

Mehrstufiges virtuelles Mathematik-Training zur Erleichterung des Übergangs Beruf/Schule - Hochschule

im Rahmen des BMBF ANKOM-Projekts : „Unterstützende Maßnahmen für lebenslanges Lernen im Sektor Chemie“

D. Zenker^{1,2}, K. Simon¹, L. Gros¹, T. Daubenfeld¹

1. Hochschule Fresenius, Fachbereich Chemie & Biologie, Limburger Str. 2, 65510 Idstein

2. Kontakt: dietmar.zenker@hs-fresenius.de

Ausgangssituation: Erfahrungen an Hochschulen

- die mathematischen Kompetenzen der Studierenden zu Studienbeginn und in den ersten Semestern müssen durch intensiven Unterricht und wiederholtes Training verbessert werden, da
 - die Abbrecherquoten in den MINT-Studiengängen sowie bei berufsbegleitenden Studiengängen hoch sind
 - die mathematischen Kenntnisse und Kompetenzen der Studienanfänger den Studienanforderungen oft nicht gerecht werden und weiter abnehmen
 - unzureichende mathematische Kompetenzen zu Studienbeginn zur Überforderung der Studierenden führen, was als ein Grund für die hohe Abbrecherquote in den MINT-Disziplinen angesehen wird
- Problem:** die hierfür benötigten personellen Ressourcen („Anzahl der Dozenten“) sind nicht vorhanden!

Projektbeschreibung

- Ziel:** Steigerung der Lerneffizienz und Nachhaltigkeit in der Mathematik-Ausbildung, vor allem durch bessere Unterstützung des zeit- und ortsunabhängigen Selbstlernens mittels Informations- und Kommunikations-Technologien (E-Learning)
- mehrstufiger und integrierter Ansatz (siehe Abb. 1), bestehend aus
 - Online-Mathematik-Brückenkurs zum Schließen von Wissenslücken vor Studienbeginn
 - mit interaktiven Elementen angereicherter Hörsaal-Vorlesung
 - Vorlesungsaufzeichnungen und interaktivem Skript zur gezielten Nachbereitung, zur Wiederholung und zum Training

