

Inverted Classroom meets Kompetenzorientierung

1 Kompetenzorientierung in der Hochschullehre

Schon in ersten Dokumenten am Weg zum Bologna-Prozess ist Ende der 1980er Jahre das Wort Kompetenzorientierung zu finden. Wichtige Schlagworte waren „employability“ im Sinne von Beschäftigungsfähigkeit bzw. beruflicher Handlungskompetenz und „citizenship“ als „Befähigung zur bürgerschaftlichen Teilhabe und Verantwortungsübernahme“ (Wildt & Wildt, 2011, S. 5). Ebenso in den achtziger Jahren entstand die Grundlage des europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen⁸, in dem sich viele Termini finden, die auch in aktuellen Unterlagen zu kompetenzorientiertem Lernen und Prüfen wieder auftauchen. An diese Grundlagen schlossen dann ab dem Ende der 1990er Jahren Diskussionen zum „Shift from teaching to learning“ an (vgl. Barr & Tagg, 1995; Wildt & Wildt, 2011). Gefordert wurden und werden so unter anderem eine Weiterentwicklung der Lehr-Lernkultur, auch durch die Implementierung hochschuldidaktischer Strategien (vgl. Wildt & Wildt, 2011). Wesentliche Aspekte sind dabei die Förderung der Selbstorganisation von Lernenden sowie der aktiven Beteiligung an und partizipativen Mitgestaltung von Lehrveranstaltungen, zum Beispiel durch Einsatz von Methoden wie Peer Learning (Mazur, 1997; David, Ruth, & Sampson, 2014) oder Lernen durch Lehren (Martin, 2002; Berger, Grzega & Spannagel, 2011). Dabei ergeben sich Konsequenzen für die Art und Weise, wie Prüfungen gestaltet werden – auch hier gibt es eine breite Vielfalt.

Gleichzeitig stellt sich die Frage, wie Kompetenzorientierung in Lehrveranstaltungen mit einer großen Teilnehmerzahl wie etwa Vorlesungen umgesetzt werden soll. Es besteht oftmals die Haltung, dass eine andere Methode als der Dozentenvortrag in solchen Situationen kaum möglich sei. Allenfalls könne man den Vortrag durch vereinzelte Aktivitätsphasen anreichern, beispielsweise durch das Öffnen für studentische Fragen oder durch das Ausbringen von Quizrunden unter Zuhilfenahme von Student Response Systems. Aber auch in kleinen Veranstaltungen wie Seminaren findet man häufig noch vortragsorientierte Modelle. So ist das klassische Referatsseminar auch heute noch eine oft gewählte Form.

Das Inverted Classroom Modell (ICM) ist eine Alternative, die es sowohl in kleinen als auch großen Lehrveranstaltungen ermöglicht, kompetenzorientierte Lehre umzusetzen. Im Inverted Classroom bzw. Flipped Classroom bereiten sich die Studierenden mit Hilfe von Materialien (zum Beispiel Vorlesungsvideos, Texte oder Aufgaben) auf die Präsenzveranstaltung vor. In der Präsenzsitzung wird dann kein einführender Vortrag mehr gehalten, sondern es werden Methoden eingesetzt, die der Anwendung, Vertiefung und Diskussion dienen (vgl. Lage, Platt & Treglia, 2000; Handke, Loviscach, Schäfer & Spannagel, 2012; Lämback & Kärger, 2016).

Der Einsatz des ICM bedeutet dabei deutlich mehr, als Studierenden beliebige Vorbereitungsunterlagen zur Verfügung zu stellen oder einige dialogorientierte Methoden in Präsenzphasen einzusetzen. Ein ganz wesentlicher Aspekt ist die didaktische Designplanung (vgl. Reinmann, 2015a), im Rahmen derer sowohl Lernmaterialien und -methoden als auch Assessmentszenarien anhand der Ziele einer Lehrveranstaltung auf Ebene von Inhalten und von zu erwerbenden Kompetenzen ausgewählt, gestaltet, kombiniert, eingesetzt und evaluiert werden.

⁸ https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-ecq/files/leaflet_de.pdf (abgerufen am 06. 09. 2016)

In diesem Artikel wird zunächst die Einbettung des ICM in einen Gesamtkontext, der kompetenzorientiert angelegt ist, beschrieben. In den darauf folgenden Abschnitten wird erläutert, wie man von der Zielformulierung zu einer methodischen Ausgestaltung einer Lehrveranstaltung im Sinne des ICM bis zur Wahl von Prüfungsformen gelangt. Ein separates Kapitel widmet sich der Partizipation von Studierenden. Der Artikel schließt mit zwei Beispielen und Überlegungen zur Weiterentwicklung eigener Lehrveranstaltungen.

