

## **Die Prüfung steuert Lernverhalten – lassen Sie uns das nutzen!**

Wohl nichts steuert im herkömmlichen akademischen System Lernen so sehr wie Prüfungen. Gängige Fragen von Studierenden wie „Kommt das in der Klausur dran?“ zeugen davon. Beantworten Lehrende diese Frage mit ja, wird Studierenden klar kommuniziert, was sie lernen sollen. Ist umgekehrt etwas nicht Gegenstand einer Prüfung, gewinnen Studierende den Eindruck, dass es nicht wichtig ist dieses zu lernen. Es wird ja nicht geprüft werden. Lehrende können also die Prüfung nutzen, um das Lernen der Studierenden auf zu erwerbende Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen zu lenken, also auf die Lernziele des Kurses.

Im Rahmen des Minisymposiums „Wissenschaftliche Mathematik lehren und prüfen“ wurde dieses Potential von Prüfungen in einem Workshop thematisiert. Dazu haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Prüfungsaufgaben zu vorgegebenen Lernzielen aus der Literatur erarbeitet. Zudem hatten sie Gelegenheit Lernziele für ihre eigene Veranstaltung zu formulieren und darauf aufbauend Prüfungsaufgaben zu entwickeln.

### **2. Constructive Alignment**

Anja Panse hatte in ihrem Beitrag während des Minisymposiums formuliert: „Wenn Du willst, dass Deine Studierende etwas tun, dann packe es in die Lehrveranstaltung.“ Im Sinne des Steuerungspotentials von Prüfungen kann man hinzufügen: Wenn Du willst, dass Deine Studierenden etwas können, dann packe es in die Prüfung. Beiden Sätzen vorangestellt werden sollte sicherlich: Mache Dir klar, was Deine Studierenden können sollen. Diese drei Sätze zusammen beschreiben das Konzept des *Constructive Alignment* (Biggs, 2007): Lernziele, Lehrmethode und Prüfungsinhalte müssen konsistent und systematisch aufeinander abgestimmt sein.

Die Bedeutung von *Constructive Alignment* (CA) lässt sich am besten anhand von Lehrveranstaltungen erfassen, auf die dieses Attribut nicht zutrifft. Wenn Lehrende bspw. in den Lehrveranstaltungen die Bedeutung von Zusammenarbeit betonen und sogar Gelegenheit zum Zusammenarbeiten geben, aber die Prüfung ausschließlich in Einzelarbeit zu meistern ist, ist für Studierende klar, dass Zusammenarbeit nicht wesentlich für ihr Nahziel – Bestehen des Kurses – ist. Prüfungen steuern Lernen, positiv wie negativ.

Ein explizites Designkriterium von CA ist, dass wichtige Lernziele mit hoher Wahrscheinlichkeit geprüft werden. Dies setzt natürlich voraus, dass Lehrende eine klare Vorstellung von dem haben, was sie erreichen wollen.

Dies scheint selbstverständlich zu sein. Jedoch sind viele lohnende Lernziele häufig eher Bestandteil eines Hidden Curriculum, also implizit. Zudem ist auch in der Mathematik noch viel zu wenig bekannt, worin die Expertise in dieser Disziplin besteht. Zweifelsohne gehört das Lesen und Schreiben mathematischer Texte dazu. Dennoch wird dies erst seit kurzem explizit thematisiert (z. B. Hess, 2015; Riegler, 2016).

Sind Lernziele klar formuliert, muss aus Sicht des CA mit der Lehrveranstaltung eine Lernumgebung geschaffen werden, die das Erreichen der Lernziele fördert. Zudem müssen geeignete Prüfungsaufgaben formuliert werden.

