

die hochschullehre – Jahrgang 7-2021 (30)

Herausgebende des Journals: Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Marianne Merkt, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Dieser Beitrag ist Teil des Themenheftes „Paderborner Beiträge 2021“ (herausgegeben von Diana Bücker und Nerea Vöing).

Beitrag in der Rubrik Praxisforschung

DOI: 10.3278/HSL2130W

ISSN: 2199–8825 wbv.de/die-hochschullehre



Lernvideos und reflektierende Fragen in einer Arithmetik-Vorlesung

ROLAND BENDER

Zusammenfassung

Mathematikveranstaltungen an Hochschulen bestehen meistens aus einer Vorlesung, wöchentlichen Hausaufgaben sowie wöchentlichen Tutorien, in denen die Inhalte der Veranstaltung intensiv besprochen und vertieft werden. Unter den aktuellen corona-bedingten Umständen ist eine Umsetzung mit den eigentlich vorgesehenen vielen Anteilen an Präsenzlehre nicht mehr möglich. Im Rahmen des *Zertifikatsprogramms der Stabsstelle Bildungsinnovationen und Hochschuldidaktik Paderborn* soll nun die Veranstaltung „Elemente der Arithmetik“, insbesondere der Einfluss der entsprechend angepassten Maßnahmen, wie Lernvideos und reflektierende Fragen, auf den Lernprozess aus Sicht der Studierenden untersucht und Möglichkeiten sowie Grenzen der Online-Lehre für nachfolgende (auch reguläre) Durchgänge dargestellt werden. Im Fokus der Studie liegt im Sinne des *Scholarship of Teaching and Learning* (SoTL) (Huber 2011) ein vom Autor betreuter Durchgang der o. g. Veranstaltung.

Die Ergebnisse zeigen, dass viele Studierende die neuen Lehrmaßnahmen nutzen und in Hinblick auf das Verständnis, das Memorieren, die Strukturierung sowie die Eigenständigkeit als positiv bewerten. Zusätzlich wünschen sich die meisten Befragten generell eine Kombination aus Präsenz- und Online-Lehre.

Schlüsselwörter: Corona-Lehre; Digitale Lehre; Lernvideos; Reflektierende Fragen; Mathematikveranstaltung

Learning videos and reflective questions in an Arithmetic Lecture

Abstract

Mathematics courses at universities usually consist of a lecture, weekly homework as well as weekly tutorials, in which the contents of the course are intensively discussed and deepened. Under the current corona-conditioned circumstances, an implementation with the actually intended many parts of face-to-face teaching is no longer possible. Within the framework of the certificate program of the department of educational innovations and university didactics Paderborn, the course "Elements of Arithmetic", in particular the influence of the appropriately adapted measures, such as learning videos and reflective questions, on the learning process from the students' point of view shall now be investigated and possibilities as well as limitations of online teaching for subsequent (also regular) courses shall be presented. In the spirit of the Scholarship of Teaching

and Learning (SoTL) (Huber 2011), the focus of the study is a run of the above-mentioned course supervised by the author.

The results show that many students use the new teaching measures and rate them as positive in terms of comprehension, memorization, structuring, as well as autonomy. In addition, most respondents generally want a combination of face-to-face and online teaching.

Keywords: Corona teaching; Digital teaching; Learning videos; Reflective questions; Mathematics course

1 Motivation

Im Zeitalter der Digitalisierung hat sich bereits einiges an der Lehrform „Vorlesung“ in Mathematikveranstaltungen geändert. Das ausschließliche Anschreiben an die Tafel, das schon viele Studierende allein aufgrund der hohen Schreibgeschwindigkeit der Lehrenden überfordert hat, wird häufig durch den Einsatz von (PowerPoint-)Folien und eines Skriptes erleichtert. Die dabei häufig verwendete frontale Lehrform ermöglicht, das Wissen der Expertin bzw. des Experten, welches über das Lehrbuchwissen hinausgeht, strukturiert an die Studierenden weiterzugeben (Braun et al. 2016). Neben der Vorlesung werden in der Mathematik i. d. R. vorlesungsbegleitende Tutorien zur Besprechung von Präsenz- und wöchentlichen Hausaufgaben (meist verpflichtend) angeboten, die als Anwendung sowie Vertiefung der Vorlesungsinhalte angesehen werden können.

Problematik (persönlicher Eindruck aus vorherigen Semestern)

In vielen Gesprächen mit Studierenden, Zwischenevaluationen und Analysen regulärer Vorlesungsdurchgänge mussten die Dozierenden jedoch feststellen, dass Studierende unter gewohnten Umständen Schwierigkeiten haben, wichtige Inhalte aus der Vorlesung *selbstständig* herauszufiltern, zu verstehen sowie diese zu memorieren. Insbesondere auch bei der Vorbereitung auf die Modulabschlussklausur sorgt dies für eine Überforderung, da die Behaltensleistung i. A. zu gering ist. Dies bestätigt die ca. 50%-ige Quote der Nichtbestehenden. Weiterhin fiel den Dozierenden sowie den studentischen Hilfskräften in den wöchentlichen Tutorien auf, dass die Mehrheit der Studierenden die Inhalte der Vorlesung nicht wiedergeben und schon gar nicht auf neue Aufgaben übertragen kann. Rückmeldungen der Studierenden machen deutlich, dass die Vorlesung von vielen nicht nachgearbeitet wird und eine sinnvolle fokussierte Auseinandersetzung mit den Inhalten ausbleibt. Vor allem im Sinne des momentan vorherrschenden aktiv-konstruktivistischen (individuellen) Lernbegriffs (Seel 2003) sollten Lernende für einen Wissensaufbau Inhalte selbstständig (natürlich mithilfe von Unterstützungsmaßnahmen der Lehrenden) und aktiv konstruieren. Es ist naheliegend, dass die reguläre Vorgehensweise, ohne eine gezielte Aktivierung und damit Förderung der selbstständigen Erarbeitung der Inhalte, zu mangelnden Lernerträgen führen kann.

Insbesondere die Aktivierung konnte bereits in verschiedenen Studien als entscheidender Faktor für einen besseren Wissenserwerb identifiziert werden (Lipowsky et al. 2009). Freeman et al. (2014) konnten z. B. für die Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie die Mathematik nachweisen, dass i. d. R. mehr Studierende Prüfungen mit Vorlesungen mit aktivierenden Elementen bestehen als mit nicht-aktivierenden Vorlesungen. In der allgemeinen Lehr-Lern-Forschung wurde wiederum festgestellt, dass die Behaltensleistung, anscheinend eine der größten Schwierigkeiten der Studierenden der hier untersuchten Veranstaltung, durch das aktive Abrufen von Gedächtnisinhalten erhöht wird (sog. Testing Effect) (z. B. Agarwal et al. 2008).

Anders als bei einer wöchentlichen Präsenz-Vorlesung müssen sich die Studierenden unter den durch Corona bedingten Umständen nun zusätzlich ausschließlich von zu Hause aus mit den Vorlesungsinhalten auseinandersetzen. Dass die neue Situation zu einer deutlich höheren Arbeitsbereitschaft und Selbstständigkeit der Studierenden führt, wäre zwar denkbar, sollte jedoch, angesichts der gemachten Erfahrungen, nicht erwartet werden. Zudem finden die Tutorien nun

ebenfalls nicht in Präsenz statt, sodass auch von daher keine angeleiteten aktivierenden Lernhilfen möglich sind. Es liegt nun nahe, die Erarbeitung der Skriptinhalte durch neue Angebote der Lehrenden zu unterstützen. Diverse „Best-Practice“-Beispiele, in denen zwar nicht unbedingt vollständig auf die Präsenzlehre verzichtet wurde, jedoch einige Elemente zur Unterstützung der Aktivierung implementiert wurden, finden sich u. a. in den aktuellen Ausgaben der „Beiträge zum Mathematikunterricht“ (s. z. B. Christiansen 2018; Decker 2018; Johlke 2017).

Ziel und Aufbau des Artikels

Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes ist es, die gängige Durchführung der Veranstaltung (d. h. Vorlesung, Skript und Tutorien) mit digitalen Unterstützungsmaßnahmen zu ergänzen, sodass ein adäquater Wissenserwerb trotz fehlender Präsenzlehre möglich ist. Dabei werden die Studierenden im Sinne des aktiv-konstruktivistischen Lernbegriffs unterstützt und die subjektive Einschätzung der Lernenden zum Einfluss der digitalen Angebote auf den Lernerfolg wird erhoben.

Im Folgenden wird zunächst der Aufbau einer regulären Arithmetik-Veranstaltung beschrieben, um anschließend die Änderungen im Rahmen des Forschungsvorhabens hervorzuheben. Nach der Darlegung der Fragestellungen sowie der Erhebungsmethode erfolgen die Ergebnisdarstellung sowie deren Diskussion. Inwiefern die Maßnahmen auch in zukünftig regulären Veranstaltungen umgesetzt werden können, wird abschließend im Fazit diskutiert.

