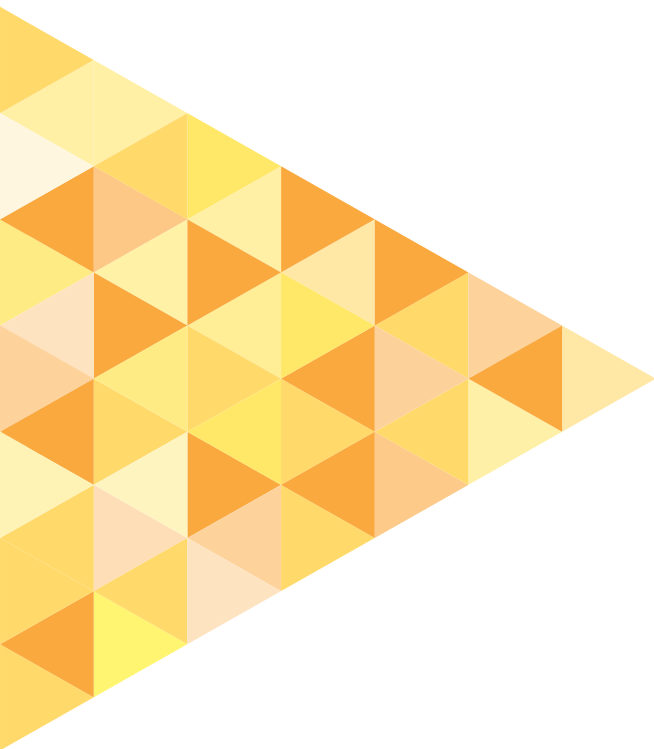


Christina Kassermann

Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber
AR-basierten Unterrichtssequenzen?



Zitiervorschlag:

Kasselmann, Christina: Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen : Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?. Version 1.0 Bonn, 2022.
Online: https://res.bibb.de/vet-repository_780879



© Bundesinstitut für Berufsbildung, 2022

Version 1.0
Dezember 2022

Herausgeber

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.vet-repository.info
E-Mail: repository@bibb.de

CC Lizenz

Der Inhalt dieses Werkes steht unter Creative-Commons-Lizenz (Lizentyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).

Weitere Informationen finden sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Diese Netzpublikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert:
urn:nbn:de:0035-vetrepository-780879-9



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Studiengang Berufliche Bildung – Teilstudiengang Ökotrophologie

Masterarbeit

Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft
gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?

Vorgelegt von: Christina Kassermann

Matrikelnummer: 421223

Erstprüfer: Prof. Dr. Michael Martin

Zweitprüfer: Tobias Dreesbach, M. Sc.

Abgabedatum: 27.06.2022

Vorwort

Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – so lautet der Titel der Masterarbeit, die Frau Christina Kassermann im Rahmen ihres Studiums „Lehramt an Berufsbildenden Schulen“ in der beruflichen Fachrichtung Ökotrophologie an der Hochschule Osnabrück (HOS) vorgelegt hat. Hierin geht sie der Frage nach, wie aufgeschlossenen Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen sind.

Schon im Rahmen ihres Masterstudiums hat sich Frau Kassermann in den Modulen der Beruflichen Didaktik (HOS) verstärkt mit Möglichkeiten des digitalen Medieneinsatzes im Unterricht beschäftigt. Hierbei hat sie u.a. ein Projekt kennengelernt, das im Rahmen der BMBF/BIBB „Roadshow online –Qualifizierung digital“ vorgestellt wurde. Auch hierdurch inspiriert hat sie sich eigenständig mit Möglichkeiten beschäftigt, wie arbeitsplatznahe Lernsituationen zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz unter Einbezug realer und digitaler Elemente gestaltet werden könnten. Schließlich hat sie eine AR-basierte Unterrichtseinheit zum Thema „Lebensmittellagerung im Kühlschrank“ erstellt und den Unterricht mit Unterstützung vom Deutschen Forschungsinstitut für künstliche Intelligenz (DFKI) zur Verfügung gestellten Systems unter Einsatz von AR-Brillen umgesetzt.

Ihre Forschungsfrage hat sie durch ein komplexes untersuchungsmethodisches Vorgehen klären können. Hierbei näherte sie sich der Frage nach der „Aufgeschlossenheit“ der Schüler*innen über die Operationalisierung dieses Begriffes in die Kriterien „Lernmotivation“ und „Technologieakzeptanz“ und wertete ihre Ergebnisse mittels eines Scoring-Verfahrens aus. Anders, wie mglw. in gewerblich-technischen Fachrichtungen zu erwarten, sind Schüler*innen in Berufen des personenbezogenen Dienstleistungsbereichs gegenüber neuen Technologien und digitalen Medien nicht per se positiv eingestellt. So scheint im Ergebnis die Lernmotivation bei der Untersuchungsgruppe stärker ausgebildet zu sein als die Technologieakzeptanz mit Blick auf das Medium AR.

Aufbauend auf diesen wertvollen Ergebnissen wird u. a. klar, dass AR-basierte Unterrichtssequenzen eine Chance darstellen, die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen gegenüber digitalen Technologien (weiter) zu entwickeln. Frau Kassermann liefert mit ihrer hervorragenden Arbeit einen geeigneten Baustein, den veränderten Anforderungen in einer immer digitaler werdenden Berufswelt unterrichtlich zu begegnen – es war eine Freude, diese Arbeit zu begleiten!

Prof. Dr. rer. hort. Michael Martin, A.d.L.
Hochschule Osnabrück, Fachgebiet Berufliche Didaktik

Die Zusammenführung von Bildungsprozessen mit innovativen Technologien erfordert eine interdisziplinäre Betrachtung sowohl der didaktischen als auch der technischen Perspektive. Die Integration von Augmented-Reality-Endgeräten in hauswirtschaftliche Bildungsprozesse stellt ein derartiges Beispiel dar, in dem neuartige Lernszenarien geschaffen werden und in dem entsprechend auch die technischen Rahmenbedingungen sowie der didaktische Nutzen berücksichtigt werden müssen.

Ich freue mich darüber, dass Christina Kassermann diese interdisziplinäre Herausforderung in Ihrem Werk angenommen und Augmented-Reality-basierte Unterrichtssequenzen in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen untersucht hat. Sowohl für Expertinnen und Experten als auch für viele weitere Interessierte gibt das Werk einen Einblick, welche Unterrichtspotenziale sich durch Augmented Reality ergeben und eröffnet neue Perspektiven bezüglich hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse. Der Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering des Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz unter der Leitung von Prof. Dr. Oliver Thomas hat den Augmented-Reality-basierten Prototyp für die Untersuchung in der Arbeit bereitgestellt und die Forschungsarbeit mit großer Freude begleitet. Die von Christina Kassermann untersuchte Aufgeschlossenheit der Lernenden gegenüber Augmented-Reality-basierten Unterrichtssequenzen, enthält wichtige Faktoren für eine erfolgreiche Überführung AR-basierter Prozesse in den praktischen Unterricht.

Tobias Dreesbach, M. Sc., Researcher
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Abstract

Digitale Medien sind fester Bestandteil des Alltags und Berufslebens und mit vielen Chancen und Herausforderungen verbunden. Neue Technologien, wie Augmented Reality (AR), haben eine hohe Zukunftsbedeutung und verändern die Anforderungen an Arbeitnehmer*innen. Um beruflich und gesellschaftlich zu partizipieren und handlungsfähig zu bleiben, ist die Entwicklung von Medienkompetenzen erforderlich. Bei dieser Entwicklung ist neben der Vermittlung von Fachwissen und dem Umgang mit neuen Technologien, die Aufgeschlossenheit der Lernenden zu berücksichtigen. Im Zuge des umgesetzten Forschungsvorhabens wurde die Aufgeschlossenheit von Schüler*innen in der Hauswirtschaft gegenüber dem Medium AR eruiert, indem eine AR-basierte Unterrichtssequenz umgesetzt wurde. Insgesamt ist die Lerngruppe hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse, als aufgeschlossen zu beschreiben. Innerhalb der Lerngruppe müssen heterogene Einstellungen gegenüber neuen Technologien berücksichtigt werden. Im Hinblick auf das Medium AR können Schüler*innen mit einer *sehr hohen* und *hohen* Aufgeschlossenheit, andere mit einer *mittleren* und *geringen* Aufgeschlossenheit identifiziert werden.

Digital media are an integral part of everyday and professional life and are associated with many opportunities and challenges. New technologies like Augmented Reality (AR) have a high significance for the future and have changed the demands on employees. To participate professionally and socially and to remain able to act, the development of media competences is necessary. In this development, the open-mindedness of the learners must be considered in addition to the teaching of specialized knowledge and the handling of new technologies. During the implemented research project, the open-mindedness of students in home economics towards the medium AR was researched by implementing an AR-based teaching sequence. It was found that the learning group of home economics education processes can be described as open-minded overall. Heterogeneous attitudes towards new technologies must be considered within the learning group. Regarding the medium AR, students can be identified with a *very high* and *high* open-mindedness, others with a *medium* and *low* open-mindedness.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinführung.....	1
1.1 Zielsetzung der Arbeit	2
1.2 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Digitale Medien in Berufs- und Arbeitswelt und die Auswirkungen auf die Hauswirtschaft und hauswirtschaftliche Bildungsprozesse	5
2.1 Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigungs- und Bildungsprozesse	5
2.1.1 Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungssystem.....	7
2.1.2 Auswirkungen auf das Bildungssystem	9
2.2 Digitalisierung in Hauswirtschaft und hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen ..	13
2.2.1 Bildungsgänge im Fachbereich Hauswirtschaft	13
2.2.2 Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungssystem der Hauswirtschaft.....	17
2.2.3 Auswirkungen der Digitalisierung auf hauswirtschaftliche Bildungsprozesse	18
3 Augmented Reality (AR) als Medium in der beruflichen Bildung	21
3.1 Augmented Reality.....	21
3.2 Didaktischer Mehrwert von Augemented Reality (AR).....	24
3.3 Einsatzmöglichkeiten von AR in beruflichen Bildungsprozessen – das Projekt AdEPT	27
3.4 Einsatzmöglichkeiten in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen	30
4 Forschungsvorhaben.....	32
4.1 Begriffsdefinitionen: Lernmotivation, Technologieakzeptanz und Aufgeschlossenheit.....	33
4.2 Operationalisierung der Forschungsfrage	37
4.3 Forschungsinstrumente und Forschungsvorgehen	38
4.3.1 Fragebogen 1 – Einstellung zu analogen und digitalen Medien	41
4.3.2 Fragebogen 2 - Lernmotivation.....	41
4.3.2 Fragebogen 3 - Technologieakzeptanz	44
4.4 Gütekriterien des Forschungsvorhabens.....	46

5 AR -basierte Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung.....	47
5.1 Analyse des Bedingungsfeldes	47
5.2 Thematischer Schwerpunkt: Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank	49
5.3 Entwicklung der Unterrichtssequenz	50
5.4 Technische Umsetzung mit dem AdEPT-System.....	55
6 Durchführung des Forschungsvorhabens	57
6.1 Datenerhebung	57
6.2 Ablauf der AR-basierten Unterrichtseinheit	58
7 Ergebnisdarstellung und Diskussion.....	60
7.1 Soziodemographische Daten und methodisches Vorgehen	60
7.2 Ergebnisse Fragebogen 1 – Einstellung der Schüler*innen zu digitalen und analogen Medien	62
7.3 Ergebnisse Fragebogen 2 und 3 zur Ermittlung der Aufgeschlossenheit.....	65
7.3.1 Aufgeschlossenheit - Ebene Lerngruppe	65
7.3.2 Aufgeschlossenheit – Ebene Schüler*innen	75
7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	81
8 Fazit und Ausblick	84
9 Zusammenfassung.....	87
10 Quellenverzeichnis	89

