

LAMBDA: Lehrerausbildung in Mathematik – Best Practice digitaler Anwendung

Heike Hahn und Natalie Hock

Theoriebezug

Der Umgang mit digitalen Medien ist sowohl für die meisten Erwachsenen als auch für Schülerinnen und Schüler selbstverständlich und Bestandteil ihres alltäglichen Lebens. Nicht nur im Alltag, auch in der Arbeits- und Berufswelt sind digitale Medien mittlerweile weit verbreitet. Diese Allgegenwärtigkeit hat in den vergangenen Jahren – auch bereits vor der Corona-Pandemie – die Notwendigkeit der Professionalisierung von (angehenden) Lehrkräften bezüglich des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht verstärkt, was beispielsweise die Strategien der Kultusministerkonferenz zur Bildung in der digitalen Welt einfordern (Kultusministerkonferenz, 2017). In diesem Professionalisierungsprozess besitzen die lehrerbildenden Universitäten mit der ersten Phase der Lehrkräfteausbildung eine besondere Verantwortung beim Erwerb von Qualifikationen in diesem Bereich, denn in jedem Unterrichtsfach sollen digitale Kompetenzen durch fachspezifische Sach- und Handlungszusammenhänge entwickelt werden. Hierdurch wird deutlich, dass Medienbildung in universitären Veranstaltungen stets im Verbund mit fachlichen und fachdidaktischen Inhalten stattfinden kann und muss. Ferner sollen alle (angehenden) Lehrkräfte in der Lage sein, digitale Medien adäquat im Unterricht einzusetzen, um eine lernförderliche, individuell unterstützende und inhaltsangemessene Lernumgebung zu realisieren sowie den digitalen Medieneinsatz zu reflektieren (Kultusministerkonferenz, 2017).

Projektetablierung

Um diese Verknüpfung zu erreichen, wurde das Projekt „Lehrerausbildung in Mathematik – Best Practice digitaler Anwendung“ (kurz: LAMBDA) etabliert, in dem ein semesterübergreifender, lehrveranstaltungsunabhängiger, digitaler Lernraum auf der Lernplattform Moodle (dem Lernmanagementsystem der Universität Erfurt) für alle Lehramtsstudierenden aller Studienjahre und Schularten entwickelt wird. Inhaltlich finden digitale Werkzeuge wie Apps, Erklärvideos und interaktive Übungen als mediale Elemente Berücksichtigung, da sie sich als zentrale Gestaltungsformate von Lehr-Lern-Prozessen herausgestellt haben (siehe Petzko (2014), Ladel (2016), Brandt et al. (2020)). Besonders ist hierbei, dass neben Wissensbausteinen

zu allen medialen Elementen Best-Practice-Beispiele zum Einsatz der entsprechenden Elemente im Mathematikunterricht angeboten werden, die Studierenden Anregungen geben, wie das jeweilige mediale Element bei einem Unterrichtsinhalt verständnisunterstützend eingesetzt werden kann. Anlass dafür sind Beobachtungen in fachdidaktischen Schulpraktika, die zeigen, dass es vielen Lehramtsstudierenden aller Schularten schwerfällt, das erworbene fach- und mediendidaktische Wissen konkret und methodisch passend unter Einbeziehung medialer Elemente für einen lernförderlichen Unterricht einzusetzen. Ähnliche Beobachtungen waren auch in fachdidaktischen Seminaren erkennbar, in denen ebenso digitale Medien zum Einsatz kamen, was durch die Abbildung 1 illustriert werden soll.



Abbildung 1. Gespräch zwischen Dozierenden und Studierenden

Im Folgenden wird nun auf die bisherige Entwicklung und den aktuellen Stand beim Aufbau des Lernraumes eingegangen. Darüber hinaus wird am Ende ein Ausblick bezüglich der weiteren Entwicklung sowie des Einsatzes des Lernraumes in der Lehre an der Universität Erfurt gegeben.