2 Einbettung in den Gesamtkontext

In einer aktuellen Analyse der FH St. Pölten, die Teil eines Design Based Research-Ansatzes ist (vgl. Freisleben-Teutscher, 2016a), wurden sowohl aktuelle Metaanalysen berücksichtigt als auch Ergebnisse aus Fragebogen mit Studierenden und qualitative Interviews mit Lehrenden. Diese Analyse sowie andere Autoren (vgl. Handke, 2012) kommen zum Schluss, dass die Umsetzung des ICM ein Prozess ist, der auf mehreren Ebenen ansetzen muss: Es sollte sich nicht nur um die Einzelinitiative von Lehrenden handeln – diese ist ohne Zweifel wichtig –, gleichzeitig braucht es langfristig gesehen eine Verankerung auf Studiengangsebene oder sogar auf hochschulstrategischer Ebene. Auch in Dokumenten und Handreichungen zum Thema Kompetenzorientierung wird deutlich, dass es koordinierende Maßnahmen zumindest auf der Ebene von Studiengängen, noch besser aber darüber hinaus in Fakultäten und in der gesamten Hochschule braucht. Nur so wird es letztlich möglich im Rahmen der Entwicklung von Lehrplänen und einzelnen Lehrveranstaltungen an zentrale Fragen anzuschließen:

Folgende Fragen können unterstützend sein:

- Welche Arten von Entscheidungen müssen (vom Absolventen) getroffen werden können?
- Was muss die entscheidende Person dafür wissen? (Fachkompetenz/Wissen)
- Was muss sie für die Umsetzung der Entscheidung können? (Fachkompetenz/Fertigkeiten)
- Mit wem muss wie darüber kommuniziert werden? (personale Kompetenz / Sozialkompetenz)
- Was kann aus den Ergebnissen der Entscheidung gelernt werden? (personale Kompetenz / Selbstständigkeit) (Baldauf-Bergmann, Mischun & Müller, 2013, S. 5)

Für die kompetenzorientierte Formulierung von Zielen einer einzelnen Lehrveranstaltung braucht es solche zumindest auch auf Ebene des Studiengangs, die sich wiederum an für mögliche berufliche Handlungsfelder nötigen Kompetenzen orientieren (vgl. Baldauf-Bergmann, Mischun & Müller, 2013). Ebenso wichtig ist es deutlich zu machen, auf welche Bereiche der Grundlagenforschung sich Ziele einer Lehrveranstaltung beziehen bzw. wo erworbene Kompetenzen dann in diesen zum Einsatz kommen könnten. Ein ganz wesentliches weiteres Thema ist, wie sich Lerninhalte und erworbene Kompetenzen in eigenen Lebensfeldern anwenden lassen und sich darauf auswirken könnten (vgl. Astleitner, Wageneder, Lengfelder und Jekel, 2015).

Gleichzeitig wichtig ist die Abstimmung von Inhalten mit anderen Lehrveranstaltungen, also zu berücksichtigen, welche Themen dort mit welchen Methoden und Schwerpunktsetzungen im Vordergrund stehen und worauf aufgebaut werden kann. Verschiedene Metaanalysen (vgl. Freisleben-Teutscher, 2016b) zeigen ganz deutlich, dass das ICM auch eine engere Kooperation zwischen Lehrenden braucht.

Dabei geht es nicht nur um die gemeinsame Planung und gegenseitige Abstimmung. Ebenso wichtig sind Überlegungen, wie Lernmaterialien und -methoden gemeinsam weiterentwickelt werden können, eben um Studierende möglichst optimal im Kompetenzerwerb unterstützen zu können.

3 Die Festlegung von Zielen

Im Sinne eines Primats der Didaktik sollte für eine einzelne Lehrveranstaltung zunächst festgelegt werden, *was* in deren Rahmen gelernt werden soll, bevor entschieden wird, *wie* dies gelernt werden soll. Die Frage nach den Methoden ist somit zweitrangig. Ziele einer Lehrveranstaltung sollten dabei kompetenzorientiert formuliert werden. Kompetenzen sind nach Weinert (2001) „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27f). In der Regel werden die zu entwickelnden Kompetenzen dabei konsequenterweise in der Formulierung „Die Studierenden können ...“ aufgelistet. Im Kompetenzkatalog einer Informatikvorlesung könnten beispielsweise folgende Elemente zu finden sein:

1. Die Studierenden können objektorientierte Systeme modellieren.
2. Die Studierenden können Algorithmen in einer Programmiersprache umsetzen.
3. Die Studierenden können Testfälle für ein Programm formulieren.