Abkürzungsverzeichnis

AdEPT	Augmented Reality-based recording of Educational Process for Technical Training.
AR	Augmented Reality (erweiterte Realität)
AV	Augmented Virtuality (erweiterte Virtualität)
BBS	Berufsbildende Schulen
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DFKI	Deutsches Forschungsinstitut für künstliche Intelligenz
DGH	Deutsche Gesellschaft Hauswirtschaft
FAM	Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation
FOBID	Forschungsinstitut Bildung Digital
HMD	Head-Mounted-Displays
KMK	Kultusministerkonferenz
MR	Mixed Reality (Gemischte Realität)
NMK	Niedersächsische Kultusministerkonferenz
TAM	Technologieakzeptanzmodell
VST	Video-See-Trough
VR	Virtuelle Realität

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verbindung des Beschäftigungs- und Bildungssystems durch berufliche Handlungssituationen.....	6
Abb. 2: Bildungsgänge im Fachbereich Hauswirtschaft	14
Abb. 3: Gemischte Realität (MR) im Realität-Virtualität-Kontinuum	22
Abb. 4: SAMR-Modell.....	25
Abb. 5: Darstellung eines AR-Lernprozesses mit BPMN als Modellierungssprache	29
Abb. 6: Grundmodell der klassischen Motivationspsychologie.....	34
Abb. 7: Darstellung des Begriffs Aufgeschlossenheit.....	36
Abb. 8: Kriterien und Indikatoren zur Beantwortung der Forschungsfrage	37
Abb. 9: Operationalisierung der Forschungsfrage	38
Abb. 10: Modell der Aufgeschlossenheit.....	38
Abb. 11: Einsatz der Forschungsinstrumente	39
Abb. 12: Technologieakzeptanzmodell	44
Abb. 13: Ausschnitt der AR-basierten Unterrichtssequenz (Schritte 6 - 11)	55
Abb. 14: Prozessschritte 4 – Raumerkundung, Backofen/Herd	58
Abb. 15: Auswertungsverfahren	61
Abb. 16: Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien.....	63
Abb. 17: Einstellung der Schüler*innen zu AR-Brillen und neuen Technologien	64
Abb. 18: Darstellung der Vorgehensweise bei der Auswertung auf der Ebene Lerngruppe.....	66
Abb. 19: Mittelwerte der Items des Indikators Herausforderung auf Ebene der Lerngruppe.....	67
Abb. 20: Mittelwerte der Items des Indikators Interesse auf Ebene der Lerngruppe	68
Abb. 21: Mittelwerte der Items des Indikators Erfolgswahrscheinlichkeit auf Ebene der Lerngruppe.....	69
Abb. 22: Mittelwerte der Items des Indikators Misserfolgswahrscheinlichkeit auf Ebene der Lerngruppe.....	70
Abb. 23: Mittelwerte der Indikatoren des Kriteriums Lernmotivation auf Ebene der Lerngruppe.....	71
Abb. 24: Mittelwerte der Items des Indikators Nutzen auf Ebene der Lerngruppe.....	72

Abb. 25: Mittelwerte der Items des Indikators Bedienbarkeit auf Ebene der Lerngruppe	73
Abb. 26: Mittelwerte der Indikatoren des Kriteriums Technologieakzeptanz	74
Abb. 27: Mittelwerte der Indikatoren der Kriterien Lernmotivation und Technologieakzeptanz	74
Abb. 28: Darstellung der Vorgehensweise bei der Auswertung auf der Ebene Schüler*innen.....	75
Abb. 29: Kategorien des Scorings	76
Abb. 30: Aufgeschlossenheit (A) der Schüler*innen	79
Abb. 31: Scoring der Indikatoren	80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Indikatoren und Items des Fragebogens 2	42
Tab. 2: Abweichende Formulierungen der Items (Fragebogen 2)	43
Tab. 3: Items und Indikatoren des Fragebogens 3 – Technologieakzeptanz	45
Tab. 4: Übersicht der Lernfelder in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Hauswirtschaft	49
Tab. 5: Übersicht der Lernfelder in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Persönliche Assistenz	50
Tab. 6: Grobplanung der AR-basierten Unterrichtssequenz	51
Tab. 7: Inhalt Prozessschritt 1	53
Tab. 8: Frage 4 - In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert?	54
Tab. 9: Anfang und Ende des Lernprozesses.....	54
Tab. 10: Kommentare der Schüler*innen nach Absolvierung der AR-basierten Unterrichtssequenz	59
Tab. 11: Scoring auf Ebene der Schüler*innen.....	77
Tab. 12: Gesamtscore und soziodemographische Daten der Schüler*innen.....	79

1 Hinführung

Die Digitalisierung ist fester Bestandteil des Alltags- und Berufslebens und stetig mit Veränderungen verbunden. Viele Menschen erfüllen ihre beruflichen Tätigkeiten mit Unterstützung von digitalen Medien, sodass Computer und Smartphones aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken sind. Zugleich werden immer wieder neue Technologien entwickelt, wie selbstfahrende Autos, intelligente Roboter sowie smarte Brillen, die eine augmentierende oder virtuelle Realität darstellen können. Diese Technologien verändern das Arbeiten und die damit verbundenen Kompetenzanforderungen für Arbeitnehmer*innen. Begrifflichkeiten wie Industrie 4.0 und künstliche Intelligenz bilden zudem Zukunftsszenarien ab und sind Gegenstand der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion. Die Digitalisierung bietet demnach enorme Möglichkeiten, das Leben und Zusammenleben zu verbessern und derzeitige Probleme zu lösen. Digitale Medien stehen dabei für den Aufbruch in eine Zukunft mit vielen, nicht absehbaren Entwicklungen, die das Leben erleichtern und verbessern können. Diese Entwicklungen sind aber auch mit Herausforderungen für jeden einzelnen verbunden. Wie verändern sich berufliche Tätigkeiten? Wie können Arbeitnehmer*innen auf die zukünftigen digitalen Anforderungen vorbereitet werden? (KIRCHNER 2019, S. 2).

Die berufliche Bildung bildet für viele Arbeitnehmer*innen den Einstieg in und die Vorbereitung auf das Berufsleben. Die Entwicklung von Medienkompetenz ist eine wichtige Aufgabe der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung und Erhaltung beruflicher Handlungsfähigkeit und ermöglicht gesellschaftliche Partizipation (KMK 2017a, S. 20 f). Diesbezüglich definiert die Europäische Union Medienkompetenzen als eine der acht Schlüsselqualifikationen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2010, S. 29). Der Einsatz digitaler Medien in Unterricht und Ausbildung muss dabei zukünftige berufliche Tätigkeitsfelder abbilden und die Schüler*innen auf den Arbeitsmarkt vorbereiten (GERHOLZ 2017, S. 13 f.).

Zudem ermöglichen digitale Medien die Gestaltung innovativer Lernsituationen, die es Schüler*innen ermöglichen, neue Erfahrungen zu sammeln und ihren Horizont zu erweitern. Ein Medium, das diesbezüglich mit einem besonderen Potenzial für die Zukunft der Berufswelt verbunden ist, ist Augmented Reality (AR). Es ermöglicht, digitale und reale Inhalte miteinander zu verbinden und erlebbar zu machen (FEHLING 2017, S. 125 f.).

Damit digitale Medien und innovative Technologien tatsächlich eingesetzt und die damit verbundenen Potenziale genutzt werden können, ist neben der Vermittlung von fachlichen Kompetenzen auch die Einstellung der Lernenden zu berücksichtigen (KERRES 2003, S. 6).

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Das folgende Forschungsvorhaben setzt sich mit dem Einsatz von Augmented Reality (AR) in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen auseinander. Dabei bezieht sich der Forschungsgegenstand auf die Aufgeschlossenheit von Schüler*innen im Fachbereich Hauswirtschaft gegenüber dem Medium AR. Die Forschungsfrage lautet demnach: *Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?*

Die Unterrichtsequenz wird mit dem Medium AR-Brille realisiert. Ergebnisse des Forschungsvorhabens können daher nicht auf Smartphones und Tablets, mit denen ebenfalls AR-basierte Unterrichtssequenzen umgesetzt werden können, übertragen werden.

Schüler*innen müssen auf Veränderungen aufgrund des rasanten technologischen Fortschritts vorbereitet werden. Für die Entwicklung beruflicher Handlungsfähigkeit und die gesellschaftliche Partizipation ist es erforderlich, Medienkompetenzen bei Schüler*innen auszubilden (SCHELHOWE et al. 2009, S. 2). Eine positive Grundeinstellung gegenüber digitalen Medien ist dabei eine Voraussetzung, um mit ihnen erfolgreich arbeiten und lernen zu können (HERZIG et al. 2006, S. 5). Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien ist demnach mit einer Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung für Lernende verbunden und erforderlich, damit Fachkräfte die Chancen der digitalen Transformation nutzen und sich persönlich weiterentwickeln können. Die Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung sind dabei nicht absehbar und von zukünftigen technologischen Entwicklungen sowie deren Annahme durch den Arbeitsmarkt abhängig. In diesem Zusammenhang kommt der Aus-, Fort- und Weiterbildung eine tragende Rolle zu (WEBER 2017, S. 1). Dies erfordert von der beruflichen Bildung ein antizipierendes Vorgehen, indem neue Technologien, die mit einer Zukunfts- und Gegenwartsbedeutung verbunden sind, in den Unterricht integriert und Schüler*innen auf zukünftige Anforderungen vorbereitet werden.

Der Bericht „Bildung in Deutschland 2020“ hält fest, dass im Bereich der pflegerisch-erzieherischen Berufen, wie der Hauswirtschaft, derzeit weniger digitale Medien in Unterricht und Ausbildung eingesetzt werden als in gewerblich-technischen oder kaufmännisch-verwaltenden Berufen. Dies führt zu ungleichen Lernchancen, die mit der Ausprägung der technischen Affinität der Berufsbereiche in Verbindung gebracht werden (AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG 2020, S. 280 f). In der Ausarbeitung wird dargestellt, wie hauswirtschaftliche Beschäftigungs- und Bildungsprozesse durch Digitalisierung beeinflusst werden. Dabei wird insbesondere ein Bezug zum Fachbereich Hauswirtschaft hergestellt.

Im Fokus dieser Erarbeitung steht das Medium AR. Der innovativen Technologie werden didaktische Potenziale zugeschrieben, die besonders in der beruflichen Bildung von hoher Relevanz sind. Als Lernmedium eingesetzt, kann AR innovative und arbeitsplatznahe Lernsituationen generieren (FEHLING 2017, S. 125). Laut Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2017) wird AR bislang wenig in der beruflichen Bildung eingesetzt. Aufgrund des technologischen Fortschritts ist aber damit zu rechnen, dass der Einsatz weiter zunehmen wird, da die Technologie mit enormen Potenzialen für das arbeitsplatznahe und praxisorientierte Lernen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung verbunden ist (BMBF 2017). Die vorliegende Erarbeitung stellt die didaktischen Potenziale und Einsatzmöglichkeiten von AR für die berufliche Bildung heraus. Fokussiert wird dabei der Fachbereich Hauswirtschaft.

Um auf die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen in der Hauswirtschaft gegenüber AR-Technologien schließen zu können, wird eine Unterrichtssequenz zum Thema *Lebensmittellagerung im Kühlschrank* mit dem System des Projekts *AdEPT* des Deutschen Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz (DFKI) entwickelt und umgesetzt. Die Schüler*innen absolvieren diese geplante Einheit in der Lehrküche der Berufsbildenden Schulen Melle des Landkreises Osnabrück. Ermittelt wird die Aufgeschlossenheit durch drei standardisierte Fragebögen, die sich an dem Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation (FAM) (RHEINBERG et al. 2001) sowie an dem Technologieakzeptanzmodell (TAM) (DAVIS 1989) orientieren. Zudem wird ein Fragebogen eingesetzt, der sich auf die Einstellung von digitalen und analogen Medien im Unterricht bezieht.