2 Aufbau einer regulären Arithmetik-Veranstaltung

Durchgänge der Veranstaltung „Elemente der Arithmetik für HRSGe-Studierende“ aus den letzten Jahren orientierten sich an der in Kapitel 1 beschriebenen etablierten Vorgehensweise von mathematischen Fachveranstaltungen der meisten Hochschulen:

In den wöchentlichen Vorlesungen werden Inhalte hauptsächlich frontal an die Lernenden weitergegeben. Die Dozierenden orientieren sich dabei an einem Skript, welches in Form von PowerPoint-Folien aufbereitet wird (s. Abb. 1).

8
Mengen

2.1 Begriffe beim Umgang mit Mengen

Definition 2.1.1 Teilmenge
Die Menge N_1 nennt man **Teilmenge** einer Menge M , wenn alle Elemente von N_1 auch Elemente von M sind. Schreibweise: $N_1 \subseteq M$ (N_1 ist Teilmenge von M). Das Zeichen \subseteq schließt die Gleichheit der Mengen als Grenzfall ein.

Bemerkung:

1. Für alle Mengen gilt: $M \subseteq M$.
(Jede Menge ist Teilmenge von sich selbst.)
2. $N_1 \subseteq M$ zeigt man oft durch die folgende Überlegung: Wenn $x \in N_1$, dann muss auch $x \in M$ gelten.
3. Wenn $N_1 \subseteq M$ und $N_1 \neq M$, so schreibt man auch $N_1 \subset M$.
(N_1 ist echte Teilmenge von M .)

Achtung: $N_1 \subseteq M$: „ N_1 ist eine **Teilmenge** von M “. (Die Gleichheit der beiden Mengen ist hier zugelassen.)
 $N_1 \subset M$: „ N_1 ist eine **echte Teilmenge** von M “. (Die Gleichheit der beiden Mengen ist hier ausgeschlossen.)

Definition 2.1.2 Leere Menge
Die **leere Menge** ist eine Menge ohne Elemente. Man bezeichnet diese mit \emptyset oder mit $\{\}$. Die leere Menge ist Teilmenge jeder Menge.

Die leere Menge ist eigentlich eine ziemlich langweilige Sache, man braucht sie jedoch ab und an, z. B. um zu kennzeichnen, dass die Lösungsmenge einer Gleichung leer ist. So wäre im Bereich der reellen Zahlen die Lösungsmenge zur Gleichung $x^2 = -4$ leer und man müsste schreiben $\mathbb{L} = \{\}$.

Im Folgenden führen wir ein paar Standardoperationen mit Mengen ein. In Definition 2.1.3 wird also z. B. erklärt, was man unter $N_1 \cap N_2$ zu verstehen hat, wenn N_1 und N_2 jeweils Teilmengen von M sind.
Betrachten Sie bei den folgenden Definitionen die konkreten Mengen:
 $M = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$, $N_1 = \{2; 4; 6; 7; 8; \}$, $N_2 = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 8\}$ und schreiben Sie sich jeweils auf, was die definierten Operationen ausrichten.

Sätze zur Kongruenz

Zusammenhang zwischen Kongruenz und Division mit Rest

Seien $a, b \in \mathbb{Z}$ und $m \in \mathbb{N}$. Dann ist $a \equiv b \pmod{m}$ genau dann, falls bei der eindeutigen Division mit Rest von a und b durch m die jeweiligen Reste gleich sind. Ist also $a = q_1 \cdot m + r_1$ und $b = q_2 \cdot m + r_2$ mit $0 \leq r_1, r_2 < m$, dann ist $r_1 = r_2$ genau dann, wenn $a \equiv b \pmod{m}$.

Beweis: Tafel

Folgerung Kongruenz

Seien $a, b \in \mathbb{Z}$ und $m \in \mathbb{N}$, dann ist $a \equiv b \pmod{m}$ genau dann, wenn es ein $q \in \mathbb{Z}$ gibt mit $a = q \cdot m + b$.

Beweis: Tafel

4 / 10

Abbildung 1: Skriptausschnitt und PowerPoint-Folie einer Arithmetik-Vorlesung

Das Skript bzw. die Folien stehen den Studierenden für die eigenständige Nacharbeit zu Hause zur Verfügung. Zum Nachweis der Studienleistung, als Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussklausur, müssen die Lernenden wöchentlich Hausaufgaben bearbeiten (s. Abb. 2) und sich regelmäßig an den 90-minütigen Tutorien beteiligen.

Hausübungsblatt 05

Laden Sie jede einzelne Aufgabe separat bis zum 27. Mai um 13:00 Uhr auf PANDA als pdf-Datei hoch.
 Bearbeiten Sie jede Aufgabe ordentlich und gut leserlich (pro Aufgabe wird ein Formpunkt verteilt).
 Benennen Sie Ihre Dateien nach folgendem Schema: A_X_Nachname1_Nachname2.pdf.

Aufgabe 00 [3 Punkte]

Beantworten Sie **JEDE*R** die Fragen in PANDA (Aufgabe 0) mithilfe des Vorlesungsmanuskripts.
 Diese Aufgabe müssen Sie natürlich nicht hochladen!

Aufgabe 1 [14 Punkte]

a) Bestimmen Sie für die folgenden Zahlen a und b jeweils die Teilmengen und nutzen Sie diese, um den größten gemeinsamen Teiler ($ggT(a, b)$) der beiden Zahlen zu ermitteln.

- $a = 12, b = 32$
- $a = 144, b = 160$
- $a = 60, b = 70$

b) Bestimmen Sie anschließend die Primfaktorzerlegung beider Zahlen und des ggT .

c) Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen den Primfaktorzerlegungen und leiten Sie daraus eine Regel zur Bestimmung des ggT aus der Primfaktorzerlegung beider Zahlen her.




d) Verdeutlichen Sie Ihre Regel an drei weiteren selbstgewählten Zahlenpaaren.

Abbildung 2: Beispielhausaufgabe



Koordiniert wird die Veranstaltung über die Moodle-Plattform „PANDA“ (s. Abb. 3). Die Studierenden erhalten auf diesem Weg die verschiedenen Dateien sowie Aufgabenstellungen und laden ihre Aufgabenbearbeitungen für die Korrektur hier hoch.

04.05. - 10.05.




Vorlesung

-  Vorlesungsskript 0605
-  Reflektierende Fragen zur Vorlesung 03 (freiwillig)
-  Elemente der Arithmetik im SoSe 2020 Vorlesung 3

Übungsaufgaben

-  Hausübung 03
-  Aufgabe 0

Hier seht ihr auch eure Punkte für Aufgabe 0.

-  Aufgabe 1
-  Aufgabe 2
-  Aufgabe 3

Mathe-Treff Raum


-  Mathe-Treff mit David

Abbildung 3: PANDA Lernplattform in Studierendenansicht

3 Unterstützungsmöglichkeiten für die selbstständige Arbeit der Studierenden zu Hause und die Umsetzung in der Veranstaltung

Als Alternative oder Ergänzung zu einer klassischen Vorlesung werden in der Literatur verschiedene Möglichkeiten diskutiert (s. z. B. Lüth, Tscheulin & Salden 2014). Im Folgenden werden zunächst bereits entwickelte Konzepte dargestellt und anschließend die Interventionen beschrieben, die im Laufe des Sommersemesters 2020 in der Arithmetik-Veranstaltung umgesetzt wurden.

3.1 Bereits entwickelte Konzepte zur Unterstützung selbstständiger Arbeit der Studierenden von zu Hause

studiVEMINT

Das studiVEMINT-Projekt befasst sich mit dem Übergang von der Schul- zur Hochschulmathematik und bietet Studierenden der Eingangsphase (bzw. Schülerinnen und Schülern vor dem Studium) die Möglichkeit, Lerninhalte aus der Schule selbstständig mithilfe von Lernvideos und weiteren Online-Materialien zu erarbeiten (<https://fddm.uni-paderborn.de/projekte/studivemint/allgemeines/>, Abruf am 13.04.21). Eingesetzt werden die Materialien insbesondere an Selbstlerntagen in den Vorkursen der Universität Paderborn. Evaluationen der Vorkurse haben ergeben, dass die „enthaltenen Interaktionen als sehr hilfreich und lernfördernd“ (Biehler et al. 2017) erachtet wurden.

MaViT

Im Projekt MaViT von der TU Darmstadt werden ebenfalls digitale videogestützte Interventionen für Studierende angeboten. Insbesondere der Einblick in die Vorgehensweise bei der Erstellung und Qualitätssicherung der Lernvideos kann für Lehrende bei der Erstellung von Lernvideos für zukünftige Veranstaltungen unterstützen (Feldt-Caeser & Bruder 2018).

Koralle

Ein Konzept, wie man gezielte reflektierende Fragen in die Lehre einbinden kann, präsentieren Stark und Krause (2009). In ihrem Projekt Koralle setzten sie sog. „reflection prompts“ (deutsch: Reflektion-Eingabeaufforderungen) zur Förderung der Reflexion der Lernenden ein. Stark und Krause konnten bei Lerngruppen, die mit den „reflection prompts“ arbeiteten, einen signifikant höheren Lernerfolg feststellen als bei Lernenden ohne Intervention.

Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, existieren bereits zahlreiche Konzepte in der (Mathematik-)Didaktik zur Aktivierung der Studierenden sowie digitalen Ergänzung von Lehrveranstaltungen. Die drei o. g. Projekte dienen für das vorliegende Forschungsvorhaben als Orientierung und sollen im Rahmen dieses Artikels nur einen kleinen Einblick in mögliche Konzepte geben.

