

Christoph NEUGEBAUER, Münster

Mathematische Kompetenzen in Online-Self-Assessments – Grundlagen oder spezifische Anforderungen?

1. Ausgangslage

Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010 offenbaren eine negative Entwicklung der Schwund und Abbrecherquoten an deutschen Hochschulen (Heublein et al., 2012). Die Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften – zu denen auch die Psychologie zu zählen ist – liegen mit 24% an letzter Stelle des Rankings, Mathematik und Naturwissenschaften mit 39% allerdings an zweiter Stelle. Betrachtet man die zweite Fächergruppe genauer, so liegt die Mathematik mit 55% sogar an erster Stelle. Als Gründe für den Abbruch werden häufig drei Ursachen genannt. Während des Studiums auftretende finanzielle Schwierigkeiten, die sich im Vergleich zum Vorjahr zwar leicht gesteigert haben, aber weiterhin eher gering sind, motivationale Aspekte aufgrund falscher Erwartungen an das Studium und als häufigste Ursache für einen Studienabbruch eine Überforderung der Studierenden. 32% der befragten Abbrecher gaben Leistungsprobleme an, 14% hielten die Studienanforderungen für zu hoch, 5% hatten Zweifel an der eigenen Eignung.

Diese Schwierigkeiten im Fach Mathematik wirken sich auch auf das Studienfach Psychologie aus, da das Psychologiestudium einen hohen Mathematikanteil hat. Die Methodenlehre nimmt in den ersten beiden Semestern fast die Hälfte der Studienzeit in Anspruch und ist somit das umfangreichste Fach im Grundstudium. Neben Vorlesungen zur deskriptiven und schließenden Statistik stehen dabei Vorlesungen und Seminare zum Gebiet der Versuchsplanung und Vorlesungen zur Einführung in die elektronische Datenverarbeitung auf dem Plan. Gute Grundkenntnisse in Mathematik sind somit eine wichtige Voraussetzung für das Studium der Psychologie. Daher sollte man eine hohe Bereitschaft haben, diese Basiskenntnisse zu erlernen bzw. sich selbst beizubringen, falls man diese nicht mitbringt.

Um die hohen Abbrecherquoten zu verringern und die Studienzufriedenheit zu steigern, bieten immer mehr Universitäten Mathematik-Vorkurse für das Studienfach Mathematik und Mathematik-affine Studienfächer an.

Eine weitere Möglichkeit, frühzeitig eventuelle Schwächen aufzudecken und entsprechende Förderempfehlungen zu geben, bieten Online-Self-Assessments. Das Internet ist dabei ein ideales Zielgruppenmedium, da die angehenden Studierenden zu jeder Tageszeit den Online Test bearbeiten, unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder fortsetzen können.

Mit diesen Tests soll eine bessere Passung zwischen den Studieninteressierten und der Studierfähigkeit von angehenden Studierenden und den Anforderungen eines Studienganges erreicht werden. Individuelle Schwächen sollen vor Aufnahme des Studiums behoben werden, was zu einer größeren Studienzufriedenheit und einer geringeren Abbrecherquote führen kann.

2. Mathematische Kompetenzen

Gerade im Bereich der Mathematik ist der Übergang von der Schule in das Studium mit großen Hürden verbunden. Eine genauere Betrachtung der in der Schule vermittelten und im Studienfach Psychologie - einem Mathematik-affinen Fach - benötigten mathematischen Kompetenzen soll Hinweise für mögliche Gründe liefern. Dafür werden die in den Online-Self-Assessments verlangten mathematischen Kompetenzen als Maß für die im Studium benötigten mathematischen Kompetenzen herangezogen werden.

Das Kompetenzmodell (IQB, 2011), das den Bildungsstandards Mathematik in der Schule zu Grunde liegt, besteht aus den „allgemeinen mathematischen Kompetenzen“, den „inhaltsbezogenen Kompetenzen“ und den Anforderungsbereichen.

Den Kern der Standards bilden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen: (K1) Argumentieren, (K2) Probleme lösen, (K3) Modellieren, (K4) Mathematische Darstellungen verwenden, (K5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen und (K6) Kommunizieren.

Zu den mathematischen Leitideen zählen: (L1) Zahl, (L2) Messen, (L3) Raum und Form, (L4) Funktionaler Zusammenhang und (L5) Daten und Zufall.

Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen werden zusätzlich drei Anforderungsbereichen zugeordnet: (AB I) Reproduzieren, (AB II) Zusammenhänge herstellen und (AB III) Verallgemeinern und Reflektieren.

Aus dem vorliegenden Angebot onlinebasierter Self-Assessments der Internetseite von „studies-online“ (studies-online, 2013) wurden folgende Tests mit dem Studienfach Psychologie ausgewählt: Online-Studienberatung der RWTH Aachen, Studiencout Academicus der Universität Bonn, Online-Self-Assessment für das Studienfach Psychologie der Universität Frankfurt, Studienkompass Psychologie der Universität Hamburg und Online Studienwahl Assistent der Universität Freiburg.

3. Mathematische Kompetenzen in Online-Self-Assessments

Jeder Testaufgabe der fünf Self-Assessments wurden mindestens eine prozessbezogene Kompetenz, mindestens eine Leitidee und ein Anforderungsbereich zugeordnet. Verdeutlicht werden soll dies an zwei Beispielen:

Berechne: $\frac{3}{4} + \frac{3}{10} - \frac{1}{5} * \frac{1}{2} = ?$
--

Beispiel 1:

Diese reine Rechenaufgabe erfordert als Kompetenz den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik (K5), kann zur Leitidee (L1) „Zahl“ gezählt werden und entspricht dem Anforderungsbereich I, da es lediglich um die Anwendung eines Routineverfahrens geht.