Die Kombination der dargestellten Forschungsinstrumente ermöglicht neben der Identifizierung und Beschreibung der Aufgeschlossenheit der Schüler*innen, Aspekte sichtbar zu machen, die Gründe für fehlende Motivation oder Akzeptanz aufzeigen könnten. Das Forschungsvorhaben und die gewonnenen Erkenntnisse können Lehrkräfte im Weiteren dabei unterstützen, AR-basierte Unterrichtselemente in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen zu integrieren und Schüler*innen bei der Entwicklung von Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien zu unterstützen. Dies fördert die Medienkompetenz und beruflicher Handlungsfähigkeit in Unterricht und Ausbildung und hat zudem Relevanz in Hinblick auf das lebensbegleitende Lernen.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit thematisiert zunächst die Auswirkungen von digitalen Medien auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem. Es wird dargestellt, wie die digitale Transformation Arbeits- und Geschäftsprozesse verändert und wie sich diese Veränderungen auf die Arbeitnehmer*innen auswirken. Diesbezüglich wird auf die Automatisierung und die Substituierbarkeitspotenzialen von beruflichen Tätigkeiten eingegangen.

Im Bereich des Bildungssystems wird dargestellt, welche Notwendigkeit die Integrierung von digitalen Medien in den Unterricht der beruflichen Bildung hat. Zudem werden didaktische Mehrwerte, die mit dem Einsatz digitaler Medien verbunden sind, aufgeführt. Ein Fokus liegt dabei auf der Perspektive der Lernenden. Dementsprechend werden die vorhandenen Medienkompetenzen von Schüler*innen und deren notwendige Entwicklung in Gegenwart und Zukunft beleuchtet.

In Bezug auf das Forschungsvorhaben werden im Weiteren die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem der Hauswirtschaft fokussiert. Dabei werden zunächst berufliche Tätigkeiten im Berufsbereich Hauswirtschaft analysiert und deren Automatisierungsgrad aufgrund von technologischen Entwicklungen dargestellt. Weiterhin wird darauf eingegangen, welche Medien im hauswirtschaftlichen Unterricht bereits eingesetzt werden und wie notwendig der Einsatz von digitalen Medien im Bildungsbereich hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse ist.

Daran anschließend wird auf das Medium Augmented Reality (AR), dessen didaktischen Mehrwert sowie Bedeutung für die berufliche Bildung eingegangen. Im Weiteren wird exemplarisch dargestellt, wie AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen bereits eingesetzt wird.

Darüber hinaus wird das Forschungsvorhaben näher beschrieben. Es werden die Operationalisierung der Forschungsfrage sowie die eingesetzten Forschungsinstrumente dargestellt und beschrieben sowie auf den geplanten Ablauf der Durchführung eingegangen.

Daran anschließend wird die geplante AR-basierte Unterrichtssequenz in der Hauswirtschaft dargestellt und erläutert. Es wird auf Rahmenbedingungen, curriculare Vorgaben und die theoretische sowie technische Umsetzung mit dem System des Projektes AdEpt des Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz (DFKI) eingegangen. Zudem wird der Ablauf der Durchführung dargestellt.

Weiterhin werden die erhobenen Daten aufbereitet, analysiert und diskutiert. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse in Hinblick auf das Forschungsvorhaben zusammengefasst und die Forschungsfrage beantwortet. Abschließend wird ein Fazit gezogen und ein Ausblick gegeben.

2 Digitale Medien in Berufs- und Arbeitswelt und die Auswirkungen auf die Hauswirtschaft und hauswirtschaftliche Bildungsprozesse

In allen Lebensbereichen hat der Einsatz von digitalen Medien stark zugenommen. Dies hat zur Folge, dass Alltag und berufliche Lebenswelt sich in einem kontinuierlichen Wandel befinden, der sehr dynamisch ist und zu einer stetigen Veränderung von Arbeits- und Kommunikationsprozessen führt (KMK 2017a, S. 3). Dementsprechend ist die Auseinandersetzung mit digitalen Medien im Unterricht an berufsbildenden Schulen von hoher Relevanz. Dabei sollten aktuelle technologische Entwicklungen berücksichtigt werden. Dieses Kapitel stellt dar, welche Auswirkungen die digitale Transformation unserer Gesellschaft auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem hat. Im Speziellen wird dabei auf den Beschäftigungsbereich Hauswirtschaft und hauswirtschaftliche Bildungsprozesse eingegangen, die Gegenstand des geplanten Forschungsvorhabens sind.

2.1 Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigungs- und Bildungsprozesse

Digitalisierung steht für die Umwandlung von analogen in digitale Daten. Damit verbunden ist die Möglichkeit, diese zu verarbeiten, zu speichern und zu kombinieren (HARWARDT 2022, S. 3). Diese rein technologische Sichtweise reicht jedoch nicht aus, um den Megatrend Digitalisierung vollständig zu erfassen. Es müssen darüber hinaus gesellschaftliche Perspektiven und Prozesse berücksichtigt werden, in denen die Digitalisierung umgesetzt und wirksam wird (MÜLLER-BREHM 2020, S. 4 f.). Somit ist Digitalisierung als Zusammenspiel von Technik und Menschen, die digitale Medien und Technologien nutzen, zu verstehen.

Der Einsatz von digitalen Medien spielt sowohl in der Schule und Ausbildung als auch in der Arbeitswelt eine wichtige Rolle, deren Bedeutung stetig zunimmt. Laut KRÄMER et al. (2017) können durch die Integration von Rechnerleistung und dem Internet, Produkte und Betriebsmittel kommunikationsfähig gestaltet und flexibel eingesetzt werden. Die digitale und die physische Welt werden dabei immer stärker miteinander verbunden und der Einsatz von Online- und Offlinemedien bei der Ausübung beruflicher Tätigkeiten nimmt stetig zu. Dies erfordert eine erweiterte Medienkompetenz bei Arbeitnehmer*innen. Damit verbunden ist eine wachsende Bedeutung des Themas Digitalisierung in der beruflichen Bildung (KRÄMER et al. 2017, S. 7).

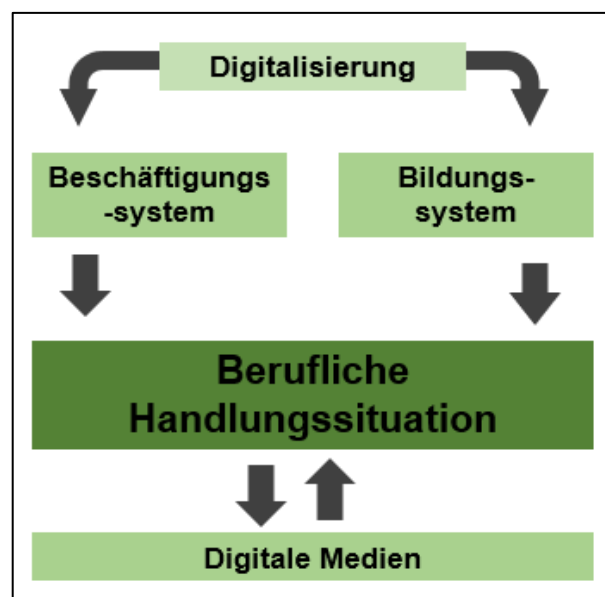
Die Auswirkungen der Digitalisierung sind demnach auf Ebene des Beschäftigungssystems und des Bildungssystems zu erkennen. SCHMID (1997) beschreibt Beschäftigungssysteme als „komplexe institutionelle Arrangements“, die Arbeitskräfteangebot und -nachfrage verbinden und einen „konsistenten, funktionellen Zusammenhang“

bilden. Sie sind „historisch gewachsen und regional sowie national geprägt“ (SCHMID 1997, S. 307). Im Weiteren bezieht sich der Begriff Beschäftigungssystem auf die normale und atypische Erwerbsarbeit in der Bundesrepublik Deutschland und demnach auf Arbeitgeber*innen und Arbeitnehmer*innen in Voll- und Teilzeitbeschäftigung.

Das Bildungssystem in Deutschland umfasst den Elementar-, Primar-, Sekundar- und den tertiären Bereich sowie den Bereich der Weiterbildung (KMK 2021a, S. 24). Folgend wird der Begriff Bildungssystem auf die berufliche Bildung bezogen. Dies schließt zum einen den Sekundarbereich in Form von Beruflichen Schulen, Berufsschulen, Berufsfachschulen, Fachoberschulen, Berufsoberschulen und Beruflichen Gymnasien, und zum anderen den tertiären Bereich, durch Fachschulen und Abendgymnasien, mit ein (KMK 2021a, S. 26).

In Hinblick auf die Gestaltung einer Ausbildung 4.0 sind beide Perspektiven, des Beschäftigungs- und des Bildungssystems, relevant und zu berücksichtigen. Laut GERHOLZ et al. (2017) werden beide Bereiche durch konkrete berufliche Handlungssituationen verbunden (Abbildung 1).

Abb. 1: Verbindung des Beschäftigungs- und Bildungssystems durch berufliche Handlungssituationen (eigene Darstellung nach GERHOLZ et al. 2017)



Das Beschäftigungs- und das Bildungssystem werden durch digitale Medien beeinflusst und verändert. Die Verbindung zwischen diesen beiden Ebenen stellen die beruflichen Handlungssituationen dar, die zum einen durch digitale Medien beeinflusst werden und zum anderen selbst Anforderungen an das digitale Medium stellen. In Hinblick auf die digitale Transformation, sollen im Unterricht und in der betrieblichen Ausbildung Handlungssituationen ausgewählt werden, die das Potenzial haben, zukünftige

Anforderungen aufgrund digitalisierter Arbeits- und Geschäftsprozesse darzustellen (GERHOLZ et al. 2017, S. 13 f.). Dies macht deutlich, dass eine Auseinandersetzung mit Veränderungen des Beschäftigungssystems aufgrund der Digitalisierung erforderlich ist, um handlungsorientierten Unterricht zu gestalten. Auch für das geplante Forschungsvorhaben muss eine geeignete Lernsituation ausgewählt werden, die zukünftige Anforderungen an die Hauswirtschaft abbildet. Zudem müssen Chancen und Möglichkeiten durch digitale Medien für die Unterrichtsgestaltung genutzt und der didaktische Mehrwert berücksichtigt werden. Auf die konkreten Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem wird im Folgenden weiter eingegangen.

2.1.1 Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungssystem

Laut MERTENS et al. (2017) dienen digitale Medien den Unternehmen als Unterstützung bei der Ausführung von Arbeits- und Geschäftsprozessen. Darüber hinaus führt die wachsende Bedeutung der Zusammenarbeit von Maschine und Mensch dazu, dass Kernprozesse neu organisiert und gestaltet werden. Diese digitale Transformation hat eine Reorganisation von Arbeits- und Organisationsformen zur Folge, die Auswirkungen auf Arbeitsteilung und Zusammenarbeit haben. Darüber hinaus führt dies zu veränderten Geschäftsmodellen, indem grundlegend neue Produkte und Dienstleistungen entwickelt und angeboten werden. Diese Auswirkungen auf die Arbeits- und Geschäftsprozesse, die Organisationsentwicklung und die Personalentwicklung führen zu veränderten beruflichen Handlungsfelder, die verbunden sind mit Änderungen in Bezug auf die Kompetenzanforderungen der Arbeitnehmer*innen (MERTENS et al. 2017, 190 ff.).

