

Digitalisierung in der Lehrerausbildung



Abbildung 1

Abschlussbericht der Kooperationsphase 2019/20

Durchgeführt am Zentrum für Mediales Lernen (ZML) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

Betreuer: Dipl.-Biol. M.Eng. M.A Daniel Weichsel

Lucie Meinecke
Koblenzer Str. 11a
76199 Karlsruhe

Leoni Fessler
Talstr. 32
76228 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
1 Einleitung.....	4
2 Material und Methoden	5
2.1 Didaktisches Design.....	5
2.1.1 Vermittlung.....	6
2.1.2 Aktivierung	6
2.1.3 Betreuung.....	7
2.2 Lernvideos und Flipped Classroom.....	8
2.3 Makerspaces.....	9
3 Ergebnisse.....	10
3.1 Umfrage.....	10
3.1.1 Entwicklung	10
3.1.2 Ergebnisse	10
3.1.3 Vorschläge für den Makerspace.....	12
3.2 Räumlichkeiten für den Makerspace	13
4 Danksagungen	14
5 Quellen	15
6 Anhang.....	16
7 Selbstständigkeitserklärung	19

Abstract

Over the past 50 years, digitalization has grown to play an essential role in our society. Digital media is incorporated in almost every aspect of our everyday lives. One of the places where the use of digitalization is behind the times and developing only slowly, however, are public schools. The use of digital media in a learning environment opens up new opportunities for methods and design of lessons. There has been a will to invest more money into future-oriented media use and schools are being equipped with technical devices. For those to be a valuable and beneficial part of the lessons, however, it is crucial for teachers to know how to properly incorporate them in class.

Aspiring teachers need to be trained in the use of digital media and the methods revolving around it. Up until now, the teacher-training curricula do not include any of that.

Especially in current situations with the home-schooling of millions of students, it has shown that the lack of expertise and experience in the field is a major problem. An important debate also revolves around questions like data privacy issues and the accessibility of devices for individual students. For a school system that is more future-oriented and more adaptable for future developments, universities need to update the curricula for teacher-students. In this work, the effective usage of digital media in schools and the ways, teacher-training needs to be revised to adapt to the new teaching methods, are discussed.

1 Einleitung

In Deutschland haben im Jahr 2019 62,9 Millionen Menschen das Internet genutzt [Q1]. Diese Anzahl wird von Jahr zu Jahr mehr. Davon ausgehend, dass 2019 die Gesamtbevölkerung in Deutschland rund 81,2 Millionen betrug [Q2], liegt die Quote der Internetnutzer bei etwa 77,5 %. Dabei gaben rund 30 Millionen Menschen an, dass sie das Internet mehrmals pro Tag nutzen. Vor allem junge Menschen im Alter von 14 bis 29 Jahren sagten, dass sie das Internet sehr häufig nutzen, bei ihnen belief sich die Quote der Internetnutzer auf 100 % [Q1].

Die Internetnutzung und die generelle Nutzung von digitalen Medien in der Schule ist wichtig, damit die Kinder und Jugendlichen den Umgang erlernen und auch auf die Gefahren hingewiesen werden können. Um dies zu ermöglichen, sollten die Lehrer in ihrem Studium bereits darauf vorbereitet werden.

Das KIT verbessert dafür die Digitalisierung der Lehrerbildung innerhalb eines vierjährigen Projekts. Das Projekt „digitalisiertes Lernen in der MINT-Lehrer*innenbildung (digMINT)“ beinhaltet unter anderem den Aufbau eines „digitalen Makerspaces“. Dies stellt einen virtuellen und realen Raum zum Lernen dar. In diesem sollen Lernkontexte mithilfe von digitalen Medien entwickelt werden. Dabei sollte den angehenden Lehrern auch klar werden, dass sie durch die ständige Weiterentwicklung lebenslang weiterlernen sollten. Sie werden in dem Makerspace technologische und medienpädagogische Lernerfahrungen machen. Hierbei sollte beachtet werden, welche digitalen Strukturen sinnvoll sind und wie man diese in den Unterricht integrieren kann. Dabei soll zum Beispiel auf Videos eingegangen werden. In diesem Projekt wird auf eben dieses Videoerstellen und das Erforschen der Wünsche der Schüler*innen und Lehrer*innen eingegangen.

2 Material und Methoden

2.1 Didaktisches Design

Das Lehren und Lernen mittels verschiedener Medien zu gestalten, kann durch das Didaktische Design vereinfacht werden. Es geht darum Überlegungen anzustellen, wie man die unterschiedlichen Medien in verschiedenen Lehr- und Lernsituationen einsetzen kann. Um dies zu erreichen, teilt man den Prozess in drei große Teile: Anforderungsermittlung & Rahmenbedingungen, Konzeption und Entwicklung & Medienproduktion.