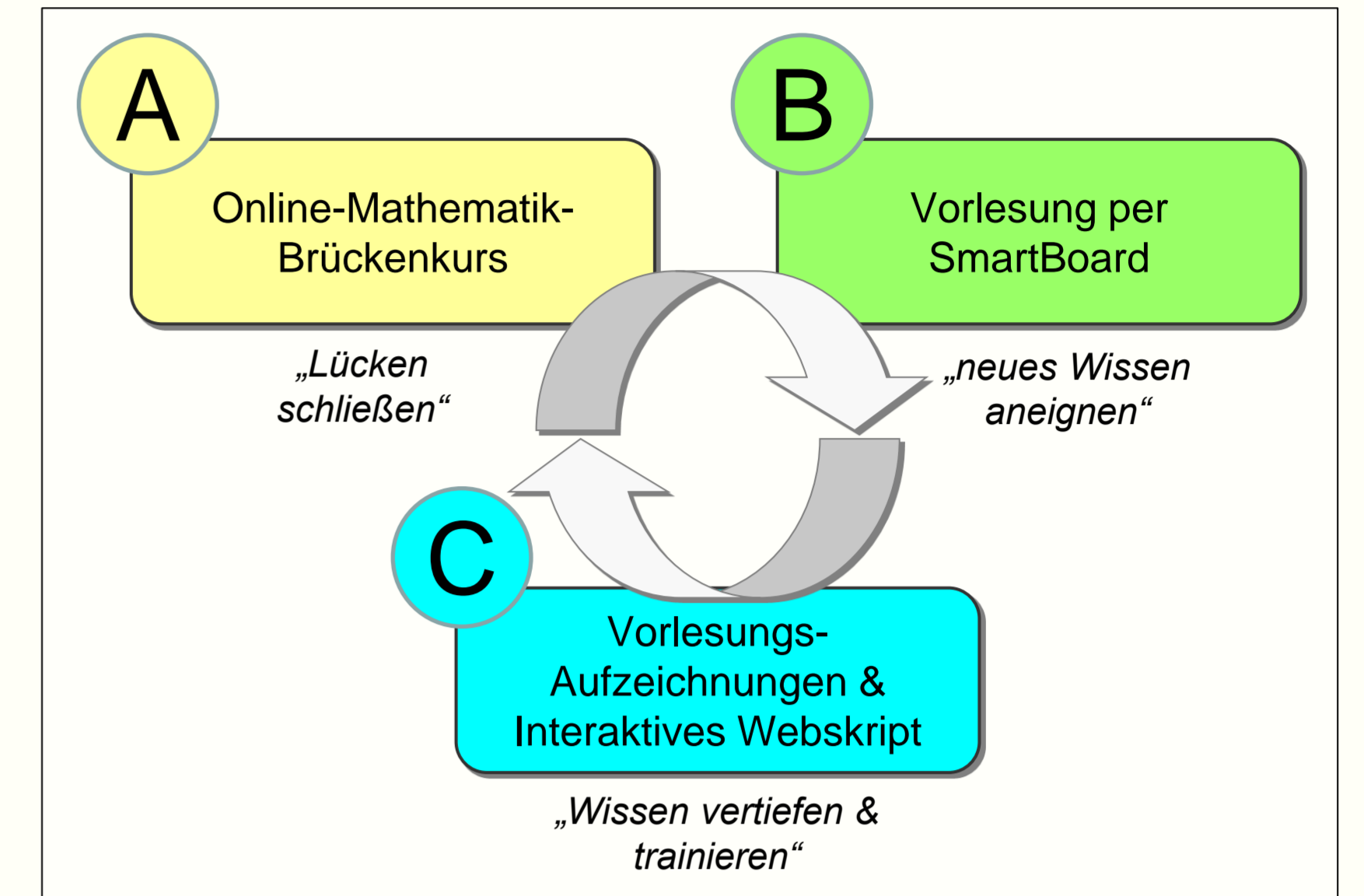


Abb. 1: mehrstufiger Ansatz zur Steigerung der Lerneffizienz und Nachhaltigkeit in der Mathematik-Ausbildung

A Online-Mathematik-Brückenkurs vor Studienbeginn

- Einsatz des fertig zu nutzenden webbasierten Trainingskurses OMB („Online-Mathematik-Brückenkurs“, <http://www.om-bridge.de>), der von der TU Berlin bereitgestellt wird
- OMB ist Teil der auf mathematische Inhalte spezialisierten Open Source E-Learning-Plattform MUMIE (<http://www.mumie.net>)
- der OMB besteht aus zwei Teilen mit eher grundlegenden Themengebieten und zwei Zusatzmodulen mit fortgeschrittenen Themen
- jeder Teil enthält mehrere Abschnitte mit jeweils zahlreichen Beispielen, Übungen und Tests, sowie eine abschließende Prüfung (siehe Abb. 2)
- das Durcharbeiten des OMB ist fakultatives Angebot, wird den Studierenden aber vor Studienbeginn empfohlen

Methodik

B Hörsaal-Vorlesung mittels SmartBoard

- die Durchführung der Vorlesung erfolgt mittels SmartBoard („SMART Podium Interactive Pen Display“)
- statische Präsentationen werden *ad hoc* mit handschriftlichen Kalkulationen, Graphen und Annotationen versehen, um komplexe Inhalte anschaulicher zu vermitteln
- mit Hilfe eines an das SmartBoard angeschlossenen Epiphan® Lecture Recorders werden alle auf dem SmartBoard durchgeführten Aktionen zusammen mit den verbalen Erläuterungen des Dozenten aufgezeichnet
- die Vorlesungsaufzeichnungen werden auf einen Medienserver hochgeladen und online mittels webbasiertem Video-Management-System („OpenCast Matterhorn“, <http://opencast.org/matterhorn>) weiterverarbeitet (siehe Abb. 3)

C Vorlesungsaufzeichnungen & interaktives Online-Skript

- nach dem Schneiden/Trimmen der Vorlesungsaufzeichnungen werden die Distributionsformate automatisch generiert und den Studierenden über das hausinterne Lernmanagement-System ILIAS (<http://www.ilias.de>) zur Verfügung gestellt
- das statische Vorlesungsskript wird durch eine hausinterne Webapplikation („SciChat“) in ein interaktives Online-Skript transformiert und mit Aufgaben angereichert
- „SciChat“ ist an ein Computer-Algebra-System (Maxima) angebunden, so dass die Antworten der Studierenden bei den Aufgaben unmittelbar ausgewertet werden