Die stetig steigende Bedeutung der digitalen Medien in der Berufswelt und die damit verbundenen Entwicklungen werden in der Öffentlichkeit auch als Industrie 4.0 bezeichnet. Unter dem Begriff wird die vierte industrielle Revolution verstanden, die sich vor allem auf eine hoch technisierte und smarte Produktion bezieht. Möglich machen dies vorangegangene technische Entwicklungen. Durch digitale Vernetzung ist die Kommunikation zwischen Anlagen, Robotern oder auch Geräten in der Haustechnik realisiert worden. Gleichzeitig werden durch entwickelte Sensoren und Aktoren Möglichkeiten geboten, diese Kommunikation zu steuern. Die dabei entstehenden großen Datenmengen (Big Data) bieten ebenfalls die Chance, die Steuerungsprozesse durch ihre Auswertung optimal zu gestalten. So können z. B. Anlagen und Maschinen digital gesteuert werden und eingesetzte Daten-Brillen können Arbeitnehmer*innen bei unbekannten situationsbezogenen Arbeitsschritten unterstützen (MÖLLER 2015, S. 6 f.). Diese neuartige Zusammenarbeit von Mensch und Maschine geht laut DENGLE et al. (2015) über die bisherige Informatisierung und Digitalisierung hinaus. Dabei nehmen diese Entwicklungen nicht nur Einfluss auf die Produktion und die dortigen Arbeitnehmer*innen, sondern

auch auf andere Berufsfelder, wie z. B. den Dienstleistungssektor. Diese Veränderungen zeigen sich, indem völlig neue Berufe und Dienstleistungen entstehen oder bisherige Dienstleistungsangebote neu organisiert werden (DENGLER et al. 2015, S. 6).

FREY et al. (2013) beschreiben, dass aufgrund von Experteneinschätzungen 47 % der Beschäftigten in den USA in Berufen arbeiten, die zukünftig mit einer hohen Wahrscheinlichkeit (> 70 Prozent) automatisiert werden (FREY et al. 2013, S. 36 ff.). Übertragen auf Deutschland würden demnach laut BONIN et al. (2015) 42 % aller Beschäftigten in Berufen mit einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit arbeiten. Diese Ergebnisse beziehen sich auf die Übertragung der Auswirkungen der Technisierung auf vollständige Berufe. Bei der Betrachtung von einzelnen beruflichen Tätigkeiten wird deutlich, dass die Automatisierungswahrscheinlichkeit nur noch auf 12 % der Arbeitsplätze zutrifft (USA 9 %). Dies zeigt, dass viele Berufe von der Automatisierung einzelner Tätigkeiten betroffen sein werden, nicht aber alle Tätigkeiten von Maschinen und Technik übernommen werden können (BONIN et al. 2015, S. 14 ff.). Zu erkennen ist weiterhin, dass die Substituierbarkeitspotenziale von Berufen und beruflichen Tätigkeiten aufgrund des schnellen technischen Fortschritts kontinuierlich neu betrachtet und bewertet werden müssen. Zwischen den Jahren 2013 und 2016 ist ein Anstieg der Substituierbarkeitspotenziale in fast allen Berufsfeldern zu erkennen. Zudem erhöhte sich der Anteil an Berufen mit einem hohen Substituierbarkeitspotenzial von 15 % auf 25 % (DENGLER 2019, S. 4).

Diese erhobenen Potenziale sind rein theoretisch zu betrachten und beziehen sich auf Tätigkeiten, die nach aktuellem Stand der Technik von Computern oder computergestützten Anwendungen übernommen werden könnten. Ob es dazu kommt, ist jedoch auch von anderen Faktoren abhängig. Trotz technischer Machbarkeit kann die menschliche Arbeit effektiver, wirtschaftlicher oder von besserer Qualität sein. Weiterhin müssen bei der Entscheidung, Technologien einzusetzen, ethische und rechtliche Aspekte beachtet werden (DENGLER 2019, S. 8).

Gleichzeitig ist zu erkennen, dass durch den technischen Fortschritt neue Tätigkeiten entstehen, die sich auf den Umgang mit technischen Systemen beziehen oder dem Bereich des Qualität- und Prozessmanagements zugeschrieben werden können (DENGLER 2019, S. 7). Laut ZIKA et al. (2018) werden 2035 durch den technischen Fortschritt rund 1,5 Millionen Arbeitsplätze wegfallen, gleichzeitig aber in ungefähr dem gleichen Umfang neue entstehen. Allerdings ist damit zu rechnen, dass es zu größeren Verschiebungen von Arbeitsplätzen bezogen auf Branchen, Berufe und Anforderungsniveaus kommen wird (ZIKA et al. 2018, S. 1 f.). In Hinblick auf das Substituierbarkeitspotenzial und den Automatisierungsgrad beruflicher Tätigkeiten können Unterschiede bei den Qualifikationsebenen von Arbeitnehmer*innen festgestellt werden. Besonders Hilfs- und Fachkräfte sind dabei von der Digitalisierung betroffen und müssen unterstützt werden.

Berufe die von Spezialist*innen und Expert*innen ausgeübt werden, werden im Vergleich weniger beeinflusst sein (DENGLER 2019, S. 9).

Die fortschreitende Digitalisierung nimmt demnach Einfluss auf das Beschäftigungssystem, indem Arbeitsprozesse und Organisationen neugestaltet werden. Dies führt zu veränderten Kompetenzanforderungen an die Arbeitnehmer*innen, deren Medienkompetenzen ausgebaut und weiterentwickelt werden müssen. Die Auswirkungen sind dabei nicht absehbar und von zukünftigen technologischen Entwicklungen sowie deren Annahme durch den Arbeitsmarkt abhängig. In diesem Zusammenhang kommt der Aus-, Fort- und Weiterbildung eine tragende Rolle zu (WEBER 2017, S. 1). Die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Bildungssystem werden im Folgenden näher beschrieben.

2.1.2 Auswirkungen auf das Bildungssystem

Im Zentrum dieser Erarbeitung stehen hauswirtschaftliche Bildungsprozesse, die der beruflichen Bildung zugeordnet werden können. Nach § 1 (3) BBiG verfolgt die berufliche Bildung das Ziel, die berufliche Handlungsfähigkeit bei den Auszubildenden zu entwickeln (BERUFSBILDUNGSGESETZ 2022). Entsprechend dieser Zielsetzung soll der Unterricht in der Berufsbildung handlungsorientiert gestaltet sein (KMK 2021b, S. 32). Die Schüler*innen sollen in die Lage versetzt werden, Handlungssituationen im Sinne der vollständigen Handlung (informieren, planen, entscheiden, durchführen, kontrollieren, bewerten) selbstständig umzusetzen. Durch das Erstellen konkreter Lernsituationen werden sie an die Bewältigung herangeführt (GERHOLZ et al. 2017, S. 14).

Die Veränderungen von Berufs- und Tätigkeitsprofilen aufgrund der zunehmenden Digitalisierung müssen bei der Ausbildung von Arbeitskräften berücksichtigt werden. Digitale Arbeitsmittel und Techniken müssen in den Unterricht integriert werden, und zwar in dem Maße, dass die Schüler*innen selbst zu Nutzer*innen dieser Medien werden und das digitale Medium somit zum Lerngegenstand. Des Weiteren müssen die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt Gegenstand des Unterrichts sein, um berufliche Handlungskompetenz zu ermöglichen (KMK 2017a, S. 20 f.). Der Einsatz von digitalen Medien bietet dabei enorme Chancen, stellt jeden Einzelnen aber auch vor Herausforderungen. Daher müssen die digitalen Kompetenzen junger Menschen über den Bildungsbereich so gefördert werden, dass die Chancen, die sich dadurch ergeben, bestmöglich genutzt und gleichzeitig Risiken kritisch reflektiert werden können (KMK 2017a, S. 3).

Laut KERRES (2003) ermöglicht der Einsatz von digitalen Medien bei der Gestaltung von Lehr-Lernarrangements die Integration von neuen Methoden durch neue Lernformen und -interaktionen, wodurch bessere Lernergebnisse erreicht werden können. Lernangebote können passgenau auf die Lernenden abgestimmt und umgesetzt werden und

ermöglichen Zugriff auf weltweites Wissen. Weiterhin leisten sie einen Beitrag zum selbstorganisierten Lernen, bei dem die Schüler*innen dem eigenen Lerntempo entsprechend vorgehen können und die Lerninhalte selbst steuern. Dies fördert die Veränderung der Rollenbilder von Lernenden und Lehrenden. Die Lernenden steuern zunehmend ihre eigenen Lernprozesse, die Lehrenden werden zu Berater*innen, die diese Prozesse unterstützen. Dies führt im Gesamten zu einer grundlegenden Weiterentwicklung und Erneuerung des Bildungswesens. Zudem können digitale Medien dazu beitragen, die Lernmotivation zu erhöhen und einen engeren Bezug zum Lerngegenstand herstellen (KERRES 2003, S. 2). Die Steigerung der Lernmotivation durch digitale Medien ist dabei i.d.R. nicht nachhaltig und von begrenzter Dauer. Bei dem Einsatz digitale Medien sollten daher nicht das vorrangige Ziel der Motivationssteigerung verfolgt werden (KERRES 2019, S. 30).

Digitale Medien können den traditionellen Unterricht erweitern, ohne ihn zu ersetzen. Diese Erweiterungen zeigen sich u. a. durch eine flexible Handhabung von Präsenzzeiten und dem zunehmenden Spektrum an erweiterten Lehr-Lernangeboten (HEINEN et al. 2017, S. 5). Der Einsatz von digitalen Medien in Unterricht und Ausbildung und die damit verbundene Wirksamkeit ist dabei abhängig von verschiedenen Aspekten und nicht allein auf das Medium selbst zurückzuführen. Wichtige Faktoren sind die Ausgestaltung und Aufbereitung der Medien, die Lernumgebung und die Organisation der Lerngruppe (MOSER et al. 2010, S. 43 f.). WEIDEMANN (1993) beschreibt vier Variablen, die in Hinblick auf den Einsatz von Medien zu berücksichtigen sind: die medienspezifische Einstellung und mentale Anstrengung, die intrinsische Motivation und das Interesse, der Umgang mit Überlastungen durch das Medium sowie die kompetente Handhabung der Lernenden (Media Literacy) (WEIDEMANN 1993, S. 29 ff. zit. nach HERZIG et al. 2011, S. 88 f.).

Der Nutzen, den digitale Medien mit sich bringen, ist somit wesentlich vom Faktor Mensch und den vorhandenen Rahmenbedingungen abhängig. Damit sich entwickelte Unterrichtsequenzen günstig auf den Lernerfolg der Schüler*innen auswirken, müssen demnach die Akzeptanz gegenüber dem digitalen Medium und dessen kognitive Erfassung durch die Lernenden berücksichtigt werden (KERRES 2003, S. 6).

Für einen Wandel der Lernkultur im Sinne des digitalen Lernens braucht es ausreichend Zeit und das Zusammenspiel von vielen verschiedenen Akteuren. Es geht dabei nicht um einen einmaligen Veränderungsprozess, vielmehr ist es als dauerhafte Aufgabe zu verstehen und zu gestalten (HEINEN et al. 2017, S. 6). Daher muss in Hinblick auf das Bildungssystem der Einsatz von digitalen Medien didaktisch thematisiert werden. Die Förderung der Medienkompetenz steht im Zentrum der Überlegungen. Zudem sollen durch digitale Medien zukünftige berufliche Anforderungen im Unterricht abgebildet und

simuliert werden, um berufliche Handlungskompetenz zu entwickeln (GERHOLZ et al. 2017, S. 7 ff.).

Laut BRUTZER (2019) müssen dabei zwei Perspektiven eingenommen werden: Zum einen die Perspektive der Lehrenden, die Lernprozesse im digitalen Zeitalter gestalten, und zum anderen die Perspektive der Lernenden, die in die Lage versetzt werden müssen, mit den Herausforderungen, Möglichkeiten und Chancen der zunehmenden Digitalisierung umzugehen (BRUTZER 2019, S. 18). Lehrende müssen bei der Gestaltung von digitalen Lernprozessen unterstützt werden, indem Lehrer*innenaus- und -weiterbildung weiter gestärkt und verbessert werden (BOS et al. 2014, S. 9). Aus Perspektive der Lernenden kann festgehalten werden, dass die zukünftige Generation an Fachkräften in Hinblick auf den Umgang mit neuen Technologien als affin zu beschreiben ist (JÄCKEL 2012, S. 25). Allerdings muss bei deren Medienkompetenzen zwischen privater und beruflicher Mediennutzung unterschieden werden. Der Fokus liegt auf dem Ausbau der beruflichen Medienkompetenz. Es gilt, die Fachkräfte auf Veränderungen aufgrund der Digitalisierung vorzubereiten und ihnen zu ermöglichen, Chancen, die sich daraus ergeben, zu nutzen (BRUTZER 2019, S. 19).