In dem ersten Teil geht es darum herauszufinden, welches Ziel erreicht werden soll und welches Problem überhaupt besteht. Außerdem sollten die Bedingungen der Ressourcen und Zeit definiert werden. Zudem muss auf die Zielgruppe eingegangen werden und deren Bedürfnisse ermittelt werden. In der Konzeption müssen ebenfalls verschiedene Dinge beachtet werden, wie z. B. die vorausgesetzte Technik und die Organisation. Bei der Entwicklung werden sowohl die Inhalte, als auch die Arbeitsform festgelegt und getestet.

Die Lehr- und Lernziele in Kombination mit den Rahmenbedingungen sind somit der Ausgangspunkt des didaktischen Designs. Ausgehend davon gibt es drei Punkte, die man beachten muss: wie wird vermittelt, wie werden die Lernenden aktiviert und wie werden sie betreut. Je nachdem welches Ziel in der Anforderungsermittlung gesetzt wurde, können die einzelnen Teile als unterschiedlich angesehen werden und damit einen verschieden starken Einfluss auf die Gestaltung nehmen. Diese drei Bestandteile können auch als Grundfunktionen eines Lernsettings gesehen werden (siehe Abb. 2).



Abbildung 2: Didaktische Grundformen eines Lehr-/Lernsettings

2.1.1 Vermittlung

Um Inhalte zu vermitteln, muss bestehendes Wissen in einer Form dargestellt werden und weitergegeben werden. Dafür gibt es viele verschiedene Formate, die meist bildhaft, sprachlich, dynamisch oder interaktiv sind. Bei der Gestaltung sind hier nur sehr wenige Grenzen gesetzt. (Reinmann, 2015)

Lesen ist dabei nach wie vor ein wichtiges Medium – egal ob aus einem Buch in ausgedruckter Form oder digital. Bei Texten ist es wichtig zu beachten, dass jeder Leser ein anderes Vorverständnis hat und somit den Text anders versteht. Auf dieses Vorverständnis haben die Gesellschaft, die Zeit und der persönliche Hintergrund einen Einfluss. Es ist wichtig zu wissen, welches thematische Vorwissen die Lernenden besitzen, um einen Text zu verfassen. Um einen Text zielbringend zu gestalten, muss man auf folgendes achten: sprachliche Einfachheit, Gliederung & Ordnung, Kürze & Prägnanz und zusätzliche Stimulanz (Langer, 1981). Es ist wichtig einfache und anschauliche Wörter zu wählen und die verschiedenen Abschnitte in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Die Aussage sollte weder zu kurz noch zu ausschweifend erläutert werden und das Interesse des Lesers durch z. B. rhetorische Fragen aufrechterhalten werden.

Ein weiteres Gestaltungsmittel stellen Vorträge dar. Hierbei können weniger Informationen gespeichert werden (Niegemann, 2008). Nicht vorteilhaft sind in Schriftsprache verfasste Texte, die vorgelesen werden. Sie dienen aber sehr gut als Orientierung für ein komplexes Thema und als Einstieg. Auch hierbei gelten wieder die bei den Texten genannten Kriterien, damit der Vortrag verständlich bleibt.

Audios können ebenfalls als Lehr- und Lernmaterial verwendet werden. Auch diese beinhalten gesprochene Wörter, können aber noch mit Musik und/oder Soundeffekten untermalt werden. Dabei ist es von Vorteil, dass Aufnahmen gestoppt und nochmal aufgenommen bzw. angehört werden können. Dadurch kann der Lernende wie beim Text selbst regulieren, was er nochmal lesen bzw. anhören möchte.

2.1.2 Aktivierung

Um Lernenden anzuregen sich aktiv mit dem Inhalt auseinanderzusetzen, gibt es verschiedene Maßnahmen, die den Lernprozess auslösen. Dabei kann es Aufgaben zur Wissenseinübung, -erschließung und mit Wissenstransformation und -schaffung geben.

Innerhalb der Wissenseinübung gibt es nur festgelegte Inhalte, sodass die Ergebnisse vorhersehbar sind. Beispiele dafür sind Lernkarteien, Lückentext oder Multiple-Choice-Aufgaben. Der Kontext der Zielführung ist hierbei minimal, aber dafür die Anleitung sehr ausführlich. Auch bei der Wissenserschließung sind die Inhalte weitgehend festgelegt und somit die Ergebnisse weitgehend vorhersehbar. Zielführung und Anleitung sind ausgeglichen und der Kontext hat eine geringe Rolle, wie z. B. bei Gesprächen oder Modellen.

Die Wissenstransformation beinhaltet zudem neue Inhalte, wodurch die Ergebnisse nur zum Teil vorhersehbar sind und die Lernenden häufig durch strukturierte Schritte unterstützt werden müssen. Die Lernenden bauen dadurch neues Wissen auf und der Kontext spielt hierbei eine größere Rolle. Anwendungsbeispiele sind Planspiele und Fallstudien. Bei der Wissenserschaffung hingegen gibt es kaum festgelegte Inhalte, sondern fast ausschließlich neue Inhalte, wodurch die Ergebnisse kaum vorhersehbar sind. Dies ist z. B. bei Projektaufträgen so.

