit dem „virtuellen Praktikum“
- Vier Dozenten setzen das Konzept erfolgreich ein

„*Inverted Classroom*“-Szenario in der Vorlesung „Physikalische Chemie I“

- neu ab Sommersemester 2013
- die theoretischen Inhalte der Vorlesung wurden in Form 10-15minütiger Video-Podcasts aufgezeichnet, über Medienserver weiterverarbeitet und via ILIAS online angeboten
- mit den Aufzeichnungen und ILIAS-Tests zur Lernkontrolle können sich die Studierenden vorab gezielt auf die VL vorbereiten
- in der Präsenzphase wird gewonnene Zeit für interaktiven Dialog zur Klärung von Fragen und Diskussion anwendungsorientierter Problemstellungen genutzt
- Möglichkeit des Sammelns von Bonuspunkten durch zwei unangekündigte Tests im Laufe des Semesters (Teilnahme freiwillig → kein Widerspruch zur Prüfungsordnung)
- zusätzliche Aufzeichnungen der 1.Semester-Mathematik-VL können zum Auffrischen und Wiederholen von essentiellen mathematischen Inhalten genutzt werden

„Virtuelle Vorlesung“ Physikalische Chemie I

Video in der ILIAS-Lernumgebung... ...und in der erweiterten Ansicht des Matterhorn-Players

Lerneinheit 02
Das ideale Gasgesetz

Inhalt Info

Das ideale Gasgesetz

Vier wesentliche Variablen... ...definieren das ideale Gasgesetz

Größe	Zeichen	Einheit
1 Druck	p	Pa (1 Pa = 1 N/m ²)
2 Volumen	V	m ³
3 Temperatur	T	K
4 Stoffmenge	n	mol

Ideales Gasgesetz
$$pV = nRT$$

R: Allgemeine Gaskonstante
R = 8,31447 J·mol⁻¹·K⁻¹

Zustand einer definierten Menge des Gases durch p, V und T definiert – bei Zustandsänderungen ändern sich diese Größen.

00:04:45 of 00:16:00

Inhalt

- Test zum Teil 2 - Das ideale Gasgesetz
- Skript Virtuelle Vorlesung Teil 2 - Das ideale Gasgesetz
pdf 463,2 KB 21. Jun 2013, 16:09
- Virtuelle Vorlesung Teil 2 - Das ideale Gasgesetz (Download-Version)
mp4 39,8 MB 21. Jun 2013, 16:11

02 Das ideale Gasgesetz See More
Prof. Dr. Thorsten Daubenfeld

Download Share Shortcuts

Das ideale Gasgesetz

Vier wesentliche Variablen... ...definieren das ideale Gasgesetz

Größe	Zeichen	Einheit
1 Druck	p	Pa (1 Pa = 1 N/m ²)
2 Volumen	V	m ³
3 Temperatur	T	K
4 Stoffmenge	n	mol

Ideales Gasgesetz
$$pV = nRT$$

R: Allgemeine Gaskonstante
R = 8,31447 J·mol⁻¹·K⁻¹

Zustand einer definierten Menge des Gases durch p, V und T definiert – bei Zustandsänderungen ändern sich diese Größen.

00:05:11 of 00:16:00

View: Comments Viewing Statistics

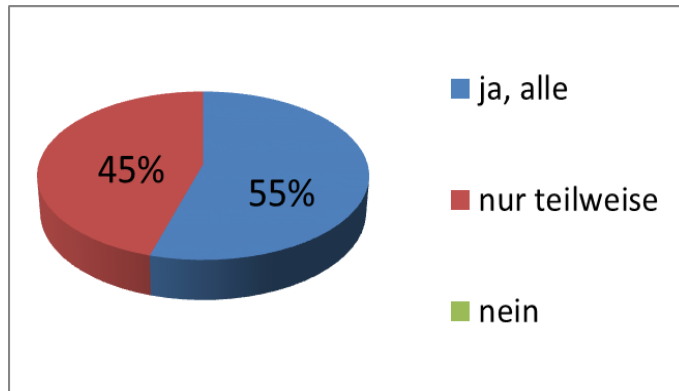
Description Hide Segments Segment Text Comments

Search this recording

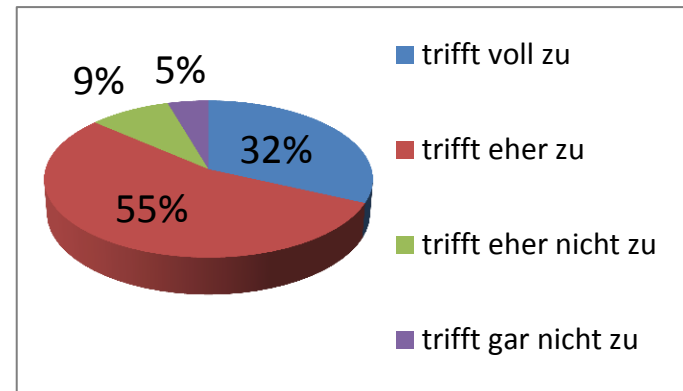
Ergebnisse der Befragung der Studierenden zum „*Inverted Classroom*“ [1]