Die Entwicklung von Fähigkeiten zur Nutzung digitaler Werkzeuge ist zwingend notwendig. Dies zeigen die ICILS-Studien (2013, 2018) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, die sich mit der Erhebung von Medienkompetenzen der Schüler*innen beschäftigen (BOS et al. 2014; EICKELMANN et al. 2019). Diese Daten wurden bei Schüler*innen der achten Klassen aller Schulformen in Deutschland erhoben und international verglichen. Daraus geht hervor, dass nur ein geringer Teil der Schüler*innen in der Lage ist, Informationen computergestützt selbstständig zu ermitteln, zu bewerten und anspruchsvolle Ergebnisse und Informationsprodukte zu erzeugen. Laut EICKELMANN et al. (2019) lag dieser Anteil bei 1,9 %. Rund ein Drittel (33,2 %) der Schüler*innen verfügt über nur sehr geringe bis mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen. Der größten Gruppe der Schüler*innen (42,9 %) kann ein mittleres Kompetenzniveau zugeschrieben werden. Sie können Aufgabenstellungen in Hinblick auf computerbezogene Kompetenzen unter Hilfestellungen oder detaillierten Anweisungen bearbeiten (EICKELMANN et al. 2019, S. 131 f.). Die erstmalige Erhebung 2013 (BOS et al. 2014) weist ähnliche Ergebnisse auf. Demnach kann Deutschland ein mittleres Kompetenzniveau in Hinblick auf computerbasierte Kompetenz zugewiesen werden. Dabei schnitten Schüler*innen an Gymnasien besser ab als Schüler*innen der anderen Schulformen (EICKELMANN 2019, S. 130). Um die internationale Anschlussfähigkeit Deutschlands in Hinblick auf die Digitalisierung zu gewährleisten, müssen digitale Kompetenzen bei Schüler*innen stärker gefördert und der Anteil der Lernenden in den unteren Kompetenzniveaus deutlich verringert werden (EICKELMANN et al. 2019, S. 133).

Die Förderung von Medienkompetenzen ist nicht nur wichtig, um die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu stärken. Sie dient darüber hinaus jedem einzelnen zur persönlichen Weiterentwicklung und befähigt zu gesellschaftlicher Teilhabe und Mitgestaltung beruflicher Tätigkeiten (KMK 2017b, S. 2).

Laut BONIN et al. (2015) ist die Entwicklung von Medienkompetenzen erforderlich, damit Arbeitnehmer*innen immer komplexer werdende Aufgaben bearbeiten können, indem sie in der Lage sind, die dafür notwendigen Technologien zu bedienen und als Arbeitsmittel einzusetzen. Dies stellt besondere Anforderungen an Aus-, Fort- und Weiterbildung und steht im direkten Zusammenhang mit dem lebensbegleitenden Lernen. Die Herausforderung liegt darin, das stetig wandelnde Wissen und die nötigen Kompetenzen in Bezug auf neue Technologien aktuell zu halten (BONIN et al. 2015, S. 25 ff.).

Nach DENGLER et al. (2015) müssen in der Schule Voraussetzungen geschaffen werden, um die berufliche Handlungsfähigkeit von Arbeitnehmer*innen zu entwickeln und zu erhalten. Dafür müssen Technologien eingesetzt und genutzt werden, die Lernen und Selbstorganisation von Schüler*innen fördern. In der beruflichen Ausbildung beziehen sich diese Technologien insbesondere auf Innovationen im jeweiligen Berufsfeld. Darüber hinaus erfordert dies eine kontinuierliche Anpassung der Ausbildungsordnungen an den aktuellen Stand der Technik. Weiterhin müssen ausgebildete Fachkräfte dabei unterstützt werden, sich an den stetigen technologischen Wandel und den damit verbundenen verändernden Arbeits- und Geschäftsprozessen sowie Anforderungen anzupassen, um beruflich handlungsfähig zu bleiben (DENGLER et al. 2015, S. 22 f.). Dies zeigt, dass Änderungen und Anpassungen aufgrund der digitalen Transformation auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems (Makro-, Meso- und Mikroebene) erfolgen müssen. Eine Auseinandersetzung mit digitalen Medien ist zudem im Zuge des lebensbegleitenden Lernens und den rasanten digitalen Fortschritt das gesamte (Berufs-)Leben erforderlich.

Die EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010) deklariert digitale Kompetenz als eine der acht elementaren Schlüsselkompetenzen, die das lebensbegleitende Lernen sowie die berufliche Handlungsfähigkeit ermöglichen sollen. Die definierten Schlüsselkompetenzen sollen den Menschen dazu befähigen, sich persönlich zu entfalten, sich sozial zu integrieren sowie zu einem wertvollen Mitglied der Gesellschaft und der Berufswelt zu werden. Darüber hinaus ist die Entwicklung digitaler Medienkompetenzen erforderlich, um die gleichberechtigte Partizipation jedes Einzelnen in der Informations- und Wissensgesellschaft zu ermöglichen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2010, S. 29; EUROPÄISCHE UNION 2006, S. L 394/13).

Obwohl alle Berufsbereiche von der Digitalisierung und den damit einhergehenden Veränderungen betroffen sind, ist derzeit eine Diskrepanz des Medieneinsatzes in

Ausbildung und Berufsschule bei dem Vergleich einzelner Berufsfelder zu erkennen. In dem vom Bund und Ländern geförderte Bericht „Bildung in Deutschland 2020“ wird dargestellt, dass in der Ausbildung von Berufen des Bereichs Pflege und Erziehung digitale Medien weniger eingesetzt werden als im Bereich der gewerblich-technischen und kaufmännisch-verwaltenden Berufen. (AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG 2020, S. 280). Dies trifft sowohl auch auf den Einsatz in den Betrieben als auch in den berufsbildenden Schulen zu. Es wird davon ausgegangen, dass dies mit einer unterschiedlichen digitalen Prägung der Berufsfelder und dem vorhandenen oder zukünftigen Automatisierungsgrad einzelner Tätigkeitsbereiche zu begründen ist. Diese Diskrepanz führt zu ungleichen Lernchancen, denen durch die berufliche Bildung entgegengewirkt werden sollte. Zudem ist zu erkennen, dass digitale Medien vorwiegend im Frontalunterricht eingesetzt werden (AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG 2020, S. 280 f.). Dies zeigt, dass das beschriebene didaktische Potenzial von digitalen Medien bisher nicht ausreichend genutzt wird.

Für das geplante Forschungsvorhaben spielt die Perspektive der Lernenden in Bezug auf ihre Aufgeschlossenheit gegenüber der Technologie AR eine zentrale Rolle. Dabei wird sich auf Schüler*innen der Hauswirtschaft konzentriert. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird näher auf die Digitalisierung im Beschäftigungssystem Hauswirtschaft und in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen eingegangen.

2.2 Digitalisierung in Hauswirtschaft und hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Inwieweit digitale Medien Hauswirtschaft und hauswirtschaftliche Bildungsprozesse beeinflussen, wird im Weiteren dargestellt. Dabei werden zunächst Bildungsbereiche, in denen hauswirtschaftliche Bildungsprozesse stattfinden, aufgeführt. Der Fokus liegt auf den Bildungsgängen in der Hauswirtschaft. Darüber hinaus findet eine Auseinandersetzung mit Auswirkungen der Digitalisierung auf den Beschäftigungs- und Bildungsbereich der Hauswirtschaft statt.

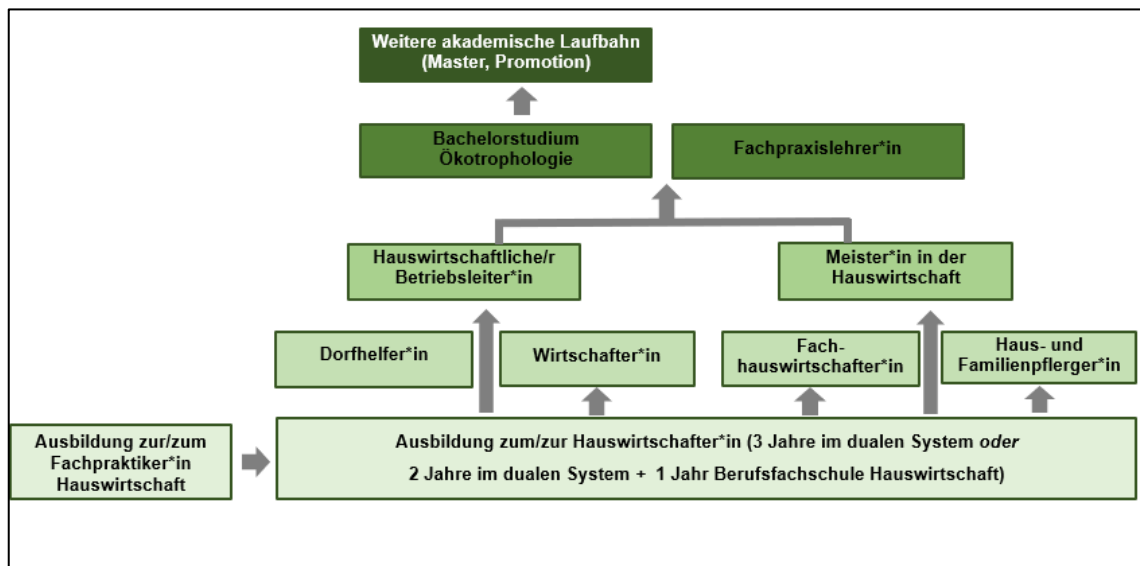
2.2.1 Bildungsgänge im Fachbereich Hauswirtschaft

Hauswirtschaftliche Bildungsprozesse finden in Ausbildungen von Schüler*innen im Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft statt. Darüber hinaus werden auch in anderen beruflichen Fachrichtungen Unterrichtsinhalte vermittelt, die den hauswirtschaftlichen Tätigkeiten zugeordnet werden können, z. B. in der Sozialpädagogik oder Pflege. Zudem finden hauswirtschaftliche Bildungsprozesse bei der Entwicklung von Alltagskompetenzen statt, die Schüler*innen der Allgemeinbildung und aller beruflichen

Fachrichtungen im beruflichen Übergangssystem betreffen können. Im Zuge dieser Erarbeitung wird sich im Weiteren auf den Berufsbereich Hauswirtschaft konzentriert.

Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen können in insgesamt 16 verschiedenen Fachrichtungen ausgebildet werden (KMK 2018, S. 5). Laut KETTSCHAU (2013) bezieht sich der Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft auf ein breites Berufsfeld mit vielen unterschiedlichen Bildungsgängen. Dazu zählen gewerblich-technische oder handwerkliche Berufe mit Bezügen zu Ernährung und Lebensmitteln, Berufe des Gastgewerbes und Berufe personenbezogener Dienstleistungen. Zum letzteren Bereich gehören Berufe der Hauswirtschaft (KETTSCHAU 2013, S. 3). Im Fachbereich Hauswirtschaft sind verschiedene Bildungsgänge vertreten, die in Abbildung 2 aufgeführt und anschließend näher beschrieben werden.