Es gibt noch weitere Unterscheidungsmerkmale zwischen den verschiedenen Lernaufgaben. Es wird z. B. entschieden, welche Kompetenzen dadurch erworben werden und in welcher Sozialform dies geschieht.

Auf jeden Fall haben Lernaufgaben aber drei wichtige Funktionen: Sie aktivieren die Lernenden kognitiv, z. B. durch das Einprägen der Informationen oder das Lösen von Problemen. Außerdem aktivieren sie emotional-motivational, d. h. sie sprechen die Interessen und Gefühle an. Zudem können sie sozial aktivieren, also dazu anregen mit Anderen Probleme zu lösen.

Die Lernaufgaben müssen aber in jedem Fall an das fachliche Vorwissen der Lernenden angepasst sein, wie dies bei unterschiedlichen Lernstufen vonstatten gehen kann, zeigt diese Tabelle (siehe Abb. 3).

	Anfänger	Fortgeschrittener Anfänger	Fortgeschrittener
Angabe von Lernzielen	erfolgt genau bezogen auf Einzelhandlung	erfolgt ungefähr bezogen auf Lernprozesse	erfolgt nicht
Hintergrundinformationen	stammen aus einer Datenquelle	stammen aus zwei oder mehr Datenquellen	stammen aus mehreren, aktuellen Datenquellen
Informationen zur Situation	sind in allen Details verfügbar	sind weitgehend, aber ohne Details verfügbar	sind teilweise verfügbar
Inhalt des Problems	ist klar fokussiert, enthält spezifische Details.	ist strukturiert, enthält relevante Details.	ist wenig strukturiert, umfasst mehrere Beispiele
Hilfsmittel	in Form von Handouts und Arbeitsblättern	in Form eines Literaturverzeichnisses	in Form von Listen mit Begriffen/Konzepten
Art der Darstellung	wenig Fachvokabular	allgemeines Fachvokabular	spezifisches, umfangreiches Fachvokabular

Abbildung 3: Unterschiedliche Darstellungsformen in Abhängigkeit vom Expertise-Level der Lernenden

2.1.3 Betreuung

Unter der Betreuung versteht man die Kontakte zwischen Lehrenden und Lernenden und auch zwischen den Lernenden untereinander. Diese sollen eine Rückmeldung auf ihre Arbeit geben. Dabei geht es hauptsächlich um Kommunikation. Dies kann durch Feedback, soziale Räume oder tutorielle Unterstützung gestaltet werden.

2.2 Lernvideos und Flipped Classroom

Eine Methode, bei der digitale Medien im Unterricht eingesetzt werden, ist die Verwendung von Lernvideos. Der Stoff kann anschaulich vermittelt werden, außerdem bringt visuelles Lernen einige Vorteile. Videos sind außerdem interessant für die Schüler, die es mittlerweile gewohnt sind, dass Information bunt und unterhaltsam präsentiert wird.

Auch für den Heimunterricht sind sie geeignet und bringen Abwechslung zum Lernen aus dem Buch.

Für einen sinnvollen Einsatz ist es allerdings wichtig, dass Lernvideos nicht nur gezeigt, sondern besprochen und in den Unterricht eingebaut werden. Die Lehrperson ist für das weitere Vertiefen und Einüben des Stoffs zuständig und für Fragen verfügbar.

Lehrkräfte können mittlerweile aus einem großen, immer weiter wachsenden Pool an Videos schöpfen, die kostenlos auf Plattformen wie YouTube oder auch dem Landesbildungsserver verfügbar sind. In der Unterrichtsvorbereitung bietet sich so eine Zeitersparnis, außerdem können etwa aufwändige Versuche gezeigt werden, die im Unterricht nicht realisierbar wären.

Um spezifischen Stoff zu vermitteln, der an den eigenen Unterricht angepasst ist, bietet sich aber auch an, eigene Erklärvideos zu erstellen. Das ist mit einigem Zeitaufwand verbunden, allerdings gibt es hier keine Datenschutzproblematik. Zudem können Schüler*innen den Stoff bei Bedarf zu Hause nachholen oder das Lernen kann in die Hausarbeit verlagert werden, wie beim Konzept des Flipped Classroom („Umgedrehtes Klassenzimmer“). Dabei erfolgt die Erarbeitung der Lerninhalte zu Hause, während die Übungsphasen im Unterricht mit der Lehrkraft liegen. So können die Schüler*innen den Stoff in ihrem eigenen Tempo erarbeiten, während im Unterricht mehr Zeit für gecoachtes Üben bleibt. Unterschiede im Lerntempo können so berücksichtigt und Schüler*innen individuell gefördert werden. Schüler*innen haben erwiesenermaßen einen höheren Lernzuwachs und ein besseres Selbstkonzept als bei herkömmlichem Frontalunterricht (Finkenberg, 2018).

