

Die Masse in Bewegung bringen

Aktives Lernen in Großveranstaltungen

Geradlinige Bewegung

Beschleunigung:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Leistung:

$$P = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{s}}{dt}$$

Energie:

$$W = \frac{1}{2} mv^2$$

Impressum

Schriften zur Didaktik in den Ingenieurwissenschaften. Nr. 1

2., überarbeitete Auflage, Hamburg 2014

Herausgeber

Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL)

(hier: Timo Lüth, Alexander Tscheulin, Peter Salden)

www.tuhh.de/zll

Technische Universität Hamburg-Harburg

Schwarzenbergstr. 95 E

21073 Hamburg

Layout, Satz und Gestaltung

Lilia Spörhase und Alexander Tscheulin

Titelbild

Laura Daldrop, Marco Heyder und Alexander Tscheulin

Bildnachweis

Rike Gössel, S. 3; TUHH/Marcelo Hernandez, S.7; TUHH/Lina Nguyen, S. 9, 19, 27, 28, 40, 41; TUHH/David Ausserhofer, S.13, 31, 35; D. Sharon Pruitt, <https://secure.flickr.com/photos/pinksherb/2316711362/> (cc by), S.17; Ralf Appelt, S. 22; Timo Lüth, S. 26; Noel Hertling, S. 29; TUHH/Dion Timmermann, S. 36; Opacity, <https://secure.flickr.com/photos/opacity/2919248321/in/set-72157607786422882> (cc by-nc-nd), S. 42; Alexander Tscheulin, S. 45, 47

Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL11047 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Gemeinsames Bundes-Länder-Programm für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Grußwort



Großveranstaltungen mit mehreren hundert Studierenden sind ein besonderes Merkmal unserer Technischen Universität – und eine besondere Herausforderung für uns als Lehrende. Die aktive Teilnahme der Studierenden bzw. ihr aktiver Einbezug sind im großen Hörsaal weniger selbstverständlich als im überschaubaren Seminarraum. Doch gerade in Großveranstaltungen entscheidet sich, ob die Studierenden die Grundlagen ihrer Studienfächer verstehen und ihr Studium erfolgreich beenden werden.

Unser Anspruch muss es darum sein, auch in den Grundlagenveranstaltungen mit großen Hörerzahlen nicht nur den Stoff zu besprechen, sondern den Studierenden ein vertieftes Verständnis zu ermöglichen. Aktive Phasen, ein gut integriertes Selbststudium und Phasen gemeinschaftlicher Arbeit sind hierfür der Schlüssel. Durch sie werden die Studierenden sich über ihre Fragen an den Stoff klar, und durch sie entwickeln sie erste eigene Lösungsansätze. Die aktive Mitarbeit in Großveranstaltungen ist

damit der Ausgangspunkt für das, was die TUHH kennzeichnet: das forschende Lernen.

Lehre in kleinen und großen Veranstaltungen bestmöglich zu gestalten – bei dieser Herausforderung unterstützen das Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL) und die Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften die Lehrenden unserer Technischen Universität. Die vielfältigen Effekte und Erfolge dieser Arbeit sind inzwischen in vielen Bereichen sichtbar. Die vorliegende Broschüre ist ein weiterer Baustein auf unserem Weg, gute Lehre für die werdenden Ingenieurinnen und Ingenieure des 21. Jahrhunderts umzusetzen.

Prof. Dr. Sönke Knutzen
Vizepräsident Lehre der Technischen
Universität Hamburg-Harburg

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	3
Große Lehrveranstaltungen aus der Sicht der ingenieurwissenschaftlichen Fachdidaktik	6
Die Praxis – von der Planung zur Prüfung	11
Freiräume planen für aktives Lernen	12
Methodenbox: Einheitenraster	14
Methodenbox: Stoff reorganisieren	15
Methodenbox: Interaktive Tafeln	16
Methodenbox: Presentation Zen	17
Miteinander lernen in großen und kleinen Gruppen	18
Methodenbox: PBL	20
Methodenbox: EtherPad	21
Methodenbox: Think-Pair-Share	22
Methodenbox: Basisgruppen	23
Lernen als aktiver Prozess	24
Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction	26
Methodenbox: Fußnotenreferate	27
Methodenbox: Erfinden von Prüfungsfragen	29

Das Selbststudium fördern und integrieren	30
Methodenbox: Just-in-Time Teaching (JiTT)	32
Methodenbox: Die Onlineplattform als Dreh- und Angelpunkt	33
Methodenbox: Screencasts	34
Methodenbox: Begleitetes Selbststudium im LearnING Center	36
Methodenbox: Videoaufzeichnungen und Flipped Classroom	37
Lernstände und Lernhindernisse vor der Prüfung kennen	38
Methodenbox: Feedback zum Vorwissen	40
Methodenbox: Feedback zum Lehr-Lernprozess	41
Methodenbox: Den Backchannel aktivieren	42
Methodenbox: Feedback zu Lernergebnissen	43
Lehren und Lernen von der Prüfung aus denken	44
Trends für die Lehre in Großveranstaltungen	46
Open Educational Resources	46
Einbezug mobiler Geräte	47
Massive Open Online Courses (MOOCs)	48
Portfolios	49
Service	50
Das Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL)	50
Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften	52
Weiterer Service für Großveranstaltungen an der TUHH	53
Literatur	54

Große Lehrveranstaltungen aus der Sicht der ingenieurwissenschaftlichen Fachdidaktik

Lehrveranstaltungen mit großen Teilnehmerzahlen stellen besondere und komplexe Herausforderungen an Lehrende (wie auch Studierende). Es gilt unter anderem, die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden zunächst herzustellen und dann aufrecht zu erhalten, die zwangsläufige Anonymität zu verringern und störende Unruhe zu vermeiden. Um diesen Zielen näher zu kommen, lassen sich viele verschiedene Methoden einsetzen, von denen eine Reihe in dieser Broschüre vorgestellt werden.

Zudem sind im Umfeld großer Lehrveranstaltungen auch komplexe organisatorische Probleme zu lösen. Sofern neben der Vorlesung auch Gruppenübungen angeboten werden, müssen häufig studentische Tutorinnen und Tutoren ausgewählt, eingestellt und bei ihrer Tätigkeit betreut werden. In fast allen Fällen muss eine Klausur nicht nur erstellt, sondern auch organisatorisch vorbereitet und anschließend korrigiert werden. Die Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften beschäftigt sich mit einem weiteren zentralen Aspekt von (ingenieurwissenschaftlichen) Lehrveranstaltungen: den Inhalten und dem Verständnis dieser Inhalte bei den Studierenden.

Inhaltliche und (fach)didaktische Aspekte großer Lehrveranstaltungen

Mit Blick auf die fachdidaktische Begleitung ingenieurwissenschaftlicher Großveranstaltungen ist ein wichtiges inhaltliches Merkmal zunächst, dass entsprechende Vorlesungen wegen der später stattfindenden Spezialisierung unserer Studierenden vor allem in den Grundlagenfächern des Bachelor-Studiums auftreten. Es geht deshalb häufig um theoretische Inhalte (mathematische Gegebenheiten, physikalische Gesetze, elektrotechnische oder mechanische Formalismen usw.), deren Praxisrelevanz für viele Studierende nicht sofort zu erkennen ist. Zudem hat die fachdidaktische Forschung der vergangenen zwanzig Jahre ergeben, dass Studierende bezüglich solcher Inhalte oft weit verbreitete, systematische und schwer zu überwindende Verständnisschwierigkeiten haben. Damit sind fehlerhafte Vorstellungen von den fachlichen Begriffen und Zusammenhängen gemeint, die nicht zufällig auftreten und für Lernende (Laien) oft plausibel erscheinen. Besonders prägnante Beispiele solcher Fehlkonzepte in technischen Fächern sind die Vorstellung, eine resultierende Kraft sei notwendig zur Erhaltung einer Bewegung, oder

dass eine Glühlampe Strom (im wörtlichen Sinn) verbrauche. Auch bei fachlich anspruchsvolleren Inhalten, die nicht wie die erwähnten Beispiele zum Schulstoff zählen, lassen sich solche spezifischen Verständnisschwierigkeiten identifizieren. Das Vorhandensein solcher Fehlvorstellungen erklärt auch die häufig sehr große Übereinstimmung der Ergebnisse, wenn qualitative Fragen in verschiedenen Jahrgängen der gleichen Lehrveranstaltung gestellt werden – was z.B. auch die Verlässlichkeit bei Befragungen mithilfe von Clickern unterstreicht. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass nach Aussagen verschiedener Untersuchungen qualitative Verständnisschwierigkeiten auch dann auftreten können, wenn Studierende quantitative Aufgaben überwiegend richtig bearbeiten können. Formelwissen und die Anwendung von in der Klausurvorbereitung eingeübten Algorithmen bedeuten also nicht immer Verständnis der Inhalte.

Neben den erwähnten konkreten Fehlkzepten treten bei den Studierenden auch Schwierigkeiten allgemeinerer Art auf. Grundsätzliche Aspekte bezüglich Methodik oder Zielsetzung des Fachs werden oft nicht erkannt; unter anderem, dass in

der Mechanik oder Elektrotechnik mathematische Formalismen aufgestellt werden, die bestimmte Regeln voraussetzen und mithilfe derer reale Bauteile modelliert werden können (bzw. dass diese realen Objekte den zugrunde gelegten Idealisierungen nur mehr oder weniger gut entsprechen) oder dass quantitative Beziehungen zwischen physikalischen



Größen ganz unterschiedliche Bedeutungen haben können, indem sie Definitionen darstellen oder Gesetzmäßigkeiten wiedergeben.

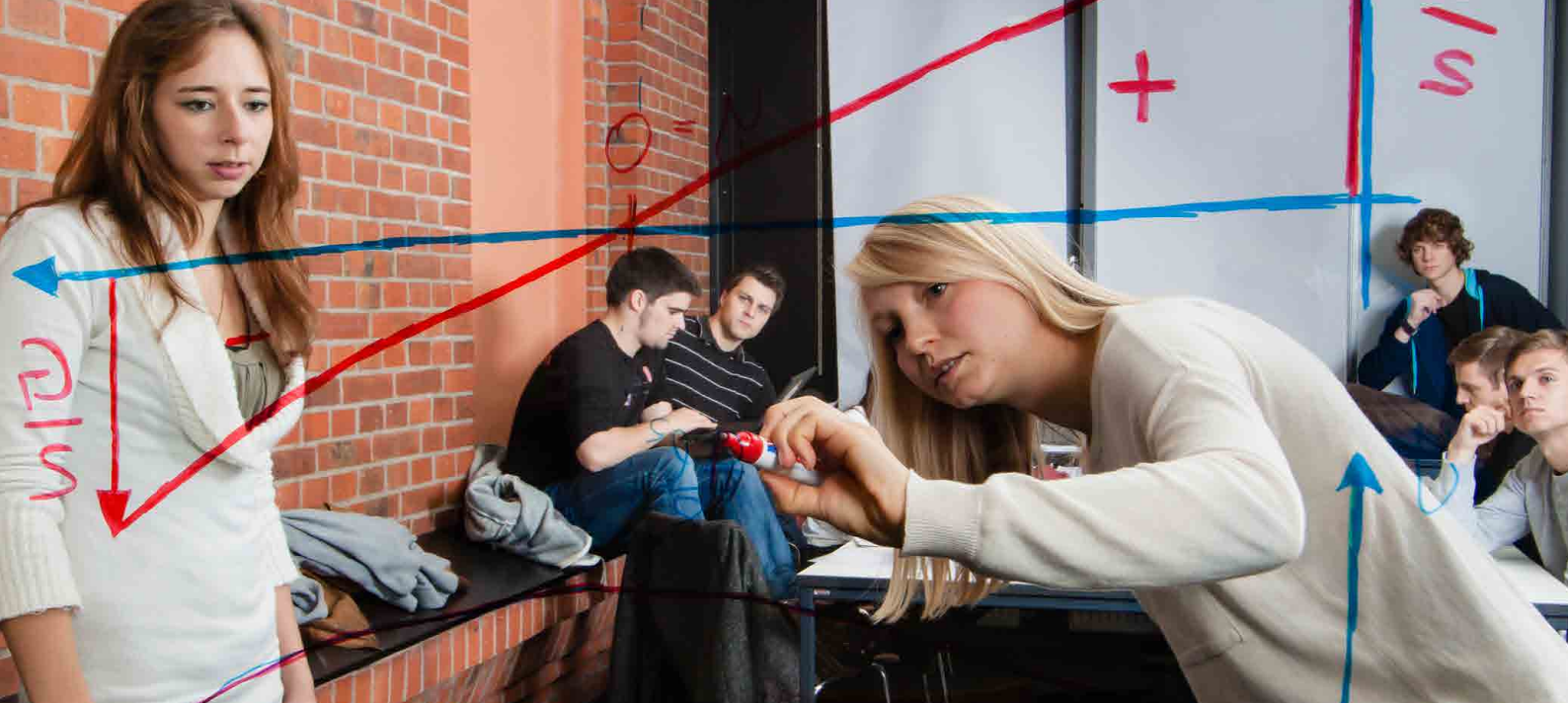
Außer der Schwierigkeit einzelner Themen stellt auch die Komplexität der vielen im Studienplan vertretenen Fächer eine mögliche Hürde dar. Inhaltliche Verbindungen und methodische Parallelen zwischen verschiedenen Veranstaltungen werden oft nicht erkannt. Aus den vorangegangenen Beobachtungen lässt sich ableiten, dass neben den methodischen auch im engeren Sinne didaktische bzw. fachdidaktische Aspekte bei großen Lehrveranstaltungen eine besonders wichtige Rolle spielen. Diese reichen von der Formulierung geeigneter Lernziele über die Auswahl und Anordnung der Lerninhalte bis zur Ausformulierung einzelner Fragestellungen. (Anders formuliert, selbst wenn die Veranstaltung gut organisiert und die Aufmerksamkeit der Studierenden erreicht ist, das Zuhören also stattfindet, ist das Mitdenken, d.h. eine aktive und kritische Auseinandersetzung mit dem Gesagten als Voraussetzung für echtes Verständnis, noch nicht gesichert.)

