

Digitale Memory Spiele zur Förderung der mathematisch korrekten Ausdrucksweise von Ingenieursstudierenden

Die Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) bietet innerhalb des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes "*Exzellenz von Studium und Lehre – individueller Studieneinstieg, innovative Studienmodelle, Forschendes Lernen*" einen reichen Fundus an digitalen Selbstlernmaterialien an. Den Studierenden der Ingenieurwissenschaften (Elektrotechnik, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen) wird so im ersten Semester Mathematik (6 Semesterwochenstunden) mit den folgenden Inhalten:

1. Grundlagen der Logik, Beweistechniken
2. Lineare Algebra und analytische Geometrie
3. Analysis I (Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Veränderlichen)

eine Mischung aus digitalen Tests, interaktiven Lernvideos, Foren, Abstimmungen und Online Memory-Spielen innerhalb der Lernplattform Moodle der BTU zusätzlich zur Präsenzveranstaltung geboten (Wälder, Steinert & Waschnik, 2017). Die Materialien werden entlang der häufigsten Studierendenfehler entwickelt und sollen den Studienanfängern helfen diese zu vermeiden. Hierfür findet die Klassifikation nach James Reason Anwendung, welche sich wie folgt aufgliedert (Reason, 1994):

1. Slips and lapses

Flüchtigkeits- oder Leichtsinnsfehler

- richtige Handlung fällt Studierenden nicht ein

Möglicher Grund: Hektik in einer Prüfungssituation

2. Knowledge and rule based errors

Wissens- oder Regelbasierte Fehler

- Handlung basiert auf falschen Erwägungen

Möglicher Grund: Nicht/Fehlerhaft erworbene Kenntnisse

3. Denkfehler

Fehlschluss

- z.B. „Versteckte Division durch 0“

- werden i.d.R. nicht in einer Prüfungssituation „provoziert“

So bieten sich beispielsweise bei Fehlern der Kategorie „Slips and Lapses“ Tests mit sich ändernden Variablen an, die den Studierenden Übungen mit Wiederholungen ermöglichen, um diesen eine größere Sicherheit zu geben. Bei den Wissensbasierten Fehlern handelt es sich oftmals um Inhalte, die nicht während der Mathematiklehrveranstaltung an der Hochschule vermittelt wurden. Vielmehr fehlt den Studienanfängern Wissen, welches in den Vorgängereinrichtungen vermittelt werden sollte. Um hierauf einzugehen, wurden zwei Prototypanwendungen in Form von Memory-Spielen mit den Themen

- Mathematische Symbollehre und
- Allgemeine Funktionsgraphen und deren Gleichungen

erstellt. Im ersten digitalen Format sollen die Studierenden wie im klassischen Memory, Kartenpaare mit mathematische Symbole (wie z.B. das Symbol der eulerschen Zahl e) den wörtlichen Umschreibungen oder andersherum zuordnen. Dies soll die Begriffsfestigkeit der Studierenden auf spielerische Art und Weise stärken. Bei der richtigen Lösung wird den Studierenden eine kurze Rückmeldung gegeben. Die Memory-Spiele wurden mithilfe des Moodle Moduls H5P erstellt (Steinert, Kutzner & Wälder, 2017).

Der Nutzungsanteil im Wintersemester 17/18 war, wie in Abbildung 1 zu entnehmen, allerdings vergleichsweise gering, so dass zwar geprüft werden konnte, dass die Anwendungen ohne Fehler funktionieren, aber keine Aussagen zum Lernverhalten getroffen werden konnte. Der Abbildung 1 ist auch zu entnehmen, dass die Online Tests einen Großteil der Materialnutzung der Studierenden einnehmen. Dies ist zum einen auf die höhere Anzahl der Tests (19), aber auch auf die verpflichtende Nutzung zurückzuführen. Diese Tests haben die Prüfungsvorleistung in Papierform abgelöst und müssen erfolgreich bearbeitet werden um für die Klausur im Fach Mathematik zugelassen zu werden.

