

Denkanstöße zur Hochschuldidaktik

Martin Pohl <martin.pohl@oth-regensburg.de>

Fakultät Informatik und Mathematik

30. Juni 2016

1. Ausgangslage
2. Lerntheorien im Wandel der Zeit
3. Das Didaktische Zimmer
 - 3.1 Ziele festlegen
 - 3.2 Methoden auswählen
 - 3.2.1 Just in Time Teaching (JiTT)
 - 3.2.2 Peer Instruction (PI)
 - 3.3 Medien für die LV
 - 3.4 Reflexion
4. Ausblick

- ▶ Wir ackern uns das ganze Semester lang ab, die Studenten sind aktiv und begeistert dabei — die Korrektur der Prüfung ist wieder einmal ernüchternd.
- ▶ Mitte des 19. Jhd. heißt es dazu:
- ▶ Wilhelm von Kügelgen (Jugenderinnerungen eines alten Mannes)

Wie gut, dachte ich, haben es doch die Studenten!

Es geht wahrhaftig nichts darüber, so überaus behaglich auf bequemer Bank zu sitzen, sich von geistvollen und gelehrten Männern bestens unterhalten und wie ein leeres Faß mit aller Weisheit füllen zu lassen.

Von der schweren Not, die mancher hat, sein Faß nachher gehörig zu verspunden, wußte ich freilich nichts.

- ▶ **Behaviourismus** oder Reiz-Reaktions Modell
 - ▶ Anreize von außen erzeugen die erwünschten Verhaltensweisen
 - ▶ Das Gehirn ein passiver Behälter, der mit Lehrstoff gefüllt wird
 - ▶ Die Prozesse im Gehirn sind unwichtig.

- ▶ **Konstruktivismus**
 - ▶ Das Nervensystem ist ein operational geschlossener selbstreferenzieller Organismus
 - ▶ sinnliche Wahrnehmung, Denken, Fühlen, Erinnern . . . spiegelt keine äußere Welt wider sondern erzeugt unsere eigene Wirklichkeit
 - ▶ zum erfolgreichen Handeln brauchen wir bestimmte Kompetenzen, nicht nur reines Faktenwissen
 - ▶ der Blick wird von der Instruktion auf den Prozess der Aneignung gelenkt
 - ▶ der Lernende lernt in Eigenregie
 - ▶ der Lehrende hat keine Kontrolle darüber, was beim Lernenden ankommt

- ▶ **Belehrungsdidaktik**, die Didaktik des Behaviourismus
 - ▶ Stoffvermittlung durch den Dozenten
 - ▶ gut strukturierte LV vermittelt die sachlichen Inhalte
 - ▶ „Gutes Lehren ist identisch mit gutem Lernen!“
- ▶ **Ermöglichungsdidaktik**, die Didaktik des Konstruktivismus
 - ▶ unsere Rolle ändert sich vom *Belehrenden* zum *Lerner möglicher*
 - ▶ aktivierende didaktische Methoden kurbeln Lernprozesse bei Studierenden an
 - ▶ unterschiedliche Lern- und Lehrmethoden für unterschiedliche Lerntypen
 - ▶ Lehrende und Lernende sind gleichberechtigte Interaktionspartner
- ▶ Ein Paradigmenwechsel für **Lehrende** und **Studierende**
- ▶ zentraler Punkte der Bologna-Reform:
„shift from teaching to learning“

Wieviel von dem Gelernten behält man?