Folgerungen für die didaktische Gestaltung von Lehre

Dies bedeutet z.B. für die Formulierung von Clicker-Fragen für Peer Instruction, dass weder Faktenfragen noch rechnerisch besonders anspruchsvolle Aufgaben gestellt werden sollten, sondern Aufgaben, die gedanklich anspruchsvoll, aber for-

mal leicht zu lösen sind. Besonders hilfreich sind oft solche Fragen, die (durch ihre Antwortalternativen) bekannte Fehlkonzepte ansprechen. Dadurch wird ersichtlich, ob die Studierenden in der entsprechenden Vorlesung die jeweiligen Fehlvorstellungen haben. Sollte dies bei etwa einem bis max. zwei Dritteln der Fall sein, führt eine anschließende Diskussion in Kleingruppen fast immer zu einer Verbesserung der Ergebnisse in einer weiteren Befragung. (Dass Studierende hierbei nicht nur lernen, ihrem „schlaueren“ Nachbarn zu vertrauen, sondern tatsächlich ein besseres Verständnis der Inhalte erreichen, konnte eine Studie an der University of Colorado zeigen; Smith, Wood et al. 2009). Sollte das Ergebnis jedoch so ausfallen, dass eine deutliche Mehrheit der Studierenden eine falsche Antwort wählt, lässt sich dies nutzen, um eine besondere Aufnahmebereitschaft der Anwesenden zu erreichen. Diese Variante des Clicker-Einsatzes wird im englisch-sprachigen Raum zuweilen als „Creating a Time for Telling“ bezeichnet (Bruff 2009).

Eine besondere Art der Aufgabenstellung, die Studierende oft erfolgreich zu tiefer gehenden Denkprozessen anregt, sind inhaltlich passend gestellte Abschätzaufgaben. Dabei darf es natürlich nicht um das Erraten einer belanglosen Zahl gehen, sondern die Frage muss durch gezieltes Überlegen und Zuhilfenahme von Informationen aus dem Alltag oder aus zur Verfügung stehenden Quellen lösbar sein. Wird eine solche Frage als „Warm-Up“ immer zu Beginn einer wöchentlichen Vorlesung gestellt,



kann durch die inhaltliche Ausrichtung gleichzeitig die Wiederholung von Inhalten aus der vergangenen Vorlesung eingeleitet werden. Eine solche Besonderheit zu Beginn der jeweiligen Vorlesung bedeutet auch, dass sich Pünktlichkeit für die Studierenden besonders lohnt.

Große Lehrveranstaltungen im Blickpunkt fachdidaktischer Untersuchungen

Typische Vorstellungen und Verständnisschwierigkeiten von Studierenden in technischen Fächern möglichst genau zu beschreiben und zu analysieren, ist eines der Ziele der ingenieurwissenschaftlichen Fachdidaktik. Auf diese Weise lassen sich im nächsten Schritt fachlich stimmige und gleichzeitig für die Lernbedürfnisse der Studierenden passende Aufgabenstellungen oder didaktische Materialien entwickeln. Durch die fachdidaktische Arbeit an der

TUHH konnten wir über die letzten Jahre messbar bessere Lernergebnisse der Studierenden in den Grundlagenfächern erreichen. Gleichzeitig eignen sich große Lehrveranstaltungen oft sehr gut, verlässliche und valide Ergebnisse zu erzielen und die erstellten Materialien auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Insofern sind wir als Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften stets interessiert an neuen Kooperationen in diesem Bereich, die dreifachen Gewinn verheißen: Zugewinn wissenschaftlicher Erkenntnis für die Fachdidaktik, gezieltes und erfolgreiches Unterrichten für die Lehrenden sowie vor allem tieferes Verständnis und damit ein erfolgreiches Studium für die Studierenden.

Christian Kautz



Die Praxis – von der Planung zur Prüfung

Freiräume planen für aktives Lernen

Wie kann ich meine Lehrveranstaltung so gestalten, dass die Lernergebnisse nachhaltiger sind?
Wie gebe ich meiner Lehrveranstaltung eine Struktur?
Wie verpacke ich meine Inhalte?

Das fromme Ideal: Lehrveranstaltungen plant man frühzeitig, sichtet den Stoff, überarbeitet das Skript und passt die didaktischen Methoden an. Nur: In Wirklichkeit kommt es oft anders. Schon aus zeitlichen Gründen orientiert sich die Planung oft an einer inhaltlichen Systematik, wie sie aus Lehrbüchern vertraut ist. Das allein muss noch kein Schaden sein, doch wenn als Konsequenz auch in der Vorlesung die Präsentation von Inhalten dominiert – wo ist dann für die Lernenden der Mehrwert gegenüber dem Lehrbuch? Für die Lehrenden selbst sind reine Vortragsveranstaltungen häufig gleichermaßen unbefriedigend: 90 Minuten konzentriert vorzutragen, zumal wenn Unruhe entsteht, macht keinen Spaß. Und es stellt sich im Anschluss die Frage: Was ist eigentlich bei den Studierenden hängen geblieben?

Untersuchungen zeigen, dass 90minütige Frontalvorträge ineffektiv sind. Die Studierenden behalten kaum etwas, liegt doch die durchschnittliche Aufmerksamkeitsspanne bei passivem Zuhören nur bei etwa 15 Minuten (► [Aufmerksamkeitskurve S.24](#)). Damit findet man sich als Lehrender im Dilemma

der Vollständigkeitsfalle: Einerseits meint man, gerade in Grundlagenveranstaltungen eine große Stofffülle vermitteln zu müssen, andererseits wird diese Stofffülle im klassisch frontalen Format eben nicht bewältigt. Da bei den Studierenden kaum etwas im Gedächtnis bleibt, hat man womöglich an vielen Studierenden „vorbeigelehrt“, denn ihnen fehlt der Zusammenhang: Was ist wichtig, was unwichtig? Entsprechend stellen sich häufig Situationen à la „Aber darauf habe ich doch in der Vorlesung mehrmals hingewiesen!“ ein.

Zur Vermeidung dieser Probleme ist es ein effektives Mittel, das frontale Format aufzulösen und Einheiten für eine aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten einzubauen (► [Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction S.26](#)). Anhand eines Rasters (► [Methodenbox: Einheitenraster S.14](#)) verändert sich die klassische Perspektive bei der Vorlesungsplanung, indem neben dem inhaltlichen Fokus auch methodische Abwechslung und das jeweilige Lernziel in den Vordergrund rücken. Baut man Phasen für aktive Auseinandersetzung mit dem Stoff ein, wird es jedoch nötig, den Stoff zu reorganisieren

(► **Methodenbox: Stoff reorganisieren S.15**) und eventuell Teile in die Selbststudienzeit auszulagern
(► **Das Selbststudium fördern und integrieren S.30**).

Wird die Planung strukturiert und transparent gestaltet, lässt sich nicht nur das eigene Lehrhandeln, sondern auch der Verständnisprozess der Studierenden verbessern. Für die Studierenden ist es von besonderer Wichtigkeit, dass die Thematik ein- und abgegrenzt wird, sie also einen genauen Überblick darüber bekommen, worum es im Wesentlichen gehen soll, und dass die Ziele der Veranstaltung ebenso formuliert und visualisiert werden wie auch das Vorgehen selbst. Wenn die Studierenden wissen, was man mit ihnen vorhat, fällt es ihnen leichter, sowohl inhaltlich zu folgen als auch sich auf kleine Arbeitsphasen mit den Sitznachbarn oder andere Formatvariationen einzulassen.

Und schließlich die Frage der Präsentation: Manchmal langweilt man sich in Vorträgen. Dabei kennen die meisten aus eigener Erfahrung die kleinen Tricks, die es zu beherzigen gilt:

- Die Studierenden emotional einbinden: Was geht sie das an (für ihre berufliche Zukunft, aber vielleicht auch persönlich)?
- Sie visuell ansprechen: unterschiedliche Visualisierungsformen verwenden (Bilder, Text, Formeln, Concept Maps etc.).

- Als Vortragender die persönliche Note in der Präsentation berücksichtigen: nicht gleich mit dem Vortrag beginnen, sondern den eigenen Bezug zum Thema verdeutlichen.
- Sich auf das Wesentliche konzentrieren: denn eine Präsentation kann nie eine Enzyklopädie sein (dies ist so banal, wie es häufig nicht berücksichtigt wird).
- Und nicht sofort weiterreden, wenn man eine Folie geöffnet hat: das Gehirn kann nicht gleichzeitig lesen und zuhören!

Timo Lüth



Methodenbox

Einheitenraster

Das Einheitenraster ist ein einfaches und effektives Instrument zur Planung von Lehrveranstaltungen. Es wird eingesetzt, um die einzelnen Sitzungen zu planen. Die häufig im Vordergrund stehende Stofforientierung (Inhalt) wird dabei um verschiedene für das Lernergebnis wichtige Punkte ergänzt: ·

- Um was für eine Phase (► [Sandwichprinzip S.25](#)) handelt es sich und wer ist aktiv?
Gebe ich einen Input oder sollen die Studierenden etwas vertiefen?
- Welche Lernziele verfolge ich mit der Veranstaltung?
- Was ist das Thema/der Inhalt dieses Abschnitts?

- Welche Methode wende ich an? Sollen die Studierenden z.B. eine Frage erarbeiten oder diskutieren, in Kleingruppen Lösungswege skizzieren oder relevante Aspekte erarbeiten? Stelle ich den Praxisbezug sicher? Habe ich etwas Spannendes zum Thema erlebt? Gibt es ein Projekt, auf das ich verweisen könnte? Und welche Art Visualisierung wähle ich? Zeige ich ein Experiment oder eine Grafik?

Anfänglich wird diese Art der Planung mehr Zeit kosten, doch erfahrungsgemäß geht sie schnell selbstverständlicher von der Hand. Das fertige Raster bietet schließlich einen idealen Überblick, ob man seine Lehrveranstaltung methodisch interessant und abwechslungsreich gestaltet hat.

Zeit	Phase/ Wer ist aktiv?	Ziel/ Lernziel	Inhalt	Methode/ Vorgehen	Bemerkungen
09.30-09.40					

Stoff reorganisieren

Die Stoffauswahl ist auch für Profis keineswegs immer einfach. Meist soll viel Stoff in zu wenig Zeit vermittelt werden, was Lehrende und Studierende gleichermaßen frustriert. Um der sogenannten Vollständigkeitsfalle zu entgehen, behalten Sie folgendes im Hinterkopf:

- Die Aufnahmefähigkeit der Studierenden ist begrenzt (► [Aufmerksamkeitskurve S. 24](#)).
- Das Lernen findet so oder so nach der Vorlesung statt – in der Veranstaltung selbst können Sie nur zentrale Inhalte erläutern und Zugänge zu ihnen schaffen.

Akzeptiert man dies, lässt sich eine Reorganisation des Stoffes leichter angehen. Ausgangspunkt sollte dann die Frage sein: Was müssen die Studierenden vor allem anderen aus dieser Veranstaltung mitnehmen? D.h. wie lauten die zentralen Lernziele? Dabei ist es hilfreich, die fachwissenschaftliche Sicht (Grundlagen, größere fachwissenschaftlich Zusammenhänge, Besonderheiten, historischer Hintergrund etc.) um die didaktische Perspektive zu ergänzen: Welche Zugänge zum Lerngegenstand bspw. über Anwendungsfelder sind denkbar? Welche unterschiedlichen Perspektiven und zeitlichen Reihenfolgen sind sinnvoll? Dabei geht es darum, komplexe Sachverhalte auf ihre wesentlichen Elemente zu konzentrieren. Ein Bild für eine exemplarische Stoffreduktion mag der Weg von einer Blumenwiese zu einem Blumenstrauß sein: Es ist nicht möglich die

gesamte Wiese in eine Vase stecken!

Das heißt dann für die Praxis:

- Formulieren Sie sich für Ihre Vorlesung 4 – 5 zentrale Sätze, die die Studierenden als Kernbotschaften mit nach Hause nehmen können.
- Geben Sie tatsächlich nur einen Überblick über das Thema und vertiefen Sie dann charakteristische Beispiele. Dabei gilt die Regel, dass die Vertiefung zeitlich mehr Raum braucht als der Überblick. Nutzen Sie die bei der Stoffreduktion entstandenen Freiräume, um den Studierenden eine aktive Auseinandersetzung zu ermöglichen.
- Streichen Sie überflüssige Stoffanteile, die man ebenso gut in einem Buch nachlesen kann! Stellen Sie den Studierenden hierfür Aufsätze und konkrete Literaturangaben zur Verfügung, damit sie den Stoff in der Selbststudienzeit bearbeiten können.
- Erklären Sie, wie Sie den Stoff organisiert haben (bspw. exemplarischer vs. umfassender Anspruch) und was das für das Lernverhalten der Studierenden bedeutet.

Auf diese Weise lässt sich auch eine Vorlesung um die exemplarischen Inputs herum methodisch abwechslungsreich gestalten. Denn gemeinsam mit dem Raster lassen sich so sehr gut Freiräume für aktives Lernen in eine Vorlesung integrieren (► [Methodenbox: Think-Pair-Share S.22](#)).