Hiermit eng verwandt ist der didaktische Ansatz *Process as Content*, bei dem der Erwerb von zentralen Prozessen einer wissenschaftlichen Disziplin im Vordergrund steht. Es geht dabei weniger um die Vermittlung von Inhalten, sondern mehr um das Erlernen wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen, die für ein Fach relevant sind (Costa & Liebmann, 1997; Zender, Spannagel & Klautdt, 2008). Dabei werden Inhalte selbstverständlich nicht irrelevant. Es geht vielmehr darum, Inhalte mit den zentralen Prozessen einer Disziplin zu verschränken (Zender, Spannagel & Klautdt, 2011). So sollte im Sinne dieses Ansatzes nicht das Ziel einer Mathematikveranstaltung die Kenntnis von Beweisen des Satzes von Pythagoras sein, sondern die Studierenden sollten *beweisen lernen* (beispielsweise im Kontext der genannten Satzgruppe).

Zu erwerbende Prozesse lassen sich dabei klassischerweise in Lernzieltaxonomien wie der Bloom'schen Taxonomie anordnen (vgl. Anderson & Krathwohl, 2001). Dabei werden die folgenden Ebenen unterschieden: *erinnern*, *verstehen*, *anwenden*, *analysieren*, *evaluieren* und *erschaffen*. Während die zwei erstgenannten Ebenen tendenziell am Beginn einer Lernphase stehen, können die letztgenannten Ebenen oftmals erst an zweiter Stelle vollzogen werden. So ist für die Anwendung eines mathematischen Verfahrens dessen Kenntnis notwendig, und für die Analyse eines politischen Texts müssen bestimmte grundlegende Konzepte verstanden sein.

Bei der Formulierung zu erwerbender Kompetenzen sollte darauf geachtet werden, dass sie hinreichend operationalisiert sind, sodass sich daraus direkt Prüfungsaufgaben ableiten lassen. Wenn beispielsweise als Kompetenz formuliert ist, dass Studierende Beweise nach dem Beweisverfahren der vollständigen Induktion durchführen können, so kann daraus direkt eine Prüfungsaufgabe abgeleitet werden. Insbesondere für die frühen Ebenen des Erinnerns und Verstehens gilt dabei, dass Kompetenzen nicht in der Form „Studierende kennen ...“ oder

„Studierende haben verstanden ...“ formuliert werden, sondern in der Form „Studierende können ... nennen/erläutern/beschreiben/erklären“.

4 Die Wahl von Methoden

Im Kontext des ICM stellt sich häufig die Frage, welche Methoden in der Präsenzveranstaltung eingesetzt werden können. Mit dieser Frage ist häufig der Wunsch verbunden, eine Liste allgemeingültiger Methoden zu erhalten. Die Methodenwahl muss sich jedoch direkt an den zu erwerbenden Kompetenzen orientieren. Denk- und Arbeitsweisen lassen sich nur erlernen, wenn sie von den Studierenden durchgeführt werden. Das bedeutet für die Präsenzveranstaltung, dass diejenigen Methoden gewählt werden müssen, die Lerngelegenheiten für die Durchführung der Prozesse schaffen. Wenn also Studierende des Fachs Jura erlernen sollen, Rechtsfälle zu analysieren, dann müssen sie eben *genau dies* in der Präsenzveranstaltung tun. Die Methodenwahl kann also nur im direkten Bezug zu den fachlichen Prozessen erfolgen. In genanntem Beispiel könnten also die Studierenden einen Fall erhalten, den sie zunächst in Kleingruppen analysieren müssen, um dann anschließend in einer Plenumsdiskussion oder einem Rollenspiel ihre Position zu vertreten.

Dabei ist entscheidend, dass die Durchführung der Prozesse oftmals nicht ohne Vorbereitung erfolgen kann. Somit ermöglicht das ICM, grundlegende Verständnisprozesse, welche die ersten beiden Ebenen der Lernzieltaxonomie betreffen, in die Vorbereitungsphase vorzulagern, während darauf aufbauende höherwertige und komplexere Prozesse (wie beispielsweise anwenden und analysieren) in der Lehrveranstaltung durchgeführt werden. Dies passt auch zu den jeweiligen Lernsituationen: Die Einarbeitung in ein neues Thema kann besser in Einzelarbeit zu Hause in eigenem Tempo erfolgen, während man bei der Durchführung der schwierigeren Prozesse mitunter Hilfe von Peers oder der Dozentin bzw. dem Dozenten benötigt. In der Präsenzveranstaltung können Studierende sich somit gegenseitig unterstützen und andere Personen um Rat fragen.

