

Von der Datenbank zu Trainingsparcours - Digitale Aufgaben im Hochschuleinsatz

Wöchentlich gestellte abzugebende Aufgaben sind das wichtigste Übungsinstrument für Studierende, die mit Mathematik konfrontiert werden. Im Zuge der Digitalisierung sind einige Möglichkeiten entstanden das Training von (Routine-)Aufgaben elektronisch abzubilden. Um gezielte digitale Vorbereitungsmöglichkeiten z.B. zur Klausurvorbereitung anzubieten, sind an der Ruhr-Universität Bochum eine Datenbank mit geeigneten Aufgaben und mit spielerischen Elementen (gamification) angereicherte Trainingsparcours entwickelt worden.

1. Einleitung

Im Mathematikstudium, aber auch im Studium mathematischer Grundlagen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften stellt neben dem Verstehen der auf dem Schulwissen aufbauenden Inhalte die Anwendung dieser einen enorm bedeutsamen Bestandteil dar [Gr]. Die Anwendungen sind zielgruppenspezifisch, aber stets sehr vielseitig, und erstrecken sich vom Einüben von Rechentechniken bis zum Transfer auf in den Lehrveranstaltungen nicht vertiefte Bereiche. Traditionell gehören daher begleitende, wöchentlich zu bearbeitende Hausaufgaben zu jeder Mathematikveranstaltung dazu. Die Korrektur der von den Studierenden in Papierform eingereichten Hausaufgaben dient dem Feedback zum spezifischen Lernfortschritt. Musterlösungen der Aufgaben werden den Studierenden schriftlich oder in Form von den regulären Übungsbetrieb begleitenden großen Vorrechenübungen zur Verfügung gestellt.

Der begleitende Einsatz digitaler Medien bietet die Möglichkeit, den Übungsbetrieb bereichernd zu unterstützen [Kal]. Neben ergänzenden Übungsangeboten erhalten die Lehrenden einen unmittelbaren Überblick über die Leistungen und die Studierenden ein direktes individuelles Feedback zu ihren Lösungen. Digitale Elemente dienen dabei als Ergänzung und Bereicherung der Präsenzlehre.

An der Ruhr-Universität Bochum wird innerhalb der e-learning-Plattform Moodle mit digitalen Aufgaben und den verschiedenen Aufgabentypen gearbeitet. Insbesondere bietet das Plugin STACK [San] die Möglichkeit, die Eingaben der Nutzer auf offene Fragen mathematisch über das Computeralgebrasystem Maxima zu verarbeiten und darauf zu reagieren. Hierzu wird anhand eines hinterlegten Rückmeldebaums die Eingabe der Studierenden auf mathematische Eigenschaften getestet. Der Detailgrad des Feedbacks

kann beliebig gestaltet werden. Die Aufgabenstellungen können randomisiert werden und machen einen Austausch der Studierenden über Lösungswege auf konzeptioneller Ebene notwendig. Indem standardisierte Aufgabentypen automatisiert ausgewertet werden, können so Ressourcen für andere Schwerpunkte im Lernszenario freigesetzt werden.

In diesem Artikel werden eine Datenbank zur Verwaltung und dem Austausch von Aufgaben unter Lehrenden und Trainingsparcours zur Prüfungsvorbereitung für Studierende vorgestellt.

2. Trainingsparcours

Bei den Trainingsparcours handelt es sich um einen zeitlich unabhängigen und veranstaltungsübergreifenden Moodle-Kurs. Dieser geht auf die Wünsche zahlreicher Studierender zur Vorbereitung auf schriftliche Abschlussprüfungen ein:

1. Größere Auswahl an Aufgaben, die zu den wöchentlichen Hausaufgaben ähnlich sind.
2. Optimale Passung der Aufgaben zum individuellen Lernstand.

Die Kursinhalte sind auf die Schwerpunkte der verschiedenen Mathematikveranstaltungen für jährlich ca. 3.300 Studierende der Mathematik sowie der Natur- und Ingenieurwissenschaften im ersten Studienjahr und den individuellen Lernstand der Studierenden abgestimmt.

Die Studierenden haben die Möglichkeit, ihre Fertigkeiten in konkreten Themenbereichen, aber auch studiengangspezifisch zu trainieren (siehe Abbildung 1). Alle Parcours beginnen mit grundlegenden Einstiegstests und bieten nach einer Trainingsphase die Option, die bereits erworbenen Kenntnisse auf Fehlerfreiheit oder auch Schnelligkeit zu erproben.