Ergebnisse und Diskussion

- 47 Studierende der Vollzeit-Studiengänge Wirtschaftschemie (Bac.), Angewandte Chemie (Bac.) sowie des berufsbegleitenden Studiengangs Industriechemie (Bac.) wurden vor Studienbeginn schriftlich und mündlich über den OMB informiert
- davon haben 30 Studierende (64%) einen Account für den OMB beantragt (Stand Ende November 2012); von den registrierten Studierenden haben
 - 50% sich mind. noch ein weiteres Mal in den OMB eingeloggt
 - 20% absolvierten mehrere Aufgaben des Teil 1
 - 7% absolvierten die finale Prüfung und bearbeiteten teilweise auch Teil 2
- Grund für die eher geringe Nutzung war u.a., dass die Studierenden z.T. recht kurzfristig vor Studienbeginn informiert wurden und so wenig Zeit zum Durcharbeiten zur Verfügung stand

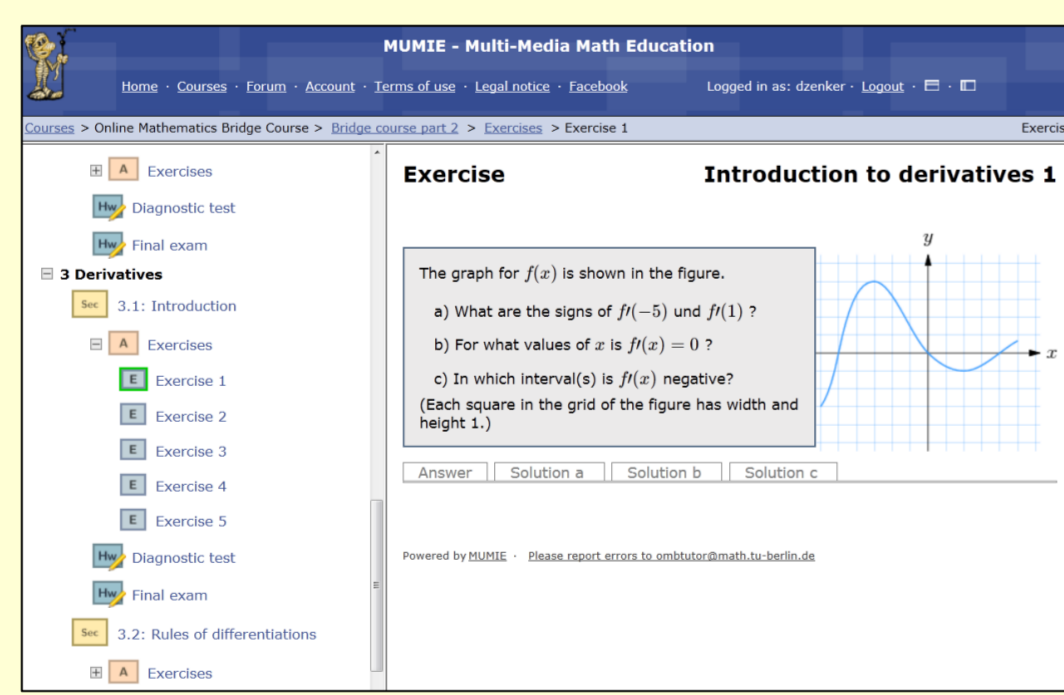


Abb. 2: Übung des Online-Mathematik-Brückenkurses

- durch Einsatz eines SmartBoards wird die traditionelle Mathematik-Vorlesung interaktiver und abwechslungsreicher; dies unterstützt die Steigerung der Effizienz beim Lernen der eher abstrakten mathematischen Inhalte
- das Aufzeichnungssystem ist zusammen mit der webbasierten Weiterverarbeitung für Dozenten leicht handhabbar und lässt sich so routinemäßig in den Vorlesungsbetrieb integrieren