Methodenbox

Interaktive Tafeln

Neben eher statischen Präsentationsformen wie z.B. PowerPoint, bei denen zuvor erstellte Inhalte „durchgeklickt“ werden, bieten sich interaktive Tafeln, interaktive Bildschirme und Tablets an. Mit diesen lassen sich Inhalte anschaulicher und vor allem gemeinsam entwickeln. Die Geräte sind bereits an einigen Orten an der TUHH vorhanden.

Vorteile:

- ✓ Die Entwicklung des Themas wird transparenter und nachvollziehbarer.
- ✓ Verschiedene Inhaltsformen wie Text, Bilder, Filme, Handgeschriebenes und Verknüpfungen ins Internet lassen sich leicht kombinieren.
- ✓ Das Endprodukt ist leicht zu speichern und zu verteilen.
- ✓ Im Nachhinein kann auf vorherige Dokumentationen zurückgegriffen werden, um diese einzusehen oder zu überarbeiten.

Einsatz:

- Verwenden Sie die Software „Smart Notebook“, die allen TU-Angehörigen zur Verfügung steht, um schon in der Vorbereitung verschiedene Medientypen zusammenzustellen.

- Während Ihrer Präsentation können Sie mit dieser interagieren, Objekte zur Verdeutlichung verschieben und handschriftlich eigene Beiträge oder solche aus dem Publikum aufzeichnen.
- Eine so erstellte und bereits vor den Veranstaltungen aufgezeichnete Präsentation (► [Methodenbox: Screencasts S.34](#)) könnte im Sinne der Methode „Flipped Classroom“ (► [Methodenbox: Videoaufzeichnungen S.37](#)) zur Vorbereitung der Studierenden genutzt werden, um während der Präsentation tiefer im Thema zu sein.



Methodenbox

Presentation Zen

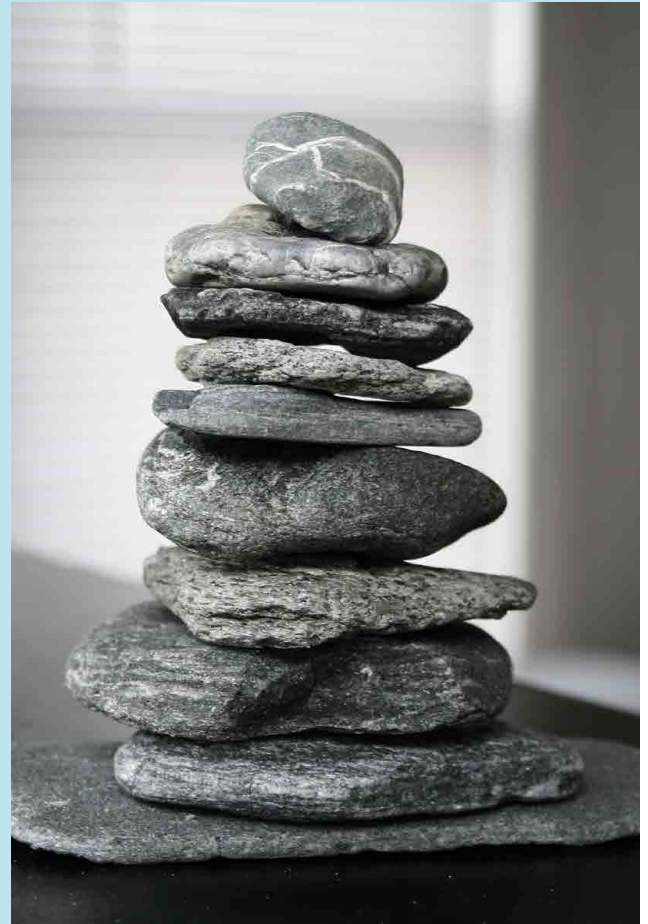
Bei Presentation Zen handelt es sich um eine bekannte Methode, Präsentationsfolien möglichst ansprechend und anwenderbezogen zu gestalten. Weniger ist oft mehr – so lässt sich das Credo des amerikanischen Kommunikationsspezialisten Garr Reynolds auf den Punkt bringen. Seine Designprinzipien sind eine große Hilfe für alle Lehrenden, die PowerPoint oder Keynote in ihren Lehrveranstaltungen einsetzen.

Dynamischere Varianten zu PowerPoint und Keynote könnten die Präsentationssoftware Prezi, die eine eher nicht-lineare Darstellung erlaubt, oder die Nutzung von Eingabestiften oder interaktiven Tafeln sein (► Methodenbox: Interaktive Tafeln S.16).

Weitere Infos unter:

www.presentationzen.com

www.prezi.com



Diese und weitere Informationen
zum Thema Planen finden Sie unter:
<http://tiny.cc/planen>



Miteinander lernen in großen und kleinen Gruppen

Warum kommt es zu Unruhe in meiner Vorlesung?

Wie kann ich dem Wegbleiben meiner Studierenden entgegenwirken?

Wie schaffe ich es, dass Studierende sich in der Vorlesung nicht verloren fühlen?

Unruhe entsteht im Laufe von großen Veranstaltungen scheinbar automatisch. Kein Wunder: Namentlich in Vorlesungen ist es nicht vorgesehen, dass die Studierenden selbst aktiv werden und so ein Ventil für ihre Energie finden. Langes Zuhören und Stillsitzen aber ist schwer, und je mehr Leute im Raum sind, desto weniger scheint eine kleine Nebenaktivität aufzufallen. Doch wenn Studierende die Präsenz in Vorlesungen nicht ernst nehmen, unaufmerksam, laut oder ohne produktiven Kontakt zu ihren Sitznachbarn sind, geht Potential für ihr Lernen verloren: Sie verpassen Inhalte oder reflektieren sie nicht; sie profitieren nicht voneinander bzw. von der Anwesenheit des Professors.

Zum Umgang mit diesen Problemen gibt es unterschiedliche Ansätze. Alle zielen darauf ab, die Studierenden mehr in den Verlauf der Veranstaltung einzubeziehen und somit den Fokus der Lehrenden mehr auf die „Anstiftung zum Lernen“ zu legen. Dies lässt sich aus der Perspektive der Aktivierung (► [Lernen als aktiver Prozess S.24](#)) denken, aber auch aus der Perspektive sozialer Integration – denn so wie die Inaktivität begünstigt auch

die Anonymität Unruhe im Plenum. So gesehen muss das Ziel eine gemeinschaftliche Arbeitsatmosphäre sein, da durch kommunikative, integrative Elemente der Lehrinhalt messbar besser vermittelt wird. Die Studierenden lernen miteinander und voneinander und auch in einer Vorlesung kann eine lebendige Struktur entstehen, in der sich Phasen des Vortrags mit Phasen der Kommunikation abwechseln. So kommen alle Studierenden mit ihren Ansichten und Ideen zu Wort, während zugleich soziale Verbindlichkeit entsteht. Wenn die Anonymität aufgehoben wird, nehmen die Bereitschaft zu Rücksichtnahme und Verantwortungsübernahme ebenso zu wie das Gefühl, dass die eigene Anwesenheit wichtig ist.

Die Einbindung der Studierenden findet auf zwei Ebenen statt: Durch die Kommunikation des Lehrenden mit den Studierenden sowie durch die Kommunikation der Studierenden untereinander. Bei der Kommunikation der Lehrenden mit den Studierenden sind schon niedrigschwellige „Grenzüberschreitungen“ ein Gewinn, z.B. wenn der Vortrag für kurze Fragen in das Plenum unterbro-



chen oder Raum zur Diskussion einer These bzw. von Fragen gegeben wird. Kommunikation mit den Studierenden kann aber auch darin bestehen, vorab – z.B. in einem Forum oder in einem JiTT-Format (► [Methodenbox: Just-in-Time Teaching \(JiTT\) S.32](#)) – gestellte Verständnisfragen der Studierenden in den Vortrag einzubinden. In all diesen Fällen bekommen die Studierenden das Gefühl, dass ihr Mitdenken wichtig ist. Die Kommunikation der Studierenden untereinander lässt sich damit oft kombinieren: Fragen des Lehrenden können die Studierenden zunächst kurz mit ihren Nachbarn diskutieren, in einem großen Plenum kann die Rückmeldung dann via Clicker (► [Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction S.26](#)) erfolgen. Eine Variante dieses Vorgehens ist das nachstehend beschriebene „Think – Pair – Share“ (► [Methodenbox: Think-Pair-Share S.22](#)).

Eine auch in Großveranstaltungen besonders nachhaltige Arbeitsweise für die Integration der Studierenden ist das Arbeiten mit sogenannten Basisgruppen, die sowohl in der Veranstaltung als auch außerhalb gemeinsam arbeiten – dies wird nach-

stehend genauer beschrieben (► [Methodenbox: Basisgruppen S.23](#)). Das Prinzip der Basisgruppen lenkt den Blick auf einen Aspekt, der zunächst für Großveranstaltungen abwegig erscheint, aber großes Potential hat: die Sitzordnung. Ungünstig ist es, wenn in einem halbleeren Auditorium die Studierenden weit verstreut sitzen – hier können Aufforderungen an die Studierenden, etwas zusammenzurücken und so den Dialog zu erleichtern, gut investiert sein und werden – gut begründet – bei den Studierenden auch auf Verständnis stoßen. In Stud.IP oder auf dem Skript können diese Aspekte zudem als „Grundregeln“ dokumentiert sein. Selbst für Großveranstaltungen sind aber auch noch weitergehende Lösungen denkbar, z.B. die Festlegung der Plätze für die Basisgruppen im Plenum. Geschätzt wird es von manchen Lehrenden zudem, wenn in regelmäßigen Abständen Reihen frei bleiben, damit sie auch in großen Räumen mit jedem einzelnen Studierenden in Kontakt treten können.

Siska Simon & Marisa Braasch

PBL – Ein begleitendes Projekt als Motivator

PBL wird vor allem mit kleinen Veranstaltungen assoziiert. Es ist aber auch in Verbindung mit Großveranstaltungen nicht unüblich – regelhaft an PBL-Universitäten wie Maastricht und Aalborg, aber auch schon an der TUHH. Die Erfahrungen zeigen: Begleitend zu einer Vorlesung oder einem großen Seminar kann von Studierendengruppen ein Projekt erfolgreich bearbeitet werden, mit positiven Rückwirkungen auch für die Präsenzveranstaltung. Ein Vorteil dieser Kombination ist es, dass die Studierenden noch stärker auf das Verständnis der Vorlesungsinhalte angewiesen sind, um das Projektziel erreichen zu können, bzw. andersherum betrachtet, dass die Vorlesungsinhalte direkt in der Praxis erprobt werden können.

Wann hören Studierende mir besonders aufmerksam zu?

Projektarbeit ist meist in Gruppen organisiert und findet außerhalb einer Präsenzveranstaltung statt. Für die Präsenzphasen – beispielsweise die Vorlesung – ist es dann wichtig, dass sie genau die Inhalte und die dazu passenden Problemstellungen aufnimmt, mit denen die Studierenden bereits beschäftigt bzw. auf die sie angewiesen sind. Die Lehrinhalte treffen dann auf offene Ohren: Die Studierenden sind aufmerksam, da sie etwas erfahren wollen, das sie bei ihrer Projektarbeit weiterbringt.

Wie sollte die Projektarbeit gestaltet sein?

Sie benötigen eine Projektaufgabe, die alle zentralen angestrebten Lernergebnisse und Lerninhalte abdeckt. Das Projekt muss fordern und leicht überfordern, denn das Wissen, das zum Lösen der Projektaufgabe notwendig ist, erfahren die Studierenden erst im Laufe des Semesters in Ihren Vorlesungen. Die Projektgruppe kann dabei z.B. aus den Basisgruppen gebildet werden (► [Methodenbox: Basisgruppen S.23](#)). Entweder ist eine Basisgruppe identisch mit einer Projektgruppe oder mehrere Basisgruppen bilden zusammen eine Projektgruppe. In Bezug auf Wissensstand, Herkunft und Geschlecht heterogene Gruppen können entstehen, wenn die Bildung der Gruppen nicht den Studierenden überlassen wird. In derart gemischten Gruppen können die Studierenden sich gut ergänzen und bereichern – und jenseits davon die für das Berufsleben wichtige Erfahrung machen, dass sich Teams nicht immer nach Sympathie bilden lassen.

Für die Lehrenden kann ein Projekt die notwendigen Beispiele liefern, um den Lerninhalt praxisnah zu gestalten – so können u.a. Beispielrechnungen anhand des Projektthemas gestaltet werden. Wichtig ist es in jedem Fall, die Arbeitsstände und Fragen aus den Projekten zu erfassen (► [Methodenbox: Onlineplattform S.33](#)) und in der Präsenzveranstaltung aufzunehmen.

Methodenbox

EtherPad

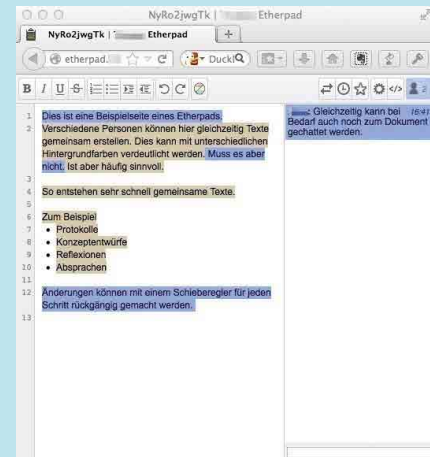
EtherPads sind Online-Dokumente, in denen gemeinsam an Texten oder Quellcode geschrieben werden kann. Sie eignen sich zum gemeinsamen Entwurf bzw. zur gemeinsamen Weiterentwicklung vorgesehener Arbeitsprodukte und können z.B. die Arbeit in Basisgruppen unterstützen. Mehrere Funktionen helfen dabei, während der Arbeit an einem Text – Änderungen sind praktisch zeitgleich bei allen Nutzern zu sehen – nicht den Überblick zu verlieren: So werden die Einzelprofile deutlich markiert (z.B. farblich), ein integrierter Chat ermöglicht die Kommunikation und ältere Versionen von Texten lassen sich wiederherstellen. Das Tool dient primär als temporäres Arbeitswerkzeug und ist nicht mit einem Wiki oder Blog vergleichbar.