Von dem, was man

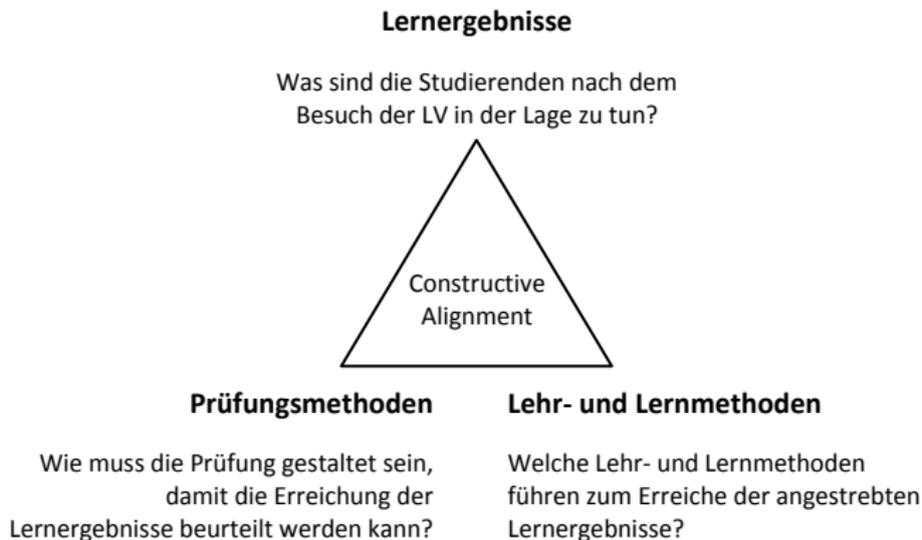
| | | |
|------------------------------|------|------------------|
| liest | 10 % | } ein Kanal |
| hört | 20 % | |
| sieht/beobachtet | 30 % | |
| hört <i>und</i> sieht | 50 % | } zwei Kanäle |
| dokumentiert | 70 % | } aktives Lernen |
| selbst erarbeitet | 90 % | |

- ▶ Ein Leitfaden zur Planung einer Lehrveranstaltung mit Lernzielen
- ▶ Der Ansatz orientiert sich am „learning outcome“

ZIMMER steht für:

- ▶ **Z**iele für die Lehrveranstaltung festlegen
- ▶ **I**nhalte passend zu den Zielen auswählen
- ▶ **M**ethoden suchen, um Lernen zu ermöglichen
- ▶ **M**edien für die Lehrveranstaltung auswählen
- ▶ **E**rfolg und Evaluation, bezogen auf die Ziele
- ▶ **R**eflexion über die Lehrveranstaltung

- ▶ „Wer nicht genau weiß, wohin er will, braucht sich nicht zu wundern, wenn er ganz woanders ankommt.“



- ▶ „What you test is what they learn“

- ▶ Kompetenzbereiche für die Lernziele
 - ▶ **Fachlich:** Welche Kenntnisse und Inhalte sollen erworben werden?
 - ▶ **Methodisch:** Welche Verfahren sollen erworben werden?
 - ▶ **Sozial:** Welche Fähigkeiten im Umgang mit Mitmenschen sollen erworben werden?
 - ▶ **Persönlich:** Welche Einstellungen und Haltungen sollen erworben werden?
- ▶ Verarbeitungstiefen für Lernziele (Mandl'sche Taxonomie)
 - ▶ **Kennen:** „benennen, angeben, aufzählen, darstellen, zeigen“
 - ▶ **Können:** „anwenden, ausführen, berechnen, erstellen, entwerfen“
 - ▶ **Verstehen:** „entwickeln, analysieren, beurteilen, bewerten, empfehlen“

Lernzielmatrix nach Mandl

| | kennen | können | verstehen |
|----------------------------|--------|--------|-----------|
| Fachliche Kompetenzen | | | |
| Methodische Kompetenzen | | | |
| Soziale Kompetenzen | | | |
| Persönliche Kompetenzen | | | |

„Die Studierenden . . .

| | kennen | können | verstehen |
|------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| fachlich | zählen verschiedene Schreibweisen für Kurvenintegrale auf | untersuchen das Vorzeichen von Kurvenintegralen anhand von Skizzen | prüfen ein gegebenes Integral auf Wegunabhängigkeit |
| methodisch | nennen Berechnungsmethoden für Kurvenintegrale | berechnen Kurvenintegrale mit Hilfe des Kurven Hauptsatzes | beurteilen bei Kurvenintegralen, welche Methoden zur Berechnung möglich sind |
| sozial | nennen Vorteile von Teamarbeit | diskutieren in Kleingruppen | analysieren die Argumente anderer |
| persönlich | kennen verschiedene Lernmethoden | erkennen den Wissensstand und ihren Lernbedarf | bewerten den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden |

Welche Lehr- und Lernmethoden nutze ich?