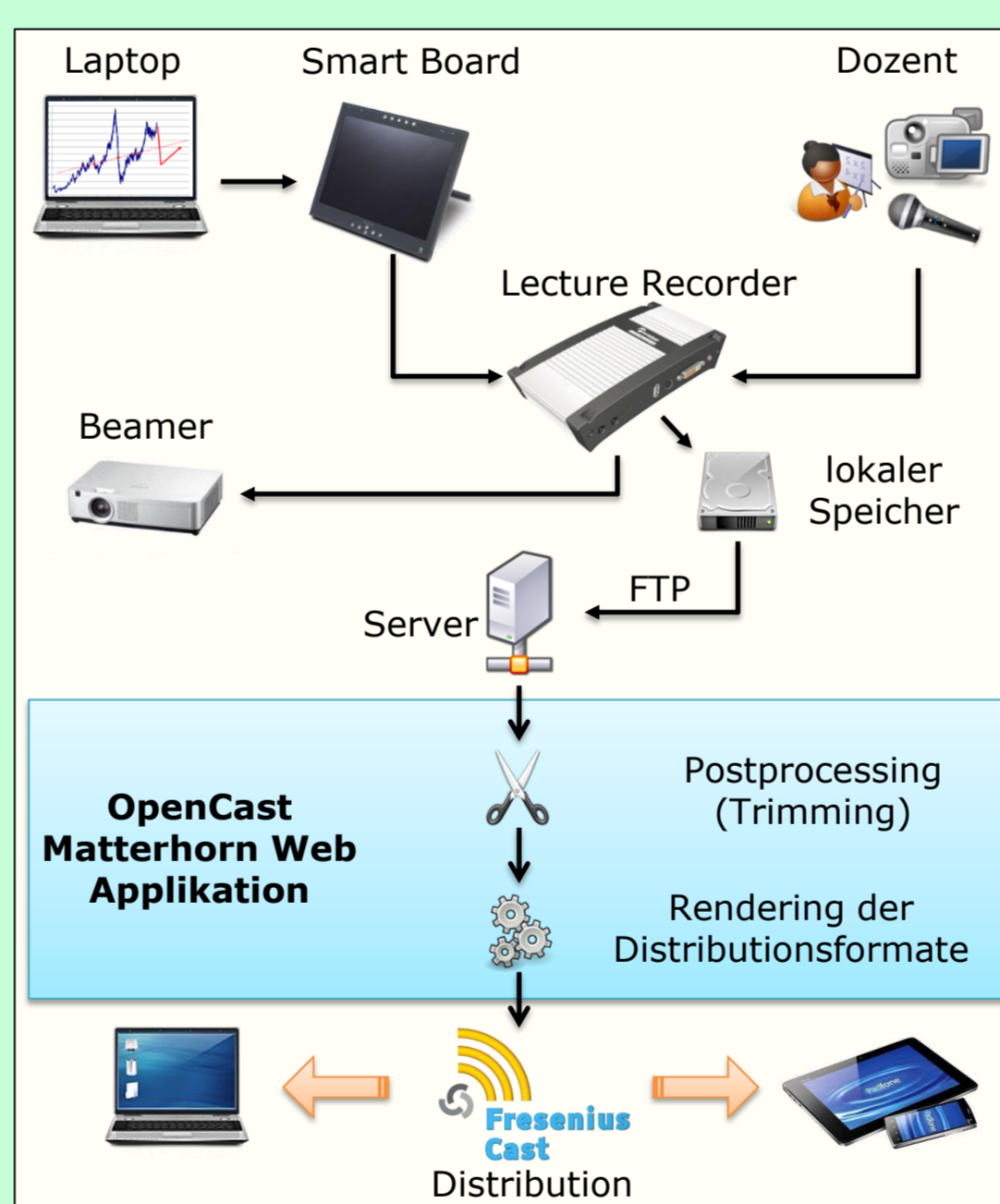


Abb. 3: Schematische Darstellung des Aufzeichnungssystems und Workflow

- mittels des webbasierten Videomanagement-Systems werden die Vorlesungsaufzeichnungen zeitnah zur Verfügung gestellt
- die Studierenden können diese in ihrer individuellen Lerngeschwindigkeit nochmals durcharbeiten
- dies kommt insbesondere berufsbegleitend Studierenden zu Gute, die berufsbedingt nicht jeder Vorlesung beiwohnen können
- das Nutzer-Interface des OpenCast Matterhorn Players bietet den Lernenden zahlreiche Interaktionsmöglichkeiten, z.B. Folien-Vorschau, Textsuche, Annotationen etc. (siehe Abb. 4)
- die Beispiele und Aufgaben der Vorlesungen können über das Online-Skript „SciChat“ jederzeit wiederholt und trainiert werden (siehe Abb. 5)