Abb. 2: Bildungsgänge im Fachbereich Hauswirtschaft (eigene Darstellung nach DGH 2012)



Die Ausbildungen zum/zur Hauswirtschaftler*in oder zur/zum Fachpraktiker*in in der Hauswirtschaft dauern drei Jahre. Durch die erfolgreiche Absolvierung eines Bildungsganges in der Berufsfachschule Hauswirtschaft, kann ein Jahr auf die Ausbildung angerechnet werden. Nach Abschluss der Ausbildung zum/zur Hauswirtschaftler*in gibt es verschiedene Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten, die dazu befähigen können, eine weitere akademische Bildungslaufbahn aufzunehmen. Der erfolgreiche Abschluss zur/zum Fachpraktiker*in ermöglicht nicht die Aufnahme weiterführender Bildungsprogramme, kann aber auf die Ausbildung zum/zur Hauswirtschaftler*in angerechnet werden. Die Weiterbildungsgänge Hauswirtschaftliche*r Betriebsleiter*in und Meister*in in der Hauswirtschaft sind verbunden mit dem Erreichen einer Hochschulzugangsberechtigung und befähigen dadurch zur Aufnahme eines Hochschulstudiums, z. B. in der

Fachrichtung Ökotrophologie, oder, nach Absolvierung eines 18-monatigen Vorbereitungsdienstes, die Arbeit als Fachpraxislehrer*in in der beruflichen Bildung. Auf das Bachelorstudium aufbauend kann eine weitere akademische Laufbahn angestrebt werden. (DGH 2012).

Viele Bildungsgänge der Hauswirtschaft stehen in der beruflichen Bildung in enger Verbindung zu den Fachbereichen Sozialpädagogik oder Gesundheit und Pflege, wie z. B. die Berufsfachschule Pflege und Hauswirtschaft. In Bezug auf das beschriebene Forschungsvorhaben werden im Weiteren die Bildungsgänge *Einjährige Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Hauswirtschaft* und *Einjährige Berufsfachschule Pflege und Hauswirtschaft - Schwerpunkt persönliche Assistenz (Für Realschulabsolvent*innen)* näher beschrieben, da diese Klassen Gegenstand des geplanten Forschungsvorhabens sind (vgl. Kap. 5.1).

Die *Einjährige Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Hauswirtschaft* vermittelt Unterrichtsinhalte der hauswirtschaftlichen Grundbildung sowie der Allgemeinbildung. Dabei stehen die beruflichen Fachrichtungen Hauswirtschaft und Pflege im Zentrum des Bildungsganges. Die Schüler*innen sollen während dieser einjährigen Vollzeitschulform dazu befähigt werden, eine Ausbildung oder einen weiterführenden Bildungsgang aufzunehmen. Der erfolgreiche Abschluss ist zudem mit der Möglichkeit verbunden, das erste Ausbildungsjahr des Ausbildungsberufs zur/zum Hauswirtschaftler*in anerkennen zu lassen und somit direkt ins zweite Ausbildungsjahr einzusteigen (NKM 2022). Als weitere Schulform wird die *Einjährige Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege Schwerpunkt Persönliche Assistenz (für Realschulabsolventinnen und -absolventen)* beschrieben. Diese vermittelt den Schüler*innen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die auf eine sozialpflegerische und sozialpädagogische Ausbildung vorbereiten. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf einer hauswirtschaftlichen Grundbildung (NKM 2009, S. 2). Der erfolgreiche Abschluss dieser Vollzeitschulform führt zum Erwerb des erweiterten Sekundarabschlusses I. Aufnahmevoraussetzung ist der Sekundarabschluss I, Realschulabschluss. Das Jahr kann auf die Ausbildung zur/zum Sozialassistent*in oder Hauswirtschaftler*in angerechnet werden (BBS MELLE 2022a).

Die hauswirtschaftlichen Bildungsprozesse, die in den dargestellten Bildungsgängen stattfinden, sind sehr vielfältig. Sie beziehen sich im Allgemeinen auf Dienstleistungsangebote im Rahmen der Tätigkeitsbereiche Versorgung und Betreuung und beinhalten diesbezüglich neben Themen wie Ernährung, Zubereitung und Lagerung von Lebensmitteln, Reinigung und Wäschepflege oder Gestaltung des Wohnumfeldes auch Themen wie Betreuung von Personen und Personengruppen und die Vermarktung von Gütern und Dienstleistungen (KMK 2019, S. 9).

KETTSCHAU (2013) beschreibt die ausgeprägte Heterogenität im Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft auf vertikaler Ebene, anhand der verschiedene Bildungsgänge und auf horizontaler Ebene, in Bezug auf die verschiedenen Berufe wie Hauswirtschaftler*in, Köch*in, oder Hotelfachfrau/man. Zudem muss von sehr unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen der Schüler*innen in der Hauswirtschaft ausgegangen werden (KETTSCHAU 2013, S. 3 ff.).

Laut KETTSCHAU (2013) wird das Berufsfeld Hauswirtschaft überwiegend von Frauen ergriffen. Der größte Teil der Schüler*innen bringt einen Hauptschulabschluss als höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss mit. Realschulabsolvent*innen sind in einem deutlich geringeren Anteil vertreten (20 – 30 %). Der hauswirtschaftliche Beruf weist im gesamten Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft strukturell bedingt die größten Herausforderungen auf. Es ist eine hohe Anzahl (> 30 %) an Schüler*innen festzustellen, die an Maßnahmen des Berufsübergangssystems teilnehmen. Somit sind hier viele Schüler*innen vertreten, die Schwierigkeiten bei der Berufsfindung haben und deren Berufsmündigkeit sich noch entwickeln muss. Oftmals gelangen sie durch Maßnahmen des Arbeitsamtes in ein Ausbildungsverhältnis. Damit einhergehend ist eine deutlich geringe berufsinhaltliche intrinsische Motivation bei den Schüler*innen zu erkennen. Diese Motivation zu stärken, ist eine Herausforderung innerhalb der Ausbildung (KETTSCHAU 2013, S. 7 f.). Ein weiteres Merkmal der Bildungsgänge in der Hauswirtschaft ist der Anteil an Schüler*innen mit amtlich festgestellter Behinderung. Im Beruf Fachpraktiker*in Hauswirtschaft ist der größte Anteil im Verhältnis zu den Auszubildenden aller Berufe gesamt zu finden. Lehrkräfte in der Hauswirtschaft stehen demnach insbesondere vor der Herausforderung der Unterstützung und Förderung lernschwacher und lernbeeinträchtigter Schüler*innen. Des Weiteren bietet Hauswirtschaft aber auch über die Profession hinaus die Möglichkeit, Schüler*innen bei der eigenen Lebensbewältigung zu unterstützen, die Persönlichkeitsentwicklung zu fördern und für berufliches Lernen zu motivieren (KETTSCHAU 2013, S. 9).

Laut CANTRUP (2015) steht die Hauswirtschaft neben den strukturell bedingten Herausforderungen auch vor den Problemen des Rückgangs der Fachkräfte und dem Sinken der Ausbildungszahlen. Die fehlende Attraktivität des Ausbildungsberufs für Jugendliche kann auf die geringe gesellschaftliche Wertschätzung für hauswirtschaftliche Tätigkeiten, ihre geschlechtsspezifische Zuschreibung, die unklare Berufsbezeichnung und die prekären Beschäftigungsverhältnisse zurückgeführt werden (CANTRUP 2015, S. 78).

Wie beschrieben, werden laut dem Bericht „Bildung in Deutschland 2020“ digitale Medien in Ausbildung und beruflicher Bildung von erzieherisch-pflegerischen Berufen vergleichsweise wenig eingesetzt (vgl. Kap. 2.1.2). Diesem Berufsbereich können die

Hauswirtschaft sowie hauswirtschaftliche Bildungsprozesse zugeschrieben werden. Es wird angenommen, dass der geringe Einsatz digitaler Medien mit einer niedrigeren technischen Affinität von Beschäftigten und dem zu erwartenden Automatisierungsgrad der Berufstätigkeiten zu begründen ist (AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG 2020, S. 280). Um die Notwendigkeit des Einsatzes von digitalen Medien darzustellen, werden im Weiteren zunächst die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungssystem Hauswirtschaft dargestellt.

2.2.2 Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungssystem der Hauswirtschaft

Der Grad der Digitalisierung kann in den einzelnen Berufsfeldern sehr unterschiedlich sein und in Abhängigkeit zum prognostizierten Automatisierungsgrad und dem damit verbundenem Substituierungspotenzial stehen (vgl. Kap. 2.1.1). Unabhängig vom Berufsfeld, ist mit einem sehr hohen Substituierbarkeitspotenzial bei Helfer*innenberufen und Fachkräften zu rechnen (DENGLER 2019, S. 9). Diesen Qualifizierungsebenen lassen sich Bildungsgänge der Hauswirtschaft, z. B. Hauswirtschaftler*in, zuordnen. Um die Auswirkungen des technologischen Fortschritts auf einzelne Berufe abschätzen zu können, sollte jedoch weniger der Beruf, sondern mehr die genauen Tätigkeiten betrachtet werden.

Der *Job-Futuromat* des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, eine Einrichtung der Bundesagentur für Arbeit, bietet die Möglichkeit, Berufe und Branchen hinsichtlich ihres Automatisierungsgrades zu beurteilen. Dabei werden Berufen oder Tätigkeitsfeldern verschiedene Kerntätigkeiten zugeordnet. Diese Kerntätigkeiten werden in Hinblick auf ihren Automatisierungsgrad in „nicht automatisierbare“ und „automatisierbare“ Tätigkeiten eingeteilt. Für den Bereich Hauswirtschaft werden verschiedene Berufe im *Job-Futuromat* abgebildet. Im Anhang I werden die Berufe *Helfer*in in der Hauswirtschaft*, *Hauswirtschaftler*in*, *Hauswirtschaftliche Betriebsleiter*in* und *Meister*in in der Hauswirtschaft* hinsichtlich ihrer „automatisierbaren“ und „nicht automatisierbaren“ Tätigkeiten dargestellt. Es ist ein Automatisierungsgrad bei den aufgeführten Berufen von 38 % bei *Hauswirtschaftler*innen* bis zu 67 % bei *Meister*innen in der Hauswirtschaft* zu erkennen. Entgegen der in Kap. 2.1.2 dargestellten Ergebnisse bezogen auf den Qualifizierungsgrad von Arbeitnehmer*innen, ist der Automatisierungsgrad im Beschäftigungssystem der Hauswirtschaft nicht bei Hilfs- und Fachkräften am höchsten, sondern bei den Spezialist*innenberufen (*Hauswirtschaftliche Betriebsleiter*in* (50 %), *Meister*in in der Hauswirtschaft* (67 %)). Der *Helfer*innenberuf in der Hauswirtschaft* weist mit 55 % eine höhere Automatisierung auf als der Fachkräfteberuf (*Hauswirtschaftler*in* 38 %). Darüber hinaus können Bereiche identifiziert werden, die in allen Berufen der Hauswirtschaft

automatisierbar sind. Diese beziehen sich auf die Tätigkeiten *Einkauf / Beschaffung*, *Vorratshaltung* und *allgemeine Haushaltsführung* (JOB-FUTURMAT 2020). Im Schnitt ist demnach mit einem mittleren Automatisierungsgrad (38 % - 67 %) in dem Berufsfeld Hauswirtschaft zu rechnen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich die tatsächlichen Einsatzgebiete von Fachkräften in der Hauswirtschaft voneinander unterscheiden. Je nach Ausbildung- und Tätigkeitsschwerpunkt ist von einem unterschiedlichen Automatisierungsgrad innerhalb des Berufsfelds Hauswirtschaft auszugehen. Beispielsweise werden Fachkräfte im Bereich Betreuung weniger von der Automatisierung beeinflusst sein als Fachkräfte im Bereich Versorgung. Demnach muss der Automatisierungsgrad individuell und in Abhängigkeit vom tatsächlichen Tätigkeitsprofil betrachtet werden.

DENGLER et al. (2015) gehen aufgrund der Datenlage von 2013 in der Berufshauptgruppe *Erziehung, soz., hauswirtschaftliche Berufe, Theologie* noch von einem niedrigen Substituierbarkeitspotenzial von 5,2 % (Expert*innen) bis 15,2 % (Spezialist*innen) sowie 7,2 % (Fachkräfte) und 14,7 % (Helfer*innen) aus. Aufgrund des technischen Fortschritts ist demnach der prognostizierte Automatisierungsgrad in der Hauswirtschaft von einem geringen (5,2 % - 15,2 %) auf ein mittleres Niveau (38 % - 67 %) angestiegen (DENGLER et al. 2015, S. 30). Dies macht deutlich, dass sich die tatsächlichen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Tätigkeitsfelder nicht absehen lassen, da sie stark abhängig von technologischen Entwicklungen sind. Demnach kann sich der Automatisierungsgrad der Tätigkeitsfelder in der Hauswirtschaft in Zukunft weiter erhöhen. Im Weiteren werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf die hauswirtschaftlichen Bildungsprozesse dargestellt.