3.2 Unterstützungsmaßnahmen Arithmetik SoSe 2020

Für einen Überblick über die Unterstützungsmaßnahmen in der untersuchten Arithmetik-Veranstaltung dient folgende Abbildung:

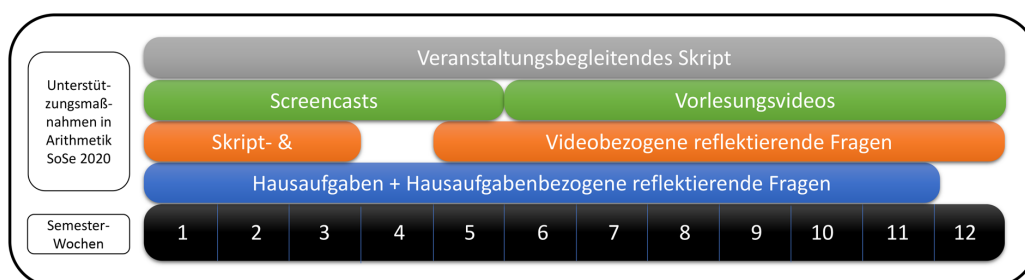


Abbildung 4: Unterstützungsmaßnahmen Arithmetik SoSe 2020

Im Folgenden werden die Unterstützungsmaßnahmen genauer erläutert:

3.3 Veranstaltungsbegleitendes Skript

Das normalerweise die Vorlesung ergänzende Skript sollte aufgrund der Umstrukturierung der Lernsituation der Studierenden (weg von der Universität, hin zur Arbeit zu Hause) deutlich ausführlicher gestaltet werden (s. Abb. 1). So erfolgte eine sehr umfangreiche schriftliche Darlegung der Inhalte, die sonst ausschließlich in der Vorlesung diskutiert wurden. Um dem Lernen als aktiven, konstruktiven und individuellen Prozess gerechter zu werden, wurde das Skript außerdem mit reflektierenden Fragen (s. Kapitel 3.5) ergänzt, die die Studierenden aktivieren und zur eigenständigen Nacharbeit anregen sollten. Die Aktualisierung des Skripts erfolgte wöchentlich, wobei die Studierenden die jeweils aktuelle Version in PANDA einsehen konnten.

3.4 Lernvideos

Als weitere Ergänzung zu der Vorlesung und dem Skript bietet sich aus verschiedenen Gründen der Einsatz von Lernvideos generell, aber insbesondere unter den aktuellen durch Corona bedingten Umständen, an. Inhalte können, wie einleitend bereits beschrieben, im Sinne von Braun, Kapp, Hara und Siegert (2016) weiterhin effektiv und strukturiert gelehrt werden. Zudem haben Studierende die Möglichkeit, die Lernvideos mehrfach hintereinander abzuspielen bzw. sie an beliebiger Stelle anzuhalten, was einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg sowie die Zufriedenheit der Studierenden hat (Barton 2009; Hattermann et al. 2021). Im Sinne der Dual-Coding Theory (Paivio 1986), wonach Lernende Informationen einerseits mit einem visuellen und andererseits mit einem auditiven Kanal aufnehmen können und eine Kombination der beiden Modi den Lernerfolg steigert, kann dieser mithilfe von Lernvideos, bei deren Studium ja beide Kanäle aktiv sind, erhöht werden (Tindall-Ford et al. 1997; Mayer 2014 (nach Hattermann et al. 2021)). Die in Kapitel 1 erläuterten Vorteile einer Aktivierung über das reine Skriptlesen hinaus stellen einen weiteren Grund für den Einsatz von Lernvideos dar.

Von der großen Auswahl an Lernvideoformaten wie bspw. Screencasts, Vorlesungsvideos, Erklärvideos, Animationsfilmen, interaktiven Videos etc. erwiesen sich aufgrund der nachfolgend beschriebenen Gründe die beiden erstgenannten Formate für die Veranstaltung als besonders geeignet.

3.4.1 Screencasts

Bei der Methode des Screencasts handelt es sich um das Abfilmen des eigenen Computerbildschirms, i. d. R. ergänzt um einen gesprochenen Kommentar (Boles et al. 2014). Für die Aufnahme gibt es mittlerweile viele verschiedene (kostenfreie) Softwares (z. B. OBS Studio¹ oder Fraps²), die es allein mithilfe einer Webcam ermöglichen, Lernvideos zu erstellen. Eine zeitaufwendige Nachbearbeitung ist i. d. R. nicht nötig. Das Video muss lediglich an vereinzelten Stellen geschnitten werden und ist dann bereits einsatzfähig.

Dieser geringe und unkomplizierte Aufwand wird u. a. von Schön und Ebner (2013) hervorgehoben und hatte für uns, vor allem wegen der recht kurzfristigen Umstellung auf die Online-Lehre einen hohen Stellenwert bei der Entscheidung, welches Lernvideoformat für die Veranstaltung besonders gut geeignet ist. Zudem hatten die Dozierenden bereits in vorherigen Veranstaltungen Erfahrungen mit Screencasts gesammelt. Die Umsetzung der Screencasts erfolgte in Form von zehn- bis 20-minütigen Aufnahmen, in denen der Dozent grundsätzlich die Inhalte im Skript erläuterte und auf solche Probleme detailliert einging, die erfahrungsgemäß für Studierende besonders schwierig sind. Die Videos wurden ergänzend zum Skript wöchentlich auf PANDA veröffentlicht.

1 <https://obsproject.com/de> (Abruf am 23.04.21)

2 <https://fraps.com/> (Abruf am 23.04.21)

3.4.2 Vorlesungsvideos

Nachdem insgesamt fünf Lernvideos in Form von Screencasts angefertigt wurden, wechselte der Dozent und mit ihm das Online-Format der Veranstaltung, und zwar von Screencasts zu Vorlesungsvideos. Bei letzteren handelt es sich, wie der Name bereits besagt, um Verfilmungen einer vollständigen Vorlesung. Im Hochschulbereich wird diese Art von Lernvideos am häufigsten verwendet (Fischer & Spannagel 2012). Dieses Format weist nicht nur die o. g. Vorteile der Screencasts auf, sondern ermöglicht der dozierenden Person, im klassischen Setting in der üblichen Vortragsweise zu lehren. Hinzu kommt, dass im Rahmen der 90 Minuten Inhalte deutlich intensiver und ausführlicher erläutert werden können. Im Gegensatz dazu haben bereits einige Studien ergeben, dass es für Lernende eine große Herausforderung darstellt, Videos einer Länge von mehr als 10 Minuten aufmerksam zu folgen (Brame 2016). Es bleibt also vorerst offen, welche Auswirkungen eine tiefergehende und ausführlichere, dafür jedoch auch deutlich umfangreichere Besprechung der Lerninhalte auf den Lernerfolg der Studierenden hat.

Produziert werden konnten die Filme mithilfe des Zentrums von Informations- und Medientechnologie (IMT) der Universität Paderborn, das die „Vorlesung“ filmte und das Filmmaterial anschließend bearbeitete. Das jeweils ca. 60- bis 90-minütige Filmmaterial wurde je Aufnahme inhaltlich in drei Abschnitte unterteilt und entsprechend in Form von drei Lernvideos in PANDA hochgeladen.

3.5 Reflektierende Fragen

Für die Förderung einer gezielten Aktivierung empfehlen Pashler et al. (2007) den Einsatz von Befragungstools. Insbesondere sog. Selbsterklärungsprompts, Fragen, die wichtige Inhalte hervorheben sollen, bzw. generell reflektierende Fragen erweisen sich dabei als lernförderlich, da sie über eine vordergründige Basisfunktion des Aktivierens hinaus mit ihrer Förderung selbstständig ent-

Frage 1

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1

Frage markieren

Frage bearbeiten

Wir betrachten die Kongruenzen

(i) $2 \cdot x \equiv 12 \pmod{14}$

(ii) $5 \cdot x \equiv 15 \pmod{24}$

(iii) $3 \cdot x \equiv 14 \pmod{42}$

Welche Aussagen treffen zu?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

a. (ii) ist nicht lösbar, da 5 und 24 keine gemeinsamen Teiler außer der ± 1 haben.

b. (i) ist lösbar für $x = 20$.

c. (iii) ist lösbar, da der $ggT(14; 42) = 3$ ist und $3 \mid 3$.

d. (i) hat insgesamt zwei kanonische Lösungen, da der $ggT(2; 14) = 2$ ist.

e. (iii) ist nicht lösbar.

Frage 2

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1

Frage markieren

Wenden Sie die wiederholte Quersumme (9.2.6) an, um den Rest der Zahl 7 599 984 992 918 749 923 889 691 bei Division durch 9 zu bestimmen, und tragen Sie den Rest als Antwort ein.

Antwort:

Abbildung 5: Reflektierende Fragen zum Thema „Kongruenzen“

wickelter Erklärungen einen wichtigen Faktor für nachhaltige Lernprozesse darstellen (Berthold & Renkl 2009; Chi et al. 1994, S. 450; Wong et al. 2002). Dabei wurden Fragen zum Skript bzw. zu den Lernvideos von Fragen zu den Hausaufgabenblättern unterschieden. Eine Implementierung der Fragen in verschiedenen Frage-Formaten (MC, wahr oder falsch, Zuordnung etc.) sowie die Rückmeldung der Ergebnisse der Studierenden wurden durch die PANDA-Lernumgebung ermöglicht (s. Abb. 5).

