

Abschlussbericht des Projekts „Arithmetik digital“

Projektleitung: Prof. Dr. Daniela Götze, TU Dortmund

» Beschreibung der Lehrinnovation

Die auszubildenden Universitäten angehender Grundschullehrkräfte im Lernbereich mathematische Grundbildung müssen sich der Herausforderung stellen, dass sich die Studierenden zwar mit voller Überzeugung für diese Schulstufe, allerdings eher selten mit gleicher Überzeugung für das in NRW verpflichtend zu studierende Unterrichtsfach Mathematik entscheiden. Die Lehre im Unterrichtsfach Mathematik angehender Grundschullehrkräfte muss daher möglichst frühzeitig versuchen, das negative Bild und die Fehlkonzepte von Mathematik zu Beginn des Grundschulstudiums aufzubrechen. Da sich der Einsatz von Dynamisierungen nachweislich positiv auf die Entwicklung eines konzeptuellen mathematischen Verständnisses auswirkt, es allerdings bisher keine dynamische Software zur Erarbeitung arithmetischer Themengebiete gibt, wurden im Fellowship dynamische Animationen in Form von Videos unterschiedlicher Art entwickelt und in die Erstsemesterveranstaltung „Arithmetik und ihre Didaktik“ sowie auf einer Webseite adi.dzlm.de implementiert.

So wurden bisher 19 digitale veranschaulichende, dynamisierende und konkretisierende Videos und Animationen zu den drei zentralen Inhaltsbereichen Teilbarkeit (9 Videos), Kombinatorik (5 Videos) und Stellenwerte (5 Videos) konzipiert und von einem Filmdesigner umgesetzt (weitere 15 sind noch in Planung), die die folgenden vier zentralen Kompetenzbereiche ansprechen:

1. VERSTEHEN: Im Projekt wurden Erklärvideos zu zentralen Sätzen der Arithmetik erstellt, die die Studierenden z.B. im Selbststudium immer wieder ansehen und damit in ihrem individuellen Lerntempo nachvollziehen können. Die Videos wurden sowohl in der Vorlesung gezeigt und besprochen, als auch den Studierenden in Moodle sowie über die Webseite adi.dzlm.de zur Verfügung gestellt.
2. VERTIEFEN: Zudem wurden zu manchen mathematischen Sätzen und Algorithmen auch verschiedene Erklärvideos produziert. Das Verständnis für das Führen von Beweisen und anschaulichen Visualisierungen wurde dadurch vertieft, dass man die verschiedenen Beispiele miteinander vergleicht. Darüber hinaus wurden diese Videos zur Gestaltung weiterer Videoformate zur intensivierenden Auseinandersetzung genutzt.
3. ERFORSCHEN: Ebenso wurden die Erklärvideos auch umgearbeitet, so dass beispielsweise der Sprechertext an einer bestimmten Stelle (meist nach Klärung der Voraussetzung) abbricht und die Studierenden den weiteren Sprechertext selbst formulieren sollen (Fokus: selbst formulieren). Ebenso wurden fehlerhafte Sprechertexte eingefügt. Die Aufgabe der Studierenden ist, diese Fehler zu identifizieren und zu verbessern.
4. ÜBERPRÜFEN: Letztlich wurden die Erklärvideos auch zu animierte Checkaufgaben, umformatiert. Dazu wurden die Videos so aufbereitet, dass sie zur inhaltlichen Durchdringung beitragen, indem z. B. zu Beginn des Videos die Frage aufgeworfen wird, welcher Satz im Folgenden bewiesen wird. Es folgen Auswahlantworten, die so gewählt wurden, dass alle als möglich in Betracht gezogen werden können. Anschließend wird nur die Animation ohne Tonspur gezeigt. Die Studierenden müssen sich begründet für eine Auswahlantwort entscheiden (Fokus: Veranschaulichungen/ Beweise selbstständig nachvollziehen können).

Diese vier Typen von Videos wurden auch für andere Lehrerbildende Institute bzw. Studierende und Lehrpersonen über die Website adi.dzlm.de zur Verfügung gestellt.

» Inwieweit wurden die mit der Lehrinnovation verfolgten Ziele erreicht?

Im Rahmen der Zwischenevaluation der Veranstaltung Arithmetik und ihre Didaktik im Dezember 2018 wurde der Einsatz der Erklärvideos mit evaluiert. Die Studierenden wurden gebeten einzuschätzen, welchen Mehrwert sie in diesen Erklärvideos für ihren individuellen Lernprozess sehen. Es kamen zahlreiche Aussagen, wie die folgenden:

die Inhalte werden nochmal im anderen Wortlaut erklärt, anderes Beispiel

Generell sind die Videos sinnvoll, da man sich diese immer wieder anschauen kann.

Falls das Thema in der Vorlesung nicht gut verstanden wurde, da das Tempo ziemlich zügig ist, kann man sich die Videos nochmal ansehen, zum besseren Verständnis.

man kann im eigenen Lerntempo die Themen besser durchdringen

Die Erklärvideos kann man sich so oft anschauen wie man möchte. Diese ~~stärkt~~ sehr zum Verständnis bei Tragen

Mein Grundlegendes Verständnis der Mathematik wurde erweitert.

Das ich diese für den zukünftigen Beruf ausüben kann.