Ein Student wertet in seinem Praktikum in einem Unternehmen einen Fragebogen zur Mitarbeiterzufriedenheit aus. Insgesamt liegen ihm von 400 der 700 Mitarbeiter/innen Fragebogen vor. In 60 % der Bögen bemängeln die Mitarbeiter/innen den Informationsfluss im Unternehmen. Wenn diese Quote repräsentativ für das Unternehmen ist, wie viele der Mitarbeiter/innen sind dann unternehmensweit mit dem Informationsfluss unzufrieden?

Beispiel 2:

Diese Aufgabe erfordert die Kompetenz (K2) „Probleme mathematisch lösen“, kann wiederum der Leitidee (L1) „Zahl“ zugeordnet werden und entspricht dem Anforderungsbereich II.

Die fünf untersuchten Self-Assessments unterschieden sich sowohl in der Anzahl der gestellten Aufgaben – 2 bis 26 Aufgaben – als auch in den geforderten prozessbezogenen Kompetenzen und den entsprechenden Leitideen. In der Abbildung 1 sind alle fünf Universitäten gegenüber gestellt. Da bei den Aufgaben der Tests Mehrfachnennungen bezüglich der prozessbezogenen Kompetenzen und der Leitideen möglich waren, summieren sich die Anzahlen der Aufgaben teilweise über das Maximum der gestellten Aufgaben eines Tests.

4. Ergebnisse

Wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist, liegt der Schwerpunkt der abgefragten Kompetenzen eindeutig bei K5 („Mit symbolischen, formalen...“), gefolgt von K4 („Mit mathematischen Darstellungen umgehen“) und K6 („Kommunizieren“). Dagegen finden die Kompetenzen „Argumentieren“ (K1), „Problemlösen“ (K2) und „Modellieren“ (K3) keine bzw. lediglich eine geringe Beachtung.

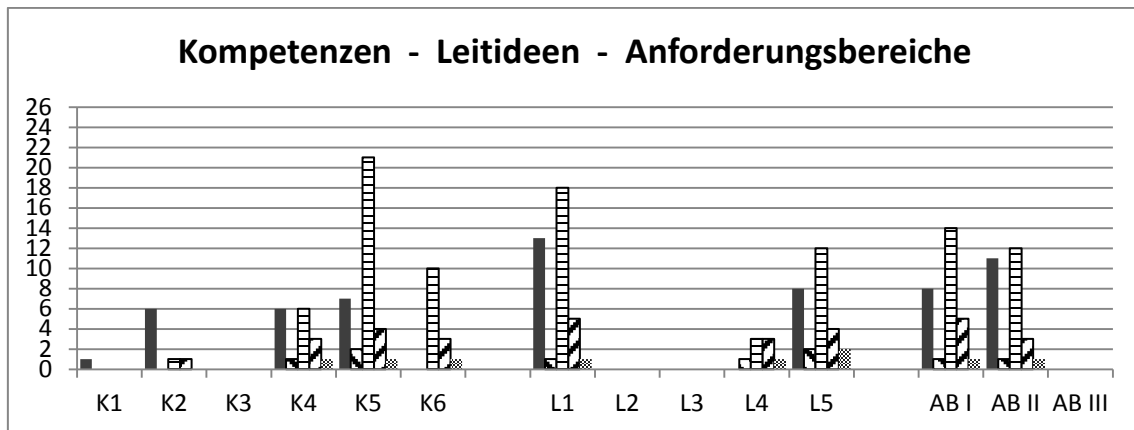


Abbildung 1: Vergleich der fünf Online-Self-Assessments

Neben der Leitidee „Daten und Zufall“ (L5) können die Aufgaben den Leitideen „Zahl“ (L1) und „Funktionaler Zusammenhang“ (L4) zugeordnet werden. Die Leitideen „Messen“ (L2) und „Raum und Form“ (L3) werden nicht berücksichtigt. Betrachtet man die Anforderungsbereiche, so stellt man fest, dass etwa die Hälfte der Aufgaben dem ersten, die andere Hälfte dem zweiten Anforderungsbereich entspricht.

Da die „Kompetenz zum Lösen komplexer, dynamischer, teilweise intransparenter Probleme [...] als eine Schlüsselqualifikation für praktisch alle akademischen Berufe verstanden werden“ (Wittmann et al., 1996) kann, muss sie mehr Beachtung in Online-Self-Assessments finden. Weiterhin sind in der Psychologie vielfältige Modellierungen vorzufinden, so dass diese Kompetenz ebenfalls Berücksichtigung finden muss.

Alle vorliegenden Tests versäumen es, wichtige Aspekte mathematischer Kompetenzen abzufragen. Das Ziel ein möglichst differenziertes und realistisches Bild darüber zu vermitteln, was im Psychologiestudium erwartet wird, kann daher nicht erreicht werden.

Literatur

Heublein, U.; Richter, J.; Schmelzer, R.; Sommer, D. (2012): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen (HIS: Forum Hochschule Nr. F03/2012) Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010.

IQB, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, (2011): Kompetenzstufenmodell zu den Bildungsstandards für den Hauptschulabschluss und den Mittleren Schulabschluss im Fach Mathematik, <http://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm>

studies-online (2013): Verzeichnis von Selbsttests zur Studienorientierung, <http://www.studis-online.de/StudInfo/selbsttests.php>

Wittmann, W. W., Süß, H.-M., Oberauer, K. (1996): Determinanten komplexen Problemlösens, http://www.psychologie.uni-mannheim.de/psycho2_alt/publi/ps/ber09.pdf