2.2.3 Auswirkungen der Digitalisierung auf hauswirtschaftliche Bildungsprozesse

Wie bereits dargestellt, werden digitale Medien in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen, die dem erzieherisch-pflegerischen Bereich zugeordnet werden können, in Unterricht und betrieblicher Ausbildung verhältnismäßig wenig eingesetzt (vgl. Kap. 2.1.2). Die Novellierung der Ausbildungsordnung des Berufs zur/zum Hauswirtschafter*in 2020 berücksichtigt den Umstand der digitalen Entwicklung sowie die zukünftigen Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt und den damit verbundenen Auswirkungen auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem. Es wird das Thema Digitalisierung als neue Querschnittsaufgabe aller beruflichen Versorgungs- und Betreuungsleistungen in verschiedenen Beschäftigungsfeldern der Hauswirtschaft in den Fokus gestellt (BIBB 2020, S. 5).

Der Einsatz von digitalen Medien im Unterricht ist vielfältig möglich. BRUTZER (2019) führt beispielhaft verschiedene Medien und Technologie auf, die in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen bereits Anwendung finden. Dazu zählen die Nutzung von Tablets,

z. B. in Verbindung mit fachspezifischen Tutorials; *Rezepte aufs Ohr* des Bundesministeriums für Ernährung; *AzubiWeb*, ein Lernspiel zur Prüfungsvorbereitung gastronomischer Berufe oder auch die Projekte *Via4al* und *LernBar*, die ausgerichtet sind auf das Lernen von Menschen mit Behinderungen in Verbindung mit E-Learning sowie Augmented Reality (BRUTZER 2019, S. 18 f.). Auf das Projekt *LernBar* wird in Kapitel 3.4 näher eingegangen.

Weiterhin gibt es laut ARENSKÖTTER et al. (2019) eine Reihe von Apps im Bereich Ernährung und Hauswirtschaft, die sich mit Themen wie Lebensmittelverschwendung, Abfallentsorgung, Bioprodukten und der Zubereitung von Speisen beschäftigen oder über Inhaltsstoffe und bewusste Ernährung informieren. Darüber hinaus können verschiedenen Websites zu Recherchezwecke von Schüler*innen herangezogen werden. Ebenso können Soziale Netzwerke und Videoplattformen in den Unterricht integriert werden (ARENSKÖTTER et al. 2019, S. 75 ff.).

Trotz dessen, dass bereits einzelne digitale Elemente in den Unterricht hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse aufgenommen und Angebote entwickelt wurden, steht laut BRUTZER et al. (2019) die berufliche Didaktik vor der Herausforderung, die Veränderungen aufgrund neuer Technologien, die sowohl das Beschäftigungs- als auch das Bildungssystem betreffen, zu verfolgen und bei der Entwicklung und Ausgestaltung von didaktischen Konzepten zu berücksichtigen und mitzudenken. Dies ist nicht nur notwendig, um die berufliche Handlungsfähigkeit von Schüler*innen in der Hauswirtschaft zu entwickeln, sondern stellt darüber hinaus auch in vielen Bereichen einen didaktischen Mehrwert dar. Für die weitere Ausgestaltung und Implementierung digitaler Medien bedarf es dabei die Zusammenarbeit von Fachwissenschaft, Berufspädagogik und Fachdidaktik. Die Fachwissenschaft ist gefordert, zukünftige Veränderungen der Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Hauswirtschaft aufgrund neuer Technologien zu eruieren. Die Berufspädagogik setzt sich mit bildungspolitischen Fragestellungen auseinander und damit, wie Digitalisierung Arbeit und Beruf beeinflusst und welche Konsequenzen sich daraus für die berufliche Bildung ergeben, z. B. durch die Anpassung von Ordnungsmitteln. Die Fachdidaktik ist für die Entwicklung konkreter Lernsituationen verantwortlich, die die Diskurse aufnehmen und anhand konkreter Lernsituationen umsetzen (BRUTZER et al. 2019, S. 12).

Der Einsatz von digitalen Medien in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen ist somit erforderlich und muss weiter ausgebaut werden. Dies kann mit den Auswirkungen auf das Beschäftigungssystem Hauswirtschaft und dem Automatisierungsgrad einzelner Tätigkeitsfelder begründet werden. Damit verbunden sind veränderte Anforderungen an Arbeitnehmer*innen, die die Entwicklung von Medienkompetenzen erforderlich machen. Schüler*innen müssen demnach Medienkompetenzen entwickeln, um berufliche

Handlungsfähigkeit zu erlangen und partizipativ in der Gesellschaft agieren zu können. Mit Blick auf die Zukunft und das lebensbegleitende Lernen müssen Technologien in den Unterricht hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse eingeführt werden, die innovativ sind, zukünftige berufliche Handlungssituationen abbilden und einen didaktischen Mehrwert mitbringen.

Aus Sicht des Bildungssystems besteht laut BRUTZER (2019) zudem Bedarf, digitale Kompetenzen bei Lehrkräften und in der Lehrkraftausbildung zu fördern sowie das Nutzer*innenverhalten zu analysieren (Perspektive der Lehrende und Lernenden). Darüber hinaus müssen Lehr-Lernarrangements im Sinne der digitalen Transformation weiterentwickelt und neugestaltet werden (BRUTZER 2019, S. 22).

Neben den aufgeführten Veränderungen, Chancen und Herausforderungen bieten digitale Medien darüber hinaus die Möglichkeit, die Attraktivität in der beruflichen Bildung zu erhöhen (GENSICKE et al. 2016, S. 42). Dies ist besonders für die Hauswirtschaft mit einer hohen Relevanz verbunden. Demnach ist die Digitalisierung in der Hauswirtschaft präsent und bedarf eine systematische Aufarbeitung in vielen Bereichen, damit die Chancen, die sich daraus ergeben, optimal genutzt werden können.

In der weiteren Erarbeitung wird sich mit dem Medium AR (Augmented Reality) in Verbindung mit hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen auseinandergesetzt. Es werden Potenziale der Technologie aufgezeigt und der didaktische Mehrwert für die berufliche Bildung, im Besonderen für hauswirtschaftliche Bildungsprozesse, aufgezeigt.

3 Augmented Reality (AR) als Medium in der beruflichen Bildung

Augmented Reality (AR) ist eine Technologie, die sich besonders gut eignet, um die reale und die digitale Welt miteinander zu verbinden. Durch dieses Medium können komplexe Arbeitsprozesse in einer immer stärker automatisierten Berufswelt vermittelt werden, indem nicht abbildbare Arbeitsprozesse visualisiert werden. Darüber hinaus entstehen neue Lernformen, die arbeitsplatznah stattfinden können und reale Lernorte mit digitalen Lerninhalten verknüpfen. Somit kann AR einen Beitrag leisten, Lernprozesse zu modernisieren und darüber hinaus die Attraktivität der beruflichen Bildung zu erhöhen (FEHLING 2017, S. 125 f.).

Im Weiteren wird das Medium AR definiert. Zudem wird darauf eingegangen, welchen didaktischen Mehrwert es mit sich bringt und wie es in Ausbildung und Betrieb eingesetzt werden kann. Dabei wird explizit das Projekt AdEPT vorgestellt, dessen Entwicklungen grundlegend für die Durchführung des Forschungsvorhabens sind. Darüber hinaus wird das Potenzial dieses Mediums für die Hauswirtschaft dargestellt.

3.1 Augmented Reality

Augmented Reality steht für erweiterte oder auch argumentierte Realität. Dabei werden reale Situationen oder Lerngegenstände mit digitalen Elementen und Informationen überlagert (FEHLING 2017, S. 127). In der Literatur existieren unterschiedliche Definitionen von AR. AZUMA (1997, S. 2) beschreibt die Technologie wie folgt:

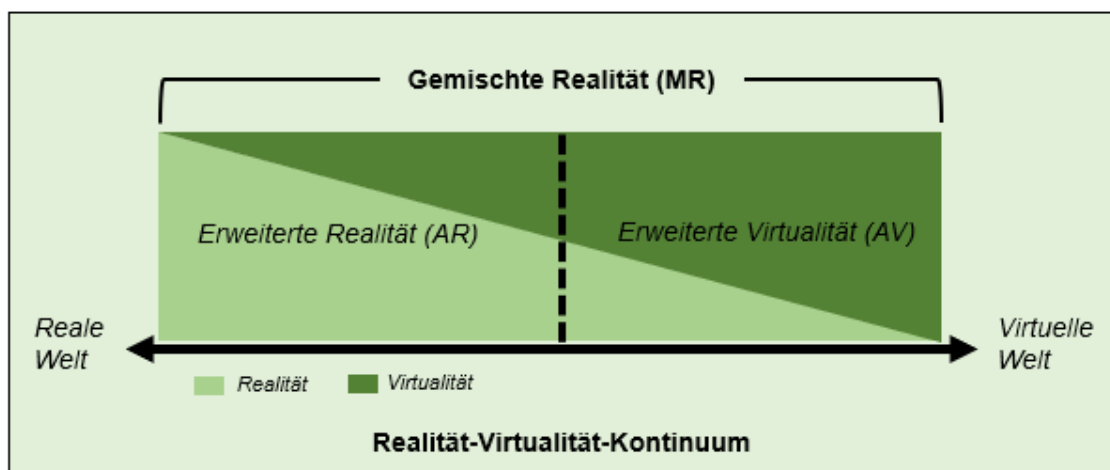
„Augmented Reality (AR) is a variation of Virtual Environments (VE), or Virtual Reality as it is more commonly called. VE technologies completely immerse a user inside a synthetic environment. While immersed, the user cannot see the real world around him. In contrast, AR allows the user to see the real world, with virtual objects superimposed upon or composited with the real world. Therefore, AR supplements reality, rather than completely replacing it.“

Demnach charakterisieren AR-Systeme, dass sie Realität und Virtualität miteinander verbinden, in Echtzeit und interaktiv gestaltet sind sowie virtuelle Inhalte dreidimensional darstellen. AR weist dabei viele Verbindungen zur sogenannten Virtuellen Realität (VR) auf. VR findet ebenfalls in Echtzeit und interaktiv statt, es kommt jedoch zu keiner Verbindung von Realität und Virtualität, da VR rein virtuell stattfindet. DÖRNER et al. (2019) beschreiben AR als eine mit virtuellen Inhalten angereicherte Wahrnehmung der realen Umgebung. Die Ausprägung der virtuellen Elemente ist abhängig von der Realität und findet in Echtzeit statt. Im Extremfall findet dabei keine Unterscheidung mehr zwischen realer und virtueller Welt statt. Sinneseindrücke werden nicht, wie bei VR, vollständig virtuell ersetzt, sondern die Eindrücke aus realer und digitaler Welt überlagern sich (DÖRNER et al. 2019, S. 21). AR wird demnach auch als immersive Technologie

beschrieben. Nach GRAU (2013) ist Immersion „characterized by diminishing critical distance to what is shown and increasing emotional involvement in what is happening“ (GRAU 2013, S. 13). Demnach ermöglichen immersive Technologien, dass die kritische Distanz der Anwender*innen abnimmt und sie emotional in die virtuelle Umgebung eintauchen.

Neben AR und VR wird in der Literatur der Begriff Mixed Reality (Gemischte Realität, MR) verwendet, der darauf hinweist, dass reale und virtuelle Inhalte miteinander in Verbindung gebracht werden. Häufig werden MR und AR synonym verwendet, obwohl MR im Gegensatz zu AR ein Kontinuum darstellt. MILGRAM et al. (1995) führen die sog. MR-Taxonomie ein, die im Realität-Virtualität-Kontinuum abgebildet wird (Abbildung 3).