Einsatz:

- Lehrveranstaltungen, in denen Dokumente oder Software-Quellcode gemeinsam erstellt werden sollen.
- Ideal für Projekt- / Basisgruppen, die ein Produkt erarbeiten sollen.
- EtherPad kann auch für Brainstorming oder das gemeinsame Protokollieren einer Veranstaltung eingesetzt werden.

Vorteile:

- ✓ Schnelle Erarbeitung von gemeinsamen Texten oder Quellcode ist möglich.
- ✓ Fehler und unklare Zusammenhänge werden schnell erkannt und beseitigt.
- ✓ Gemeinsame Arbeit an Texten motiviert und aktiviert die Studierenden.



Screenshot Etherpad

Methodenbox

Think-Pair-Share

Think-Pair-Share ist eine Methode, die ohne viel Vorbereitung anwendbar und dabei sehr effektiv ist. Sie kann jederzeit in einer Vorlesung oder Übung angewendet werden. Die Nutzung von Basisgruppen ist auch hier möglich. Eine Kombination mit dem Einsatz von Clicker ist ebenfalls sinnvoll (► [Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction S.26](#)).

Wie funktioniert das in einem Hörsaal?

Nach einem kurzen Impulsvortrag oder an einer besonders wichtigen Stelle im Vortrag sollen die Studierenden sich mit einer konkreten Problemstellung zu den gehörten Inhalten auseinandersetzen. Nachdem die Frage gestellt ist und es keine Rückfragen mehr dazu gibt, ist jeder Einzelne dazu aufgefordert, sich dazu Gedanken zu machen und diese stichwortartig festzuhalten. Nach angemessener Zeit bittet der Lehrende darum, sich über die Frage und mögliche Antworten im Team oder mit dem Sitznachbarn auszutauschen. Jeder versucht, den anderen die eigenen Gedanken zu erläutern und sie gegebenenfalls zu überzeugen. Indem die Studierenden sich austauschen, werden bestimmte Aspekte klarer. Im nächsten Schritt kann der Lehrende einzelne erarbeitete Ergebnisse einholen und diese vor dem Plenum erörtern.

So waren in kompakter Form alle Anwesenden aktiv mit dem Thema beschäftigt und haben von- und miteinander gelernt. Der Lehrende bindet das Wissen der Studierenden aktiv in die Gestaltung der Vorlesung ein. Statt ausschließlich vorzutragen, kann er zum Denken anspornen und Studierende wie Lehrende profitieren von der daraus entstehenden Dynamik.



Siska Simon & Marisa Braasch

Methodenbox

Basisgruppen

Basisgruppen – Team-based-learning

Eine große Zuhörerschaft lässt sich als ein Zusammenreffen von vielen kleinen Arbeitsgruppen organisieren. So wird aus einer anonymen Großveranstaltung der Rahmen für aktives Lernen in Lerngruppen, die auch über die Veranstaltung hinaus Bestand haben können.

Als Mitglied einer kleinen Gruppe sind die Studierenden eher bereit, Verantwortung für einander zu übernehmen und sich an der Veranstaltung zu beteiligen. Ihr Wegbleiben fällt auf, ihre Meinung ist gefragt und ihre Beteiligung wird zur Selbstverständlichkeit. Kleingruppenarbeit kann direkt im Hörsaal, ohne ständige Veränderung der Sitzordnung, in variablen (kurzen) Zeitabschnitten stattfinden.

Die Basisgruppen können sowohl während der Veranstaltung zur Diskussion angehalten werden als auch als Lerngruppen für die Vor- und Nachbereitung genutzt werden. Alle vorherigen und folgenden Methoden können von den Vorteilen einer festen Gruppe profitieren. So entsteht über das Semester ein familiäres Klima.

Wie mache ich das?

Die Lehrenden legen zu Beginn ihrer Veranstaltung die gewünschte Zusammensetzung der Lerngruppen fest. Es sind in der Regel vier Personen, damit diese eng zusammenarbeiten können. Eine Lerngruppe kann bewusst eingeteilt oder per Zufall generiert werden (z.B. via Stud.IP). Die Mitglieder einer Gruppe sollten im Hörsaal beieinander sitzen, entweder nebeneinander oder so, dass zwei Personen der Gruppe jeweils eine Reihe vor oder hinter ihren Teammitgliedern sitzen. So können sie sich zu aufgeworfenen Fragestellungen austauschen.

Möglich ist es durch die Personalisierung von Clickern auch, in der Großveranstaltung einen Wettbewerb unter den Basisgruppen zu initiieren, indem angezeigt wird, welche Gruppen bei Fragen ans Plenum besonders gut abschneiden.

Diese und weitere Informationen zum Thema Basisgruppen finden Sie unter:
<http://tiny.cc/basisgruppen>



Lernen als aktiver Prozess

Wie bekomme ich die Studierenden dazu, in der Vorlesung mitzuarbeiten?

Wie halte ich die Aufmerksamkeit der Studierenden wach?

Wie schaffe ich durch Aktivierung nachhaltiges Lernen?

Gerade sehr große Veranstaltungen geben Lehrenden oft das Gefühl, die Studierenden nicht sinnvoll einbeziehen zu können. Doch Interaktivität und Kommunikation lassen sich auch in großen Vorlesungen realisieren. Das bringt beiden Seiten mehr Spaß und greifbaren Gewinn: Lehrende erhalten Entlastung durch kurze Vortragspausen und Studierende die Chance auf mehr Verständnis dank der aktiven Auseinandersetzung.

Die Lernpsychologie hat untersucht, wie sich der Verlauf von Aufmerksamkeit innerhalb einer neunzigminütigen Vorlesung im Vortragsstil entwickelt. Zwei Höhepunkte zeigen sich zu Beginn und Ende der Lehrveranstaltung, etwa die ersten bzw. letzten 10-15 Minuten. Das zentrale Ergebnis ist aber, dass die geistige Vitalität nach jeweils 15-20 Minuten Vortrag stark nachlässt und es anschließend zu einem beachtlichen Konzentrationsverlust kommt. Ähnliches gilt übrigens auch für die Lehrenden und die Performance des Vortrags.

Aufmerksamkeit der TN

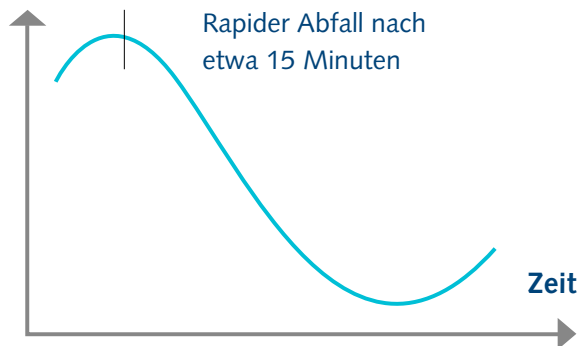


Abb. Aufmerksamkeitskurve vgl. Lloyd, 1968

Ziel einer Vorlesung sollte es also sein, diese Kurve durch verschiedene Aktivitäten zu harmonisieren. Durch inhaltliche Strukturierung und methodische Intervention kann die Aufmerksamkeit wieder erhöht werden. Dabei zeigt die Erfahrung, dass eine einzelne Intervention als kleine Insel der Aktivität nur wenig zum besseren Verstehen beitragen kann und die Studierenden nach wie vor einen Großteil der Vorlesung unaufmerksam bleiben. Ein Vorgehen, bei dem sich wiederholt Vortrags- und Aktivitätsphasen abwechseln („Sandwich-Prinzip“), berücksichtigt die Erkenntnisse der Lernforschung am besten.

Auf einen ersten Input folgt eine Phase der aktiven individuellen Auseinandersetzung, in der die Studierenden Gelegenheit erhalten, sich untereinander auszutauschen, zu diskutieren oder einzeln nochmals den Stoff zu durchdenken. Die Gelenkstellen bezeichnen die Phasen, in denen der Lehrende aktiv wird und z.B. von einem Input in einen Arbeitsauftrag überleitet oder im Anschluss an einen solchen die Ergebnisse exemplarisch zurück ins Plenum holt und die nächste Inputphase einleitet. Hieraus ergibt sich eine gänzlich neue Perspektive auf das Planen von Lehrveranstaltungen.

Abgesehen von einem Methodenmix, also einer Variation verschiedener Aktivitäten wie Experimenten, dem Erfinden von Prüfungsfragen (► [Methodenbox: Erfinden von Prüfungsfragen S.29](#)) oder Schätzfragen, lässt sich eine Vorlesung mit Clicker-Fragen und anschließenden Phasen von Peer-Instruction sehr gut strukturieren (► [Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction S.26](#)).

Die Diskussion der Antwortmöglichkeiten unter den Studierenden trägt stark zum Verständnis bei. Wunderbare Nebeneffekte dieses Vorlesungsdesigns sind:

- Im Hörsaal wird es deutlich ruhiger, da die Energie des Plenums über aktive Lernphasen abgeleitet wird und auch alle wissen, dass diese Phasen regelmäßig stattfinden.

- Man wird selbst in einer großen Vorlesung den Bedürfnissen unterschiedlicher Lerngeschwindigkeiten und Lerntypen gerechter.

Timo Lüth



Abb. Sandwichprinzip

Methodenbox

Clicker & Peer-Instruction

Bei der Verbindung von Clickern und Peer Instruction handelt es sich um eine durch den Harvard-Physiker Eric Mazur ausgearbeitete und didaktisch äußerst produktive Methode (Mazur 1997).

Der Lehrende formuliert Fragen, die von den Studierenden mittels eines funkbasierten Endgerätes (sog. Clicker) beantwortet werden. Ein besonderer Vorteil der Methode ist eine hohe Beteiligung bei den Studierenden, da das System anonym verwendet werden kann und es auch im großen Hörsaal keine Hemmungen zum Mitmachen gibt (Buff 2009).

Mit Clickern kann nicht nur zu Beginn das Vorwissen und zum Schluss das Verständnis geprüft werden. Im Verlauf der Veranstaltung können anspruchsvolle Fragen nach einer ersten Rückmeldung via Clicker in kurzen Phasen von Partnerarbeit mit dem bzw. den Sitznachbarn diskutiert werden (Peer-Instruction). Die zugehörige Software ermöglicht die Beantwortung von Auswahlfragen (Multiple-Choice) wie auch das Abgeben von Mehrfachantworten (Multiple-Response). Sie speichert zudem die Ergebnisse und fertigt einen Screenshot der Abstimmungsergebnisse und Fragen an.

Stellt man eine Frage und 80% der Studierenden beantworten die Frage korrekt, kann man im Stoff fortfahren. Ist das Plenum jedoch gespalten, bietet

es sich an, die Studierenden zu einem kurzen (z.B. einminütigen) Austausch der Argumente mit ihrem Sitznachbarn aufzufordern.

Dabei ist auf folgende Punkte besonders zu achten:

- die Methode nicht überstrapazieren! Zu viele Fragen hintereinander werden monoton.
- keine reinen Wissensfragen stellen, sondern Konzeptfragen, die das Verständnis wichtiger Inhalte überprüfen!



Methodenbox

Fußnotenreferate

Fußnotenreferate sind ursprünglich für große Vorlesungen in der Medizin entwickelt worden. Fällt ein bestimmter Fachbegriff im Vortrag des Lehrenden, so hält dieser inne und ein Studierender, der zu Beginn des Semesters diesen Begriff gezogen hat, erhebt sich und gibt eine Kurzdefinition mit wenigen Sätzen.

Beispielsweise zum Semesterauftakt lässt der Lehrende die Studierenden je einen Begriff ziehen und notiert sich den dazugehörigen Namen, bzw. kann dies auch durch die Studierenden selbst in Stud.IP geschehen.

Hat eine Vorlesung besonders viele Teilnehmer, kann man die Begriffe auch Lerngruppen (► [Methodenbox: Basisgruppen S.23](#)) zuordnen, so dass die Gruppe dann für den Begriff zuständig ist. Die Studierenden erfahren nicht, wann ihr Begriff fällt, und müssen entsprechend aufmerksam zuhören.

Die Aufmerksamkeit für den Vortrag wird auf diese Weise gefördert, viele Personen werden einbezogen und die Studierenden lernen, auch im großen Hörsaal zu sprechen.





Methodenbox

Erfinden von Prüfungsfragen

Eine bewährte Methode ist es, die Studierenden Prüfungsfragen erfinden zu lassen.

Erklären Sie zunächst die Struktur der Prüfungsfragen, wie sie tatsächlich in der Klausur vorkommen. Bilden Sie dann am besten Gruppen zu zweit oder zu dritt und fordern sie dazu auf, sinnvolle Prüfungsfragen zu entwerfen (► [Methodenbox: Basisgruppen S.23](#)). Geben Sie ausreichend Zeit, sammeln Sie anschließend die Antworten und diskutieren Sie die vorgeschlagenen Prüfungsfragen gemeinsam. Wichtig: Klären Sie, ob Sie bspw. eine erfundene gute Frage in die Prüfung übernehmen (ohne zu verraten welche) und halten Sie sich an Ihr Versprechen. Das Erfinden von Prüfungsfragen dient der aktiven Stoffverarbeitung. Sie erhalten zudem einen Eindruck davon, inwieweit Thema und Schwerpunkte verstanden wur-

den. Außerdem sind die Teilnehmer in der Regel sehr motiviert, da sie den direkten Klausurbezug erkennen. Ganz nebenbei erreicht man eine Metakompetenz bei den Studierenden: Was sind Kernpunkte des Stoffs? Wo sind Transfer- und Anwendungsfelder?