### **3. Entwicklung von Prüfungsaufgaben ausgehend von Lernzielen**

Im Rahmen des Workshops haben Teilnehmerinnen und Teilnehmer Prüfungsaufgaben zu den folgenden Lernzielen zu mathematischem Lesen entworfen (Hilgert, 2015, S. 10):

„a) Sie sind in der Lage, einen angemessenen mathematischen Text unter zwei Gesichtspunkten durchzuarbeiten (BT3)

(i) Identifikation des Themas und der wesentlichen Aussagen des Textes,

(ii) „zeichenweises“ Verständnis des Textes.

b) Sie können Textstellen ermitteln, bei denen Sie Schwierigkeiten haben. (BT3)

c) Sie können eigene Verständnisschwierigkeiten isolieren und dementsprechend präzise Fragen formulieren. (BT4)“

Die Angaben in Klammern beziehen sich dabei auf Niveaustufen der Bloomschen Taxonomie (abgekürzt als BT). Diese Lernziele wurden in (Hilgert, 2015) für angehende Gymnasiallehrer formuliert.

Das Prüfen von Lernzielen zu mathematischem Lesen erfordert, dass Studierende in der Prüfung mit einem mathematischen Text arbeiten. Auch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops haben dies so formuliert. Das Niveau des Textes hängt natürlich von der Lehrveranstaltung ab. In einführenden Veranstaltungen wird dies eher ein Lehrtext als ein Fachartikel sein. Der Text sollte den Studierenden unbekannt sein und neue Konzepte oder Verfahren enthalten. Zusätzlich zum Text wird es weitergehende Fragen geben, die die genannten Lernziele möglichst gut prüfen. Entsprechende Prüfungsaufgaben sind selbst für ein Klausurformat geeignet und werden u. a. vom Autor seit längerem verwendet (Fricke, 2013).

Als Aufgabenstellung zur Überprüfung von Lernziel a) wurde u. a. vorgeschlagen, dass Studierende Kernaussagen exemplifizieren, etwa in der Art

„Identifizieren Sie zwei Kernaussagen und erläutern Sie diese anhand eines konkreten Zahlenbeispiels.“ Siehe dazu auch Passagen mit der Überschrift „Stolperstein: Ich muss ein Beispiel rechnen“ in (Hilgert, 2015).

Das zeichenweise Verständnis des Textes kann u. a. durch „Was wäre, wenn“-Aufgaben überprüft werden, z. B. im Kontext von Relationen „Welche Konsequenzen hätte es, wenn in der Definition von Antisymmetrie „für alle“ durch „es gibt ein“ ersetzt wird?“

Das Überprüfen der Lernziele b) und c) bringt die Herausforderung mit sich, dass es Studierende geben kann, für die es keine schwierigen Textstellen gibt (oder die irrtümlich der Meinung sind, dass dies auf sie zutrifft). Hier kann es helfen den Bezugspunkt nicht alleine auf die zu prüfende Person zu legen, etwa durch Formulierung der Art: „Welche Textstellen sind für Sie oder eine andere Person möglicherweise schwierig und worin besteht die Schwierigkeit?“

#### **4. Formulierung von Lernzielen**

Das Formulieren von Lernzielen hat durch den Bologna-Prozess merkliche Aufmerksamkeit an deutschen Hochschulen erhalten. Entsprechend gibt es verschiedene Leitfäden, die Lehrende an das Formulieren von Lernzielen heranführen, z. B. (Gröblichhoff, 2013). Solche Leitfäden verwenden häufig die Bloomsche Taxonomie zur Strukturierung von Lernzielen. Dies hat zwei potentielle Nachteile. Zum einen verwendet diese Taxonomie sechs Lernzielkategorien zur Differenzierung von Lernzielen. Eine geringere Anzahl würde die Kategorisierung erleichtern gerade für Personen, die noch wenig Erfahrung bei der Formulierung und Strukturierung von Lernzielen haben. Drei Kategorien dürften ausreichen, um die wesentlichen Merkmale von Lernzielen differenzieren zu können, verbunden mit den folgenden Fragen: Was sollen Studierende kennen? Was sollen sie können? Was sollen sie verstehen und anwenden können? Dies resultiert in drei Verarbeitungstiefen: Kennen, Können, Verstehen und Anwenden.

