

Didaktisches Konzept

Teaching Award 2019 – FH JOANNEUM

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Didaktische Grundlagen	2
Methoden Mix.....	2
Soziale Aspekte.....	5
Literatur	5

Einleitung

Eine multimodale Vorlesung, die sich möglichst vieler unterschiedlichster Methoden bedient ist im Sinne einer guten Lehrveranstaltung nicht nur „modern“, sondern auch aus vielerlei Gründen notwendig.

Studierende unterscheiden sich bezüglich ihres soziokulturellen Hintergrundes, ihrer Persönlichkeit, ihrer Herkunftssprache und insbesondere ihrer Bildungsbiographie. Vor allem zu Beginn des Studiums zeigen sich große Divergenzen hinsichtlich des Vorwissens und Leistungsniveaus, der Interessen und metakognitiven Fähigkeiten. Um diesen unterschiedlichen Voraussetzungen Rechnung zu tragen und die Studierenden optimal zu fördern, ist eine möglichst große Anzahl von kognitiven Verarbeitungsmodalitäten zu bedienen.

Studierende stehen heutzutage Unterrichtsformen, die ausschließlich auf Frontalunterricht basieren, kritisch gegenüber. Das Bedürfnis den Unterricht aktiv mitzugestalten, hat sich in den letzten Dekaden zweifelsohne verstärkt. Der Wissenserwerb soll abwechslungsreich, interaktiv und nicht zuletzt auch unterhaltsam sein. Dabei darf aber, bei allen Versuchen den Unterricht interessant zu gestalten, nicht das Ziel aus den Augen verloren werden, Wissen fachlich korrekt und auch in dem notwendigen Umfang zu vermitteln. Die Herausforderung für eine moderne Lehre besteht nun darin, diesen unterschiedlichen Anforderungen bestmöglich gerecht zu werden.

Der Unterricht in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) stellt eine besonders anspruchsvolle Aufgabe dar. Zum einen gelten mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer oft als sperrig, abstrakt und schwierig, zum anderen sind die Inhalte meist stark voneinander abhängig und bauen aufeinander auf. Damit ist es von besonderer Bedeutung Grundlagen in verschiedensten Modalitäten zu präsentieren die es jeder/jedem Studierenden ermöglicht, entsprechend der jeweiligen Bedürfnisse, sich ein Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zu konstruieren.

Die Lernzielüberprüfung zur Sicherung bereits gelernter Inhalte kann auf vielfältige Weise durchgeführt werden und ist besonders bei Lehrveranstaltungen zu naturwissenschaftlichen Grundlagen essentiell. Aus Sicht der/des Lehrenden ist die Kontrolle des Lernerfolges ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den nachhaltigen Erwerb neuer Inhalte. Diese Lernzielüberprüfung kann heute spielerisch und interaktiv mit webbasierten Tools durchgeführt werden und verliert dadurch ihren oft angstbehafteten „Prüfungscharakter“.

Der zum Einsatz kommende Methodenmix, der in den letzten Jahren immer wieder angepasst und optimiert wurde, besteht aus tradierten Instrumenten der Lehre, E-Learning Methoden und zunehmend auch aus interaktiven, webbasierten Formaten. Dies ermöglicht eine eindrucksvolle, kommunikationsfördernde und stimulierende Lernumgebung zu schaffen, um den Lernprozess bei den Studierenden optimal anzustoßen (Reinmann 2005).

Didaktische Grundlagen

Die Vorlesung beruht auf einem konstruktivistischen Lernverständnis (Stehen 2012). Wissen kann nicht von einer Person zur anderen übertragen werden, sondern muss von dieser neu konstruiert werden. Im Sinne des konstruktivistischen Lernens ermöglicht ein guter Unterricht dem individuellen Studierenden mannigfaltige Zugänge für das selbstbestimmte Lernen naturwissenschaftlicher Zusammenhänge. Die Studierenden verknüpfen einerseits Vorwissen und Erfahrung mit den eigenen Beobachtungen um in einem aktiven Konstruktionsprozess zu einer intrinsischen Repräsentation naturwissenschaftlicher Phänomene zu kommen. Diese Konstruktion wird durch multiple Arten der Interaktion nachhaltig gefördert. Um zu einer intrapersonellen, aber dennoch korrekten Repräsentation zu gelangen, sind folgende Phasen von Bedeutung, die möglichst abwechslungsreich und durch verschiedenste Methoden unterstützt, bearbeitet werden.