Auch wenn dies nur ein kleiner Ausschnitt aus den Studierendenrückmeldungen darstellt, die keinen Rückschluss auf das Abschneiden in der Abschlussklausur zulassen, so ist dennoch zu erkennen, dass die Studierenden die Erklärvideos entweder für ihren eigenen Lernfortschritt als hilfreich empfinden oder auch erläutern, inwiefern diese Erklärvideos für ihre spätere Unterrichtspraxis relevant werden. Gleichwohl dominieren die Angaben der individuellen Lernfortschritte, was aber zu Beginn des Studiums als vollkommen normal einzuschätzen ist. Den Studierenden wird an dieser Stelle und in dieser Veranstaltung noch nicht bewusst, dass ähnliche elementarisierte Beweisansätze auch im Grundschulmathematikunterricht bedeutsam werden. Diese Aspekte werden zu einem späteren Zeitpunkt im Studium angesprochen.

Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang vereinzelte Rückmeldungen von Studierenden, die die Veranstaltung bereits im WiSe 2017/2018 besucht und die damalige Klausur nicht bestanden haben:

Dieses Jahr war es viel besser als letztes Jahr, durch zB Lernvideos, auch die Übungen waren zeitlich besser zu schaffen

Die veränderte Veranstaltungskonzeption wird von diesen Studierenden positiv hervorgehoben.

Zudem sollten die Videos dazu beitragen, dass bei den Studierenden das Bild von Mathematik aufgebrochen wird, so dass sie sich positiv diesem Unterrichtsfach zuwenden. Auch dies konnte – laut Rückmeldungen der Studierenden – bei sehr vielen erreicht werden:

Durch Kompetenzerfahrungen, die ich in der Schulzeit nie gemacht habe.

- durch größeres Verständnis/Hintergrundwissen von mathematischen Formeln etc. habe ich das Gefühl Mathematik besser zu verstehen als vorher

Durch gute Erklärungen und Strukturierung hat sich die Angst vor Mathematik aufgelöst.

Ich dachte anfangs, es wird ein rein mathematisches Studium ohne ~~eben~~^{keinen} Bezug auf die Kinder zu nehmen jedoch ist genau das Gegenteil eingetroffen, was ich aut finde!

Wenn man engagiert dabei ist macht es sogar Spaß

Ist Besser als das Mathe in der Schule

Zudem ist eine Verbreitung der im Projekt erstellten Materialien angestrebt worden. Auf folgenden Tagungen wurden die Projektidee und erste Ergebnisse präsentiert bzw. verbreitet:

- | | |
|-------------------|--|
| 15.06.-16.06.2018 | Vortrag auf der Tagung des Arbeitskreis Digitale Medien in der Grundschule und Grundschullehrerbildung in Dortmund |
| 09.11.-11.11.2018 | Tagung des Arbeitskreis Grundschule der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Bad Salzdetfurth |
| 06.02.-10.02.2019 | Vortrag auf der internationalen Tagung CERME (Congress of the European Society for Research in Mathematics Education) in Utrecht |

02.03.-11.03.2019	Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Regensburg
14.03.-16.03.2019	Vortrag im Rahmen der Tagung „Sprache im Fachunterricht – interdisziplinäre Tagung sprachlichen und fachlichen Lernens“ in Lüneburg
16.09.-19.09.2019	Vortrag auf der internationalen Tagung für Schulbuchforschung (Fokus „Digitalisierung der Lehrformen“)
20.01.2020	Einladung zum Kolloquiumsvortrag an der Universität Gießen

Zudem wurde ein Artikel für den fünften Band der Reihe „Lehren, Lernen und Forschen mit digitalen Medien in der Primarstufe“ eingereicht. Der Artikel ist mittlerweile veröffentlicht. Der Artikel kann auf Wunsch gerne eingesehen werden.

» **Was sind die „lessons learnt“ (nicht intendierte positive/negative Effekte, unabdingbare Voraussetzungen etc.)?**

Die ersten Videos waren zu wenig dynamisch und zu textlastig. Wir mussten im Team erst lernen, wie Dynamisierungen geschickt eingebunden werden und damit Sprechertexte reduziert werden können. Dies hat zu Beginn des Projektes einige konzeptionelle Vorarbeit gebraucht.

» **Inwieweit wurde die Lehrinnovation verstetigt?**

Die 50 erstellten Videos sind auf der Webseite adi.dzlm.de einer breiten Öffentlichkeit (auch über die Grenzen von NRW hinweg) zugänglich gemacht worden.

Die Webseite wird offensiv auf Tagungen anderen Kolleginnen und Kollegen vorgestellt. Es ist damit zu rechnen, dass viele Standorte die Videos in der Lehrerbildung einsetzen werden.

Letztlich soll auch noch ein YouTube-Channel eingerichtet werden, so dass die Videos auch eine interessierte Schülerinnen- und Schülerschaft oder auch Sekundarstufenlehrkräfte erreichen.

» **Auf welche Lehr-/Lernsituationen – auch in anderen Disziplinen - kann die Lehrinnovation übertragen werden?**

Grundsätzlich lässt sich die Lehrinnovation auf jede Disziplin übertragen, bei der es wichtig ist, inhaltliches Denken statt kalkülhaftes Vorgehen anzuregen. Das würde sicherlich nicht nur auf andere elementarmathematische Inhaltsbereiche zutreffen, sondern auch auf das Lernen in anderen MINT Fächern.