Nutzung der Video-Podcasts

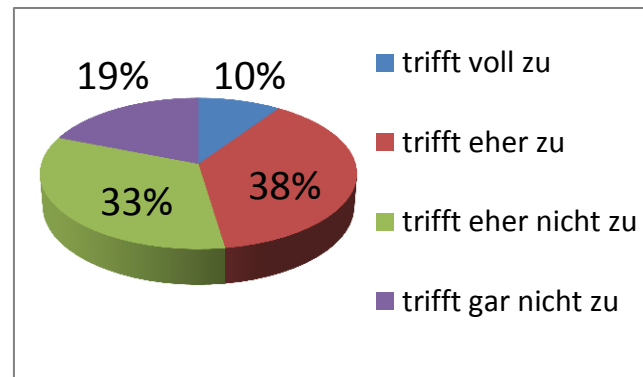
„Haben Sie sich die Aufzeichnungen angeschaut?“



Wurden Notizen zur Vorbereitung gemacht?



Lernen mit Aufzeichnungen ist leichter als in klassischer VL

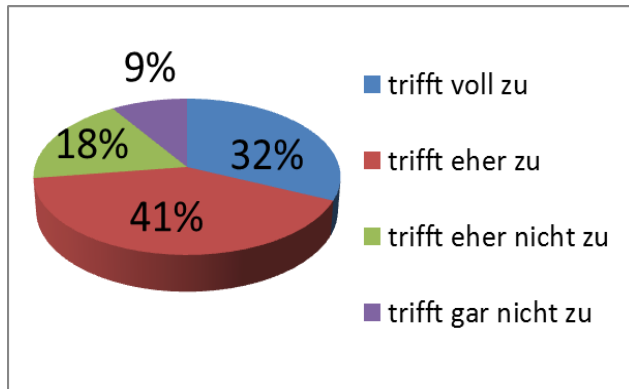


Umfrage unter Studierenden Wirtschaftschemie /
Angewandte Chemie Bachelor (SS 2013, Jahrgang
2012, 2. Semester, n=22).

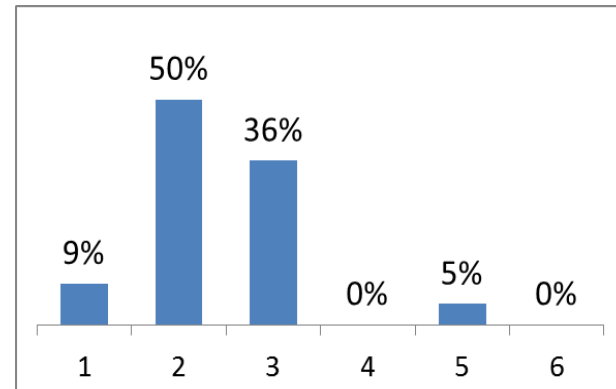
Ergebnisse der Befragung der Studierenden zum „*Inverted Classroom*“ [2]

Beurteilung des Veranstaltungskonzepts

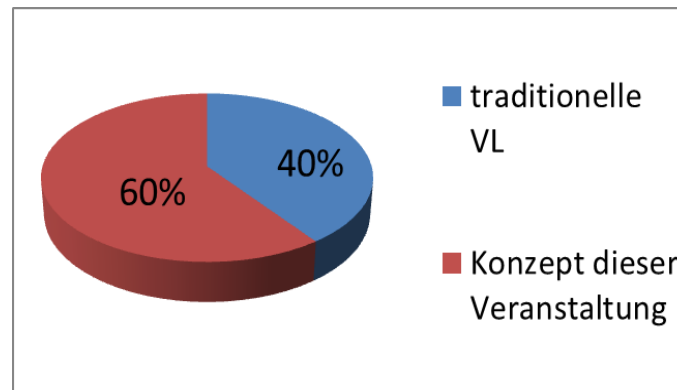
„Ich finde dieses Veranstaltungskonzept sinnvoll.“



„Welche Schulnote geben Sie dem Veranstaltungskonzept?“



Welche Variante der weiteren Durchführung wird bevorzugt?



Umfrage unter Studierenden Wirtschaftschemie /
Angewandte Chemie Bachelor (SS 2013, Jahrgang
2012, 2. Semester, n=22).