3.5.1 Skript- und videobezogen

Die skript- bzw. videobezogenen Fragen dienen den Lernenden neben den o. g. Zwecken vor allem während der Betrachtung des Skriptes und der Lernvideos als inhaltliche Orientierung. Für Studierende in vergangenen Semestern häufig als problematisch identifizierte Inhalte wurden mit den Fragen besonders hervorgehoben. Zusätzlich sollten die Fragen Studierende generell dazu anregen, die Inhalte des Skriptes zu studieren. Anders als bei den Hausaufgaben war die Bearbeitung der skriptbezogenen Fragen, die ebenfalls in der PANDA-Plattform hochgeladen wurden, vollkommen freigestellt.

3.5.2 Hausaufgabenbezogen

Die im Zusammenhang mit den Hausaufgaben ebenfalls in PANDA gestellten Fragen dienen hingegen weniger der Aktivierung während des Lesens des Skriptes, sondern eher der Förderung der erneuten Auseinandersetzung mit diesem. Sie waren so formuliert, dass sie nur mithilfe des Skriptes beantwortet werden konnten und gleichzeitig eine Vorbereitung für die Hausaufgaben darstellten. Ein Ziel war es dabei, die Studierenden dazu zu bringen, sich für ihre Lösung, anders als in der Vergangenheit häufig beobachtet, des Skriptes zu bedienen. Die hausaufgabenbezogenen Fragen waren, im Gegensatz zu den skriptbezogenen, verpflichtend. Sie waren Teil der Hausaufgaben und damit Teil der zu erbringenden Studienleistung.

4 Forschungsfragen

Mit dem Forschungsvorhaben soll die subjektive Einschätzung der Studierenden zum Einfluss der oben beschriebenen Maßnahmen auf ihren individuellen Lernerfolg erhoben werden. Es ist dabei insbesondere von Interesse, ob die Maßnahmen überhaupt genutzt wurden und inwiefern die in der Literatur beschriebenen Erkenntnisse auch auf die Studierenden der Arithmetik-Veranstaltung übertragbar sind. Genauer werden folgenden Fragestellungen aus Sicht der Studierenden nachgegangen:

1. Wie intensiv werden die (freiwilligen) Lernangebote von den Studierenden genutzt?
2. Welchen Einfluss hat der Einsatz von skriptbegleitenden Screencasts bzw. Vorlesungsvideos auf das Verständnis der Inhalte?
3. Welchen Einfluss hat der Einsatz von skriptbegleitenden Screencasts bzw. Vorlesungsvideos auf die Behaltensleistung der Inhalte?
4. Inwiefern unterstützt der Einsatz von reflektierenden Fragen die Strukturierung und Fokussierung der Inhalte der Vorlesung?
5. Inwiefern regen Screencasts bzw. Vorlesungsvideos sowie reflektierende Fragen zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskriptes an?

5 Erhebungsmethode

Als Erhebungsmethode zur Beantwortung der o. a. Fragestellungen diene ein standardisierter Fragebogen zur Selbsteinschätzung der Studierenden. Trotz eines gewissen Mangels an Objektivität können Selbsteinschätzungen wichtige Informationen über den Lernerfolg der Lernenden liefern

(Winter 2006), die als Grundlage für zukünftige Studien bzw. als Ergänzung für die persönliche Diagnostik der Lehrpersonen dienen können (Schreiber & Theyßen 2016). Können außerdem Fremdeinschätzungen durch Expertinnen oder Experten hinzugezogen werden (bspw. mithilfe der Klausur), so erscheint eine objektive Beurteilung des Lernerfolgs durchaus möglich (Neuweg 2011). Der Fragebogen wurde aufgrund der sehr spezifischen, auf die eigene Veranstaltung zugeschnittenen Studie neu konzipiert und den Teilnehmenden der Veranstaltung online zur Verfügung gestellt. Qualitätskriterien der Hochschullehre (s. z. B. Rindermann 2003) sowie das Werk „Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (Moosbrugger & Kelava, 2020) wurden bei der Erstellung berücksichtigt. Der Fragebogen lässt sich in folgende vier Abschnitte unterteilen:

1. Grundlegendes
2. Lernvideos
 - a) Screencasts
 - b) Vorlesungsvideos
3. Reflektierende Fragen
 - a) Skriptbezogen
 - b) Hausaufgabenbezogen
4. Sonstige Bemerkungen

Dabei wurden die Abschnitte 2.a) bis 3.b) immer mit der Frage eingeleitet, wie häufig die jeweilige Maßnahme von der befragten Person genutzt wird. Mithilfe von jeweils 16 geschlossenen Items pro Abschnitt in Form einer vierstufigen Likert-Skala (trifft vollkommen zu, trifft eher zu, trifft eher nicht zu, trifft gar nicht zu) wurden anschließend die Selbsteinschätzungen zu den oben beschriebenen Themen erhoben. Die gerade Anzahl an Stufen sollte die von Befragten häufig empfundene Tendenz zur Mitte verhindern. Abschließend hatten die Befragten die Möglichkeit, sonstige Anmerkungen zur Veranstaltung in Form eines Freitextes zu verfassen. Ein Einblick in verschiedene Fragebogenitems befindet sich unter den verschiedenen Abbildungen im Ergebnisteil (s. z. B. Abb. 6).

6 Ergebnisse

6.1 Grundlegendes (N = 23)

An der Befragung nahmen insgesamt 23 von 105 Studierenden teil. Davon hatten 13 Studierende bereits die Studienleistung in der „Didaktik der Arithmetik“ erworben und waren dementsprechend am Ende des Semesters zu der Abschlussklausur zugelassen. 11 der Befragten hörten die Veranstaltung zum ersten Mal.

Grundsätzlich bevorzugten die Befragten eine Kombination aus Präsenz- und Online-Lehre (knapp 60 %). So sprachen sich nur knapp 10 % (2 Teilnehmende) für eine reine Online-Lehre aus, hingegen empfanden ca. 30 % (7 Teilnehmende) eine reine Präsenzlehre als die beste Variante.

6.2 Lernvideos (N = 20)

Außer 3 Befragten setzten sich alle mit den Lernvideos und dem Skript auseinander. Die 3 Ausnahmen arbeiteten ausschließlich mit dem Skript. Niemand der Teilnehmenden schaute sich nur die Videos an, ohne das Skript dabei zu studieren.

6.2.1 Screencasts

Die 10- bis 20-minütigen Screencasts wurden von einer Person als eher weniger zufriedenstellend bewertet (s. Abb. 6), und insgesamt 2 Teilnehmende schauten sich die Screencasts eher weniger an. Alle anderen haben der Aussage, dass sie sich die Screencasts angeschaut haben, eher (4) bzw. vollkommen (9) zugestimmt (s. Abb. 7).

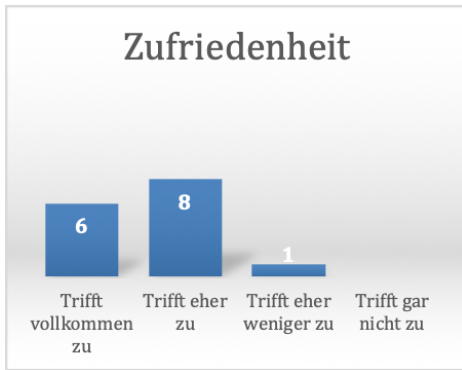


Abbildung 6: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Insgesamt bin ich mit den Videos zufrieden.“ (im Abschnitt Screencasts)

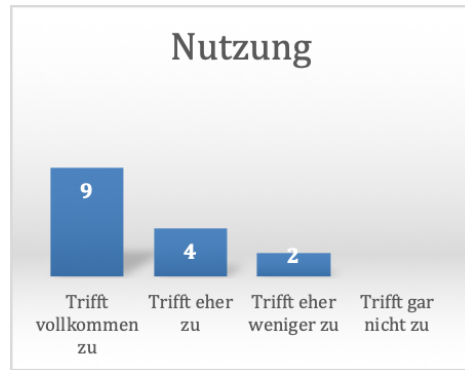


Abbildung 7: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Ich habe mir die vorlesungsbegleitenden Lernvideos angeschaut.“ (im Abschnitt Screencasts)

Dabei schätzten die meisten Studierenden (13) die Screencasts als verständlich bzw. als hilfreich für das Verständnis der Skriptinhalte ein (s. Abb. 8). Zusätzlich waren 11 Befragte davon überzeugt, dass sie sich mit deren Hilfe die thematisierten Inhalte besser einprägen konnten (s. Abb. 9), und nur eine Person verspürte durch das Anschauen der Screencasts einen negativen Einfluss auf die Behaltensleistung.