Die zeitliche Abfolge des Erwerbs verschiedener Kompetenzen kann dabei anhand von didaktischen Grundmodellen erfolgen, etwa anhand von Modellen des Instructional Design wie beispielsweise des 5E Instructional Models nach Bybee et al. (2000) oder des 4C/ID-Modells nach van Merriënboer, Clark und de Croock (2002). Die Basismodelle aus der Arbeitsgruppe von Oser können ebenso im Sinne einer *Choreographie des Unterrichts* eine Orientierung bieten (Oser & Patry, 1994; Oser & Baeriswyl, 2001). Im Ansatz von Oser sollte man sich bezüglich eines bestimmten Prozesses zunächst überlegen, welche (kognitiven) Phasen im Lernprozess durchlaufen werden sollten, um daran die Methodenwahl auszurichten. Dies kann aber auch bedeuten, dass nicht immer eine Erklärung (wie beispielsweise in einem Vorlesungsvideo) zu Beginn des Lernprozesses stehen muss. Während es beim Erlernen eines Problemlöseverfahrens vielleicht sinnvoll ist, dass zu Beginn das Verfahren durch die Dozentin oder den Dozenten demonstriert wird, so kann es im Kontext des Begriffserwerbs sinnvoll sein, die Studierenden zunächst das Begriffsfeld explorieren und systematisieren zu lassen (vgl. Weidlich & Spannagel, 2014). An den Beginn des Lernprozesses würde man dann kein Erklärvideo stellen, sondern einen Explorationsimpuls. Dies bedeutet aber auch, dass die kompetenzorientierte Variante des ICM gerade nicht bedeutet, in jedem Fall die beiden Phasen „Instruktionsphase zu Hause“ und „Übungsphase in der Präsenz“ umzusetzen. Es muss hingegen für jede zu erlernende Kompetenz durchdacht werden, aus welchen Teilprozessen ein entsprechender Lernprozess besteht, und welche davon besser zu Hause alleine durchgeführt werden können und welche besser in der Präsenz gemeinsam mit anderen. Das ICM kann in diesem Fall aber immer wieder bewusst

machen, dass bestimmte gemeinsam durchzuführende (Teil-)Prozesse eine gewisse individuelle *Vorbereitung* benötigen.

Ein weiteres didaktisches Modell, das insbesondere im Kontext des ICM erwähnenswert ist, ist das der kognitiven Meisterlehre (*cognitive apprenticeship*; Collins, Brown & Newman, 1989). In Fällen, in denen ein bestimmtes kognitives Verfahren (beispielsweise ein Lösungsverfahren für eine bestimmte Problemklasse) zu erlernen ist, kann dieses Modell eingesetzt werden: Die Dozentin bzw. der Dozent führt zunächst das Verfahren vor (*modeling*) und expliziert dabei ihre bzw. seine Gedanken. Die Studierenden beobachten die Demonstration, um sie anschließend auf ein einfaches Problem anzuwenden. Dabei unterstützt die Dozentin bzw. der Dozent (*coaching*) und gibt Rückmeldung zu den von den Studierenden durchgeführten Prozessen (*feedback*). Die Lösung der ersten Aufgaben kann dabei durch Rahmen gebende Strukturen und vorgefertigte Teillösungen unterstützt werden (*scaffolding*). Je mehr Expertise die Studierenden erwerben, umso komplexer werden die Aufgaben, und umso mehr nimmt sich die Dozentin bzw. der Dozent zurück (*fading*). Die Studierenden sind dann angehalten, ihre Problemlöseprozesse nochmals zu durchdenken und mit anderen zu besprechen (*reflection* und *articulation*) und sich in neue Problemgebiete vorzuwagen (*exploration*). Cognitive Apprenticeship passt als Grundmodell in Bereichen sehr gut, in denen zunächst ein Problemlöseverfahren demonstriert werden muss, das anschließend von den Studierenden angewendet und auf neue Probleme übertragen werden soll. Die Demonstration kann im Rahmen des ICM als Video zur Verfügung gestellt werden, das zu Hause von den Studierenden durchgearbeitet wird. Die Ausführung und der Transfer des Verfahrens durch Studierende finden dann in der Präsenzveranstaltung statt. Dabei können sich Studierende gegenseitig unterstützen, und die Dozentin bzw. der Dozent kann Feedback geben und bei der Ausführung des Prozesses coachen.

Dies führt auch zu einem neuen Rollenverständnis der Lehrenden, die nicht mehr länger „sage on the stage“ sind, sondern „guide on the side“. „Lehrende sollten Studierende aber bei ihren Lernerfahrungen nicht allein lassen, sondern sie in einem Coaching-Prozess betreuen.“ (Astleitner, Wageneder, Lengfelder & Jekel, 2015, S. 10) Dies kann durch Umorganisation der Lernphasen im ICM ein Stück weit mehr erreicht werden.