Um für solche Lerneinheiten oder die direkte Verwendung im Unterricht selbst Lernvideos erstellen zu können, müssen Lehrkräfte zum einen die Handhabung der Technik und Software erlernen. Die Verwendung von Kamera, Mikrofon und Schnittsoftware oder Programmen zur Erstellung von etwa Trickfilmen benötigen Übung. Zudem ist es wichtig, gleichzeitig die sinnvolle Einbindung der Videos zu vermitteln. Für eine Flipped-Classroom-Einheit müssen Begleitaufgaben bereitgestellt werden, damit die Schüler*innen die bereitgestellten Inhalte nicht ziellos konsumieren.

Für eine Station im Makerspace würde sich im Sinne des interaktiven Lernkonzepts die Erstellung eines Beispielvideos anbieten. Mit Material und Beispielthemen sowie der Anleitung für ein solches Video könnten die Lernenden eigene Erfahrungen sammeln und das bereitgestellte Equipment nutzen. Des Weiteren könnte die Station auch in Kombination mit dem Erstellen einer ganzen Flipped-Classroom-Stunde stehen, damit das Gelernte direkt im Kontext der Verwendung im Unterricht vermittelt wird.

2.3 Makerspaces

Die Verwendung digitaler Medien im Unterricht soll am KIT in der Umgebung eines sogenannten Makerspaces geschehen. Der Begriff „Makerspace“ definiert meistens eine offene Werkstatt, in der Teilnehmer, die „Maker“, digitale und herkömmliche Werkzeuge für eigene Projekte zeitlich ungebunden nutzen können. Damit passt das Konzept am KIT nicht hundertprozentig auf den Begriff „Makerspace“, allerdings stimmt es in Grundzügen damit überein und wird auch im Folgenden als solcher bezeichnet. Bei dem „Makerspace“ handelt es sich um einen Raum, in dem es verschiedene Stationen gibt, die die Lernenden eigenständig besuchen können. Zur Verfügung gestellt wird die technische Ausstattung, wie VR-Brillen, Kameras und Software für beispielsweise Augmented Reality. An dieser können die Lernenden die Verwendung der Medien kennenlernen und den Umgang damit üben. Der Lernprozess ist individuell und selbstgesteuert, die Studierenden können eigens gewählte Themen selbst erarbeiten. Sie bringen ihre bereits vorhandenen Kompetenzen ein und können diese erweitern sowie gänzlich Neues lernen. Der Raum soll außerdem in Seminare eingebunden werden.

Das ungebundene Konzept des Makerspaces bringt die vielen Vorteile des selbstorganisierten Lernens mit sich, welche in der Grafik zusammengefasst sind. Besonders im Umgang mit digitalen Medien gibt es große Unterschiede im individuellen Vorwissen, jeder Studierende bringt andere Kompetenzen mit. Es werden nicht nur mediale, sondern auch soziale und autodidaktische Fähigkeiten erworben. Gerade in dem sich sehr schnell entwickelnden Feld der digitalen Medien müssen Lehrkräfte in der Lage sein, ihre ganze Karriere über immer weiter dazuzulernen. Das Wissen hat hier aufgrund der ständigen Innovationen nur eine sehr geringe Halbwertszeit, weshalb das Erlernen von Sachkompetenzen und die Fähigkeit, lebenslang weiter zu lernen, gefördert werden müssen.

Im Makerspace steht also neben dem Erwerb der Medienkompetenzen auch das Entwickeln eigener Lernstrategien im Fokus. An den Stationen können Erkenntnisse praktisch angewendet und so vertieft werden. Auch Sozial- und Kommunikationskompetenzen können über Partner- und Gruppenarbeiten gefördert werden. Der Makerspace als Lernumgebung sollte für Lernende frei zugänglich sein, allerdings kann er auch für an bestimmten Lernzielen orientiertes Arbeiten und unter Anleitung genutzt werden.



Abbildung 4: Gründe für das Selbstgesteuerte Lernen

3 Ergebnisse

3.1 Umfrage

Um genauer zu definieren, was sich Schüler*innen und Lehrer*innen in Bezug auf digitale Medien wünschen haben wir eine Umfrage erstellt, durchgeführt und ausgewertet.

3.1.1 Entwicklung

Zunächst gibt es zwei verschiedene Forschungsmethoden, wie eine Umfrage aufgebaut werden kann: qualitativ und quantitativ. Durch eine Umfrage kann man repräsentative Ergebnisse erhalten. Dies kann durch offene und geschlossene Fragen geregelt werden. Offene Fragen regen zum aktiven Nachdenken an und haben keine Antwortvorgabe. Geschlossene Fragen hingegen haben vorgefertigte Antwortmöglichkeiten und erfordern lediglich eine Entscheidung. Bei der Erstellung der Umfrage für dieses Projekt haben wir die offenen Fragen gewählt (vgl. Anhang).