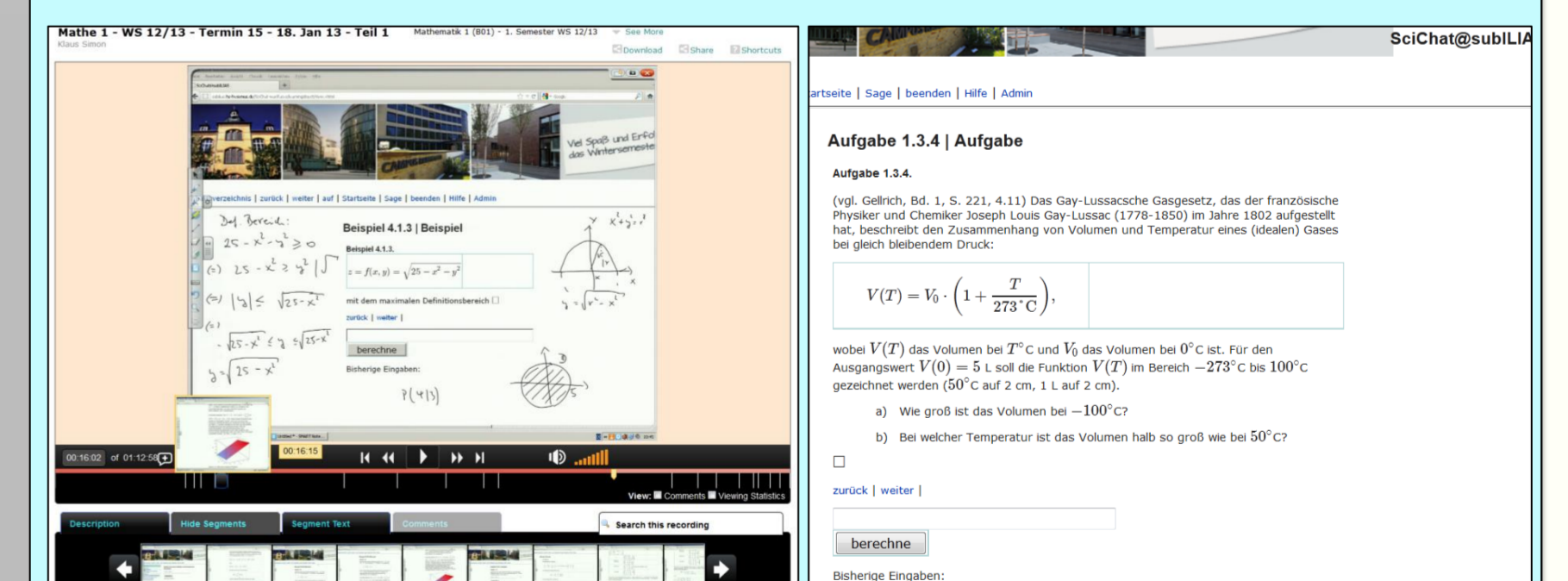


Abb. 4: Interface des OpenCast Matterhorn Players

Abb. 5: „SciChat“-Aufgabe mit Eingabefeld

Feedback der Studierenden

- in einer ersten Befragung wurden 14 Studierende des berufsbegleitenden Studiengangs Industriechemie (Bac.) zu den verschiedenen Unterstützungsangeboten befragt; 10 komplett ausgefüllte Fragebögen wurden ausgewertet (siehe Abb. 6)
- den OMB kannte die Mehrheit der Studierenden nicht; er wurde daher nicht bewertet, was die Nutzungsstatistiken bestätigt (siehe Abb. 6a)
- keines der anderen Elemente wurde als „sehr hilfreich“ bewertet:
 - das interaktive Skript „SciChat“ wurde mehrheitlich als „weniger“ oder „nicht hilfreich“ bewertet (siehe Abb. 6b)
 - die Akzeptanz war lediglich bei den Vorlesungsaufzeichnungen moderat (siehe Abb. 6c)