Entwicklung des Lernraumes und aktueller Stand

Zunächst wurde eine Fragebogenerhebung bei Lehramtsstudierenden durchgeführt, um ihre Erwartungen an einen Lernraum zu erfassen und ihn entsprechend der Rückmeldungen adressatengerecht gestalten zu können. Im Ergebnis der Befragung wurde deutlich, dass die befragten Studie-

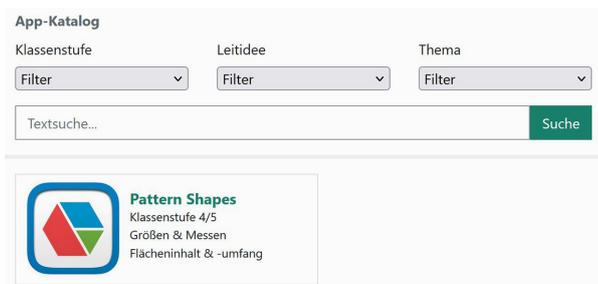


Abbildung 2. Filter für Apps im Mathematikunterricht

renden ein großes Interesse bezüglich des App-Einsatzes im Mathematikunterricht besitzen und Informationen wie eine Kurzbeschreibung der App, möglicher Klasseneinsatz, den Preis, Vor- und Nachteile sowie konkrete Unterrichtsbeispiele für den App-Einsatz wünschen. Ferner sollten bezüglich mathematischer Erklärvideos Tools zum Erstellen, Kriterien zur Auswahl eines guten Erklärvideos sowie entsprechende Beispiele Berücksichtigung finden.

Aufgrund des großen Interesses der Studierenden am Einsatz von Apps im Mathematikunterricht wurde beim Aufbau des Lernraumes mit diesem medialen Element begonnen.

Zur Gewährleistung einer übersichtlichen Strukturierung aller Apps wurde durch eine externe Spezialfirma für E-Learning ein neues Plug-In für Moodle entwickelt. Dieses Plug-In ermöglicht eine Filterung aller Apps nach den Kriterien Klassenstufe, Leitideen laut Bildungsstandards des Mittleren Schulabschlusses sowie für den Primarbereich und mathematische Thematik, wobei das letztgenannte Kriterium von der Klassenstufe und der Leitidee abhängig ist (siehe Abbildung 2) (Kultusministerkonferenz, 2003, 2004). Bezüglich des Filters „Klassenstufe“ werden in Übereinstimmung mit dem Lehrplan in Thüringen jeweils Doppeljahrgangsstufen (wie 1 & 2, 3 & 4, usw.) angeboten.

Eine Volltextsuche ermöglicht es, alle Ergebnisse nach passenden Begriffen wie mathematische Thematik, Unterrichtsphase oder ähnliches zu durchsuchen.

Außerdem wurde folgende Struktur für die „Ergebnisseiten“ festgelegt:

- Kurzbeschreibung der App
- Möglichkeiten und Grenzen der App
- Unterrichtsideen

Diese Unterteilung ermöglicht einen einheitlichen Aufbau der Seiten bei Apps mit Aufgabenstellungen (Beispiel: Klipp Klapp) und ohne Aufgabenstellungen (Beispiel: Pattern Shapes).



Abbildung 3. Struktur der Ergebnisseite zur App „Pattern Shapes“

In der Abbildung 3 ist dies exemplarisch für die App Pattern Shapes erkennbar.

Weitere Entwicklung des Lernraumes

Im weiteren Projektverlauf werden als nächstes zu diversen Apps „Ergebnisseiten“ erstellt und konkrete Unterrichtsideen entwickelt, erprobt und reflektiert bzw. aus didaktischen Publikationen rezipiert. Eine Pilotierung der Unterrichtsideen findet in den passenden Schulformen und Klassenstufen zur Generierung der Best-Practice-Beispiele statt.

Ferner werden Auswahl- und Produktionskriterien sowie Produktionsmöglichkeiten von Erklärvideos adressatengerecht dargestellt und durch passende Beispiele illustriert. Zukünftig soll zudem ein Serviceangebot etabliert werden, in dem zum Beispiel ein technischer Support stattfindet.

Einsatz des Lernraumes in der Lehre

Aufgrund der Lehrveranstaltungsunabhängigkeit des Moodle-Lernraumes wird in den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen sowohl im Bachelor als auch im Masterstudium auf ihn aufmerksam gemacht. Somit kann der Lernraum einerseits von den Lehramtsstudierenden eigenständig genutzt werden, um Mathematikunterricht im Rahmen von Praktika vorzubereiten. Andererseits ist auch die konkrete Einbettung in Seminare durch gezielte Aufträge denkbar.

Mit der Umsetzung des Projektes LAMBDA können angehende Mathematiklehrkräfte verschiedener Schularten derart qualifiziert werden, dass sie die Chancen digitaler Medien – insbesondere den Einsatz von Apps und Erklärvideos – erkennen, aber auch ziel- und inhaltsadäquat nutzen und zudem kritisch reflektieren, was mit den Strategien der KMK (2017) einhergeht.

Literaturverzeichnis

Brandt, B., Bröll, L. & Dausend H (Hrsg.) (2020). *Digitales Lernen in der Grundschule II.: Aktuelle Trends in Forschung und Praxis*. Waxmann.