- ▶ **Klassische Lehrmethoden**
 - ▶ Frontalunterricht, Tafelvortrag, Präsentation
 - ▶ „Keine Sendung über 20 Minuten“ → häufiger Methodenwechsel
- ▶ **Aktivierende Lehr- und Lernmethoden**
 - ▶ Im Mittelpunkt steht das Selbststudium
 - ▶ Aktive Teilnahme der Studierenden am Lerngeschehen
- ▶ **Voraussetzung für intrinsische Motivation:**
Befriedigung psychologischer Grundbedürfnisse
 - ▶ Erleben von Kompetenz („ich kann etwas“)
 - ▶ Streben nach Autonomie („ich möchte Entscheidungen treffen“)
 - ▶ Erleben sozialer Eingebundenheit („ich möchte etwas mit anderen zusammen machen“)

Welche aktivierenden Methoden gibt es?

- ▶ **Blended Learning**
 - ▶ Oberbegriff für alle Lehr- und Lernszenarien, bei denen Präsenzanteile und online-Anteile kombiniert werden
- ▶ **Inverted Classroom**
 - ▶ Eigenständige Aneignung der Inhalte zuhause, gemeinsame Vertiefung des Gelernten in der Präsenzveranstaltung
- ▶ **Problem Based Learning**
 - ▶ Studierende ermitteln anhand eines gegebenen Problems den Lernbedarf, eignen sich die Inhalte selbständig an lösen damit das Problem
- ▶ **Peer Review**
 - ▶ gegenseitige Korrektur, Auseinandersetzen mit fremden Gedankengängen
- ▶ **Just in Time Teaching (JiTT)**
 - ▶ Eigenständige Aneignung der Inhalte zuhause
 - ▶ *Vorbereitung der Präsenzveranstaltung anhand von Fragen der Studierenden*
 - ▶ Bearbeitung der Verständnisprobleme in der LV
- ▶ **Peer-Instruction (PI)**
 - ▶ Multiple-Choice Frage mit Abstimmung
 - ▶ *Peer Discussion*

- ▶ Eigenständige Aneignung der Inhalte als Vorbereitung der LV
- ▶ Verständnistest (Pre-Test) bis kurz vor der LV mit
 - ▶ Lesekontrollfragen — Überprüfen das Lesen des Textes
 - ▶ Verständnisfragen — Überprüfen das Verständnis, lassen Fehlkonzepte erkennen
 - ▶ offenen Freitextfragen — Ermöglichen den Lernenden gezielte Frage zu stellen
- ▶ Vorbereitung der LV anhand der Verständnisfragen und Testergebnisse der Studierenden
- ▶ Bearbeitung der Verständnisprobleme und Fragen in der LV
- ▶ Bearbeitung der Übungsaufgaben in einer „JiTT-freien“ Woche oder in Gruppen während der LV

- ▶ Wie viel JiTT in einem Modul im Laufe eines Semesters
 - ▶ Zu wenig JiTT \implies Studierende haben Probleme mit der Methode
 - ▶ Zu viel JiTT \implies Studierende haben Probleme mit der Zeit
 - ▶ Meine Erfahrung: Zwischen 50% und 75% JiTT im Laufe des Semesters
- ▶ Wie viele JiTT-Module in einem Semester
 - ▶ Rückmeldung der Studierenden: zwei Lehrveranstaltungen mit JiTT sind machbar

► Thema: Grundbegriffe von Differentialgleichungssystemen

A Das Differentialgleichungssystem

$$\begin{aligned}\dot{x} &= 2x + y + t \\ \dot{y} &= x + 2y + t^2\end{aligned}$$

soll in eine DGL zweiter Ordnung umgewandelt werden. Welche DGL ergibt sich?