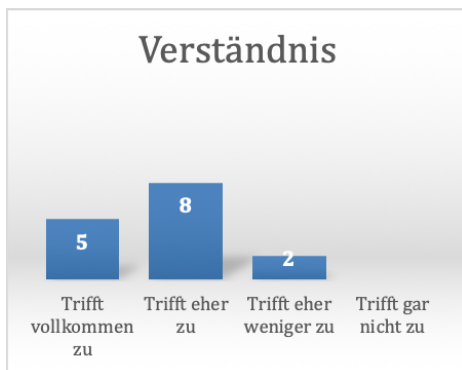


Abbildung 8: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die Videos haben mir dabei geholfen, die Inhalte des Skripts besser zu verstehen.“ (im Abschnitt Screencasts)

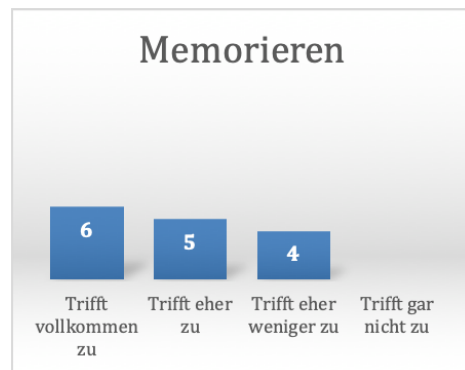


Abbildung 9: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Dank der Lernvideos konnte ich mir die Vorlesungsinhalte besser merken.“ (im Abschnitt Screencasts)

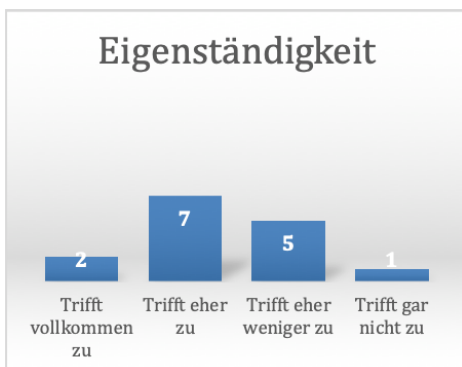


Abbildung 10: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die Lernvideos haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“ (im Abschnitt Screencasts)

Etwas weniger positiv fielen die Aussagen zum Einfluss der Screencasts auf die eigenständige Auseinandersetzung mit den Lerninhalten aus. So wurde durch diese die Eigenständigkeit nur bei 9 von 15 Befragten angeregt.

6.2.2 Vorlesungsvideos (N = 13)

Die Ergebnisse der Befragungen zu den Vorlesungsvideos fallen ähnlich wie die zu den Screen-casts aus (s. Abb. 11 bis 15).

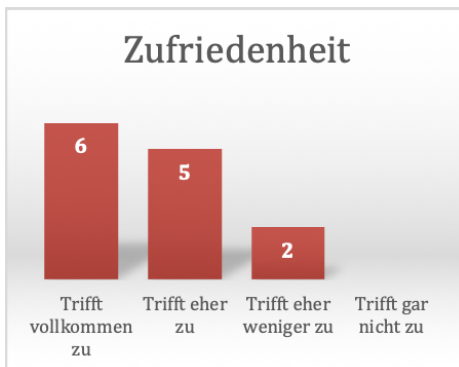


Abbildung 11: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Insgesamt bin ich mit den Videos zufrieden.“ (im Abschnitt Vorlesungsvideos)

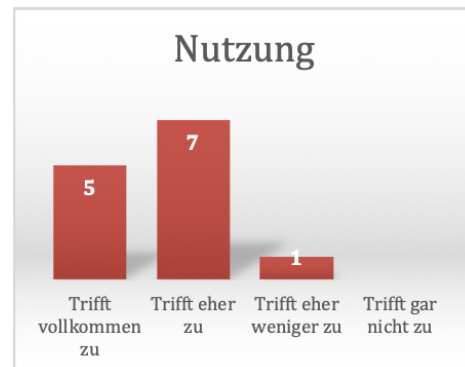


Abbildung 12: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Ich habe mir die vorlesungsbegleitenden Lernvideos angeschaut.“ (im Abschnitt Vorlesungsvideos)

Die Studierenden waren grundsätzlich mit den Vorlesungsvideos zufrieden und haben sie überwiegend genutzt. Zudem empfanden sie einen positiven Einfluss der Videos auf das Verständnis sowie das Memorieren der Veranstaltungsinhalte. Lediglich Aussagen zur Förderung der Eigenständigkeit erhielten weniger Zustimmung. So bewerteten 9 der 13 Befragten die Videos als eher weniger motivierend, sich eigenständig mit dem Vorlesungsskript auseinanderzusetzen (s. Abb. 15).

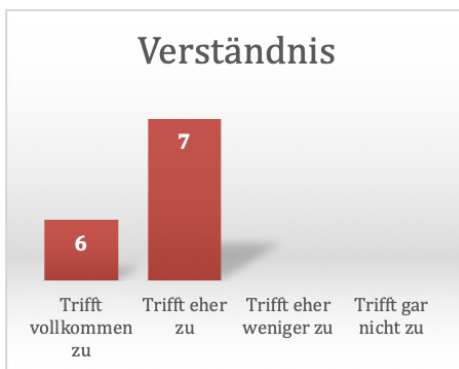


Abbildung 13: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die Videos haben mir dabei geholfen, die Inhalte des Skripts besser zu verstehen.“ (im Abschnitt Vorlesungsvideos)

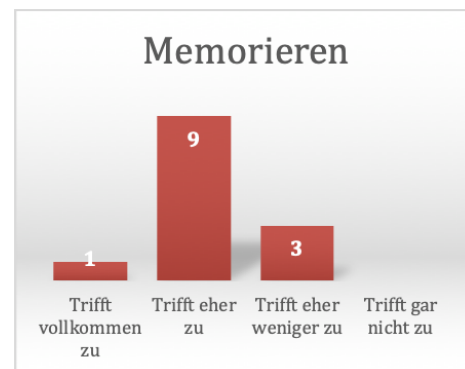


Abbildung 14: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Dank der Lernvideos konnte ich mir die Vorlesungsinhalte besser merken.“ (im Abschnitt Vorlesungsvideos)

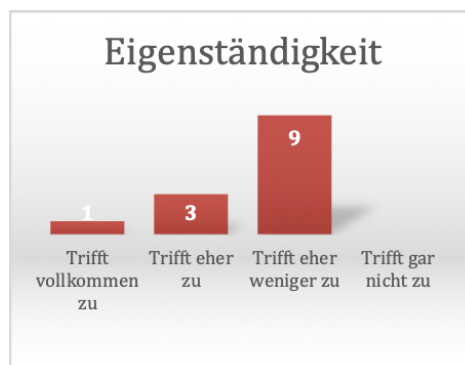


Abbildung 15: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die Lernvideos haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“ (im Abschnitt Vorlesungsvideos)

6.3 Reflektierende Fragen

Da im Laufe des Semesters immer wieder neue reflektierende Fragen in PANDA implementiert und idealerweise von allen Teilnehmenden bearbeitet wurden, ergibt sich hier eine Gesamtstichprobe von 105 Probandinnen und Probanden.

6.3.1 Skriptbezogen (N = 105)

Die Anzahl der Bearbeitungen der skriptbezogenen reflektierenden Fragen (sF) hat im Laufe des Semesters von anfangs fast 80 bis letztlich knapp unter 20 Bearbeitungen abgenommen (s. Abb. 16).

In der vierten Woche fand für die Studierenden eine Zwischenevaluation der Veranstaltung statt. Um die Studierenden nicht mit Befragungen zu überlasten, wurde in dieser Woche auf die sF verzichtet. Ein besonders starker Abfall der Bearbeitungen konnte zwischen den Wochen 2 und 3 beobachtet werden. Dabei sank der Wert von 72 auf 47 Bearbeitungen.

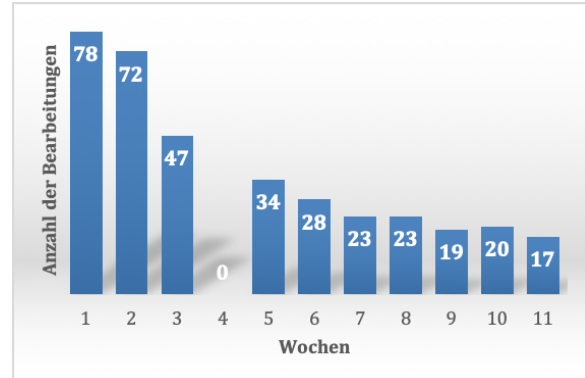


Abbildung 16: Entwicklung der Anzahl der Bearbeitungen der skriptbegleitenden reflektierenden Fragen im Laufe des Semesters

Fragebögen (N = 13)

Von den Befragten gaben nur 3 von 12 Personen an, dass sie die Fragen vollkommen bearbeiteten, 6 Teilnehmende stimmten der Aussage nur eher zu und 4 Personen waren der Auffassung, die Fragen eher nicht beantwortet zu haben. Dabei waren die meisten Befragten davon überzeugt, dass die sF das Verständnis der Veranstaltungsinhalte förderten (s. Abb. 17). Ebenso bestätigten 9 Studierende, dass das Strukturieren des Vorlesungsskripts (s. Abb. 18) sowie die eigenständige Auseinandersetzung mit den Skriptinhalten (s. Abb. 20) durch die sF positiv beeinflusst wurden. Etwas häufiger widersprachen die Befragten der Aussage, dass sie mithilfe der sF die Inhalte besser memorieren konnten (s. Abb. 19).

