

Christoph NEUGEBAUER, Kathrin WINTER, Münster

## **Entwicklung zielgruppenadäquater diagnostischer Testitems für Online-Self-Assessments**

### **Ausgangssituation**

Der Übergang von der Schule in die Hochschule ist gerade in Studiengängen mit hohen Mathematikanteilen mit großen Hürden verbunden (vgl. u. a. Gueuedet, 2008, Dieter, 2012). Um dieser Übergangsproblematik zu begegnen, werden an vielen Hochschulen Tests zu Studienbeginn durchgeführt, um die mathematischen Fähigkeiten der Studienanfänger zunächst zu ermitteln und eventuell aufgedeckte Lücken zu schließen. Das Angebot von Online-Self-Assessments (OSAs) steigt dabei stetig. Viele „Angebote [werden jedoch] ihren eigenen Versprechen nicht gerecht [...] und liefern teilweise sogar] widersprüchliche Rückmeldungen“ (Gollup, Meyer-Buckel 2014, S. 2). Für Studieninteressierte stellen Testitems zur Mathematik teilweise einen besonders hohen Anteil in vorhandenen OSAs dar. Bei Analysen stellte sich auch im Jahr 2015 bei aktuellen, teilweise ganz neu entwickelten Angeboten heraus, dass die Feedbacks den Versprechen einer Diagnose und Förderung oder Hinweisen, wie gut das eigene Wissen zu den durch den Studiengang gewünschten Vorkenntnissen passt, selten gerecht werden. Die wenigsten Produkte liefern mehr als eine Fehler- oder Lösungsquote zurück, eine individualdiagnostische Rückmeldung erfolgt gar nicht. (vgl. u. a. Winter, 2013, Neugebauer, Winter, 2014)

### **Zielgruppenadäquatheit**

Gerade OSAs sollten ebenso wie Lehr- und Lernwerke zielgruppenspezifisch ausgerichtet und angepasst sein. Bezogen auf mathematische Tests wäre beispielweise zu erwarten, dass die Aufgabenstellungen sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich einer eventuellen kontextuellen Einbindung adäquat entwickelt und dazu sprachlich – wie auch fachsprachlich – für die jeweilige Zielgruppe verständlich sind. Dass dies jedoch nicht immer der Fall ist, zeigt ein Beispielitem aus einem aktuellen Mathematik-OSA zur Studienorientierung bzw. Überprüfung der eigenen mathematischen Kompetenzen für ein Studium an der Hochschule. Eine weitere Differenzierung des Studiengangs fand nicht statt.

*„Für ein in England gekauftes Gerät finden Sie in der Betriebsanleitung die Druckangabe  $2 * 10^3$  psi. Sie brauchen den Druck in bar. Dazu schla-*

gen Sie nach:[...] Geben Sie den Druck in bar an, gerundet auf eine ganze Zahl.“<sup>1</sup>

Die mit diesem Item zu überprüfenden Kompetenzen sind unklar. Geht es um die Fähigkeit, aus gegebenen Einheitendefinitionen eine Umrechnungsformel zu entwickeln, sollen lediglich die Zahlenwerte korrekt in die Formel eingesetzt werden oder liegt hier der Fokus auf dem korrekten Runden auf eine natürliche Zahl?

Eine weitere Aufgabenstellung im Rahmen eines anderen OSAs für angehende Lehramtsstudierende im Schwerpunkt Haupt-/Realschulen mit Fach Mathematik an einer nordrhein-westfälischen Universität lautet:

„Welchen Wert muss der Parameter  $a$  annehmen, damit  $x_1 = 2$  eine Lösung der Gleichung  $a \cdot x^2 + x + 1 = 0$  ist?“<sup>2</sup>

Im Rahmen einer Erhebung unter Studierenden des fünften Semesters zeigte sich, dass der überwiegende Teil der Studierenden Schwierigkeiten beim Verständnis der Aufgabe hatte. So gaben 29 % der Befragten konkret an, die Aufgabenstellung nicht verstanden zu haben, die gesamte Stichprobe lieferte nicht eine einzige vollständig korrekte Lösung zu diesem Item. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass Studienanfänger(innen) wahrscheinlich noch weitaus größere Schwierigkeiten mit dieser Aufgabenstellung aufweisen dürften.