Bei der Erstellung ist wichtig, dass die Fragen kurz und verständlich in Alltagssprache sind. Sie sollten eindeutig sein und keine Antwort suggerieren. Die Fragen dürfen keine Vorurteile, Hypothesen oder doppelte Verneinung enthalten und erlauben positive und negative Antworten.

Nachdem der Fragebogen erstellt war, haben wir die Umfrage an unseren Schulen mit Lehrern und Schülern durchgeführt. Diese Umfrage haben Lehrer und Schüler am Max-Planck-Gymnasium und am Gymnasium Karlsbad Anfang Dezember 2019 gemacht.

3.1.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Umfrage sind im Anhang. Dabei wurden 9 Schüler*innen und 10 Lehrer*innen befragt. Die Häufigkeit einer Antwort ist der Klammer dahinter zu entnehmen. Außerdem wurden bei der Einleitungsfrage positive und negative Antworten durch ein Plus bzw. Minus gekennzeichnet.

Auch wenn in letzter Zeit in der Politik ein Wille zur Investition in die Digitalisierung gezeigt wurde, ist davon an den Schulen noch nicht sehr viel angekommen.

Lehrkräfte wie Schüler*innen waren überwiegend der Meinung, dass digitale Medien vielversprechende Chancen für die Zukunft bieten und ihre Nutzung im Unterricht ausgebaut werden sollte. Ebenfalls übereinstimmten sie bei der Bemänglung der Ausstattung der Schulen, da die Geräte oft nicht gut vernetzt sind oder schlecht funktionieren und vor allem die Kompetenz zu ihrer Verwendung fehlt. Eine Fachkraft an der Schule, die für die digitale Infrastruktur verantwortlich ist und die Lehrkräfte unterstützen kann, gibt es meist nicht.

Bis auf Referendare, die sich noch in ihrer Ausbildung befanden, hatte keine Lehrkraft in ihrer Ausbildung etwas über den Einsatz digitaler Medien im Unterricht gelernt.

Der Wille, digitale Kompetenzen zu erlernen, war bei fast allen Befragten da, scheiterte aber daran, dass dies aus reinem Eigenantrieb geschehen muss. Bisher müssen die Lehrkräfte eigene Freizeit aufwenden, um sich Fähigkeiten zum Umgang mit digitalen Medien anzueignen, und Geräte wie Tablets meist selbst zur Verfügung stellen.

Eine weitere Problematik sahen einige Lehrer darin, dass digitale Medien keinen besonderen Mehrwert haben, wenn sie einfach nur anstelle analoger Medien im Frontalunterricht verwendet und nicht in effektivere Unterrichtskonzepte eingebunden werden. Den Lehrkräften fehlen allerdings auch hier die notwendigen Kompetenzen.

Auch die Schüler*innen wünschten sich eine sinnvolle Einbettung in den Unterricht und kritisierten den Einsatz digitaler Medien nur um ihrer selbst willen an Stellen, an denen sie eigentlich keinen Mehrwert im Vergleich zu anderen Medien bieten.

Lehrkräfte wie Schüler*innen erwähnten häufig die Problematik des Datenschutzes und des Urheberrechts, welche beide momentan gesetzlich unzureichend geregelt seien.

Für Lehrkräfte stellen auch die Unterschiede in der Medienkompetenz der einzelnen Schüler eine Herausforderung für den Unterricht dar.

Chancen sahen die befragten Lehrkräfte auch in der Binnendifferenzierung, welche durch mehr selbstgesteuertes Lernen mit digitalen Medien sowie im Flipped Classroom möglich wäre. Gleichzeitig warnten sie vor möglicher Diskriminierung gegen Schüler mit schwierigem sozioökonomischem Hintergrund, da diese zu Hause oft nur begrenzten Zugang zum Internet oder Geräten wie Laptops und Tablets haben. Gerade bei Konzepten wie Bring Your Own Device sei das ein großes Problem.

Bei den Lehrkräften gab es keine Regelmäßigkeiten oder Häufungen von Antworten in Verknüpfung mit dem studierten Fach.

Insgesamt stand die Mehrheit der Befragten dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht offen und positiv gegenüber und sah darin eine große Bedeutung und Chance für die Zukunft. Kritik gab es vor allem an der aktuellen Situation an Schulen, da ein sinnvoller Einsatz der Medien durch fehlende oder defekte Infrastruktur und vor allem fehlende Kompetenz seitens der Lehrkräfte bisher nur sehr eingeschränkt möglich ist.

3.1.3 Vorschläge für den Makerspace

Auch wenn die meistgenannten Probleme in der Ausstattung der Schulen lagen, gaben die Ergebnisse der Umfrage einige Anstöße für Inhalte, die in Konzept des Makerspaces mit eingeplant werden sollten. Die für das Gelingen des digital gestützten Unterrichts wichtigen Medienkompetenzen können an den Stationen des Makerspaces erarbeitet werden.