- 1 $\ddot{x} - 4\dot{x} + x = t^2 - t + 1$
- 2 $\ddot{x} - 4\dot{x} + 3x = t^2 - 2t + 1$
- 3 $\ddot{x} + 4\dot{x} - 3x = t^2 - 2t + 1$
- 4 $\ddot{x} - 4\dot{x} + 3x = t^2 - t$

B Wandeln Sie das Differentialgleichungssystem

$$\begin{aligned}y_1' &= \frac{1}{x}y_1 - y_2 \\ y_2' &= \frac{1}{x^2}y_1 + \frac{2}{x}y_2\end{aligned}$$

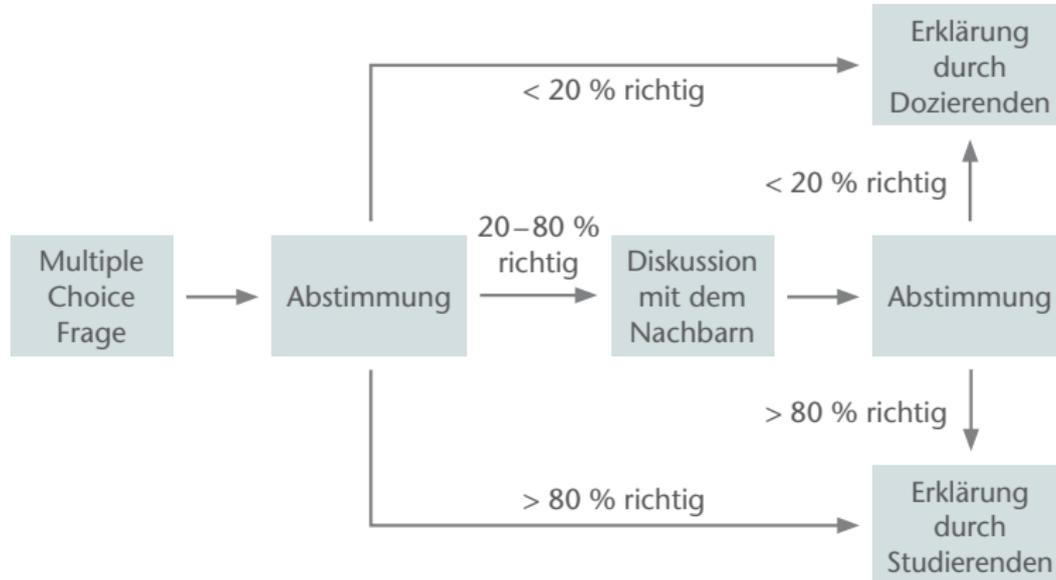
in eine Differentialgleichung zweiter Ordnung um.

C Was empfanden Sie beim Lernen als besonders verwirrend, besonders schwierig bzw. besonders interessant?

- ▶ Erfahrung in der Lehre
 - + Grundlage für Flexibilität
 - Gefahr des Abrutschens in Routine
- ▶ „Outstanding teachers know their subjects extremely well.“
(Prof. Müller, Bremen)
- ▶ Mut, einen Teil der Kontrolle über den Ablauf der LV an die Studenten abzugeben

- ▶ Ich finde es sollten alle Vorlesungen zu einer Lernmethode wie dieser oder ähnlicher umgestellt werden.
- ▶ Mir persönlich ist der normale Unterricht lieber, da der zeitliche Aufwand bei den Leseaufträgen schon ziemlich hoch ist.
- ▶ Mir gefällt es, dass man sich im Semester gezwungen fühlt, sich mit dem Studium zu beschäftigen, anstatt einen Monat vor der Prüfung alles nachzuarbeiten.
- ▶ Ich finde es gut, dass man bei den Tests dazu schreiben kann, was man noch nicht verstanden hat. Genau die Sachen schauen wir uns dann auch in der nächsten Vorlesung an.
- ▶ Ich habe das Gefühl, dass ich durch das 2te Semester JiTT Stoff aus Fachliteratur eigenständig besser lernen kann.
- ▶ Joa, duast hoid a bissal mea dahoam :)

PI — Wie bringt man die Studenten zum Nachdenken?