Die Methode ist gut in Großveranstaltungen einsetzbar, am besten auf Zuruf oder mit Hilfe einer zwischengeschalteten Phase im Forum auf der Lernplattform (Stud.IP).



Diese und weitere Informationen zum Thema Basisgruppen finden Sie unter:
<http://tiny.cc/aktivieren>



Das Selbststudium fördern und integrieren

Wie schaffe ich es, dass meine Studierenden kontinuierlich lernen?

Wie verbinde ich Selbststudium und Präsenzzeit?

Die Studierenden zu kontinuierlichem Lernen auch außerhalb von Präsenzphasen zu motivieren, ist selbst in kleinen Veranstaltungen eine Herausforderung. In Großveranstaltungen wird dies noch akuter: Für die Studierenden sinkt die Chance, sich und ihr Wissen den Lehrenden präsentieren zu können, bzw. sinkt auch das Risiko, als „Nichtlerner“ entdeckt zu werden.

Grundsätzlich erscheint das Selbststudium als große Unbekannte, von der Lehrende wenig mitbekommen. Einen interessanten Einblick in das studentische Selbststudium in den Bachelor- und Masterstudiengängen gibt es allerdings durch eine der profiliertesten hochschuldidaktischen Studien der letzten Jahre, die ZEITlast-Studie (R. Schulmeister/C. Metzger). Im Rahmen der Studie dokumentierten Studierende ein Semester lang täglich, wie sie ihre Zeit genutzt hatten. Drei Ergebnisse seien hier herausgehoben:

- Die für das Selbststudium aufgewendete Zeit variiert bei Studierenden des selben Studiengangs extrem – manche Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fächer lernten pro Woche 6 Stunden, andere bis zu 30 Stunden.

- Die Art zu lernen unterscheidet sich ebenso stark – einige Studierende lesen die meiste Zeit, andere rechnen vor allem Aufgaben, wieder andere suchen den Austausch in Arbeitsgruppen.
- Gelernt wird vor allem vor der Prüfung.

Wünschenswert erscheint es, möglichst alle Studierenden zum Selbststudium zu bewegen und es gleichzeitig besser über die Semesterzeit zu verteilen. Diese Möglichkeit besteht durchaus: Über die Gestaltung der eigenen Lehrveranstaltung können Lehrende Einfluss auf den Zeitpunkt und den Umfang des Selbststudiums nehmen.

Dies kann auch in Großveranstaltungen umgesetzt werden. Dafür gilt es zunächst, das Selbststudium bei der eigenen Veranstaltungsplanung von vornherein mitzudenken und den Studierenden dann genaue Anweisungen zu geben, womit sie sich zwischen den Sitzungen beschäftigen sollen – z.B. welchen Text sie lesen oder dass sie bestimmte Aufgaben rechnen sollen. Wichtig ist dann, die Studierenden mit ihrem Selbststudium nicht alleine zu lassen. Eine einfache Lösung ist es, z.B. im

Rahmen eines Stud.IP-Forums selbst für Fragen ansprechbar zu sein bzw. Studierende zur gegenseitigen Beantwortung von Fragen zu motivieren (► [Methodenbox: Onlineplattform S.33](#)).

Entscheidend ist letztlich aber, das Selbststudium der Studierenden (► z.B. [Methodenbox: JiTT S.32](#)) wieder in die eigene Veranstaltung einzubinden. Erst dann erkennen die Studierenden, dass ihre Arbeit ihnen etwas bringt. Notwendig ist dafür nicht einmal, dass ein einzelner Studierender befragt wird, etwas vorrechnet oder präsentiert. Ein für Motivation und Aufmerksamkeit positiver Effekt lässt sich schon dadurch erzielen, dass während des Selbststudiums aufgekommene Fragen, die z.B. im Forum artikuliert wurden, aufgenommen werden – beispielsweise in einem kleinen Zeitfenster, das extra für diesen Zweck am Anfang oder Ende der Veranstaltung reserviert ist.

Peter Salden



Leistungspunkte (ECTS)

Leistungspunkte (LP) nach dem European Credit Point System (ECTS) drücken aus, wie viel Zeit ein Studierender für eine Lehrveranstaltung im Semester insgesamt aufwenden soll. 1 LP entspricht an der TUHH 30 Stunden, d.h. für eine Vorlesung mit Übung und insgesamt 4 LP sollen 120 Stunden aufgebracht werden. Rechnet man 14 Veranstaltungen à 135 Minuten (2 VL + 1 Ü) und eine Prüfung von 120 Minuten ab, sollen für das Seminar 86,5 Stunden Selbststudium erbracht werden. Die nach diesem Muster berechnete Selbststudienzeit sollte bei der Planung einer Veranstaltung mitbedacht und eingebunden werden.

Just-in-Time Teaching (JiTT)

JiTT ist eine Methode zur Verbindung von Präsenzlehre und Selbststudium, durch die der Lehrende kontinuierlich Rückmeldungen über den Lernerfolg der Studierenden erhält. Dabei geht es auch darum, dass in der Präsenzzeit auf die konkreten Probleme der Studierenden mit dem Lernstoff eingegangen wird.

Wie funktioniert das?

Vor der Veranstaltung bearbeiten die Studierenden Fragen, die der Lehrende vorher zum Lernstoff der anstehenden Sitzung online gestellt hat. Dabei kann es sich um Multiple-Choice-Fragen handeln, aber auch um Fragen mit Möglichkeit zur Freitextantwort – u.a. als offene Frage, was die Studierenden nicht verstanden haben. Kurz vor der Veranstaltung („Just-in-time“) sichtet der Lehrende die Antworten. Die Diskussion der Aufgaben, die besondere Schwierigkeiten bereitet haben, wird in die Präsenzzeit integriert. So liegt der besondere Mehrwert von JiTT darin, dass die Studierenden bereits vorbereitet in die Veranstaltung kommen und die Hemmschwelle für Fragen sinkt. Außerdem wird in der Veranstaltung Zeit für Diskussionen und besonders schwierige Themen frei.

Die JiTT-Methode ermöglicht es also, den aktuellen Lernstand der Studierenden zu erheben sowie die Selbststudienzeit der Studierenden effektiver zu organisieren und damit kontinuierliches Lernen zu

gewährleisten. Nicht zuletzt trägt JiTT zu einer produktiven Lernatmosphäre bei, in der den Studierenden deutlich wird, dass der Lehrende auf den jeweils aktuellen Lernstand Rücksicht nimmt.

Technisch ist diese Methode an der TUHH über die Anbindung von Ilias an StudIP realisierbar und wird bereits erfolgreich eingesetzt.

Professor Dr. Norbert Hoffmann über die Verwendung von JiTT in seiner Vorlesung „Mechanik I+II“:

„JiTT ermöglicht auch bei großen Lehrveranstaltungen eine effektive und wirkungsvolle Reaktion auf Lernschwierigkeiten, die bei Studierenden im Verlauf der Vorlesung auftreten. Dass sowohl ich Rückmeldung von den Studierenden zu ihrem Lernverlauf als auch die Studierenden Rückmeldung zu ihrem Lernverlauf von mir bekommen, erlebe ich als sehr fruchtbar.

Die Entwicklung der Materialien für JiTT ist nicht ganz unaufwendig, aber durchaus im Aufwand vergleichbar zu dem für andere große Veranstaltungen. JiTT ermöglicht dem Dozenten, mit einer anderen Perspektive auf die Lernziele zu gucken. Als besonders wirkungsvoll haben sich die Freitextfragen erwiesen, die von Studierenden durchweg ernsthaft und positiv angenommen wurden. Freitextantworten ermöglichen einen Dialog, den ich im üblichen Geschäftsbetrieb nicht kenne.“

Die Onlineplattform als Dreh- und Angelpunkt

Der Gedanke, Online-Plattformen zu einem Angelpunkt von Lehrveranstaltungen zu machen, ist schon längst nicht mehr neu. Allerdings sind viele Lehrende mit den gefundenen Lösungen nicht zufrieden. Sie haben den Eindruck, dass die Plattformen vor allem zum Abruf von Material genutzt werden, sich aber echte Aktivitäten – wie z.B. Diskussionen in den zuschaltbaren Foren – nicht entfalten.

Tatsächlich sind Online-Plattformen (wie Stud.IP an der TUHH) oft eine Parallelwelt, in der zwar die Veranstaltungen verwaltet und in gewissem Maße auch Inhalte angeboten werden. Das Potential der engeren Verzahnung mit dem Austausch im Hörsaal wird aber noch zu wenig ausgeschöpft. Dabei ist dies die Lösung zur Aufwertung der Plattformen: Nur dann, wenn die Aktivitäten der Studierenden im Netz auch eine Bedeutung für den persönlichen Lernerfolg und das Zusammentreffen mit den Lehrenden haben, sind sie ein Gewinn.

Deshalb:

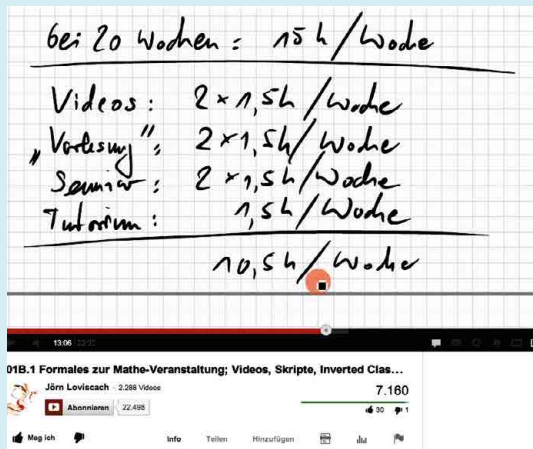
- Lenken Sie Kommunikation wie E-Mails oder Einzelgespräche immer wieder transparent für alle in die Plattform, wenn die Themen und Antworten auch für andere bedeutsam sind. So lässt sich auf eine E-Mail-Anfrage durchaus antworten: „Bitte stellen Sie die Frage im Forum.“
- Reservieren Sie innerhalb der Präsenzveranstaltung immer einen Zeitraum (z.B. 10 Minuten zu Beginn oder am Ende), in dem Sie auf Vorgänge in der Plattform eingehen. So können Sie u.a. dort gestellte fachliche Fragen aufnehmen oder im Forum erfolgte Diskussionen der Studierenden kommentieren.
- Nehmen Sie sich selbst die Zeit, die Interaktion auf der Plattform zu verfolgen und zu pflegen. Wenn die Studierenden merken, dass Sie dort aktiv sind, werden sie diese Kommunikationsform auch selbst annehmen.
- Prüfen Sie, ob sich auch andere Dienste – z.B. Blogs oder Wikis – sowie „Fundstücke“ aus dem Internet mit aktuellem Bezug als „Extras“ zur Vorlesung auf der Plattform integrieren lassen.

Methodenbox

Screencasts

Bei einem Screenshot wird der ganze Computerbildschirm sozusagen abgefilmt, ergänzt um einen gesprochenen Kommentar. So kann eine Präsentation am eigenen Schreibtisch aufgenommen und später Studierenden zur Vorbereitung zur Verfügung gestellt werden. Auch Dokumentationen von Versuchen oder komplexen Aufbauten können integriert und dargestellt werden. Das Entscheidende ist die einfache Möglichkeit, Inhalte fast ohne fremde Hilfe zu produzieren und aufzubereiten.

- Je nach Computerhersteller ist ein entsprechendes Programm bereits vorhanden. Alternativ können mit der durch die interaktiven Tafeln an der TUHH vorhandenen Software „Smart Notebook“ auch Screencasts erstellt werden.
- Mit Onlinediensten wie z.B. <http://www.screen-cast-o-matic.com/> können mit jedem Webbrowser Screencasts produziert werden.
- In Deutschland nutzt der Bielefelder Mathematikprofessor Jörn Loviscach schon länger selbst erstellte Screencasts unter anderem zu Themen der Ingenieurmathematik: <http://www.youtube.com/user/JoernLoviscach>





Methodenbox

Begleitetes Selbststudium im LearnING Center

Für Studierende hat sowohl gemeinsames Lernen als auch begleitetes Lernen großen Wert – für die Eigenmotivation zum Selbststudium wie auch zur Überwindung von Hürden, die alleine nur schwer zu nehmen wären. Die TUHH unterstützt das studentische Selbststudium speziell in den Grundlagenfächern durch die Einrichtung des so genannten „LearnING Centers“.

Das bedeutet: In den studentischen Lernräumen im Hauptgebäude können Studierende gemeinsam lernen, während im selben Raum Tutorinnen und Tutoren für fachliche Fragen bereitstehen. Für die Studierenden wird transparent gemacht, welche Tutoren mit welchen Fachkompetenzen zu welcher

Zeit erreichbar sind (► [Service S.50](#)). So lässt sich das eigene Selbststudium gezielt an eine fachliche Beratung anbinden.

Das Lernen im LearnING Center zielt nicht in erster Linie auf die Klausurvorbereitung, sondern soll Kontinuität beim Lernen während der Vorlesungszeit geben.