- **Einlassen**

Naturwissenschaftliche Fächer gelten als schwierig, da oft komplexe Zusammenhänge erarbeitet werden müssen. Es gilt, den Studierenden die Angst vor komplexen Sachverhalten zu nehmen und sie auf dem entsprechenden Leistungsniveau abzuholen. Studierende sollen sich in dieser Phase für Neues öffnen, Vorurteile überwinden und Neugierde für das Thema entwickeln. In dieser Phase spielt das tragfähige Verhältnis zwischen Lehrendem und Studierenden eine entscheidende Rolle.

- **Reflektieren**

In dieser Phase sollen Studierende die eigenen Vorstellungen und Konzepte kritisch hinterfragen. Oft existieren sehr ungenaue, oder zum Teil sogar falsche Vorstellungen naturwissenschaftlicher Prozesse. Diese Vorstellungen gilt es in einem Paradigmenwechsel gegen korrekte Repräsentationen zu ersetzen. Diese Phase dient auch der Schulung und der Reifung des wissenschaftlichen Denkens und der kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Themen.

- **Transferieren**

Sind naturwissenschaftliche Grundkonzepte fachlich korrekt etabliert und für die Studierenden individuell schlüssig selbst konstruiert, kann auf dieser Basis Wissen auf neue Fragestellungen angewandt und hin zu komplexeren Themen transferiert werden (vertikaler Transfer). Dabei kommt der Transfererhaltung durch Querverweise und regelmäßige Wiederholungen eine große Bedeutung zu.

Methoden Mix

Die Verwendung von **Concept Maps** regt Studierende durch die visuelle Repräsentation von konzeptuellem Wissen und Bedeutungszusammenhängen zum reflexiven Denken an. Voraussetzung für alle Elementarisierungen ist allerdings, dass die fachliche Richtigkeit gegeben bleibt. Dies stellt eine große Herausforderung an die Aufbereitung der Unterrichtsmaterialien dar. Da neues Wissen stets nur in bereits bestehendes Wissen integriert werden kann, ermöglicht der

verstärkte Einsatz graphisch orientierter Materialien somit den Konzeptwandel. Der intrapersonelle Konzeptwandel als Prozess ist eine große kognitive Leistung, die unter Umständen lange dauern kann und individuell sehr unterschiedlich verläuft. Durch zahlreiche praktische Beispiele wird dieser Konzeptwandel forciert und der Transfer des neu erworbenen Wissens in andere Gebiete gefördert.

Ein wesentlicher Teil des Unterrichts besteht in der Anwendung **kooperativer Lernformen** (Gruppenarbeit ca. 5 Personen). Jede Gruppe bearbeitet einen zuvor behandelten Themenschwerpunkt, der im Anschluss allen anderen Gruppen präsentiert wird (Paraphrasing). Diese Aufgabe verfolgt mehrere Ziele. Zum einen werden sowohl inhaltliche als auch soziale Kompetenzen erworben, zum anderen bietet diese Übung eine gute Möglichkeit zur Anwendung des Konzeptes „Formative Assessment“. Ziel des Formative Assessment ist, in einen selbstreflexiven Prozess, Lernen und Lehren zu fördern und zwar durch permanentes Erfassen des gelernten Wissens und Anpassung des Unterrichts. Dieser Prozess ist bidirektional zwischen Studierenden und Vortragendem. Studierende lernen aus dem Feedback des Vortragenden und der Lehrende passt den Unterricht an, da er frühzeitig eventuelle Schwierigkeiten im Verständnis erkennen kann. Kooperativem Lernen liegt ein allgemein empirisch nachweisbarer Effekt auf die Lernergebnisse von Studierenden der MINT-Fächer zugrunde (Ruiz-Primo et al., 2011).