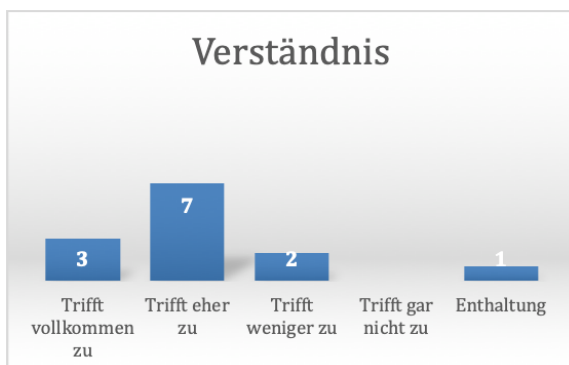


Abbildung 17: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die [skriptbezogenen] reflektierenden Fragen haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“

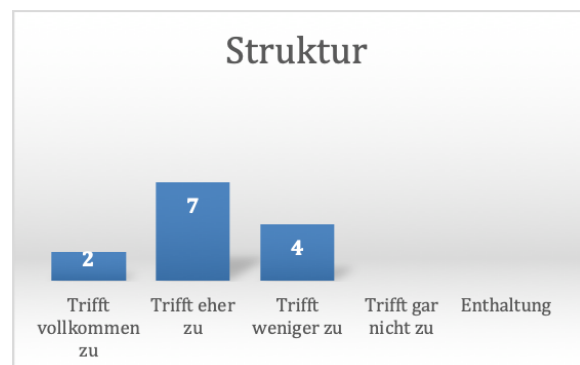


Abbildung 18: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Ich konnte mithilfe der [skriptbezogenen] reflektierenden Fragen strukturiert mit dem Vorlesungsskript arbeiten.“

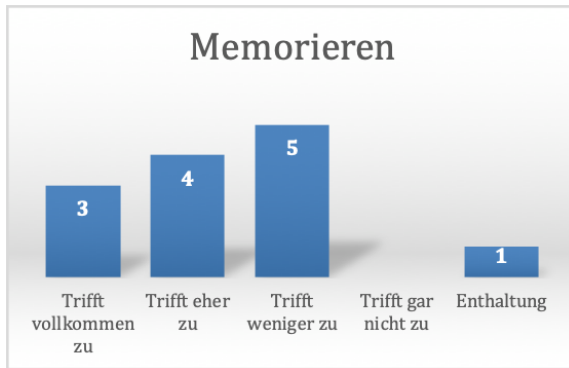


Abbildung 19: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Dank der [skriptbezogenen] reflektierenden Fragen konnte ich mir die Vorlesungsinhalte besser merken.“

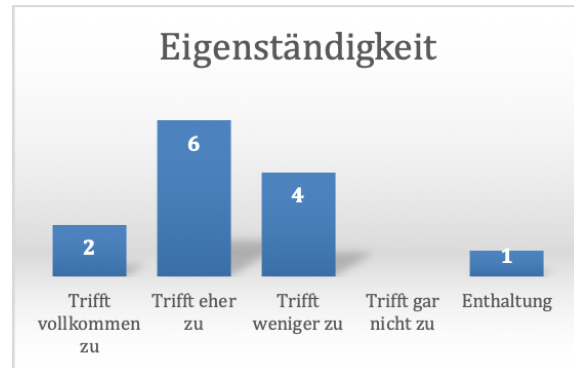


Abbildung 20: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die [skriptbezogenen] reflektierenden Fragen haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“

6.3.2 Hausaufgabenbezogen (N = 105)

Bei den hausaufgabenbezogenen reflektierenden Fragen (hF) ist insgesamt ebenfalls eine Abnahme der Fragenbeantwortungen im Laufe des Semesters erkennbar, die sich aber bis auf die letzte Woche deutlich geringer ausprägte (s. Abb. 21) – die Beantwortung der hF war schließlich verpflichtend.

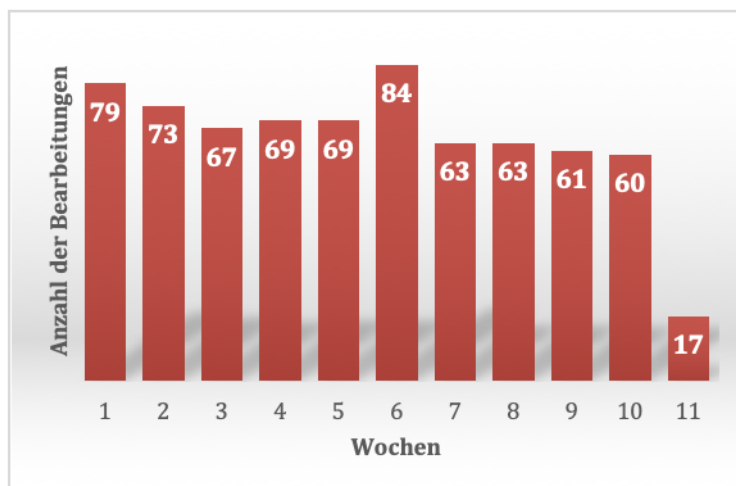


Abbildung 21: Entwicklung der Anzahl der Bearbeitungen der hausaufgabenbegleitenden reflektierenden Fragen im Laufe des Semesters

Während anfangs noch 79 Studierende die Fragen beantworteten, reduzierte sich die Anzahl der Bearbeitungen in der zehnten Woche auf 60. In der elften und letzten Woche, in der die Bearbeitung der Fragen keinen Einfluss mehr auf die Bescheinigung der Studienleistung hatte, ist ein enormer Abfall auf 17 Beantwortungen zu beobachten.

Fragebögen (N = 15)

13 der 15 Befragten bearbeiteten die hF vollständig. Ähnlich wie bei den sF empfand die Mehrheit der Befragten einen positiven Einfluss der hF auf das Verständnis, die Struktur, die Memorierung sowie die Eigenständigkeit der Erarbeitung der Inhalte (s. Abb. 22 bis 25). Dabei wurde die aktive Auseinandersetzung mit den Vorlesungsinhalten generell laut 12 Studierenden durch die Fragen gefördert. Hingegen bestätigten nur 9 Befragte (s. Abb. 25), dass die eigenständige Nacharbeit des Skriptes durch die Fragen motiviert wurde.

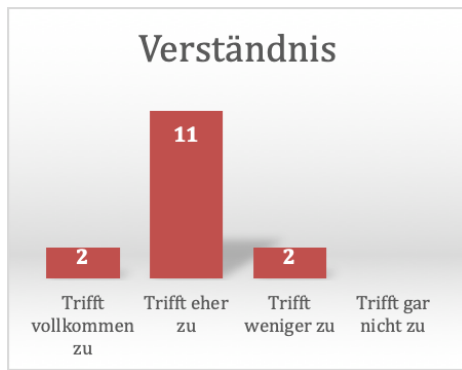


Abbildung 22: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die Aufgaben 00 [hausaufgabenbezogenen reflektierenden Fragen] haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“

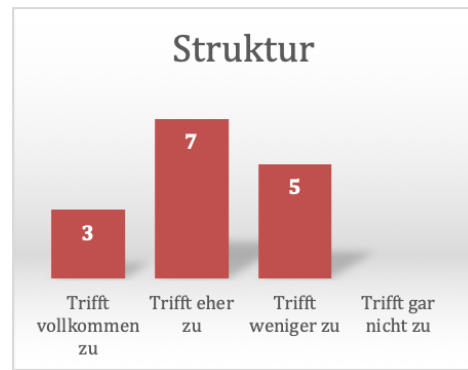


Abbildung 23: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Ich konnte mithilfe der Aufgaben 00 [hausaufgabenbezogenen reflektierenden Fragen] strukturiert mit dem Vorlesungsskript arbeiten.“

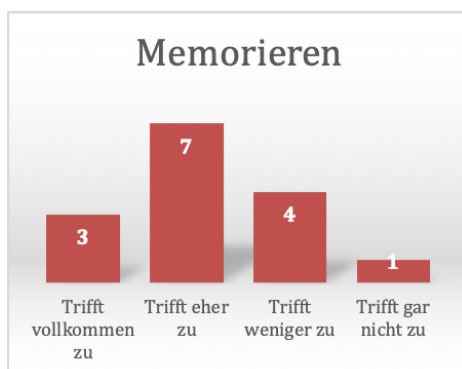


Abbildung 24: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Dank der [hausaufgabenbezogenen reflektierenden Fragen] Aufgaben 00 konnte ich mir die Vorlesungsinhalte besser merken.“

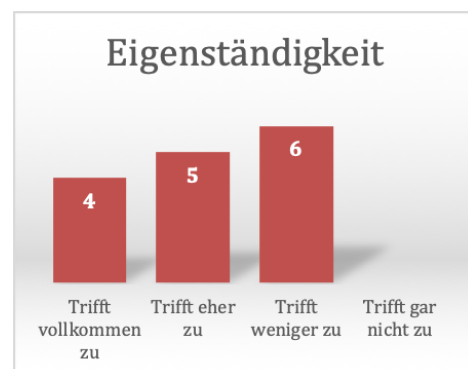


Abbildung 25: Anzahl der Studierendenantworten zu der Aussage „Die [hausaufgabenbezogenen reflektierenden Fragen] Aufgaben 00 haben mich zur eigenständigen Nacharbeit des Vorlesungsskripts motiviert.“

6.4 Sonstige Anmerkungen

Das Freitextfeld für sonstige Anmerkungen wurde nur von zwei Personen genutzt. Sie schlugen vor, die Videos deutlicher nach Inhalten aufzuteilen sowie eine Online-Übung mit direktem Austausch bei Fragen einzurichten.