5 Assessment

Beim Assessment in kompetenzorientierten Szenarien geht es um weit mehr als nur darum, bestimmte Prüfungsfragen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden mündlich oder schriftlich beantworten zu lassen. Vielmehr müssen erworbene Kompetenzen zum Einsatz gebracht werden – sowohl alleine als auch gemeinsam mit anderen. So kann auch teilnehmende Beobachtung Ausgangspunkte für eine Bewertung liefern oder Ergebnisse eines studentischen Projekts. Ein sehr wesentlicher Aspekt, der sowohl dem Geist des ICM als auch jenem einer kompetenzorientierten Ausrichtung entspricht, ist das Abgehen von reinen summativen Prüfungen hin zu formativen Vorgehen, bei denen Self- und Peerassessment ebenso eine wichtige Rolle spielen (vgl. Wildt & Wildt, 2011).

6 Partizipation von Studierenden

Kompetenzorientierung ist mehr als der Einsatz bestimmter Formulierungen und wohlklingender Curricula, es braucht zudem eine ständige gemeinsame Weiterentwicklung und Evaluierung von Lehrveranstaltungen – beides in einem intensiven, ernst gemeinten Dialog mit Studierenden.

Ein *Minimalziel* ist, wie Astleitner, Wageneder, Lengfelder und Jekel (2015) empfehlen, als Lehrperson den eigenen didaktischen Ansatz sowie damit verbundene Lernergebnisse Studierenden zu erklären. Dabei sollte auch erläutert werden, welche Rollen die Studierenden in selbstorganisierten Phasen und in Präsenzphasen übernehmen können oder sollen. Dazu gehören – wie auch aus den Analysen aus St. Pölten (vgl. Freisleben-Teutscher, 2016a) deutlich wird – ebenso eine gut strukturierte Übersicht zu Präsenz- und Selbstlernphasen sowie die darin enthaltenen oder abschließenden Assessmentmethoden. Gleichzeitig sollte sich die Dozentin oder der Dozent eine gewisse Flexibilität bewahren, um auf Fragen oder aktuelle Themen einzugehen sowie studentische Inputs in den Designplan laufend integrieren zu können.

Dialog mit den Studierenden bedeutet aber natürlich nicht nur, ihnen Einblicke in die didaktische Designplanung von Curricula, Modulen und Lehrveranstaltungen zu geben, sondern eine partizipative Mitgestaltung zu ermöglichen, auch in einzelnen Lehrveranstaltungen. Dies kann zum Beispiel dadurch umgesetzt werden, dass einzelne, ausgewählte Materialien und Methoden mit den Studierenden reflektiert werden, auch hinsichtlich der Frage, wie diese im Zusammenhang stehen oder noch intensiver stehen könnten. Durch solche Reflexionsprozesse kann zudem erreicht werden, dass Studierende Kompetenzen noch bewusster wahrnehmen, die sie während des Tuns erworben und vertieft haben.

Einen Überblick über die Lehrveranstaltung zu geben und das bereits Erreichte zu reflektieren ist ein kontinuierlicher Prozess. Gerade das ICM sollte sich durch „Lernen am Weg“ auszeichnen, unterstützt etwa durch Zwischenassessments und eine gute Strukturierung der verschiedenen Lernphasen, bei dem ebenso gezielt Effekte der Serendipität genutzt werden können. Es braucht also immer wieder „Zwischenstationen“, bei denen Lehrende und Lernende gemeinsam erarbeiten, welche Ziele schon erreicht und welche offen geblieben sind bzw. ebenso, wo noch Nachholbedarf ist.

7 Beispiele

7.1 St. Pölten

An der FH St. Pölten setzen etwa 30 Lehrende aller Studienrichtungen Grundprinzipien aus dem ICM um. Aktuell wird parallel intensiv an der Weiterentwicklung von Studiengängen in Richtung noch intensiverer Kompetenzorientierung gearbeitet – darum auch die Themenausrichtung des Tags der Lehre 2016. So setzt sich beispielsweise auch Anita Kiselka, Lehrende am Studiengang Physiotherapie, intensiv mit diesem Thema auseinander (siehe ihren Beitrag in diesem Band). Sie reflektiert dort Erfahrungen, die sie unter anderem in einer Lehrveranstaltung zu Neurologie umsetzte: In NEUROLOGISCH (vgl. Kiselka, 2016) wurden grundlegende Kompetenzen vermittelt, die für den Einstieg in das verpflichtende Praktikum wichtig sind. So müssen Studierende etwa in der Lage sein, das individuelle Hauptproblem eines Patienten bzw. einer Patientin definieren zu können. Weiters geht es darum, Lösungswege für die Behandlung entwickeln zu können. Praktisch umgesetzt wird also der physiotherapeutische Prozess. Als kompetenzorientierte Ziele wurden von Kiselka definiert:

- „Reproduzieren und Erläutern (bzw. Wissen und Verstehen)
- Anwenden und Umsetzen
- Analysieren und Entwickeln (bzw. Synthetisieren, Evaluieren, Lösen oder Erschaffen)“ (Kiselka, 2016, S. 2)

Ein erster Schritt war der Aufbau von Basiswissen, unterstützt mit Elementen des Game Based Learning und des ICM (unter anderem mit Videos und kollaborativ zu erledigenden Aufgaben). Verschiedene Lernmaterialien und Aufgaben wurden auch eingesetzt, um Lehrheiten mit eingeladenen Patient/innen vorzubereiten, bei denen Studierende als Cotherapeutinnen die Umsetzung des physiotherapeutischen Prozesses einübten. In dieser Phase wurden von den Studierenden zudem Videos als Dokumentationsmethode erstellt, die als Materialien späterer Lernprozesse zum Einsatz kamen. In den letzten Einheiten der Lehrveranstaltung „wurden keine neuen Inhalte mehr vermittelt, sondern die Theorie in Fallbeispielen an sich gegenseitig sowie eigenständig an Klient/inn/en angewendet. Vorbereitend hierauf entwickelten und prüften die Studierenden in einem Peer-Review für einen gelungenen physiotherapeutischen Prozess, unterstützt durch die E-Learning-Tools Etherpad und Moodle-Workshop“ (Kiselka, 2016, S. 3).

So wurden konsequent die o. a. Kompetenzen in einer methodisch vielfältigen Weise aufgebaut. Dies zeigte sich auch in einer Abschlussprüfung, bei der Studierende nochmals an Fallbeispielen arbeiteten.

7.2 Arithmetik-Vorlesung an der PH Heidelberg

Die Arithmetik-Vorlesung für Lehramtsstudierende an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg wird seit einigen Jahren im Sinne des ICM gehalten und dabei kontinuierlich weiterentwickelt (Spannagel, 2012; Fischer & Spannagel, 2012; Spannagel & Spannagel, 2013). Zu Beginn wurden Vorlesungsvideos mit Einführungen und Erklärungen, wie sie in typischen Mathematikvorlesungen gegeben werden, von den Studierenden zu Hause durchgearbeitet. In der Plenumsveranstaltung konnten dann Fragen der Studierenden gemeinsam beantwortet und Aufgaben gerechnet werden. Dabei entsprach das Vorgehen prinzipiell dem Grundmodell „Erklärung zu Hause, Üben in der Plenumsveranstaltung“. Dieses Modell wurde mittlerweile zugunsten eines Vorgehens aufgegeben, das sich stärker an den zu erlernenden einzelnen Prozessen orientiert. Umgesetzt wurde es in einer Neukonzeption der Veranstaltung, deren Materialien gleichzeitig als Massive Open Online Course zur Verfügung gestellt wurden⁹. Materialien für die Heimarbeit sind nun nicht mehr nur Videos, sondern *Aufgaben*, die der Vorbereitung der Studierenden dienen und dabei unterschiedliche Qualitäten haben (je nach Prozess). In diesem „Aufgabenbasierten Flipped Classroom“ (Weidlich & Spannagel, 2014) werden Erklärvideos dann eingesetzt, wenn tatsächlich eine Erklärung im Lernprozess notwendig ist. In zahlreichen Fällen wurden Erklärvideos aber durch Impulsvideos mit geeigneten Aufgaben ersetzt, die das eigene Forschen und Einarbeiten der Studierenden in einen mathematischen Sachverhalt anregen sollen. Studierende kommen dann mit den Ergebnissen ihrer Untersuchungen in die Präsenzveranstaltung, die dort gemeinsam mit dem Dozenten zusammengetragen und systematisiert werden können. Dabei wurde konsequent die Sichtweise verfolgt, dass die Studierenden nicht Mathematik lernen sollen, sondern sie sollen lernen, *Mathematik zu treiben*.

⁹ MOOC „Mathematisch denken!“ von Christian Spannagel, Michael Gieding, Lutz Berger und Martin Lindner, der auf der Plattform „iversity“ angeboten wurde.