Der zweite Nachteil der Bloomschen Taxonomie besteht darin, dass sie nur kognitive Aspekte des Lernens thematisiert. Zweifelsohne verfolgen Lehrveranstaltungen und Studiengänge – wenn auch häufig nicht explizit formuliert – auch Lernziele, die soziale Aspekte und Aspekte der Persönlichkeitsentwicklung betreffen. Mathematik ist zweifelsohne mit einer Vielzahl sozialer Handlungen verbunden, die zum Teil erst im Studium erlernt werden müssen (z. B. das Führen fachlicher Diskussionen). Ebenso sollen durch das Studium charakteristische Haltungen entwickelt werden. Diese Überlegungen führen zu drei Lernzieldimensionen: fachlich, sozial und persönlich. Dabei korrespondiert „fachlich“ zu den kognitiven Lernzielen.

Kombiniert man die drei Verarbeitungstiefen mit den vier Lernzieldimensionen erhält man das Schema einer Lernzielmatrix (Waldherr, 2014). Ein wesentlicher Vorteil dieses Schemas besteht darin, dass es Lehrenden hilft, nicht-fachliche Lernziele zu explizieren.

Im Rahmen des Workshops haben Teilnehmerinnen und Teilnehmer anhand dieses Schemas zunächst Lernziele für ein Themengebiet einer ihrer Lehrveranstaltungen formuliert bzw. im Fall nicht-fachlicher Lernziele häufig erstmalig identifiziert und expliziert. Anschließend haben sie für einige der formulierten Lernziele Prüfungsaufgaben entwickelt.

## 5. Zusammenfassung

Prüfungen sind nicht nur ein wichtiges Instrument um studentisches Lernen zu steuern, sondern stehen aus einer Perspektive des CA auch in einer ganzheitlichen Interdependenz zu Lernzielen und Lehrveranstaltungsgestaltung. Prüfungen werden durch CA anspruchsvoller. Wörtlich genommen erfüllen sie also die Ansprüche der Lehrenden und des Studiengangs voller. Das bedeutet nicht, dass die Prüfungen schwieriger werden, – wenn man Schwierigkeit im testtheoretischen Sinne als Prüfungsmisserfolg versteht. Erfahrungsgemäß erfüllen Studierende die Anforderungen in solchen Prüfungen besser, denn zum einen wurde klar kommuniziert, was von ihnen erwartet wird. Zum anderen wird im Sinne des CA die Lehrveranstaltung den Studierenden reichlich Gelegenheit gegeben haben, die zu prüfenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen einzuüben und zu praktizieren.

## Literatur

- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. Maidenhead: Open University Press.
- Fricke, A. & Riegler, P. (2013). Mehr Prüfen als nur Algorithmen – alternative Prüfungsaufgaben für die Mathematik. In: Zentrum für Hochschuldidaktik (Hrsg.), *DiNa-Sonderausgabe: Tagungsband zum 1. HDMINT Symposium 2013* (S. 109–115).
- Gröbblinghoff, F. (2013). *nexus impulse für die Praxis Nr. 2: Lernergebnisse praktisch formulieren*. Hochschulrektorenkonferenz, ISSN: 2195-3619.
- Hess, Ch., Scharlau, I. & Schnieder, J. (2015). Nur Zahlen und Zeichen? Zum Nutzen des Schreibens in der Hochschuldidaktik der Mathematik. *Neues Handbuch Hochschullehre* (NHHL 3 70 15 05), G 4.9.
- Hilgert, J., Hoffmann, M. & Panse, A. (2015). *Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten: tutoriell und transparent*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Riegler, P. (2016). *Fostering Literacy in and via Mathematics*. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, doi:10.3217/zfhe-11-02/10.
- Waldherr, F. & Walter, C. (2014). *Didaktisch und praktisch – Ideen und Methoden für die Hochschullehre*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.