Diese zwei Beispiele stehen exemplarisch für weitere Items aus existierenden OSAs, die u. a. weder bezüglich des Studiengangs noch der Aufgabenformulierung zielgruppenadäquat formuliert wurden.

### **Entwicklung zielgruppenadäquater diagnostischer Items**

Damit OSAs frühzeitig bei der Erkennung und Behebung eventuell auftretender Übergangsschwierigkeiten unterstützend eingesetzt werden können, ist eine ausführliche Analyse der Testergebnisse notwendig, die den Studierenden in der Rückmeldung der Tests angeboten wird. Neben der Ermittlung einer Gesamtlösungsquote und einer Übersicht der falsch und richtig gelösten Aufgaben sollte zusätzlich ein individuelles, diagnostisch fundiertes Feedback erfolgen, das eine detaillierte Auskunft über die vorhandenen oder defizitären Kompetenzen der Testperson liefert.

---

<sup>1</sup> Universität Bremen: eAssessment Freie Übungen und Beispielprüfungen. Quelle: <http://uebung.eassessment.uni-bremen.de/TrainingModeFrame.aspx>, Stand: 05.02.15

<sup>2</sup> StudiFinder – Welches Studium passt zu mir? Self-Assessment Studiengang Lehramt GHR Mathematik an der WWU Münster. Quelle: <https://www.studifinder.de/index.php>, Stand: 05.02.15

Im Rahmen der Entwicklung eines OSAs, welches später für einzelne Studiengänge adaptiert werden kann, kommen verschiedene Methoden im Sinne eines Mixed-Method-Designs zum Tragen. Über Inhaltsanalysen sowie rationale und empirische Aufgabenanalysen werden Testinhalte, Items und Distraktoren entwickelt, die in einem zyklischen Verfahren mehrfach verschiedene Analyseverfahren durchlaufen (vgl. hierzu auch Winter 2011). Ziel des teils neu und teils weiter zu entwickelnden OSAs ist es, Probleme bestehender Tests zu vermeiden. Sowohl die Tests als auch die Feedbacks werden hochschul- und studiengangspezifisch entwickelt. Dazu gehören u. a. die Aufschlüsselung der verschiedenen mathematischen Bereiche, die Anpassung des Feedbacks an die individuellen Ergebnisse, die Entwicklung und der Einsatz von Items mit diagnostischem Potential und konkrete inhaltsbezogene Förderhinweise (vgl. u. a. Neugebauer 2013).

Das Vorgehen sei an einem Item exemplarisch veranschaulicht, welches im Rahmen des OSAs aus dem Projekt MaStEr „Mathematik Studieren mit Erfolg“<sup>3</sup> für Studierende des Lehramtes GHR mit Fach Mathematik an der WWU Münster zum Einsatz kommt.

Schreiben Sie als ein Bruch. Kürzen Sie so weit wie möglich, falls dies möglich ist. $\frac{x}{2} + \frac{2}{x}$	
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> $\frac{x+4}{2}$
<input type="checkbox"/> $\frac{x^2+4}{2x}$	<input type="checkbox"/> $\frac{x^2+4}{2+x}$
<input type="checkbox"/> $\frac{x+2}{2+x}$	<input type="checkbox"/> Ich kenne die Antwort nicht.
<input type="checkbox"/> $\frac{x^2+2}{2x}$	<input type="checkbox"/> Meine Lösung lautet:

Die einzelnen Distraktoren dieses Items bilden idealtypische korrekte und fehlerhafte Antworten ab und können so im Rahmen der Diagnose und Förderrückmeldungen für Hinweise auf konkrete Kompetenzen und Defizite in klar eingegrenzten mathematischen Bereichen genutzt werden. So verbirgt sich bspw. hinter dem ersten Distraktor „1“ eine Kombination aus zwei typischen Fehlern: dem Kürzen über Kreuz aus Summen und der anschließenden Vernachlässigung des Operatorsymbols „+“. Letzterer Fehler kann durch eine entsprechende Adaption der nachfolgenden Testitems bei den Proband(inn)en validiert werden, ob es sich bspw. um eine Perseveration der Zahl Eins, um eine Perseveration der Multiplikationsregel oder um ein fehlerhaftes Umwandeln des Bruchtyps „a/a“ handelt. Die Wahl des dritten Distraktors lässt auf ein fehlendes Erweitern der Brüche und hierbei auf den typischen Fehler „Zähler plus Zähler, Nenner plus Nenner“ schließen. Dementsprechend erfolgen nach Auswahl dieses Distraktors passende

<sup>3</sup> Mehr Informationen unter: <http://mathematikstudierenmiterfolg.weebly.com/>

fehleranalytische Rückmeldungen, die zum einen den – auf Basis umfangreicher Untersuchungen – am wahrscheinlichsten Fehler nachvollziehbar umschreiben und zum anderen Förderhinweise zur Fokussierung auf diesen mathematischen Bereich anbieten.

### **Zwischenfazit und Ausblick**

Die vorab dargestellten Ausschnitte der ersten Pretest-Ergebnisse weisen bereits auf die notwendige Tiefe der Forschung im Bereich der Entwicklung von OSAs hin. Bei der Entwicklung zielgruppenadäquater OSAs sollte Disziplinen übergreifend gearbeitet und geforscht werden und auf eine vorschnelle Veröffentlichung der OSAs verzichtet werden, bei der Kriterien wie „diagnostisch“ und „Passung zu bestimmten Studiengängen“ oder „punktuell auf Defizite hinweisend“ versprochen, dann jedoch durch das Angebot nicht erfüllt werden. Sicherlich ist es lobenswert, möglichst schnell auf die Übergangsproblematiken der Studierenden zu reagieren. Doch sollte nach Erachten der Autoren hierbei ehrlich klargelegt werden, welchen Kriterien die Angebote zum jeweiligen Zeitpunkt tatsächlich genügen.

### **Literatur**

- Dieter, M. (2012): Studienabbruch und Studienfachwechsel in der Mathematik: Quantitative Bezifferung und empirische Untersuchung von Bedingungsfaktoren. Dissertation, Universität Duisburg-Essen.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67 (3), 237-254.
- Gollup, J., Meyer-Buckel, V. (2014): Wer bin ich – und wenn ja, wie viele? Online-Studienselbsttests als „Orientierungs- und Entscheidungshelfer“. Quelle: [http://www.stifterverband.info/presse/pressemitteilungen/2014\\_09\\_05\\_online-selbsttests/index.html](http://www.stifterverband.info/presse/pressemitteilungen/2014_09_05_online-selbsttests/index.html), Stand: 02.11.14
- Neugebauer, C. (2013): Online -Test zum Self-Assessment im Themenfeld "Studierfähigkeit in Mathematik": Zur Entwicklung von Multiple-Choice-Items. In: Hoppenbrock et al. (Hrsg.): khdm-Report 13-01, Kassel.
- Neugebauer, C., Winter, K. (2014): Fehleranalysen bei Studienanfängern als Basis zur individuellen Förderung in Mathematik. In: Beiträge zur Mathematikdidaktik, Münster.
- Winter, K. (2011): Entwicklung von Item-Distraktoren mit diagnostischem Potential zur individuellen Defizit- und Fehleranalyse: Didaktische Überlegungen, empirische Untersuchungen und konzeptionelle Entwicklung für ein internetbasiertes Mathematik-Self-Assessment. WTM-Verlag, Münster.