8 Aktionsforschung und Design Research: Kontinuierliche Weiterentwicklung der Lehre

Jede Unterrichtsmethode muss auf den jeweiligen konkreten Kontext angepasst und dabei weiterentwickelt werden. Abläufe, wie sie von didaktischen Modellen vorgegeben werden, können beispielsweise bewusst und flexibel durchbrochen werden, um neue Methoden auszuprobieren. Die Lehrenden können sich dabei als Aktionsforscherinnen und -forscher begreifen, die versuchen, ihren Unterricht kontinuierlich zu verbessern (Altrichter & Posch, 2007). Dabei wechseln sich Planungsphase, Handlungsphase und Reflexionsphase zyklisch ab. Dieses iterative Vorgehen findet man auch im Forschungsparadigma des Design Research (Plomp & Nieveen, 2013; Reinmann, 2015). Lehrende werden dabei ermutigt, eine neugierige Haltung einzunehmen und experimentell Methoden in der Lehre auszuprobieren. Die Partizipation der Lernenden ist dabei explizit gewünscht, denn nur sie können ihre eigene Perspektive einbringen, die wertvoll für die Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung sein kann.

Ebenso ist dabei wiederum der intensive Austausch zwischen Lehrenden verschiedener Disziplinen und Institutionen nützlich und wünschenswert. Lehrende, die das ICM umsetzen, sind nämlich oft Einzelkämpfer/innen (vgl. Handke & Schäfer, 2012). Veranstaltungen wie der Tag der Lehre 2016 dienen unter anderem dazu, dem abzu helfen und vielfältige Vernetzungsmöglichkeiten anzubieten.

Literaturverzeichnis

- Aistleitner H., Wageneder G., Lengenfelder P., Jekel A. (2015): 12 Tipps für eine kompetenzorientierte Lehre.
https://www.uni-salzburg.at/fileadmin/multimedia/Qualitaetsmanagement/documents/Handbuecher/12_Tipps_f%C3%BCr_eine_kompetenzorientierte_Lehre.pdf (zuletzt abgerufen am 6 .9.2016)
- Altrichter, H. & Posch, P. (2007). Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung (4. Auflage). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Boston: Pearson Education Group.
- Baldauf-Bergmann K., Mischun K., Müller M. (2013). Leitfaden zur Formulierung und Nutzung von Lernergebnissen.
http://www.sq-brandenburg.de/files/130410_leitfaden__lernergebnisse_final.pdf
(zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Barr, R. B. & Tagg, J. (1995). From teaching to learning. In Change. 27, 6. Seite 12
http://cet.usc.edu/resources/teaching_learning/docs/teaching_to_learning.pdf
(zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Berger, L., Grzega, J. & Spannagel, C. (Hrsg.) (2011). Lernen durch Lehren im Fokus. Berlin: epubli.

- Bonnet, M., Hansmeier, E. & Kämper, N. (2013). Ran ans Werk! Erfolgreiche Umsetzung eines Inverted-Classroom-Konzeptes im Grundlagenmodul Werkstofftechnik für studierenden-zentriertes und kompetenzorientiertes Lernen im Maschinenbau. In: Tekkaya, A. E. et al. (Hrsg.), TeachING-LearnING.EU discussions. Innovationen für die Zukunft der Lehre in den Ingenieurwissenschaften, S. 25-33.
http://www.teaching-learning.eu/fileadmin/documents/News/TeachING-LearnING-EU_Publikation2013.pdf (zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. Colorado Springs, CO: BSCS. Abrufbar unter:
http://bscs.org/sites/default/files/_media/about/downloads/BSCS_5E_Full_Report.pdf (zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In L.B. Resnick (Hrsg.), Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser (S. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Costa, A. L. & Liebmann, R. M. (Hrsg.) (1997). Envisioning process as content. Toward a renaissance curriculum. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- David, B., Ruth, C., & Sampson, J. (2014). Peer Learning in Higher Education: Learning from and with Each Other. Oxford, Routledge.
- Fischer, M. & Spannagel, C. (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Desel, J. M. Haake & C. Spannagel (Hrsg.), DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. (S. 225-236). Bonn: Köllen Druck+Verlag
- Freisleben-Teutscher, C. F. (2016a): Forschung mit Design Based.
<https://skill.fhstp.ac.at/forschung-mit-design-based-research/>
 (zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Freisleben-Teutscher, C. F. (2016b): Einige aktuelle Metaanalysen zu inverted / flipped classroom.
<http://skill.fhstp.ac.at/2016/01/einige-aktuelle-metaanalysen-zu-inverted-flipped-classroom/>
 (zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Handke, J., Loviscach, J., Schäfer, A. M. & Spannagel, C. (2012). Inverted Classroom in der Praxis. In B. Berendt, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.), Neues Handbuch Hochschullehre (E 2.11, 1-18), Ergänzungslieferung 57, Dezember 2012. Berlin: Raabe.
- Handke J, & Schäfer, A. M. (2012). E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre – Eine Anleitung. München: R. Oldenbourg Verlag.
- Handke, J. (2012). Voraussetzung für das ICM. In J. Handke & A. Sperl (Hrsg.), Das Inverted Classroom Modell. Konferenzband zur 1. ICM Fachtagung in Marburg 2012 (S. 39-52). München: Oldenbourg Verlag.