Dion Timmermann

Videoaufzeichnungen und „Flipped Classroom“

An der TUHH zeigen wir schon seit mehreren Jahren, dass Vorlesungsaufzeichnungen in hoher Qualität mit relativ geringem Aufwand erstellt werden können. In sechs Hörsälen sind professionelle Aufzeichnungssysteme installiert, zwei weitere werden mobil eingesetzt. Für die Aufzeichnung, die Betreuung und die anschließende Bearbeitung stehen studentische Hilfskräfte zur Verfügung (► [Service S.50](#)). Ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen werden die Aufzeichnungen in das Lern-Management-System Stud.IP eingebunden und (je nach Wunsch) dem jeweiligen Kurs oder der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Vorlesungsaufzeichnungen ermöglichen es den Studierenden, Stoff nochmals gezielt nachzubereiten oder das Versäumnis eines Präsenztermins auszugleichen. Die Aufzeichnungen können aber auch in umfangreichere didaktische Szenarien eingebunden werden. So kann die Aufzeichnung ebenso wie ein Screencast (► [Methodenbox: Screencasts S.34](#)) Grundlage für das Szenario des „Flipped Classroom“ (auch: „Inverted Classroom“) sein, eine Unterrichtsvariante, in der die Studierenden die Vorlesung zu Hause sehen und in der Vorlesung Raum für aktive gemeinsame Arbeit haben. Die klassischen Orte der unterschiedlichen Aktivitäten werden also umgedreht (to flip = umdrehen) und es wird mehr Raum für die Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden geschaffen.

Ein Beispiel einer „Flipped Classroom“-Veranstaltung, bei der den Studierenden das Konzept auch per Video erläutert wird, findet sich unter folgendem Link:

<http://youtu.be/MAWIPx3P9bY>



Diese und weitere Informationen zum Thema Selbststudium finden Sie unter:
<http://tiny.cc/selbststudium>



Lernstände und Lernhindernisse vor der Prüfung kennen

Wie bekomme ich noch vor der Prüfung mit, dass die Studierenden etwas nicht verstanden haben?
Wie stelle ich früh fest, ob das Veranstaltungskonzept stimmig ist?

Jeder Lehrende denkt darüber nach, wie er den Lernenden seinen Stoff möglichst gut näher bringen kann. Umso frustrierender kann es sein, wenn die Studierenden am Ende scheinbar wenig bis nichts von den aufwändig aufbereiteten Inhalten verstanden haben.

Ob ein Inhalt gut aufbereitet ist, lässt sich nie pauschal beantworten: Was für den dienst erfahrenen Wissenschaftler verständlich ist, muss es für den Einsteiger noch lange nicht sein. Neurobiologie und Pädagogik sind sich hier in zwei Punkten einig: Zum einen ist die Fähigkeit eines Lernenden zur aktiven Verarbeitung der ihm dargebotenen Inhalte in höchstem Maße von seinem Vorwissen abhängig. Zum anderen lernt jeder auf seine eigene Art und setzt Wissensbausteine zu einem persönlichen Wissens- und Verständniskonstrukt zusammen (in der Pädagogik spricht man von „Konstruktivismus“). Man muss sich demnach von der Vorstellung verabschieden, dass der Stoff so, wie er vermittelt wird, in die Köpfe der Studierenden gelangt. Zwar lässt sich vermuten, dass es ganz bestimmte Inhalte

in einer ganz bestimmten Darbietung sind, die die gewünschten Lernprozesse auslösen – sicher sein kann man sich dessen für den Einzelfall aber nicht. Erst die Prüfung gibt dann Aufschluss darüber, ob die Studierenden die Lernziele erreichen konnten. Haben die Lernprozesse nicht zu den gewünschten Ergebnissen geführt, ist es für die betroffenen Studierenden zu spät.

Zur Lösung dieses Problems ist es wichtig, schon während des Semesters Feedbackschleifen einzuführen („formatives Feedback“). Durch sie kann nachvollzogen werden, wo die Studierenden in ihrem Lernprozess stehen. Dann wird es auch möglich, noch in einer laufenden Lehrveranstaltung nachzusteuern und bereits durch kleinere Anpassungen – wie etwa kurze Wiederholungen oder Erläuterungen anhand von Beispielen – die Lernprozesse der Studierenden besser zu unterstützen. Der wichtigste Aspekt ist dabei der Gegenstand des Feedbacks: Worüber will man die Studierenden befragen? Denn das Feedback kann sich auf verschiedene Aspekte der Lehre beziehen:

- Die Voraussetzungen: Welches Vorwissen haben die Studierenden in dem Fachgebiet?
- Den Lehr-/Lernprozess: Was stört oder befördert den Lernprozess der Studierenden in der konkreten Veranstaltung?
- Die Lernergebnisse: Was wurde verstanden und welche Inhalte wurden für wichtig befunden?

Zusätzlich kann man sich vorab selbst fragen, an welchen Punkten man am ehesten Schwierigkeiten der Studierenden erwartet – z.B. auf Grundlage von fachdidaktischer Forschung oder eigenen Erfahrungen – und diese dann gezielt abfragen. Schließlich sind an den Stellen, an denen diese Schwierigkeiten auftreten, Feedbackprozesse besonders wichtig. Noch ein Tipp: Auch mit Hilfe von Clickern, Smartphones oder über Stud.IP können sinnvoll Rückmeldungen eingeholt werden (► [Methodenbox: Onlineplattform S.33](#), [Methodenbox: Clicker & Peer-Instruction S.26](#)). Für die meisten der hier genannten Methoden sind auch Online-Varianten denkbar. Allerdings ist dort evtl. der Rücklauf geringer, als wenn die Aufgaben direkt in der Veranstaltung bearbeitet werden. Dennoch ist es gerade in einer Vorlesung oder einem Seminar mit gut angenommener Lernplattform sinnvoll, auch z.B. über das Online-Forum Rückmeldungen einzuholen (in Stud.IP möglich).

Die folgenden Methodenbeschreibungen geben Auskunft darüber, wie man Feedback zu den unterschiedlichen Aspekten erheben kann. Wichtig für den Umgang mit den Erhebungsdaten sind zwei Punkte:

1. Es muss transparent gemacht werden, dass es sich um ein Feedbackverfahren handelt und nicht z.B. um einen Teil der Prüfung. Das hilft den Studierenden, den Prozess einzuschätzen und verbessert die Qualität der Rückmeldung.
2. Auf die Ergebnisse muss in irgendeiner Form zeitnah reagiert werden. Das zeigt den Studierenden, dass ihr Feedback ernst genommen wird und regt sie dazu an, auch weiterhin Verantwortung für die Gestaltung des Lehr-/Lernprozesses zu übernehmen.

Für den Einsatz von Feedbackmethoden gilt insgesamt, dass sie die Lernenden zur Reflexion darüber anregen, was ihr persönliches Lernen befördert bzw. was ihm im Wege steht. Dies hilft dabei, dass Studierende sich selbst besser einschätzen können und stärker in die Rolle gebracht werden, Mitverantwortung für ihren Lernprozess zu übernehmen.

[Katrin Billerbeck & Miriam Barnat](#)

Methode: „Fokussiertes Auflisten“

Den Studierenden wird in der Sitzung ein Oberbegriff vorgegeben, zu dem sie Unterthemen als Stichworte notieren, z.B.: „Welche Faktoren können das Ergebnis meines Versuchs beeinflussen?“ Die Listen werden beim Lehrenden abgegeben, der sie mit einer zuvor selbst angefertigten Liste abgleicht.

Die Methode ist auch als „Mindmap“ anwendbar: Dann werden statt Listen Mindmaps zum Thema erstellt, d.h. Stichwortketten, in denen aus Oberbegriffen Unterbegriffe oder enthaltene Assoziationen abgeleitet werden und in denen so auch die Verbindung der Begriffe erkennbar ist. Die Mindmaps der

Lernenden werden dann ebenso mit der des Lehrenden verglichen.

Vorteil: Die Lehrenden erhalten Hinweise auf das Vorwissen der Studierenden und können auf Schwachpunkte im Verlauf des Semesters noch eingehen. Die Methode kann auch als 'Vorher-Nachher'-Test zu Beginn und nach der Behandlung des jeweiligen Themas eingesetzt werden, um die Lernergebnisse zu erheben (siehe auch Beywl 2011).



Methodenbox

Feedback zum Lehr-Lernprozess

Methode: „The muddiest point“

Studierende notieren am Ende einer Lehreinheit, was aus ihrer Sicht ein „verwirrender Punkt“ war. Die Notizen können durch eine kurze Erklärung ergänzt werden. Dies ermöglicht es den Lehrenden, die Inhalte aus Sicht von Studierenden zu betrachten.

Methode: Teaching Analysis Poll (TAP)

Mitarbeiter des ZLL moderieren am Ende einer Veranstaltungssitzung in der Mitte des Semesters ohne den Lehrenden eine kurze Feedback-Einheit mit der Gesamtgruppe. Fragen sind:

- Wodurch lernen Sie in dieser Veranstaltung am meisten?
- Was erschwert Ihr Lernen?
- Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für die hinderlichen Punkte?

Die Studierenden diskutieren darüber in Kleingruppen und stellen den ZLL-Mitarbeitern ihre Ergebnisse vor. Diese teilen dem Lehrenden in einem Anschlussgespräch die Erkenntnisse der Zwischenevaluation mit. Vorteile: Die Methode fördert ein offenes und zugleich konstruktives Feedback, vor allem durch die Einschaltung einer Vermittlungsperson (vgl. Frank et al. 2011).



Katrin Billerbeck & Miriam Barnat

Methodenbox

Den „Backchannel“ aktivieren

Mit geringem technischen Aufwand ist es inzwischen möglich, während einer (Groß-)Veranstaltung eine Hintergrundkommunikation („Backchannel“) zuzulassen. Das bedeutet: Studierende können bzw. sollen, während sie eine Vorlesung verfolgen, direkt Fragen und Kommentare zu den Inhalten formulieren, die gegen Ende (oder auch schon zwischendurch) wieder vom Vortragenden aufgegriffen werden können. Technisch lässt sich das sehr einfach lösen, z.B. mit einem Etherpad, das gemeinsam gefüllt wird (► [Methodenbox: EtherPad S.21](#)), oder auch mit dem Kurznachrichtendienst Twitter. Eine Hilfskraft kann für das Überblicken der Rückmeldungen zuständig sein und diese gebündelt wieder an den Vortragenden zurückgeben, der diese entsprechend aufnimmt.

Effekte

- Reaktionen werden ohne Störung gesammelt und gehen nicht verloren.
- Studierende sind motiviert, näher am Thema zu sein, weil sie Einfluss auf den Verlauf der Veranstaltung nehmen können.
- Auch wer nicht vor Ort ist, kann in groben Zügen die Veranstaltung mitverfolgen.



Alexander Tscheulin

Feedback zu Lernergebnissen

Methode: Recall-Summarize- Question-Connect-Comment (RSQC2)

Die Überprüfung, was bei den Studierenden wirklich ankommt, ist während der Veranstaltung durch kurze Abfragen auf vorgefertigten Formularen möglich. So kann man die Studierenden z.B. bitten, innerhalb von wenigen Minuten

- in drei bis fünf Stichpunkten die ihrer Meinung nach zentralen Aspekte der Unterrichtseinheit zusammenzufassen
- in einem Satz eine „Quintessenz“ der Sitzung zu formulieren
- ein bis zwei offene Fragen zu notieren
- zu formulieren, wie die zentralen Aspekte der Unterrichtseinheit mit den Lernzielen zusammenhängen
- ein bis zwei allgemeine, freie Kommentare zur Veranstaltung abzugeben.

(Fragt man alles gleichzeitig, spricht man von der „RSQC2“-Methode.)

Die Ergebnisse können vom Lehrenden eingesammelt und in kurzer Zeit durchgesehen werden, um zu überblicken, wo die Studierenden stehen und wo beim nächsten Mal angesetzt werden muss. Dies Verfahren ist natürlich auch elektronisch umsetzbar. Statt die Notizen einzusammeln, können sie auch als Ausgangspunkt der gemeinsamen Weiterarbeit genutzt werden. So kann man die Studierenden z.B. in einer Großveranstaltung bitten, ihre Stichpunkte mit der Sitznachbarin oder dem Sitznachbarn abzugleichen oder mit ihnen Lösungsansätze für die jeweils notierten offenen Fragen zu suchen.

Diese und weitere Informationen
zum Thema Evaluieren finden Sie unter:
<http://tiny.cc/evaluieren>



Lehren und Lernen von der Prüfung aus denken

Was ist kompetenzorientiertes Prüfen & funktioniert es in Großveranstaltungen?
Wie beeinflusst meine Prüfungsform das Lernen der Studierenden?

Prüfen soll nicht nur sicherstellen, dass die Studierenden ihr Studium erfolgreich durchlaufen, sondern auch den Nachweis erbringen, dass die Studierenden den Anforderungen in ihrem späteren Berufsalltag – in Forschung oder Praxis – gewachsen sein werden (sog. „Kompetenzorientierung“). Dies erfordert nicht nur Wissen, sondern auch die Fähigkeit zur Anwendung des Wissens, zu selbstständigem und gemeinschaftlichem Arbeiten.

Das Ziel ist eine umfassende Handlungsfähigkeit im studierten Fach. Eine kompetenzorientierte Prüfung soll folglich Fachwissen und fachliche Fertigkeiten ebenso wie Selbstständigkeit und soziale Kompetenzen prüfen – idealerweise in einer praxisnahen Handlungssituation. Doch wie kann dies in einer Großveranstaltung gelingen, wo in der Regel Klausuren geschrieben werden, um den Korrekturaufwand in einem vertretbaren Rahmen zu halten?