- Kultusministerkonferenz (2003). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*. [tinyurl.com/shepqfp](https://www.kmk.org/Dateien/Bildungsstandards/Bildungsstandards_Mathematik_2003.pdf)
- Kultusministerkonferenz (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. [tinyurl.com/y7d6t9qq](https://www.kmk.org/Dateien/Bildungsstandards/Bildungsstandards_Mathematik_2004.pdf)
- Kultusministerkonferenz (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. [tinyurl.com/2ynlvypo](https://www.kmk.org/Dateien/Strategie_der_Kultusministerkonferenz_Bildung_in_der_digitalen_Welt_2017.pdf)
- Ladel, S. (2016). Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen*

– *Konzepte – Perspektiven* (S. 154–165). Grundsulverband.

Petzko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Beltz.

Heike Hahn, Universität Erfurt
E-Mail: heike.hahn@uni-erfurt.de

Natalie Hock, Universität Erfurt
E-Mail: natalie.hock@uni-erfurt.de

Die elementare Version des Nim-Spiels als App Eine digitale Experimentierumgebung

Günter Krauthausen & Heiko Etzold

Ausgangssituation

Seit den 1990er Jahren wird die (fach-)didaktische Qualität digitaler Werkzeuge für die Grundschule anhaltend beklagt (Krauthausen, 1991). Ging es damals vornehmlich um Produkte für den gerade erst im Grundschulbereich zugelassenen PC und sog. Lernsoftware auf Disketten bzw. CD-ROM, so haben sich das Interesse und der Markt seit Erscheinen des iPad im Januar 2010 zunehmend auf Tablet-Anwendungen verlegt. Die Klagen über die Qualität der entsprechenden Apps sind jedoch nicht signifikant weniger geworden.

Bisherige Bestandsanalysen (Goodwin & Highfield, 2013; Larkin, 2014 & 2015) sehen neben einer thematischen Dominanz von *Number and Algebra* bzw. der Leitidee *Zahlen und Operationen* v. a. ein nach wie vor instruktives Design bei etwa drei Vierteln des Angebots. Auch Walter (2022) findet in seiner Bestandsaufnahme des App-Stores unter 137 Apps kaum solche zu den weiteren Leitideen der KMK-Standards und ebenso wenig Apps, mit denen ausdrücklich auch die allgemeinen, prozessbezogenen Kompetenzen (KMK, 2005) in den Blick genommen werden.

Vor allem in Relation zu der schier unüberschaubaren Menge des Marktangebots – Walter (2022) spricht mit Bezug auf das Portal *statista* von 400 000 Apps in der (allerdings recht allgemeinen) Rubrik *Bildung* (Stand Februar 2022) – stellen auch Apps, die nachweislich fachdidaktischen Gütekri-

terien entsprechen, noch ein sehr kleines Angebot dar. Aber, das muss ausdrücklich hervorgehoben werden, es hat sich eine Menge getan, seitdem die fachdidaktische Community ihre Rolle als an sich zwingend notwendiger Player bei der Entwicklung und Beforschung von HighQuality-Apps angenommen hat. Zahlreiche v. a. jüngere Kolleginnen und Kollegen aus der Mathematikdidaktik befassen sich seit rund zehn Jahren intensiv mit ‚guten‘ Apps, sei es in der Forschung und/oder in der Entwicklung. Beispiele wie *Klötzchen* (Etzold, 2021), *Klipp Klapp* (Etzold, 2020) – hier wird erfreulicher Weise auch einmal die Geometrie adressiert! –, *Stellenwerttafel* (Kortenkamp, 2019) oder die Apps von Urff wie z. B. *Rechendreieck* (2018) oder *Rechenfeld* (2022) sind auch in Grundschulen inzwischen wohlbekannt und im Zuge des Digitalpakts breit im Einsatz.

Damit beginnt sich das Spektrum zwischen den als ‚Extremen‘ gedachten *Automatisierungs-Apps* wie *Blitzrechnen* (Klett Verlag, o. J.) und dem *Zahlenforscher* (Krauthausen, 2006) als eine Anwendung zum *produktiven Üben* und zu allgemeinen Kompetenzen wie das Kommunizieren und Problemlösen zu füllen. Unter den lange formulierten Hoffnungen (zuletzt Krauthausen, 2020) lauteten zwei wie folgt:

1. *Mehr Experimentier- & Simulationsumgebungen zum Erkunden mathemathikhaltiger Situationen:*
Ein frühes Beispiel zu einer solchen Kategorie, das Newton-Pendel (Krauthausen, 1994), wurde nur