In den Umfrageergebnissen von Lehrkräften und Schüler*innen oft angesprochen ist die sinnvolle Einbindung der Medien in das Unterrichtskonzept.

In der Weiterbildung im Makerspace sollte also nicht nur die Verwendung digitaler Medien, sondern auch deren effektiver und angemessener Einsatz eine Rolle spielen.

Dieser könnte unter anderem in den Beispielübungen der einzelnen Stationen thematisiert werden, also gegebenenfalls welche Technik in welchem Fach einen besonderen Mehrwert bieten kann. Eine Aufgabe für die Studierenden könnte sein, eine Probestunde unter Einsatz ihrer neu erlernten Medienkompetenzen zu konzipieren.

Auch die Einbindung des Makerspaces in die gesamte didaktische Ausbildung der Studierenden sollte einen hohen Stellenwert haben, da digitale Medien im Unterricht vor allem dann einen Mehrwert haben, wenn sie sinnvoll eingesetzt werden. Medien- und Fachkompetenz allein machen noch keinen gelungenen Unterricht, und Schüler*innen kritisierten in der Umfrage mehrfach den teilweise übermäßigen und unüberlegten Einsatz digitaler Medien nur um ihrer selbst willen.

Auch Seminare, die die Räumlichkeiten und die Ausstattung des Makerspaces nutzen, könnten Konzepte für digital gestützten Unterricht thematisieren. Insgesamt sollte darauf geachtet werden, dass den Studierenden digitale und didaktische Kompetenzen kombiniert vermittelt werden.

3.2 Räumlichkeiten für den Makerspace

Im ZML soll ein Makerspace entstehen. Hierfür haben wir bereits die Räumlichkeiten ausgemessen und in einen digitalen Grundriss umgewandelt. Der digitale Grundriss kann auch dreidimensional begangen werden, sodass man ihn einrichten kann.