Auch an der TUHH gibt es erste Großveranstaltungen ohne Klausurprüfung – dort wird z.B. mit semesterbegleitenden Projekten gearbeitet, was eine umfassende Kompetenzprüfung erlaubt

(► **Methodenbox: PBL S.20**). Wo jedoch Klausuren unumgänglich erscheinen, erlaubt ein Ansatz des Hochschuldidaktikers Oliver Reis (TU Dortmund) eine Annäherung an das Problem. Eine Prüfungssituation, die in umfassender Weise unterschiedliche Kompetenzbereiche abprüft, nennt Reis eine „kompetenzorientierte Prüfung im engeren Sinne“. Wenn jedoch Kompetenzen schrittweise geprüft werden – z.B. in zunehmendem Maße von Modul zu Modul – spricht er von einer „kompetenzorientierten Prüfung im weiteren Sinne“ (Reis 2010, 158-160).

Das Konzept des kompetenzorientierten Prüfens ist so betrachtet auch eine Aufforderung, das Curriculum genau zu durchdenken und gemeinsam mit den anderen Lehrenden festzulegen, wie Kompetenzen von Veranstaltung zu Veranstaltung schrittweise entwickelt werden. Konkret bedeutet dies zum einen, dass in einer Großveranstaltungsprüfung nicht alle Kompetenzbereiche – insb. Sozialkompetenzen – schon tiefgehend abgeprüft werden müssen. Solche Leerstellen sind akzeptabel, sofern die „fehlenden“ Kompetenzen an anderen Stellen im Curriculum geprüft werden. Zum anderen soll gleichwohl überlegt

werden, wie auch in einer Massenprüfung so weit wie möglich Anforderungen über den Punkt „Wissen“ hinaus erfasst werden können, in Vorbereitung der späteren, in dieser Hinsicht umfassenderen Prüfungen. Ein wichtiger Schritt dahin ist getan, wenn die Prüfungsaufgaben auf Zusammenhangswissen und qualitatives Verständnis zielen.

Grundsätzlich ist bei der Konzeption einer Prüfung zu bedenken, dass die Gestalt der Prüfung das Lernen der Studierenden bestimmt. Wenn den Studierenden am Ende eine Prüfung gegeben wird, die allein mit Auswendiglernen bestanden werden kann, werden die Studierenden sich auch in der Veranstaltung selbst sowie in ihrem Selbststudium weniger auf Denkanstöße einlassen, die ein vertieftes und vernetztes Verständnis erfordern. Andersrum gewendet hat eine interessant und anspruchsvoll gestaltete Prüfung einen positiven Effekt auf das vorhergehende Lerngeschehen und die gemeinsame Präsenzzeit.

Um dies ausnutzen zu können, müssen die Studierenden von Beginn an wissen, was auf sie zukommt. Zudem sollten Unterricht und Selbststudium entsprechend gestaltet bzw. gelenkt werden: Damit die Studierenden forschungs- oder praxisnahe, komplexe Prüfungsfragen bearbeiten können, muss das ganze Semester über forschungs- und praxisnah und mit komplexen Beispielen gearbeitet werden.

Die Lösung derartiger Prüfungsaufgaben wird letztlich nur gelingen, wenn die Studierenden sich aktiv mit ihnen auseinandersetzen. So zeigt sich insgesamt, wie die Gestaltung der Prüfung das folgende Unterrichtsgeschehen nicht nur inhaltlich, sondern auch methodisch und didaktisch vorherbestimmt. In der Hochschuldidaktik spricht man von Constructive Alignment: Prüfung, Lernziele und die Lehr-Lernsituationen müssen zueinander passen. Bei allen praktischen Restriktionen lässt sich hier auch in Großveranstaltungen viel machen.

Peter Salden



13:18 18. Mai

Aktuell	Uhrzeit	Veranstaltung	Dozent	Hörsaal
	12:30 - 14:00	Waste to Energy (V)	Rüdiger Siechau	H0.09
	13:15 - 14:00	Exercise:Chemistry II (UE)	Christoph Wutz	H0.03
	14:15 - 18:15	Vorklausur Elektrotechnik II (E)	Theoretische Elektrotec...	AM1
	14:15 - 16:30	Deutschkurs 2 - mit e-learning Anteilen (V)	Gabriele Eichkom	H0.01
	14:30 - 19:30	Zeit- und Selbstmanagement (E)	Präsidium	H0.09
	15:00 - 19:00	Master-Kurs Deutsch 4 (V)	Martin Knopp	H0.10
	15:00 - 19:00	Master-Kurs Deutsch 1 (V)		H0.02
	15:00 - 19:00	Testat: Konstruktionsprojekt I (TT)	Thorsten Schüppstuhl u...	H0.03
	15:00 - 19:00	Testat: Konstruktionsprojekt I (TT)	Thorsten Schüppstuhl u...	H0.05
	15:00 - 19:00	Master-Kurs Deutsch 2 (V)		H0.06
	15:00 - 19:00	Master-Kurs Deutsch 3 (V)		H0.08
	16:15 - 18:15	TUHH4YOU (E)	Servicebereich Lehre un...	H0.07
	16:45 - 19:00	Deutschkurs 3 - mit e-learning Anteilen (V)	Gabriele Eichkom	H0.01
	17:00 - 23:00	TUHH goes music Konzerte (E)	Rechnertechnologie	H0.04

Trends für die Lehre in Großveranstaltungen

Die Lehre in Großveranstaltungen wandelt sich – aufgrund von neuen Medien, aber auch aufgrund von neuen didaktischen Entwicklungen. Die folgenden Seiten geben einen Eindruck davon, welche Themen in Zukunft für Diskussionen sorgen werden.

Open Educational Resources

Offene, frei erhältliche und zumeist digital verfügbare Lehr- und Lernmaterialien (Open Educational Resources, OER) gewinnen auch in der Hochschulbildung an Bedeutung. Dabei werden Lehrveranstaltungen, Lehrmaterialien und -aufgaben, Videos und Software auf Online-Plattformen allen Lernwilligen digital zur Verfügung gestellt, um den allgemeinen Wissenserwerb zu unterstützen.

Während die USA hier nach wie vor eine Vorreiterrolle haben (z.B. MIT OpenCourseWare), interessieren sich inzwischen auch deutsche Institutionen für das Konzept. Letztlich haben aber unabhängig von den institutionellen Entwicklungen schon jetzt alle Lehrenden die Möglichkeit, von den verfügbaren Bildungsressourcen im Internet zu profitieren. Für eigene Vorlesungen oder als ergänzendes Material für eine Online-Plattform können Materialien herangezogen

werden, die frei verfügbar von anderen Bildungsträgern bereitgestellt werden – und womöglich mit einem Aufwand produziert wurden, den man selbst nicht betreiben kann.

Andersherum mag es auch für manche Lehrende interessant sein, die eigenen Materialien zu verbreiten. Hierbei wäre stets darauf zu achten, dass für Präsentationen und Videos keine Lizenz- und Bildrechte Dritter verletzt werden. Durch Lizenzierungen können die eigenen Rechte am geistigen Eigentum auch auf internationaler Ebene gewahrt werden. Gerne stehen Ihnen die Referenten für mediengestütztes Lehren und Lernen am ZLL für Fragen und weitere Informationen zur Verfügung.

Einbezug mobiler Geräte

Laptops, Tablet-Computer und Smartphones mit Internetzugang stehen bzw. liegen in Großveranstaltungen nicht mehr ausnahmsweise, sondern regelmäßig vor den Studierenden auf den Tischen. Bei Lehrenden löst dies auch Unbehagen aus – schließlich ist von vorne nicht auszumachen, ob die Studierenden sich an ihren mobilen Geräten womöglich mit anderen Dingen beschäftigen.

Sofern kein generelles Technik-Verbot ausgesprochen wird – was gerade in Großveranstaltungen schwer durchsetzbar ist – wird sich dieser Trend nicht umkehren lassen. Insofern ist der Gedanke, die Kleingeräte für didaktische Szenarien sinnvoll zu nutzen, womöglich auch ein Teil der Antwort auf das (potentielle) Problem. Verschiedene Anwendungen (Apps) ermöglichen dies inzwischen. So können Smartphones als „Clicker“ eingesetzt werden oder in Kombination mit Twitter dafür genutzt werden, an die vortragende Person Fragen oder Rückmeldungen zu schicken (► [Methodenbox: Den „Backchannel“ aktivieren S.42](#)). Mit anderen Apps können die Studierenden z.B. eine Rückmeldung zum Vortragstempo geben. In

diesem Bereich lehrbezogener Apps tut sich momentan viel – eine Entwicklung, die voraussichtlich noch anhalten wird.

Die TUHH hat einen neuen Studio-Lernraum (Raum K1520) eingerichtet und mit Smartboards, iPads und Android-Tablets ausgestattet. So können Lehrende mobile Endgeräte direkt in die eigenen Veranstaltungen einbinden, indem z.B. jede Projektgruppe ein Tablet erhält, um schnell Online-Materialien in die eigene Arbeit einzubeziehen oder auch die Ergebnisse der Lerngruppen direkt auf das Smartboard zu übertragen und zu präsentieren. Für Großveranstaltungen ist dieser Raum allerdings nur bedingt geeignet, z.B. für ausgelagerte Einheiten der Basisgruppen (► [Methodenbox: Basisgruppen S.23](#)).



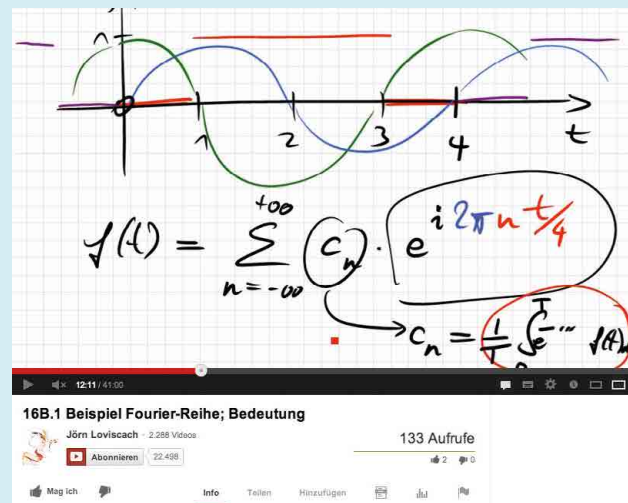
Massive Open Online Courses (MOOCs)

MOOCs sind kostenlose und frei zugängliche Onlinekurse für sehr viele Teilnehmer. Durch die technischen Entwicklungen der letzten Jahre ist die Durchführung derartiger Kurse möglich geworden und wird inzwischen durch unterschiedliche Erwägungen vorangetrieben - z.B. den Wunsch, Studieninteressierten auch fern von Bildungszentren anspruchsvolle Lehrveranstaltungen anzubieten. Auch in Deutschland interessieren sich Universitäten und Dienstleister (wie die Plattformanbieteriversity und openHPI) für MOOCs.

Für einen MOOC wird davon ausgegangen, dass Studierende in ihrem eigenen Tempo, aber gleichzeitig vernetzt lernen. Dies zu ermöglichen stellt auch eine große didaktische Herausforderung dar. An der TUHH werden die Entwicklung und der Einsatz von MOOCs an anderen Hochschulen genau beobachtet. Sollten TUHH-Lehrende Interesse an einem eigenen MOOC haben, stehen die Referenten für mediengestütztes Lehren und Lernen gerne für eine Beratung zur Verfügung.

Selbst wenn kein eigenes Angebot geplant wird, besteht die Möglichkeit, nach Ansätzen für die Integration von MOOCs in die eigene Veranstaltung zu suchen. Falls beispielsweise Kurse renommierter Fach-

leute im eigenen Bereich angeboten werden, können Studierende als Ergänzung zum eigenen Angebot darauf verwiesen werden. Aber auch weitergehende Lösungen sind denkbar: So kann eine eigene Vorlesung parallel zu einem für das eigene Fach relevanten MOOC gestaltet werden bzw. kann ein solcher MOOC Anlass für kritische Gegenüberstellungen und fachliche Diskussionen sein - womöglich sogar in Abstimmung mit der Person, die den MOOC anbietet.



Screenshot eines Screencasts von Jörn Loviscach

Portfolios

In Portfolios sammeln Studierende über einen längeren Zeitraum Arbeitsprodukte aus ihrem Studium, wie z.B. Notizen, Mitschriften und Exzerpte, Entwürfe oder Abschlussarbeiten (zur Dokumentation oder z.B. als Grundlage von mündlichen Prüfungen). Gleichzeitig verfolgen sie ihren eigenen Lernfortschritt, indem sie darüber in regelmäßigen Abständen eigene Gedanken und Erkenntnisse notieren und so erfolgreiche Entwicklungen ebenso wie nötigen Entwicklungsbedarf erkennen. Strukturelle Vorgaben für das Führen des Portfolios oder Zeitpunkte, zu denen bestimmte Dokumente vorliegen müssen, können leiten und Orientierung geben.

Portfolios bieten die große Chance, bei der Aneignung von Wissen, Fähigkeiten und Erfahrungen den Blick auf den Prozess der Kompetenzentwicklung zu lenken und nicht nur die Ergebnisse isoliert zu betrachten. Entsprechend ändert sich auch die Bewertung studentischer Leistungen: Auch hier wird die persönliche Entwicklung berücksichtigt und konstruktive Rückmeldung in den Mittelpunkt gestellt. Gleichzeitig haben Lehrende einen besseren Einblick in Lernstand und eventuelle Schwierigkeiten der Studierenden. Werden Portfolios elektronisch als ePortfolios geführt, können sie teilweise oder vollständig für andere Personen frei-

gegeben werden, um Kommentare und Rückmeldungen z.B. zu Entwürfen zu erlauben. Einfaches Teilen von Inhalten und vor allem die umfassende und für alle transparente Interaktion der Studierenden untereinander oder mit der Lehrperson werden dann möglich.