- ▶ Abstimmung mit
 - ▶ Papierbögen
 - ▶ Clicker



- ▶ Peer-Discussion — alle Studierenden sind aktiv dabei



- Sie bewegen sich mit der Geschwindigkeit $v(t)$, die in dem Intervall $[a, b]$ stetig ist. Ihre Position zur Zeit t ist gegeben durch $s(t)$. Welche der folgenden Größen stellt Ihre mittlere Geschwindigkeit über $[a, b]$ dar:

I. $\frac{1}{(b-a)} \int_a^b v(t) dt$

II. $\frac{s(b) - s(a)}{b - a}$

III. $v(c)$ für mindestens ein c zwischen a und b

- a. (I), (II) und (III)
b. nur (I)
c. nur (I) und (II)

- ▶ Der didaktische Nutzen ist die Phase der Peer-Discussion
- ▶ Bei PI sind **alle** Studenten aktiv dabei
- ▶ Konzeption der Fragen ist schwierig
 - ▶ Ziel bei der Abstimmung ist ein Anteil von 20 – 80% richtiger Antworten
 - ▶ Fragen im Internet: Quellen und Links ab dem Herbst auf meiner Homepage
- ▶ PI ist sehr gut mit JiTT kombinierbar, damit wird die „Studentenzentrierung“ gut spürbar.
- ▶ Und was sagen die Studierenden?
 - ▶ Die gelegentlichen Quizfragen, neuerdings mit den Fernbedienungen, gefallen mir richtig gut.
 - ▶ Das lockert auf, man lernt was und fühlt sich wie das Publikum von „Wer wird Millionär?“
 - ▶ Das Abstimmen mit Kärtchen/Fernbedienungen empfand ich als sehr motivierend.

- ▶ **Klassische Medien: Tafel, Whiteboard, Folien, Visualizer**
 - + Ich kann die Zusammenhänge Stück für Stück entwickeln
 - + Ich kann das Tempo den Studenten anpassen
 - Die Studenten brauchen viel Zeit zur (exakten) Abschrift des Tafelbildes
→ bewusstes Design des Tafelbildes wichtig.
- ▶ **Moderne Medien: digitale Präsentation, Video, Simulation, etc.**
 - + sehr umfassende Möglichkeiten
 - Tempoanpassung ist schwierig → Power-Point-Tsunami
 - ? Passt das Medium zu den Lernzielen? (Videos ↔ Lesekompetenz)

- ▶ Ich muss ehrlich (zu mir selber) über meine Lehre nachdenken
 - ▶ Was ist gut gelungen — was sollte ich verbessern?
 - ▶ Waren die Studierenden aktiv beteiligt?
 - ▶ Habe ich mich zurückgenommen, damit die Studenten für sich Platz hatten?
 - ▶ Habe ich die Studierenden als gleichberechtigte Interaktionspartner gesehen?
 - ▶ Habe ich die Studierenden belehrt oder ihnen das Lernen ermöglicht?

- ▶ *The aim of teaching is simple:
it is to make student learning possible.* (Paul Ramsden)

- ▶ Didaktik-Themen werden immer wichtiger
- ▶ Nicht jeder Hype ist inhaltlich sinnvoll
- ▶ Das Lernverhalten der Studierenden ändert sich laufend
 - ▶ Unsere Lehre und Lernbegleitung sollte darauf reagieren
- ▶ Materialsammlung — demnächst auf meiner Homepage:
 - ▶ Eine ausführliche Ausarbeitung zu den hier angesprochenen Themen
 - ▶ Material zum Thema Lernziele
 - ▶ Turning-Point Handbuch und Software, Herr Fellerer verwaltet die Clicker
 - ▶ PI-Fragen und weiterführende Links zu PI
 - ▶ verschiedene Artikel aus dem Umfeld der Hochschuldidaktik