Abbildung 5: Ausmessen der Räumlichkeiten

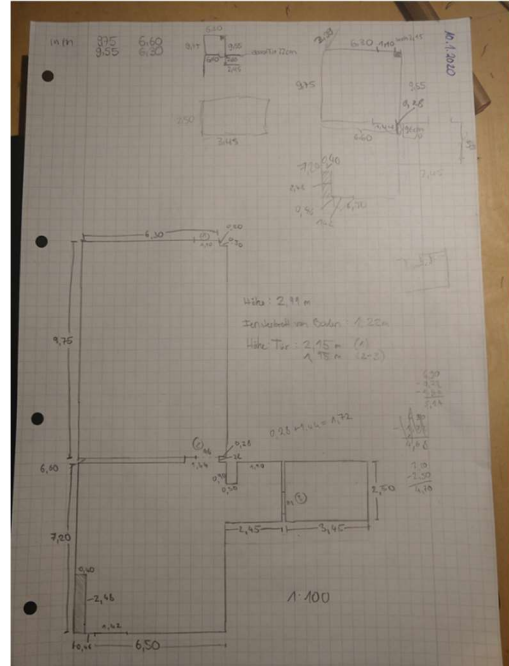


Abbildung 6: Skizze des Grundrisses

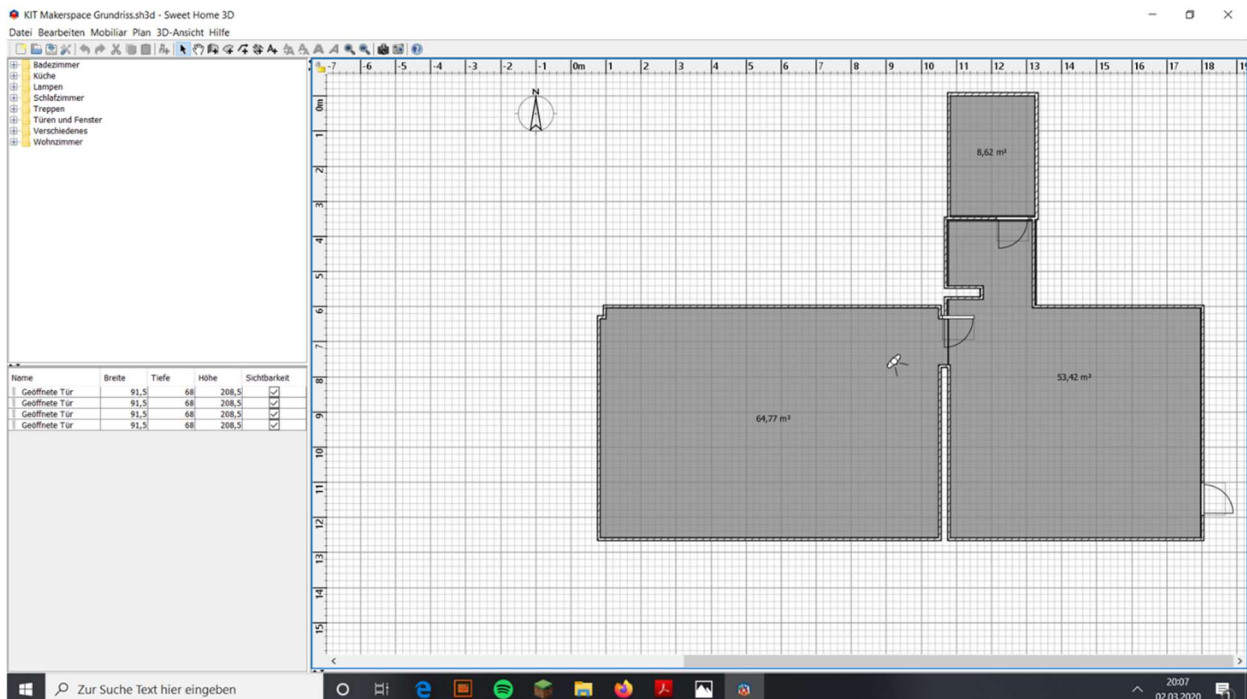


Abbildung 7: Digitaler Grundriss

4 Danksagungen

Wir möchten uns bei allen bedanken, die unsere Arbeit am Projekt unterstützt haben.

In erster Linie gilt unser Dank Dipl.-Biol. M.Eng. M.A Daniel Weichsel und dem Zentrum für Mediales Lernen (ZML) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die uns dieses Projekt ermöglicht haben.

Dr. Hans-Werner und Josephine Hector danken wir für die langjährige Förderung im Hector Seminar und die Möglichkeit, wissenschaftliche Arbeit hautnah zu erleben.

Schlussendlich möchten wir uns bei unseren Kursleitern Anke Richert und Thomas Herrmann bedanken, die uns jederzeit bei Fragen beratend zur Seite standen.

5 Quellen

Bildquellen

Abb. 1: <https://www.concertopro.ch/wp-content/uploads/2018/11/digitalisierung-an-schulen-kommt-nur-langsam.jpg> [20.07.20]

Abb. 2 & 3: Reinmann, G. (2015). *Studententext Didaktisches Design*. Hamburg. https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Studententext_DD_Sept2015.pdf [08.10.2020]

Abb. 4: https://methodenkoffer-sgl.de/selbstgesteuertes_lernen/gruende-fuer-die-unterstuetzung-selbstgesteuerten-lernens/ [20.07.20]

Literaturverzeichnis

Finkenberg, F. (2018). *Flipped Classroom im Physikunterricht*. Würzburg.

Langer, I. S. (1981). *Sich verständlich ausdrücken*. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Niegemann, H. M. (2008). *Kompodium multimediales Lernen*. Heidelberg: Springer-Verlag.

Reinmann, G. (2015). *Studententext Didaktisches Design*. Hamburg.

Internetquellen

Q1: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36146/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-in-deutschland-seit-1997/> [18.07.20]

Q2 : <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1358/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/> [18.07.20]

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf [21.07.20]

<https://www.synergie.uni-hamburg.de/de/media/ausgabe04/synergie04.pdf> [21.07.20]

https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Chancen_Risiken_digitale_Medien_2015.pdf [21.07.20]

<http://www.fragebogen-erstellen.com/> [21.07.20]

<https://www.bachelorprint.de/forschung/fragebogen-erstellen/> [21.07.20]

6 Anhang

Umfrage – SchülerInnen (9 Befragte)

Was wenden deine Lehrer im Unterricht bereits an? – Ist das gut oder schlecht bzw. hast du das Gefühl, dass es den Unterricht weiterbringt?

Moodle (1), Computer (7), Visualizer (7), Beamer für Videos und Bilder (6), teilweise iPads (4)

+ im Allgemeinen gut (6)

+ in Zukunft wird viel Technologie verwendet, daher ist es gut Erfahrungen zu sammeln (2)

+ bessere Veranschaulichung, mehr Möglichkeiten (2)

- Lehrer teilweise nicht kompetent genug Technik zu verwenden; Technik funktioniert teilweise nicht (4)

Was ist an der Umsetzung im Unterricht verbesserungswürdig? (Falls noch nicht beantwortet)

- Bessere Einbettung in den Unterricht (z. B. nicht nur Kurzfilm zeigen und dann nicht weiter besprechen) (2)

- zusätzlich Kreidetafel, falls Medien ausfallen (1)

- zuverlässig funktionsfähige Geräte (2)

- überall Projektionsflächen (2) → eher keine Bildschirme, weil sie flimmern (1)

- mehr Geräte für Schüler wie Tablets oder Laptops (3)

Was wünschst du dir von deinen Lehrern in Bezug auf digitale Medien?

- mehr Arbeit mit Tablets bzw. Computer dadurch ersetzen (3)

- bessere Schulung der Lehrer zum Einsatz der Medien (2)

- gezielterer Einsatz im Unterricht, auch von Schülern selbst (3)

- Stoff mit digitalen Medien interessanter machen (1)

- mehr mit Plattformen wie Moodle arbeiten (1)

Was für eine Bedeutung würdest du dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht beimessen?