In Schulen haben Portfolios längst Popularität erlangt. Inzwischen wächst aber auch das Interesse an Portfolios an den Hochschulen - so ist z.B. auch an der TUHH ein entsprechendes Modellprojekt durchgeführt worden (studIPort). Auch in Großveranstaltungen entstehen studentische Produkte, die in ein Portfolio Eingang finden können. Das Portfolio kann beim grundsätzlich anonymen Setting einer Großveranstaltung zudem umso mehr helfen, den Studierenden einen reflektierten und damit kontinuierlichen Lernprozess zu ermöglichen - unter dem Vorbehalt, dass der Portfolioprozess immer wieder an die Hauptveranstaltung und das gesamte Studium rückgekoppelt ist.

Weitere Informationen und Trends in der Hochschullehre finden Sie u.a. im NMC Horizon Report 2013, Online verfügbar unter: <http://www.mmkh.de/newsmaterial/materialdownloads.html>.



Das Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL)

Das Zentrum für Lehre und Lernen bietet als hochschul- und fachdidaktisches Zentrum der Technischen Universität Hamburg-Harburg Beratung und Unterstützung für die Gestaltung der Lehre.

Hochschul- und fachdidaktische Beratung

Mit seinen Mitarbeitern bietet das ZLL persönliche Beratungen für alle Lehrenden der TUHH an. Wir arbeiten dafür i.d.R. als Teams aus einem für das jeweilige Dekanat fachlich qualifizierten Lehrkoordinator und einem didaktisch kompetenten Fachreferenten. Jedes Dekanat hat einen eigenen Ansprechpartner im ZLL. Sprechen Sie uns einfach an!

Konzeptwerkstätten

Das ZLL bietet für die Institute individuelle „Konzeptwerkstätten“ an, in denen Lehrende und ZLL-Mitarbeiter gemeinsam strukturiert an einzelnen Lehrveranstaltungen arbeiten. Hierbei werden – ausgehend vom Ist-Zustand – Vor- und Nachteile einer Lehrveranstaltung analysiert, um im nächsten Schritt neue Ideen und Lösungen für Probleme zu entwickeln. Einbezogen werden die jeweiligen Professoren, Wissenschaftlichen Mitarbeiter und

möglichst auch ein Student, der die Veranstaltung kennt. Das ZLL unterstützt anschließend bei der Umsetzung.

Personalmittel

Zur Umsetzung innovativer Ideen für die Lehre stellt das ZLL Personalmittel zur Verfügung. In halbjährlich stattfindenden Ausschreibungen (sog. „Calls“) kann für die Ausarbeitung einer auf Dauer angelegten Lehrinnovation – i.d.R. die Neugestaltung einer konkreten Lehrveranstaltung – die Stelle eines Wissenschaftlichen Mitarbeiters beantragt werden. Mittel für Studentische Hilfskräfte (HiWis) zur Unterstützung innovativer Lehrprojekte können jederzeit und unabhängig von Call-Projekten bei dem jeweils für ein Dekanat zuständigen Lehrkoordinator des ZLL angefragt werden.

Leitung

Prof. Dr. Sönke Knutzen
Andrea Brose, PhD
Dr. Peter Salden

Ansprechpartner der Dekanate

Andrea Brose, PhD (Dekanat G)
Marco Heyder, Dipl.-Ing. (Dekanat E)
Uta Riedel, Dipl.-Ing., M.Sc. (Dekanat V)
Dr. Peter Salden (Dekanat W)
Dr. Klaus Vosgerau, Dipl.-Ing. (Dekanat B)
Dr. Mirjam Gleßmer (Dekanat M)

Problem- und Project-Based Learning

Marisa Braasch, M.A.
Siska Simon, Dipl.-Ing.
Detlef Rick, Dipl.-Inform., MoHE

Aktives Lernen

Timo Lüth, M.A.

Mediengestütztes Lehren und Lernen

Alexander Tscheulin, Dipl.-Päd.
Dr. Nicole Podleschny

Kompetenzorientiertes Prüfen

Katrin Billerbeck, Dipl.-Soz.

Weiterqualifizierung

Jenny Alice Rohde, Dipl.-Psych.

Qualitätsmanagement

Dr. Miriam Barnat, MoHE
Victoria Misch, M.Sc.

Akademisches Schreiben

Nadine Stahlberg

Weiterqualifizierung

Mit seinem Weiterqualifizierungsangebot richtet sich das ZLL an alle Lehrenden der TUHH. In Workshops und Seminaren haben sie die Möglichkeit, verschiedene didaktische Ansätze und Methoden kennenzulernen und auszuprobieren. Im Mittelpunkt stehen stets die

Erfahrungen der teilnehmenden Lehrenden und ihre konkreten Unterrichtssituationen.

Die Weiterqualifizierung der TUHH umfasst folgende Angebote:

Die Professoren lounge

Die Professoren lounge richtet sich ausschließlich an Professorinnen und Professoren der TUHH. Im kleinen Kreise wird, entlang der eigenen Lehre, zu aktuellen hochschuldidaktischen Themen diskutiert und gearbeitet. Ausgerichtet werden die Veranstaltungen vom Vizepräsidenten Lehre, je einem Experten aus dem ZLL und einem externen Gast. Das aktuelle Programm finden Sie unter:

http://tiny.cc/zll_professorenounge

Workshops und Werkstätten (W2HD)

Das ZLL bietet eine Veranstaltungsreihe aus Workshops und Werkstätten an, die sich am typischen Verlauf einer Lehrveranstaltung orientiert und das gesamte Spektrum der in dieser Broschüre behandelten Themen abdeckt. Es ist möglich, die gesamte Reihe zu besuchen oder lediglich an Einzelveranstaltungen teilzunehmen. Das aktuelle Programm finden Sie unter:

http://tiny.cc/zll_workshops

Weiterqualifizierung für studentische Tutoren

Auch für studentische Tutoren bietet das ZLL spezielle Schulungen an, in Kooperation mit der Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Inhalte und Methoden der Schulungen sind unter anderem das Verständnis von Lernprozessen und -theorien (mit Blick auf Tutorien), Moderation und Präsentation sowie Methoden zur Förderung der Motivation und Mitarbeit von Studierenden. Die Schulungen sind als Blockseminar organisiert und begleiten die Tutorien der Teilnehmenden. Mehr Informationen zur Tutorenschulung finden Sie hier:

http://tiny.cc/zll_tutorenschulung



Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften

Die Abteilung für Fachdidaktik beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Beschreibung des Lehrens und Lernens in den Ingenieurwissenschaften. Ein besonderer Schwerpunkt unserer Arbeit liegt auf der Untersuchung des Verständnisses zentraler Begriffe und Zusammenhänge in ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenfächern. Hierfür verwenden wir sowohl qualitative als auch quantitative empirische Methoden wie z.B. semi-strukturierte Interviews und Diagnostiktests.

Projekte

Die derzeitigen Forschungsprojekte unserer Abteilung gliedern sich nach den verschiedenen Grundlagenfächern Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik im ingenieurwissenschaftlichen Studium.

Interdisziplinär

Neben den eng fachbezogenen Projekten beschäftigen wir uns auch mit fachübergreifenden ingenieurdidaktischen Themen. Hierbei geht es zum einen um zentrale Fachbegriffe wie Modell oder System, die in verschiedenen Gebieten mit ähnlicher Bedeutung auftreten. Zum anderen helfen theoretische Ansätze (wie zum Beispiel die Theorie der Threshold Concepts) bei der Beschreibung und Erklärung von Lernprozessen in unterschiedlichen Fächern.

LearnING Center

Das vom ZLL und der Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften eingerichtete und betreute LearnING Center befindet sich in den studentischen Räumen des Gebäudes A. Dort können Studierende während des Semesters gemeinsam lernen, während fachkompetente Tutoren als Ansprechpartner im selben Raum bereitstehen. Im Mittelpunkt steht das begleitende Lernen zu Grundlagenveranstaltungen (► Methodenbox: Begleitetes Selbststudium im LearnING Center S.36).

Kontakt: learningcenter@tuhh.de

<http://tiny.cc/learning-center>

Leitung

Prof. Dr. Christian Kautz

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. Ulrike Herzog

Dipl.-Ing. Dion Timmermann

Julie Direnga

Weiterer Service für Großveranstaltungen an der TUHH

Neben dem ZLL sind an der Ermöglichung guter Lehre in Großveranstaltungen an der TUHH viele weitere Einheiten beteiligt. Nachstehend führen wir die wichtigsten Anlaufstellen auf.

Vorlesungsaufzeichnungen

Die TUHH bietet allen Lehrenden an, ihre Veranstaltungen aufzuzeichnen. Die Aufzeichnung selbst wie auch die Aufbereitung des Materials wird den Lehrenden abgenommen - sie geben lediglich den Auftrag und erhalten am Ende das fertige Produkt. Kontakt: medientechnik@tuhh.de

Räume

Räume werden an der TUHH grundsätzlich über die zentrale Raumvergabe gebucht. Für Großveranstaltungen mit besonderen Raumanforderungen – z.B. aufgrund der Bearbeitung von Projekten in kleineren Untergruppen - wird nach tragfähigen Lösungen gesucht. Kontakt: raumvergabe@tuhh.de

Bereitstellung von Clickern

Die Geräte sind im Audimax I (in Schließfächern im Garderobentresen), im Audimax II (in den Schließfächern neben der Pförtnerloge) sowie bei den Pförtnern des Hauptgebäudes (Geb. A) bzw. des Technikums (Geb. O) hinterlegt. Zum Ausleihen bzw. Vormerken der Clicker ist jeweils eine Liste beigelegt. Die Software TurningPoint 5 können Sie kostenlos beziehen.

<http://www.turningtechnologies.com/>

Kontakt zur Didaktik: timo.lueth@tuhh.de

Kontakt zur Technik: clicker@tuhh.de

Die Studierendenwerkstatt

Mit Unterstützung des ZLL wurde im Jahr 2012 eine Studierendenwerkstatt in Gebäude N eingerichtet. Hier können Studierende praktische Arbeiten unter Anleitung und Betreuung des Werkstattleiters Hartmut Gieseler durchführen.

Kontakt: studierendenwerkstatt@tuhh.de

http://tiny.cc/zll_studierendenwerkstatt

Literatur

- Bergmann, Jonathan/Sams, Aaron: Flip your classroom. Washington u.a. 2012.
- Bewyl, Wolfgang/Bestvater, Hanne/Friedrich, Verena: Selbstevaluation in der Lehre: ein Wegweiser für sichtbares Lernen und besseres Lehren. Münster 2011.
- Bligh, Donald A.: What's The Use of Lectures? New York 2000.
- Bruff, Derek: Teaching With Classroom Response Systems. Creating Active Learning Environments. San Francisco 2009.
- Derboven, Wibke/Winker, Gabriele: Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge attraktiver gestalten. Berlin, Heidelberg 2010.
- Dorfer, Alexandra/Pany, Doris (Hgg.): Hochschullehre XXL – Großlehrveranstaltungen im Fokus. Grazer Beiträge zur Hochschullehre, Bd. 3. Graz 2013.
- Frank, Andrea/Fröhlich, Melanie/Lahm, Swantje: Zwischenauswertung im Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam verändern. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung, Jg. 6 (2011), Nr. 3, S. 310-318.
- Kautz, Christian: Untersuchung zum konzeptionellen Verständnis des Lehrstoffes bei Studierenden im ingenieurwissenschaftlichen Grundstudium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg. Online verfügbar unter <http://doku.b.tu-harburg.de/volltexte/2006/302/>. Hamburg 2001.
- Kautz, Christian: Verständnisschwierigkeiten und Fehlkonzepte von Studierenden. Handreichung für den hochschuldidaktischen Workshop „Verständnisschwierigkeiten von Studierenden in technischen Fächern erkennen und beheben“. SKATING - Studienreformprozess Karlsruhe zur Transformation des Ingenieurstudiums. Karlsruhe 2012.
- Lehner, Martin: Viel Stoff - wenig Zeit. Wege aus der Vollständigkeitsfalle. Bern 2011.
- Lloyd, D. H.: A Concept of Improvement of Learning Response in the Taught Lesson. In: Visual Education, Okt. 1968, S. 23-25.
- Lüth, Timo/Salden, Peter: Interaktive Vorlesungen mit Clickern und Peer-Instruction – praktische und didaktische Aspekte. In: DiNa-Sonderausgabe. Tagungsband zum 1. HD-Mint Symposium 2013. S. 283-290.
- MacGregor, Jean/Cooper, James/Smith, Karl/Robinson, Pamela: Strategies for Energizing Large Classes. From Small Groups to Learning Communities. San Francisco 2000
- Mazur, Eric: Peer instruction: a user's manual. New Jersey 1997.
- Michaelsen, Larry/Bauman-Knight, Arletta/ Fink, Dee: Team-based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching. Sterling 2003
- Reis, Oliver: Kompetenzorientierte Prüfungen - Wer sind sie und wenn ja wie viele? In: In Modulen lehren, lernen und prüfen. Hg. Gregor Terbuyken. Loeven 2010, S. 157-183.
- Schulmeister, Rolf/Metzger, Christiane (Hgg.): Die Workload im Bachelor. Zeitbudget und Studieverhalten - eine empirische Studie. Münster u.a. 2011.
- Smith, M. K./ Wood, W. B. et al.: Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions. Science 323:3 (2009).