Ausgewählte Kommentare der Studierenden zum „Inverted Classroom“-Konzept



- „man kann die Inhalte im eigenen Tempo erlernen und nachvollziehen“
- „Zeit zum Rechnen & Wiederholen der VL“
- „ruhige, entspannte Atmosphäre, da man es alleine oder zu zweit machen kann“
- „wenn etwas nicht verstanden wurde, kann jederzeit gestoppt werden“
- „durch die Tests kann man gucken, ob man das Thema verstanden hat“
- „Zusammenspiel vieler Medien (Techniken)“
- „Gesprochenes ist leichter verständlich als Formulierungen in Skripten“
- „bei Fehlen aufgrund von Krankheit kann man dies zu Hause aufholen“



- „VL ohne Vorbereitung war teilweise schwer nachzuvollziehen, mit Vorbereitung war teilweise ermüdend“
- „schnelle Ablenkung (durch Facebook etc.)“
- „kein strukturierter Unterricht in der Präsenz-VL“
- „in Präsenzveranstaltung nicht folgen zu können, wenn keine Zeit für Video“
- „Tests teils unübersichtlich (Verweis auf Literaturwerte wäre praktisch)“
- „die Fragen aus dem Test hatten teilweise nicht wirklich etwas mit der VL zu tun“
- „kein detailliertes Endergebnis und Feedback bei Tests zur Kontrolle“

„Virtuelle Praktikumsvorbereitung“ & „Inverted Classroom“ - Fazit

- Feedback der Studierenden zeigt positive Bewertung und hohe Akzeptanz der gezeigten Konzepte, da in der Präsenzphase mehr Zeit bleibt für
 - die Durchführung von Versuchen (Praktikum)
 - das „Training“ der Inhalte (Vorlesung)
- Videos im Vergleich zu klassischen „statischen“ Medien (Lehrbücher, Skripte etc.) vorteilhaft:
 - dynamischer Charakter: *„ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“*, und Videos bestehen aus sehr vielen Bildern!
 - spielen bei den Sehgewohnheiten der Studierenden und deren Umgang mit Medien eine immer wichtigere Rolle
 - Studierende können individuelles Lerntempo besser steuern
 - unterschiedliche Lerntypen werden angesprochen (auditiv, visuell)

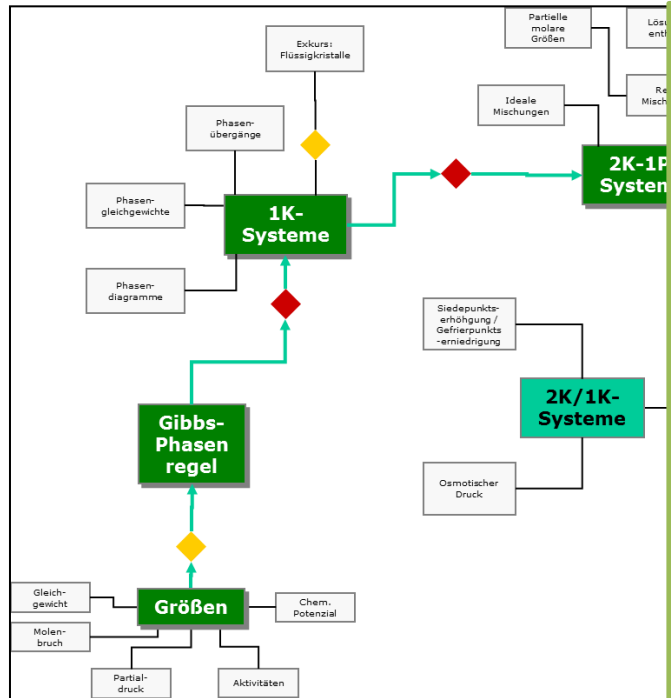
Besondere Herausforderungen des „*Inverted Classroom*“

- verlangt von allen Beteiligten deutlich höhere Konzentration und Disziplin
 - Dozent kann nicht mehr „vorhersagen“, welche konkreten Probleme in einer Vorlesung nachgefragt werden (hohe Flexibilität)
 - Studierende müssen sich sehr gut vorbereiten, um der Diskussion in der Vorlesung folgen zu können, und müssen mit „weniger Struktur“ leben
- Motivation von Studierenden wesentliche Herausforderung
 - Bonuspunkte durch Tests erzielen noch nicht die erwünschte Wirkung
 - selbständige Erarbeitung der Lerninhalte (wissenschaftliche, explorative Herangehensweise) wird noch nicht als Wert seitens der Studierenden wahrgenommen

- Ausweitung auf andere Fächer/Disziplinen
- Video als (inter-)aktives Medium, z.B. durch Videoannotation
- Umsetzung eines „Game-based Learning“-Szenarios ab WS 2013/14 zur Motivationssteigerung

Game-based Learning“-Szenario in der Physikalischen Chemie

Das „Reich der Phasen“ als Schema...



...und als grafisches „Adventure“.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fragen, Kommentare, Anmerkungen?



dietmar.zenker@hs-fresenius.de