- Kiselka, A. (2016). NEUROLOGISCH: Inverted Classroom ermöglicht individuelles und praxisbezogenes Lernen. FFH Open Access Repository - Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen. Abgerufen von <http://ffhoarep.fh-ooe.at/handle/123456789/662>
- Lage, M. J., Platt, G. J. & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Lambach, D., & Kärger, C. (2016). Der Inverted Classroom. Abgerufen von <http://www.hochschullehre-politik.de/2016/03/23/der-inverted-classroom/> (zuletzt abgerufen am 6.9.2016)
- Martin, J.-P. (2002). „Weltverbesserungskompetenz“ als Lernziel? Pädagogisches Handeln - Wissenschaft und Praxis im Dialog, 6(1), 71-76.
- Mazur, E. (1997). Peer Instruction: A User's Manual. Abgerufen 31. Dezember 2014, von <http://mazur.harvard.edu/publications.php?function=display&rowid=0>
- Oser, F. & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (4. Aufl., S. 1031-1065). Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Oser, F. & Patry, J.-L. (1994). Sichtstruktur und Basismodelle des Unterrichts: Über den Zusammenhang von Lehren und Lernen unter dem Gesichtspunkt psychologischer Lernverläufe. In R. Olechowski & B. Rollett (Hrsg.), *Theorie und Praxis. Aspekte empirisch-pädagogischer Forschung - quantitative und qualitative Methoden* (S. 138-146). Frankfurt a. M., Bern: Lang.
- Plomp, T. & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research. Part A: An Introduction*. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO). <http://downloads.slo.nl/Documenten/educational-design-research-part-a.pdf> (zuletzt abgerufen am 2.9.2016)
- Reinmann, G. (2015a). Reader zum Thema entwicklungsorientierte Forschung. http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Reader_Entwicklungsforschung_Jan2015.pdf (zuletzt abgerufen am 2.9.2016).
- Reinmann, G. (2015b). Studententext Didaktisches Design. Hamburg. http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Studententext_DD_Sept2015.pdf
- Spannagel, C. (2012). Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Handke & A. Sperl (Hrsg.), *Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 73-81). München: Oldenbourg Verlag.
- Spannagel, C. & Spannagel, J. (2013). Designing In-Class Activities in the Inverted Classroom Model. In J. Handke, N. Kiesler & L. Wiemeyer, L. (Hrsg.) (2013). *The Inverted Classroom Model. The 2nd German ICM-Conference* (S. 113-120). München: Oldenbourg Verlag.
- Van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E. & de Croock, M. B. M. (2002) Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational Technology, Research and Development*, 50(2), 39-64-

- Weidlich, J. & Spannagel, C. (2014). Die Vorbereitungsphase im Flipped Classroom. Vorlesungsvideos versus Aufgaben. In K. Rummler (Hrsg.), Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken (S. 237-248). Münster: Waxmann.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), Leistungsmessung in Schulen (S. 17-32). Weinheim und Basel: Beltz.
- Wildt J. & Wildt B. (2011). Lernprozessorientiertes Prüfen im „Constructive Alignment“. Ein Beitrag zur Förderung der Qualität von Hochschulbildung durch eine Weiterentwicklung des Prüfungssystems. In: Berendt, B., Voss, H., Wildt, J. (Hrsg.): Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten. Berlin: Raabe. <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-03-Material/pruefen.pdf>
- Zendler, A., Spannagel, C. & Klautt, D. (2008). Process as Content in Computer Science Education: Empirical Determination of Central Processes. *Computer Science Education*, 18(4), 231-245.
- Zendler, A., Spannagel, C. & Klautt, D. (2011). Marrying content and process in computer science education. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 387-397.

Über die Autoren

Prof. Dr. Christian Spannagel: Professor für Mathematik- und Informatikdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Arbeitsschwerpunkte: Lernen und Lehren mit digitalen Medien, Flipped Classroom, öffentliche Wissenschaft. spannagel@ph-heidelberg.de

Mag. Christian F. Freisleben-Teutscher: Fachverantwortlicher „Inverted Classroom“ und Mitarbeiter des hochschuldidaktischen Zentrums „SKILL“ an der FH St. Pölten; Berater, Referent, Trainer und Journalist mit den Schwerpunkten Bildung, Soziales und Gesundheit; Hochschuldidaktik, Angewandte Theatermethoden, v.a. Einsatz von Angewandter Improvisation. christian.freisleben-teutscher@fhstp.ac.at