- bekommen größere Bedeutung und sprechen Schüler mehr an (2)

- Innovation & Potenzial das genutzt aber nicht zu viel eingesetzt werden sollte (6)

- Umgang erlernen aber sollte nicht zu früh eingesetzt werden (1)

Wie stellst du dir die Schule und den Unterricht in 20 Jahren vor?

- Jeder Schüler hat eigenes Tablet/Laptop keine Bücher mehr, weniger Papier (7)

- mehr Wahlmöglichkeiten, z. B. Einsatz von VR-Brillen und Lernspielen, eigenständiges Lernen (1)

- objektivere Benotung durch Software und Lehrer (1)

- Ausstattung wie Smartboards in jedem Klassenzimmer, aber auch Phasen ohne Medien (3)

Umfrage LehrerInnen (10 Befragte)

Wann haben Sie ihr Studium abgeschlossen und welche Fächer haben Sie studiert?

Mathe (5), Physik (4), Deutsch (3), Geschichte (2), Gemeinschaftskunde (2), Sport (1), Chemie (1), Informatik (1), Ethik (1), Erdkunde (1), Biologie (1)

Welche Medien benutzen Sie im Unterricht?

Tafel (7), Visualizer (9), Computer (7), Beamer (7), Tablet (6), Smartphone (3), Lautsprecher (1), Bücher (1), Zeitschriften (1), Realexperiment (1)

→ Lehrer verwenden auch eigene Geräte

Was denken Sie über den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht?

- nicht besser, immer noch zu viel Frontalunterricht (4)
- + erleichtern Darstellung und bieten methodische Abwechslung (4)
- + Einsatz durch Schüler fördert deren Kompetenzen (2)
- Einarbeitung braucht Zeit (1)
- + sollten mit Konzept und schülerorientiert eingesetzt werden (5)

Was haben Sie in Ihrer Ausbildung über den Einsatz von digitalen Medien gelernt?

- zum selbst lernen (Präsentationen, Excel, Examarbeiten, etc.) (5)
- keine didaktischen Konzepte für Einsatz im Unterricht (7)
- (bei jüngeren Lehrern) Erstellen Erklärvideos (1), Messwerterfassung (2), Internetnutzung (1)

Was hätten Sie sich in Ihrer Ausbildung gewünscht?

- mehr Input zum Einsatz im Unterricht, konkrete Praxisbeispiele (Theorie-Praxis) (3)
- sinnvolle Apps vorstellen für Einsatz von Tablets im Unterricht (2)
- Probeunterrichte mit digitalen Medien (2)

Welche Schwierigkeiten gibt es digitale Medien im Unterricht einzusetzen?

- Abhängigkeit von Technik (muss funktionieren bzw. Plan B → mehr Aufwand) (2)
- Materialien selbst erstellen und sehr zeitaufwendig (5)
- Datenschutz und Urheberrecht, rechtliche Unsicherheit (bring your own device) (6)
- Infrastruktur sehr schlecht und defekt (8)
- große Unterschiede bei Schülern bzgl. Medienkompetenz (2)

Was würde Ihnen helfen, digitale Medien selbst besser einsetzen zu können?

- mehr Zeit für Fortbildung, Einarbeiten und Erstellen von Unterrichtskonzepten (4)
- kollegialer Austausch oder Aufgabenpool (3)
- bessere Medienausstattung in der Schule, IT-Fachkraft an der Schule (5)
- politische Unterstützung beim Datenschutz und Urheberrecht (1)

- regelmäßiger „Newsletter“ mit Ideen, Apps etc. (1)

Wie stellen Sie sich einen solchen „Makerspace“ vor?

Konkrete Beispiele (3), nach Apps anordnen (1), geschultes Personal (2) / Selbsterlernen (1), Austauschplattform (3)

Wie stellen Sie sich den Unterricht und die Schule in 20 Jahren vor?

- keine Schulbücher, jeder Schüler und Lehrer hat Tablet/Laptop von der Schule gestellt (4)
- Probleme mit Bürokratie (Datenschutz, etc.) (2)
- benutzerfreundlicher, geschulter Experte an der Schule (1)
- Kombination aus digitalen Medien und analogen Konzepten (Sport, Experimenten, etc.) (2)
- mehr Binnendifferenzierung im Unterricht (2)
- Gefahr, dass Medien- über Fachkompetenzen gestellt werden (1)

7 Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichern wir, dass wir diese Arbeit unter Beratung durch Dipl.-Biol. M.Eng. M.A Daniel Weichsel und Thomas Herrmann selbstständig verfasst haben und keine anderen, als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden, sowie Zitate kenntlich gemacht wurden.

Karlsruhe, den

.....
Lucie Meinecke

.....
Leoni Fessler