Virtuelle Laborübungen ermöglichen Studierenden eine problemorientierte Hypothesenbildung und Überprüfung derselben anhand geeigneter Modelle. Diese Unterrichtsmethode, basierend auf Computersimulationen naturwissenschaftlicher Prozesse, kann zum Einsatz kommen, wenn real durchgeführte Laborübungen aus organisatorischen Gründen (keine Labor, sehr aufwendige Versuchsaufbauten, sicherheitsrelevante Gründe) nicht durchführbar sind. Dabei kommen möglichst realistische Versuchsanordnungen zum Einsatz. Das virtuelle Labor besteht aus verschiedenen Bausteinen: Die **Orientierung** im Sinne einer thematischen Einführung, der Motivation und der Art der erwarteten Ergebnisse. Die Erläuterung der **Grundlagen** hinsichtlich der theoretischen Basis. Die Durchführung des **Experiments** als Kernstück des Labors mit einer detaillierten Versuchsanleitung, sowie die **Reflexion** der Übung zur Festigung des Gelernten mit der Präsentation der Ergebnisse. Das didaktische Konzept des virtuellen Labors ist somit eine oft auch ökonomisch sinnvolle Synthese aus problembasiertem, systemorientiertem, aber auch explorativem Lernen (Schnotz, 2011).

PollEverywhere ist ein webbasiertes Werkzeug (www.poll everywhere.com) das die Kommunikation zwischen Lehrendem und Studierenden via Internetbrowser ermöglicht. Durch den breiten Funktionsumfang bieten sich multiple Möglichkeiten der Interaktion. Der Lehrende gibt die Lerninhalte via Power Point Präsentation vor und Studierende antworten via Smartphone oder Tablet. Die so gesammelten Antworten der Studierenden auf Fragen werden direkt in Power Point angezeigt. Dieses System des anonymen Responses ermöglicht es auch zurückhaltenden Studierenden aktiv an der Lehrveranstaltung teilzunehmen, ohne sich vor der Klasse zu exponieren. Durch die Integration des Programms in das verwendete Präsentationstool muss nicht zwischen verschiedenen Programmen (Power Point, Webbrowser) gewechselt werden, was den didaktischen Fluss der Lehrveranstaltung aufrechterhält. Es besteht in diesem Rahmen nicht nur die Möglichkeit, wie bei vergleichbaren Lösungen, aus vordefinierten Antworten auszuwählen, sondern auch Texte zu übermitteln, Begriffe zu reihen oder auf Bildern Marker zu setzen. Diese Methode subsumiert verschiedene Ziele. Einige wenige Beispiele werden hier exemplarisch kurz erläutert.

- **Soziale Interaktion:** Viele Fragen über das Befinden, die Einstellung zu Themen, die Aufnahmefähigkeit, generelles Interesse am Thema und vieles mehr kann über diese Methode anonym abgefragt werden. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel anhand dessen die Methode eingeführt und erklärt wird.

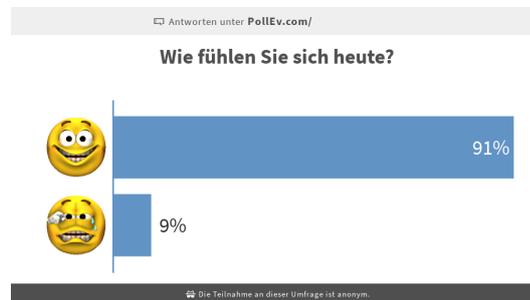


Abbildung 1: Beispiel zur sozialen Interaktion mittels PollEv

- **Erarbeitung neuer Inhalte:** Brainstorming ist eine Methode um Ideen, Vorwissen und Assoziationen zu einem bestimmten Thema zu sammeln und eine gute Möglichkeit sich einem neuen Thema zu nähern. PollEverywhere erlaubt durch die anonyme Eingabe von Antworten eine ungleich höhere Partizipation (über 90%) der Studierenden an diesem konstruktivistischen Prozess, der sonst oft von nur wenigen extrovertierten Studierenden angenommen wird. Die Ideen werden in einer Begriffswolke dargestellt, die eine ausgezeichnete Diskussionsbasis bietet (Abbildung 2).