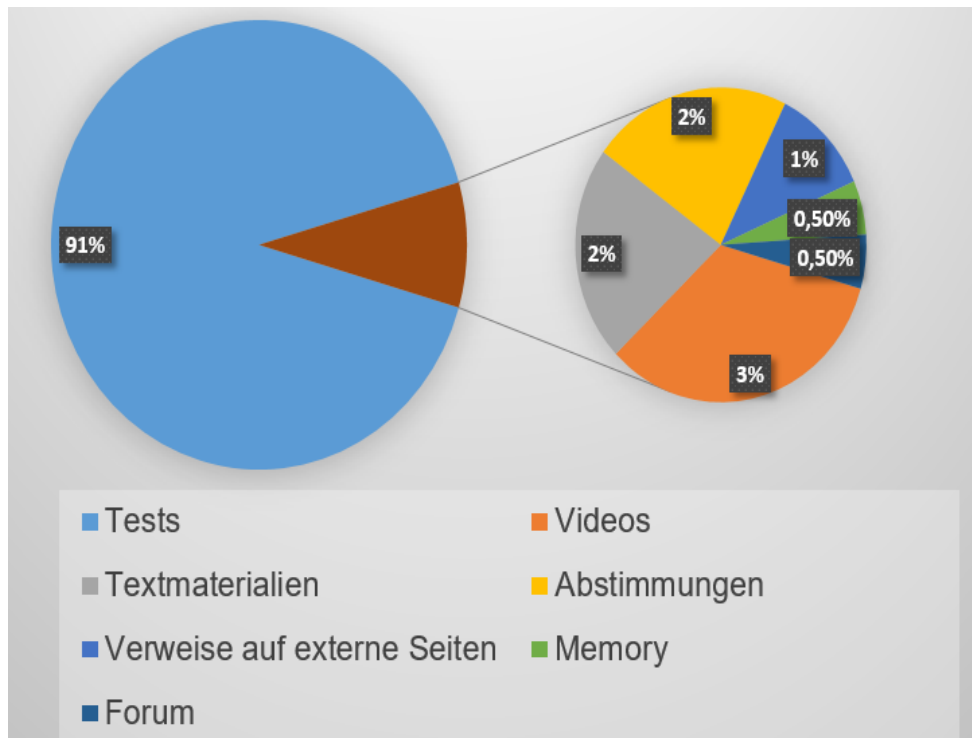


Abbildung 1 Nutzungsanteile digitaler Selbstlernmaterialien im Fach Mathematik 1 im Wintersemester 17/18

Für die verpflichtende Nutzung durch die Studierenden wären noch technische Anpassungen innerhalb des H5P Moduls notwendig. Bisher wird lediglich erfasst, ob an dem Spiel teilgenommen wurde und nicht mit welchem Ergebnis. Das Erfassen und entsprechende Definieren von einer maximalen Zeit und Anzahl von Zügen ist nach der Anpassung möglich und notwendig. Bei nur einem definierten Kriterium (Züge oder Zeit) könnten die Studierenden schnell das System hinter dem Memory-Spiel ausnutzen. Durch entweder schnelles durchraten erhalten die Studierenden eine geringere Zeit (mit vielen Zügen) oder durch das notieren von Kartenpositionen wenige Züge (mit längerer Zeit). Weiterhin stellt die zufällige Anordnung der Karten eine Nebenbedingung bei der Definition von Zeit und Zügen dar, so dass ein gewisser Puffer eingeplant werden sollte.

Als Alternative zu den Memory-Spielen besteht auch die Möglichkeit, die Wortpaare als Moodle Test in Form einer Zuordnungsfrage oder einem Antwortwahlverfahren zu erstellen. Es wurde sich allerdings bewusst dagegen entschieden um den Studierenden eine bessere Unterscheidbarkeit zwischen den wöchentlichen Aufgaben, die sich an den Vorlesungsinhalten orientieren, zu gewährleisten.

Literatur

- Reason, J. (1994). Menschliches Versagen: Psychologische Risikofaktoren und moderne Technologien. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag.
- Steinert, C., Kutzner, T. & Wälde, O. (2017). Higher Education in Mathematics with Interactive Media. In: V. Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC, Las Palmas de Gran Canaria, Universität, 2017 (S. 151-157), ISBN: 978-84-697-7101-3
- Wälde, O., Steinert, C. & Waschnik, C. (2017). Best Practice: Synergien aus Präsenz- und digitaler Lehre in der hochschulischen Mathematikausbildung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 43(102), 12-14.