Abbildung 1: Startseite der Trainingsparcours

Die Zusammenstellung der Aufgaben erfolgt zufällig aus einem jeweils großen Pool passend ausgewählter Aufgaben, die in den studiengangspezifischen Parcours zusätzlich mit den jeweiligen Lehrenden abgestimmt sind. Zur Steigerung der Motivation wird mit typischen Gamification-Elementen gearbeitet: Bedingte Freischaltung von Inhalten, das Verdienen von Erfah-

rungspunkten mit Levelaufstieg sowie das Sammeln von Belohnungen. Weiterhin werden erfolgreich abgeschlossene ausgewählte Parcours mit dem Erwerb von Badges honoriert (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Beispiel für Levelaufstieg und Badge

3. Datenbank DOMAIN

Mit dem Aufbau der Datenbank DOMAIN wurde eine Plattform geschaffen, über die Lehrende effizient digitale Moodle-Aufgaben untereinander austauschen können. Neben einer mathematikspezifischen Verschlagwortung kann nach weiteren wichtigen Kriterien wie zum Beispiel dem Aufgabentyp, die Art der Antworteingabe und vorhandener Randomisierung gefiltert werden. Beim Design des Systems sowie der Benutzeroberfläche wurde auf eine schnelle Durchsuchbarkeit der hinterlegten Aufgaben Wert gelegt. Durch Screenshots, Darstellung der Auswertungsbäume und eine intuitive Navigation können sich die Lehrenden einen Überblick auch über größere Aufgabensammlungen erhalten. Eine Warenkorbfunktion vereinfacht den Import der Aufgaben in den eigenen Moodlekurs. Zur Zeit sind Importmöglichkeiten von Ilias und Moodle möglich.

Im Sinne des Gedanken der OpenEducationalResources soll die Datenbank auch Lehrenden von anderen Hochschulen zur Verfügung stehen. Über ein Rechtemanagement wird die Sichtbarkeit der Aufgaben in der Sammlung reguliert. Dabei soll die Wiederverwendung der Aufgaben so einfach wie möglich gestaltet werden und trotzdem die Urheberschaft angemessen gewürdigt werden. Die Plattform bietet die Chance, die Akzeptanz digitaler Aufgaben zu erhöhen und den Einsatz in der Hochschullehre

voranzutreiben. Lehrende, die bisher nur übliche Aufgaben verwendet haben, können über die Plattform von Erfahrungen von Kolleginnen und Kollegen zur Erstellung eigener Aufgaben profitieren und bereits erstellte Aufgaben mitnutzen. Die Nutzerinnen und Nutzer der Datenbank verständigen

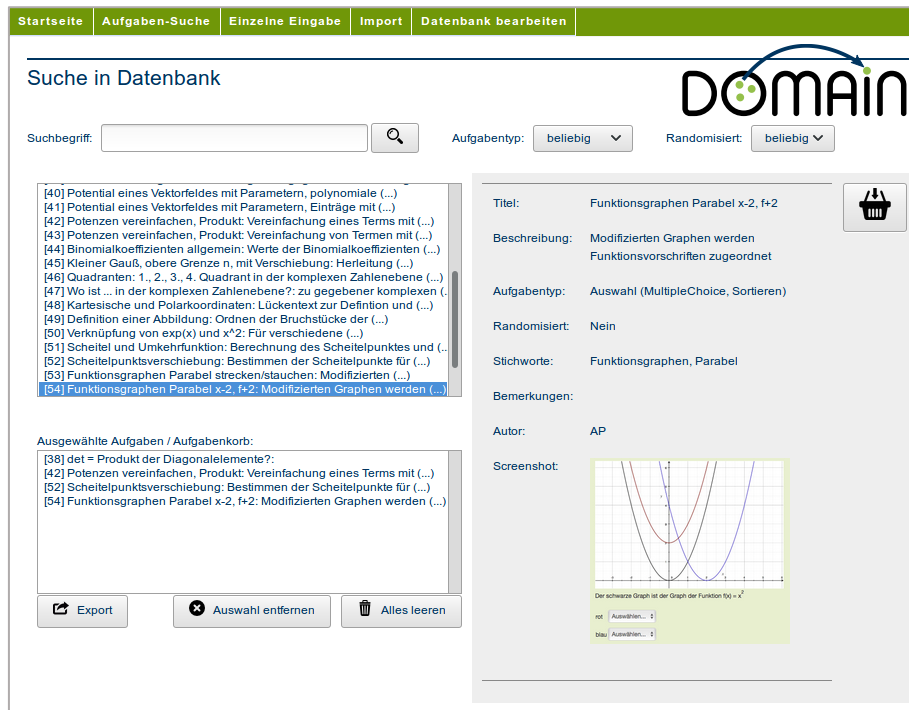


Abbildung 3: Benutzeroberfläche der Datenbanksuche mit Beispielaufgabe

sich auf gemeinsam akzeptierte Gütekriterien. Diese sorgen für eine langfristige Sicherung der Qualität der Aufgaben.

4. Einladung

Es hat sich bereits auf nationaler und internationaler Ebene eine Nutzergruppe gefunden. Weitere Interessentinnen und Interessenten sind zur Zusammenarbeit und zur Mitgestaltung der Datenbank eingeladen. Näheres unter <http://www.rub.de/mathematik-db>

Literatur

- Griese, B. (2016). Learning Strategies in Engineering Mathematics - Conceptualisation, Development, and Evaluation of MP²-Mathe/Plus. *Dissertation, Ruhr-Universität Bochum.*
- Kallweit, M. (2015). Mathematik-Kompetenzen überprüfen und fördern - Automatisiert Lehren und Lernen mit STACK. *Tagungsband zum Workshop der ASIM/GI-Fachgruppen, Argesim Report AR 50.*
- Sangwin, C.J. (2013). Computer Aided Assessment of Mathematics. *Oxford University Press.*