7 Diskussion

Die Ergebnisse der Studie dürfen nur mit äußerster Vorsicht betrachtet, interpretiert und insbesondere, wenn überhaupt möglich, sehr eingeschränkt auf nachfolgende Veranstaltungen übertragen werden, da 1. ein neu konzipierter Fragebogen eingesetzt wurde, der noch nicht genauer auf Gütekriterien überprüft werden konnte, 2. die Selbsteinschätzungen der Studierenden gewiss weniger objektiv sind (Schreiber 2016), 3. nur wenige Studierende an der Befragung teilgenommen haben und 4. außerdem die Teilnehmenden voraussichtlich eine Positivauswahl darstellen. Letzteres liegt vor allem darin begründet, dass für die Erhebung ein Online-Fragebogen eingesetzt wurde, in dem es um die Beurteilung von Online-Maßnahmen geht. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Studierenden, die bereits während des Semesters nicht auf die Online-Materialien zugriffen, auch den Online-Fragebogen nicht beantworteten. Problematische Umsetzungsmaßnahmen, die Studierende von Beginn der Veranstaltung an davon abhielten, sich mit den Online-Materialien auseinanderzusetzen, können mithilfe des Fragebogens somit vermutlich nicht erhoben werden. Die Ergebnisse sollten daher zunächst nur verwendet werden, um auf dieser Stu-

die aufbauende Forschungsarbeiten zu präzisieren, und dienen daher eher als Orientierung für eine tiefergehende Aufbaustudie.

Die überwiegend positiven Bewertungen der verschiedenen Maßnahmen lassen die optimistische Einschätzung zu, dass die Veranstaltung in einer solchen Form auch in Zukunft erfolgreich durchgeführt werden kann, zumindest aus Sicht der Befragten. Dabei ist zu beachten, dass selbst unter regulären Umständen mit Präsenzlehre nicht vollständig auf die Online-Maßnahmen verzichtet werden sollte, da sich die Mehrheit der Befragten für eine Kombination aus Online- und Präsenzlehre aussprach.

Fragestellung 1 – Nutzung der Lernangebote

Entsprechend wurden die meisten Lernangebote weitgehend in Anspruch genommen. Dabei fällt auf, dass vor allem die Angebote, mit deren Bearbeitung der Nachweis der Studienleistung erlangt werden kann, sehr intensiv genutzt wurden. Dies wird hauptsächlich bei den reflektierenden Fragen (rF) deutlich. So bearbeiteten bis zur zehnten Vorlesungswoche mehr als 60 Studierende die hF, die 1. selbst Teil der zu erbringenden Studienleistung waren und 2. einen offensichtlichen Vorteil für die Bearbeitung der eigentlichen Hausaufgaben darstellten. Im Vergleich dazu nahm die Anzahl der Bearbeitungen der sF, die „nur“ dem Aufbau eines tieferen Verständnisses dienten, aber nicht zum Pflichtprogramm gehörten, im Laufe des Semesters sehr stark ab und sank letztlich in der zehnten Woche auf nur 20 Beantwortungen. In der letzten Vorlesungswoche sank ebenfalls die Zahl der Bearbeitungen der hF auf 17, sehr wahrscheinlich da sie nicht mehr in die Studienleistung einbezogen wurden und damit die extrinsische Motivation wegfiel.

Eine daher naheliegende und vermutlich „erfolgreiche“ Konsequenz wäre, um Studierende zu einer vollständigen Bearbeitung der rF anzuhalten, diese in die Erbringung der Studienleistung einzubinden. Im Sinne einer der Grundziele der Hochschullehre, nämlich der Förderung der Selbstkompetenz der Studierenden (nach Kopf, Leibold & Seidl 2010), wäre diese Maßnahme jedoch nicht zielführend, und es sollte eher ein Kompromiss zwischen freiwilligen und verpflichtenden Lernangeboten gefunden werden.

Unter diesem Aspekt ist der o. b. Durchgang bereits sinnvoll konzipiert, könnte jedoch noch dahingehend optimiert werden, dass die rF für Studierende bspw. mithilfe von Gamification-Elementen (besonders gut umsetzbar bei Online-Lehre) etwas ansprechender gestaltet werden. Zudem wäre eine regelmäßig abwechselnde Bepunktung von hF und sF denkbar. So würden Studierende motiviert werden, sich mit rF beider Arten, zum Skript und zu den Hausaufgaben, auseinanderzusetzen, hätten jedoch weiterhin die Entscheidungsfreiheit, wie sie mit dem nicht-verpflichtenden Teil umgingen.

Warum nun viele Studierende bei der Bearbeitung der rF eher extrinsisch motiviert waren, lässt sich im Rahmen der Studie nicht ergründen.

Fragestellungen 4 & 5 – Einfluss der reflektierenden Fragen

So erkannte die Mehrheit der Befragten nicht nur an, dass das Verständnis der Skriptinhalte durch die Auseinandersetzung mit den rF gefördert wird. Sie bestätigten ebenfalls, dass sich die Strukturierung und Fokussierung der Inhalte durch die Bearbeitung der Fragen verbessern. Zusätzlich hatten vor allem die hF aus Sicht der Studierenden einen positiven Einfluss auf die Memorierung, die sF auf die eigenständige Nacharbeit der Skriptinhalte. Die deutlich seltenere Bearbeitung der nicht extrinsisch motivierten Elemente der Veranstaltung lässt sich daher zumindest bei den Befragten nicht mit einem mangelnden Einfluss auf den Lernerfolg begründen.

Fragestellungen 2, 3 & 5 – Einfluss der Lernvideos

Die Mehrheit der Befragten gab außerdem an, die Lernvideos angeschaut zu haben, und bewertete sie als zufriedenstellend. Im Hinblick auf den Wunsch, eine Kombination aus Online- und Präsenzlehre in Zukunft umzusetzen, bietet es sich daher auch bei möglicher Präsenzlehre an, zusätzlich zur regulären Vorlesung, Lernvideos für die Studierenden zur Verfügung zu stellen.

Neben bzw. wohl auch wegen der Möglichkeit, die Vorlesung generell von einem beliebigen Ort aus anzuhören sowie an gewünschten Stellen zu pausieren und Abschnitte mehrfach abzuspielen, ermöglichen die Lernvideos aus Sicht der Studierenden in beiden Formaten (Screencasts und Vorlesungsvideos) ein besseres Verständnis der Lerninhalte.

Insbesondere die Vorlesungsvideos wurden mit einer vollkommenen Zustimmung als verständnisförderlich bewertet. Ein Grund dafür könnte sein, dass in den Vorlesungsvideos mit einer Länge von 60 bis 90 Minuten deutlich mehr Inhalte gründlicher thematisiert werden konnten als in den 10- bis 20-minütigen Screencasts. Es ist naheliegend, dass (engagierte) Studierende, die die Vorlesungsvideos vollständig anschauten, mit mehr Material ebenfalls mehr Verständnis für die Inhalte entwickeln konnten.

Was im Rahmen der Studie jedoch nicht erhoben werden konnte, ist die Gesamtanzahl der Studierenden, die die Videos vollständig anschauten. Brame (2016) betont, dass bereits eine Videolänge von mehr als 12 Minuten einen derart negativen Einfluss auf die Motivation der Lernenden für die Kenntnisnahme des gesamten Videos habe, dass sich der Produktionsaufwand eines solchen Videos nicht lohne. So könnte die Anzahl der Studierenden, die sich die Videos tatsächlich vollständig angeschaut haben, ähnlich wie bei den sF, im Laufe des Semesters stark abgenommen haben. Selbst wenn der Lernertrag durch das Anschauen der längeren Videos also sehr hoch wäre, könnten die Nutzungszahlen insgesamt zu gering ausfallen, damit sich die Erstellung und Bearbeitung der Videos lohnen würden. Für eine abschließende Beurteilung müssten daher weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Zusätzlich waren die Befragten der Auffassung, dass die Eigenständigkeit bei den Vorlesungsvideos etwas weniger gefördert würde als bei den Screencasts. Vermutlich liegt auch diese Beurteilung an der unterschiedlichen Dauer der Videoformate: Während die Studierenden bei den Vorlesungsvideos stark angeleitet durch das Skript geführt werden, weisen die Screencasts (bewusste) Lücken für die eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten auf. Weiterhin bestätigten die meisten Befragten, dass die Behaltensleistung der Inhalte durch beide Videoformate positiv beeinflusst wurde.

8 Fazit

In dem vorliegenden Forschungsvorhaben wurden verschiedene Unterstützungsmaßnahmen in eine Arithmetik-Veranstaltung implementiert, um Studierenden eine eigenständige Arbeit ohne Präsenzlehre zu ermöglichen. Untersucht wurden dabei das generelle Nutzungsverhalten der Studierenden dieser Angebote sowie die Sichtweise der Studierenden, inwiefern die Angebote einen Einfluss auf den individuellen Lernerfolg haben. Als eine sehr explorative Untersuchung mit wenigen Teilnehmenden ist die Belastbarkeit der Ergebnisse eher limitiert. Es bedarf daher weiterer Untersuchungen, um generalisierbare Theorien aus den Ergebnissen abzuleiten.