Abbildung 2: Begriffswolke aus Brainstormingprozess (aus Gründen der Anonymität dieses Konzeptes werden nur symbolische Antworten dargestellt)

- **Lernzielüberprüfung:** Eine Lernzielüberprüfung ist besonders bei MINT-Fächern durch den aufbauenden Charakter der Lehrinhalte von großer Bedeutung. Diese Lernzielüberprüfung kann mittels PollEv spielerisch und ohne Prüfungscharakter durchgeführt werden. Zur Anwendung gelangen Begriffsreihungen, Multiple Choice Fragen, Quizze und Bilder auf denen von Studierenden Marker gesetzt werden können (Abbildung 3).

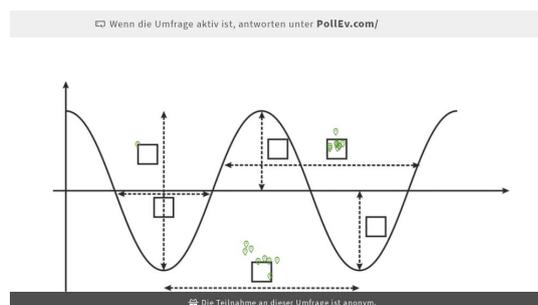


Abbildung 3: Beispiel zur Lernzielüberprüfung mittels PollEv

- **Verständnisüberprüfung:** Jeder Lehrende kennt in der Praxis die Blicke der Studierenden auf die Frage ob der Stoff verstanden bzw. ausreichend erklärt wurde. Mit PollEv ist dieser Aspekt für eine große Teilnehmerzahl der Lehrveranstaltung sehr einfach zu realisieren. Dabei kann von den Studierenden auf einer Skala markiert werden, wie sie das Verständnis des Lerngebietes subjektiv einschätzen (Abbildung 4). Dies ermöglicht dem Lehrenden einerseits ein direktes Feedback und andererseits ein zeitnahes Reagieren auf Wissenslücken.

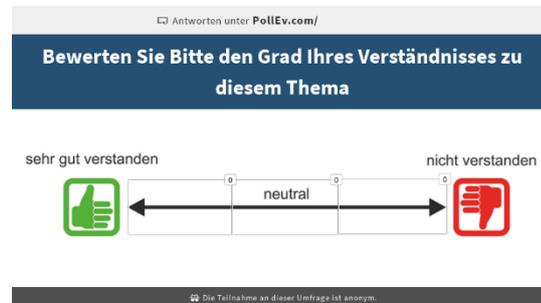


Abbildung 4: Beispiel zur Verständnisüberprüfung mittels PollEv

Soziale Aspekte

Die Form der sozialen Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden ist heutzutage geprägt von der gemeinsamen Verantwortung für einen qualitativ hochwertigen Unterricht. Der Erfolg des Einsatzes von interaktiven Lehrmethoden hängt von der Bereitschaft der Studierenden ab sich diesen neuen Unterrichtsformen zu öffnen und eine aktive Rolle in der Gestaltung der Lehrveranstaltung einzunehmen. Damit werden Problemlösungskompetenzen vermittelt und systemisches Denken gefördert. Grundvoraussetzung dafür ist ein hohes Maß an Vertrauen in den Vortragenden. Dieses Vertrauen wird durch den Respekt des Lehrenden gegenüber den Studierenden und durch seine Begeisterung für das Fach aufgebaut. Ebenso spielt eine selbstreflexive Haltung des Lehrenden (aber auch der Lernenden), also ein kritisches Hinterfragen des eigenen Handelns, eine entscheidende Rolle (Hattie, 2009) um beiden Prozessteilnehmern den größtmöglichen Nutzen zu garantieren.

Literatur

Reinmann, G. (2005). Blended Learning in der Lehrerbildung. Grundlagen für die Konzeption innovativer Lernumgebungen. Lengerich: Pabst.

Stehen, M. (2012). Erfolgreich lernen in heterogenen Klassen. Warum konstruktivistische Didaktik Schule machen sollte. Uelvesbüll

Ruiz-Primo, M. A., Briggs, D., Iverson, H., Talbot, R., & Shepard, L. A. (2011). Impact of undergraduate science course innovations on learning. *Science*, 331(6022), 1269-127

Schnotz, W. (2011). Pädagogische Psychologie. Kompakt. 2. Auflage. Weinheim: Beltz Verlag.

Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London: Routledge.