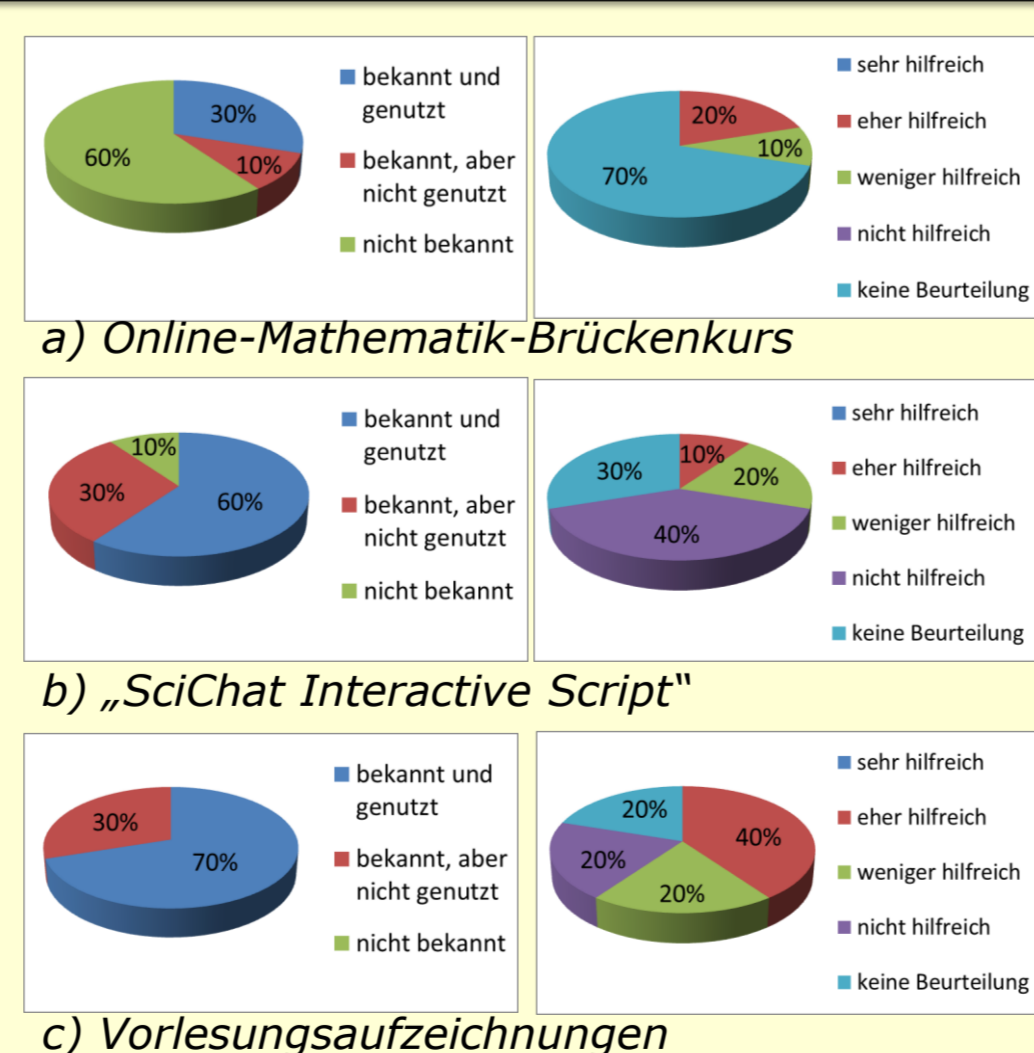


Abb. 6: Nutzung und Bewertung der Angebote durch die Studierenden

Fazit und Ausblick

- das beschriebene Szenario wurde zum Beginn des Wintersemesters 2012/13 neu eingeführt, weitere Optimierungen sind in Arbeit
- nach unserer Erfahrung erwarten wir eine verstärkte Nutzung der Unterstützungsangebote im Laufe der Klausurvorbereitung gegen Ende des Semesters, was deren Akzeptanz voraussichtlich erhöhen wird
- die bessere Bewertung der Aufzeichnungen lässt sich u.a. mit dem „dynamischeren“ Charakter von audiovisuellen Inhalten im Vergleich zum Online-Skript „SciChat“ erklären
- eine bessere Integration wird angestrebt, z.B. durch Aufteilung der Aufzeichnung in mehrere Abschnitte und deren Verlinkung mit entsprechenden Übungen im Online-Skript