Für die limitierte Stichprobe zeigt sich allerdings, dass Maßnahmen wie Lernvideos sowie reflektierende Fragen zu den Hausaufgaben und dem Skript von den Studierenden genutzt werden und aus deren Sicht einen positiven Einfluss auf das Verständnis, die Behaltensleistung, die Strukturierung und Fokussierung sowie die eigenständige Nacharbeit der Inhalte haben. Die verschiedenen Maßnahmen sollten dementsprechend auch im nächsten Durchgang der Veranstaltung umgesetzt werden. Dabei könnten die Lernangebote noch etwas attraktiver gestaltet werden und bspw. durch Gamification-Elemente bei den reflektierenden Fragen unterstützt werden.

Bei der Entscheidung für eines der verschiedenen Videoformate sollten persönliche Interessen der Lehrenden sowie der Produktionsaufwand der Videos berücksichtigt werden. Die beiden vorgestellten Videoformate (Screencasts und Vorlesungsvideos) stellen beide eine gute Möglichkeit mit ihren jeweiligen Vorteilen dar.

Ist in Zukunft wieder eine reguläre Präsenzvorlesung möglich, bietet es sich bspw. an, diese zeitgleich videografisch aufzunehmen. So haben auch Studierende, die zur Vorlesungszeit nicht

anwesend sein können, die Möglichkeit, auf die Vorlesung zuzugreifen. Der Aufwand für die Lehrperson bleibt dabei sehr gering, da bis auf eine sehr kurze Bearbeitung und das Hochladen des Videos keine weiteren Schritte durchgeführt werden müssen und diese in Paderborn sogar i. d. R. vom IMT übernommen werden.

Literatur

- Agarwal, P., Karpicke, J., Kang, S., Roediger, H., & McDermott, K. (2008). Examining the Testing Effect with Open- and Closed-Book Tests. *Applied Cognitive Psychology*, 22(7), 861 – 876.
- Barton, T. (2009). Softwaregestützte Content Entwicklungstechnik – Erstellung von Screencasts und der Einsatz im Praktikum zur Einführung in die Wirtschaftsinformatik. In T. Barton, G. Fuchs, E. Kuhn, U. Lämmel & C. Müller (Hrsg.), *E-Learning-Inhalte: effizient entwickeln und effektiv einsetzen* (S. 9 – 18). Berlin: News & Media.
- Berthold, K., & Renkl, A. (2009). Instructional aids to support a conceptual understanding of multiple representations. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 70 – 87.
- Biehler, R., Fleischmann, Y., Gold, A., & Mai, T. (2017). Mathematik online lernen mit studiVEMINT. In C. Leuchter, F. Wistuba, C. Czapla & C. Segerer (Hrsg.), *Erfolgreich studieren mit E-Learning: Online-Kurse für Mathematik und Sprach- und Textverständnis*. Aachen: RWTH Aachen.
- Boles, C., Curtiss, E., Hanson, P., Ingold, S., Johnson, S., Kelly, D., & Bardsley, J. (2014). *The Flipped Classroom: An introduction to technology and teaching techniques*. Missoula: Phyllis J. Washington College of Education and Human Sciences.
- Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE Life Sciences Education*, 15(4), 1 – 6.
- Braun, I., Kapp, F., Hara, T., & Siegert, F. (2016). SMART Lecture – die technologiegestützte Neuausrichtung der Vorlesung hin zu einer interaktiven Lernumgebung für selbstreguliertes Lernen. In H. C. Mayr & M. Pinzger (Hrsg.), *Informatik 2016* (S. 1041 – 1050). Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V.
- Chi, M., Bassok, M., Lewis, M., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-Explanations. How Students Study and Use Examples in Learning to Solve Problems. *Cognitive Science*, 13(2), 145 – 182.
- Christiansen, B. (2018). Medienvielfalt zur Aktivierung der Studierenden und Erfahrungen mit der Mathe-App TeachMatics. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik (Hrsg.), *Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018*. Münster: WTM, Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Decker, E. (2018). Vorlesung per Tablet. Chance zur Förderung von Aktivierung und strukturierter Ergebnissicherung bei Studienanfängern. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik (Hrsg.), *Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018*. Münster: WTM, Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Denninger, M. (2017). *Umsetzung des Flipped Classroom Konzepts mit Lernvideos im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I*. http://mone.denninger.at/wp-content/uploads/2017/07/denninger_mone_endfassung-Ausdruck.pdf
- Feldt-Caesar, N., & Bruder, R. (2018). Qualitätssicherung digitaler Lernangebote am Beispiel von mathematischen Videos zum (Nach-)Lernen in einführenden Ingenieursveranstaltungen. In *Festschrift Jörg Lange (Festschrift anlässlich des 60. Geburtstages von Herrn Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange)*, 163–168.
- Fischer, M., & Spannagel, C. (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Desel, J. Haake & C. Spannagel (Hrsg.), *DeLFI 2012: Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V.* (S. 225–237). Bonn: Köllen.
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS*, 111(23), 8410–8415.
- Hattermann, M., Salle, A., Bärtl, M., & Hofrichter, R. (2021). Zwischen instruktionalen Texten und Lernvideos – Konzeption und Evaluation zweier multimedialer Lernformate. In R. Biehler, A. Eichler, R. Hochmuth, S. Rach & N. Schaper (Hrsg.), *Hochschuldidaktik Mathematik konkret*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Huber L. (2011). Forschen über (eigenes) Lehren und studentisches Lernen – Scholarship of Teaching and Learning (SoTL): Ein Thema auch hierzulande? *Das Hochschulwesen*, 59(4), 118–124.

- Johlke, F. (2017). Einsatz digitaler Werkzeuge zur Aktivierung von Conceptual-Change-Prozessen bei Fehlvorstellungen. In U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht. 51. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (Bd. 2)*. Münster: WTM, Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Kopf, M., Leibold, J., & Seidl, T. (2010). *Kompetenzen in Lehrveranstaltungen und Prüfungen: Handreichungen für Lehrende (Mainzer Beiträge zur Hochschulentwicklung)*. Mainz: Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ), Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction, 19*(6), 527–537.
- Lüth, T., Tschelin, A., & Salden, P. (2014). *Die Masse in Bewegung bringen. Aktives Lernen in Großveranstaltungen*. Hamburg: TUHH (Schriften zur Didaktik in den Ingenieurwissenschaften, 1).
- Mayer, R. E. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 43–71). Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.
- Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. In E. Terhart, H., Bennewitz & M. Rothland, (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 451–477). Münster: Waxmann.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A Dual Coding Approach*. New York: Oxford University Press.
- Pashler, H., Bain, P., Bottge, B., Graesser, A., & Metcalfe, J. (2007). *Organizing Instruction and Study to Improve Student Learning. IES Practice Guide. NCER 2007–2004*. National Center for Education Research.
- Rindermann, H. (2003). Lehrevaluation an Hochschulen: Schlussfolgerungen aus Forschung und Anwendung für Hochschulunterricht und seine Evaluation. *Zeitschrift für Evaluation, 2*, 233–256.
- Schön, S., & Ebner, M. (2013). *Gute Lernvideos... so gelingen Web-Videos zum Lernen!* Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- Schreiber, N., & Theyßen, H. (2016). Sind Selbstbeurteilungen beim Experimentieren praktikabel und nützlich? In C. Maurer (Hrsg.), *Authentizität und Lernen – das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Berlin 2015* (S. 164–166). Regensburg: Universität Regensburg.
- Seel, N. M. (2003). *Psychologie des Lernens. Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen, mit 12 Tabellen und zahlreichen Übungsaufgaben* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag (UTB Pädagogik, Psychologie, 8198).
- Stark, R., & Krause, U.-M. (2009). Effects of reflection prompts on learning outcomes and learning behaviour in statistics education. *Learning Environments Research, 12*(3), 209–223.
- Tindall-Ford, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 3*(4), 257–287.
- Winter, F. (2006). Diagnosen im Dienst des Lernens – Diagnostizieren und Fördern gehören zum Unterricht. In G. Becker, M. Horstkemper, E. Risse, L. Stäudel, R. Wernin & F. Winter (Hrsg.), *Diagnostizieren und Fördern – Stärken entdecken – Können entwickeln. Friedrich Jahresheft XXIV* (S. 22–25). Seelze: Friedrich Verlag.
- Wong, R. M. F., Lawson, M. J., & Keeves, J. (2002). The effects of self-explanation training on students' problem solving in high-school mathematics. *Learning and Instruction, 12*(2), 233–262.
- Wylie, R., & Chi, M. T. H. (2014). The Self-explanation Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 413–432). Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.

Autor

Roland Bender. Technische Universität Braunschweig; E-Mail: r.bender@tu-bs.de



Zitiervorschlag: Bender, R. (2021). Lernvideos und reflektierende Fragen in einer Arithmetik-Vorlesung. *die hochschullehre*, Jahrgang 7/2021. DOI: 10.3278/HSL2130W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

Alle Beiträge von **die hochschullehre** können Sie kostenfrei als PDF-Datei herunterladen!

wbv.de/die-hochschullehre