Abb. 3: Gemischte Realität (MR) im Realität-Virtualität-Kontinuum (eigene Darstellung nach MILGRAM et al. 1995)



Demnach ist MR ein Kontinuum, das sich zwischen der realen und virtuellen Welt erstreckt. Die virtuelle Welt ist dabei gleichzusetzen mit der virtuellen Realität (VR). Die Anteile an Realität und Virtualität nehmen dabei zu oder ab, je näher sie der realen bzw. virtuellen Welt zuzuordnen sind. Überwiegt der Anteil an realen Elementen wird von AR gesprochen. Überwiegt hingegen der virtuelle Anteil, von einer erweiterten Virtualität (AV). Somit kommt es innerhalb des Kontinuums zu verschiedenen Stadien der MR, deren Teilbereiche AR und AV bilden (MILGRAM et al. 1995, S. 283). Welches Stadium innerhalb von MR am besten geeignet ist bzw. ob AR oder VR eingesetzt werden sollte, ist laut DÖRNER et al. (2019) abhängig von der individuellen Anwendung. Dabei geben die konkreten Szenarien meist den Grad an Realisierung digitaler Elemente vor. Weiterhin besteht die Möglichkeit, AR und VR ergänzend einzusetzen. VR kann z. B. genutzt werden, um konkrete Gefahrensituationen zu simulieren und diese dadurch für Auszubildende greifbarer zu gestalten, ohne dass sie sich in eine reale Gefahr begeben müssen. Darauf aufbauend können Sicherheitsvorkehrungen mit Hilfe von AR direkt an

Maschinen beschrieben und Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen erläutert werden. Dabei ist AR abhängig von der tatsächlichen Realität, wo hingegen bei VR keine inhaltlichen oder physikalischen Grenzen gesetzt sind. Ein Unterschied, der bei dem Einsatz von VR oder AR weiterhin berücksichtigt werden sollte, ist die mögliche Nutzungsdauer. VR ist auf einen eingeschränkten Zeitraum begrenzt einsetzbar, während AR das Potenzial hat, immer und überall verwendet zu werden (DÖRNER et al. 2019, S. 26).

Als Darstellungsmedien können bei der Technologie AR Brillen oder Smartphones/Tablets eingesetzt werden. AR-Brillen gehören, wie VR-Brillen, zu den sogenannten *Head-Mounted Displays (HMD)* und werden von den Nutzer*innen auf dem Kopf getragen (FEHLING 2017, S. 128). Sie stellen eine Weiterentwicklung der sogenannten Smart Glasses dar, die seit 2012 für den Einsatz in Betrieben interessant sind. Vorher wurde AR und VR ausschließlich im Bereich der Wissenschaft eingesetzt. Seitdem gibt es zahlreiche Anbieter (z. B. Meta, Microsoft), die Brillen entwickeln und marktreif machen. Im Gegensatz zu den Smart Glasses wird es durch die AR-Brillen möglich gemacht, virtuelle Objekte mittels binokularen *See-Through-Displays* dreidimensional darzustellen. Die bisherige rasante technische Weiterentwicklung lassen den Schluss zu, dass zukünftige weitere Entwicklungen in diesem Bereich stattfinden werden (DREESBACH et al. 2020, S. 3 ff.).

Nach GROTHAUS et al. (2021) können Smartphones und Tablets zur Anwendung der AR-Technologie eingesetzt werden. Dabei werden den Nutzer*innen AR-Elemente mittels *Video-See-Through (VST)* dargestellt, indem die Umgebung aufgenommen, digitalisiert und mit AR-Elementen angereichert wird. Diese Darstellung wird dann den Anwender*innen digital über den Bildschirm zur Verfügung gestellt. Die digitalen Elemente werden demnach in die abgefilmte Realität eingefügt und nutzbar gemacht. Smartphones und Tablets haben den Vorteil, dass sie bislang kostengünstiger und verfügbarer sind als AR-Brillen. Sie bringen jedoch auch den Nachteil mit sich, dass die Anwender*innen weniger mobil sind und ihre Hände nicht frei einsetzen können. Vor- und Nachteile müssen daher in Hinblick auf den konkreten Anwendungsfall abgewogen werden (GROTHAUS et al. 2021, S. 11 f.).

Unabhängig von den eingesetzten Medien können verschiedene Anwendungsfelder für AR beschrieben werden. Laut FEHLING (2017) eignet sich die Technologie, um Printpublikationen durch digitale Informationen zu erweitern. Bezogen auf Ausbildung und Unterricht können dadurch statische Lehrmittel wie Schulbücher oder Arbeitsblätter um visuelle, interaktive Inhalte erweitert werden. Des Weiteren ermöglicht AR die Interaktion zwischen Objekten oder Orten und Anwender*innen. Somit kann eine explorative Vorgehensweise zur Aneignung von Lerninhalten und Entwicklung von Kompetenzen bei Lernenden unterstützt werden. Zudem kann der Einsatz von AR das Arbeiten an

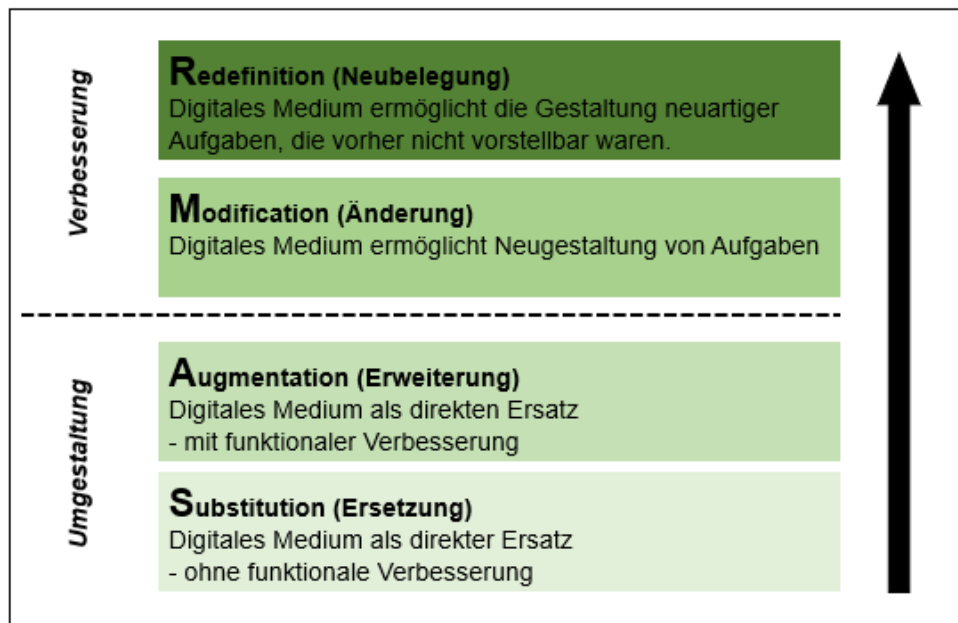
dreidimensional abgebildeten Objekten ermöglichen. Dadurch lassen sich abstrakte Zusammenhänge besser darstellen und Fertigkeiten können bei den Lernenden entwickelt werden. In der beruflichen Bildung können somit authentische, arbeitsplatzbezogene Lernsituationen gestaltet werden, ohne dass tatsächliche Ressourcen zur Verfügung gestellt werden müssen oder Gefahrensituationen entstehen (FEHLING 2017, S. 128 ff.). Es kann festgehalten werden, dass in der Literatur eine Vielzahl von Definitionen bezüglich der Technologie AR existieren. Dabei kann nach MILGRAM et al. (1995) AR innerhalb des Realität-Virtualität-Kontinuums von AV (Augmented Virtuality) und VR (Virtual Reality) abgrenzt werden, die einen höheren Anteil an virtuellen Elementen bzw. eine vollständige virtuelle Welt einsetzen. In welchem Umfang virtuelle Elemente genutzt und welches Darstellungsmedium verwendet wird, ist abhängig von der individuellen Situation (GROTHAUS et al. 2021, S. 11 f.). In Hinblick auf den Unterricht in der beruflichen Bildung, hängt der Einsatz des Mediums zum einen von den zur Verfügung stehenden Ressourcen wie technische Ausstattung oder Kompetenzen der Lehrkräfte ab. Darüber hinaus ist es aber entscheidend, in welcher konkreten Lernsituation AR eingesetzt wird und welche Lernziele damit verbunden sind. Diesbezüglich gilt es, den didaktischen Mehrwert zu beleuchten und zu berücksichtigen.

3.2 Didaktischer Mehrwert von Augmented Reality (AR)

Laut BACCA et al. (2014) „[are] the main advantages for AR [...]: learning gains, motivation, interaction and collaboration. AR has been effective for: a better learning performance, learning motivation, student engagement and positive attitudes. (Bacca 2014, S.146). Somit kann der Einsatz von AR im Vergleich zu analogen Lernsettings verbunden werden mit positiven Effekten auf den Lernzuwachs und die Lernmotivation sowie mit einer verbesserten Interaktion und Zusammenarbeit der Lernenden.

Im Allgemeinen muss bei der Integration von digitalen Medien im Unterricht der didaktische Mehrwert und damit der Nutzen deutlich werden. Ein Modell, das einzelnen digitalen Medien diesen didaktischen Mehrwert zuordnet, ist das SAMR-Modell nach PUNTEDURA (2006) (Abbildung 4).

Abb. 4: SAMR-Modell (eigene Darstellung nach PUENTEDURA 2006)



Das Modell wird von unten nach oben gelesen und der didaktische Mehrwert zunehmend dargestellt. Den übergeordneten Bereichen *Umgestaltung* und *Verbesserung*, werden jeweils zwei Ebenen zugeordnet. Die beiden unteren Ebenen (*Substitution*, *Augmentation*) stellen eine *Umgestaltung* aufgrund des direkten Ersatzes durch das digitale Medium dar.

Auf der niedrigsten Ebene *Substitution* findet ein reiner Austausch von analogen durch digitale Medien statt, ohne funktionelle Verbesserung. Allerdings kann auf dieser Ebene der Umgang mit Medien eingeübt werden, indem z. B. digitale Texte am Computer gelesen werden.

Zu einer funktionellen Verbesserung hingegen kommt es auf der nächsthöheren Ebene *Augmentation*. Durch den Einsatz eines digitalen Mediums findet eine Erweiterung der Nutzung statt, z. B. durch die gemeinsame und gleichzeitige Erarbeitung von digitalen Dokumenten.

Die beiden oberen Ebenen (*Modification*, *Redefinition*) des Modells stellen in Hinblick auf den didaktischen Mehrwert eine Verbesserung der Aufgabenstellungen dar. Die Ebene *Modification* bezieht sich auf digitale Medien, die eine grundlegende Neugestaltung von Aufgaben ermöglichen, z. B. durch den Einsatz eines Video-Konferenzsystems, wodurch die Kommunikation mit den Lernenden digital verläuft. Die Ebene *Redefinition* bezieht sich darauf, dass durch den Einsatz von digitalen Medien, neue Aufgabenstellungen kreiert werden, die vorher nicht denkbar gewesen wäre, z. B. die Visualisierung von Inhalten durch Lernvideos (PUENTURA 2006). AR ermöglicht die Neugestaltung

von Lernprozessen und stellt somit eine Verbesserung dar. Es kann somit der dritten Ebene *Modification* zugeordnet werden.

Darüber hinaus werden AR weitere didaktische Aspekte und Vorteile für den Unterricht zugeschrieben. Durch die Verbindung von realer und digitaler Welt können komplexe Arbeitsprozesse in einer immer stärker automatisierten Berufswelt besser veranschaulicht und vermittelt werden. Zudem ermöglicht das Medium den Einsatz neuer Lernformen, die arbeitsplatznah stattfinden (FEHLING 2017, S. 125). Der wesentliche Nutzen von AR ist laut ZENDER et al. (2018), dass Lerninhalte erlebbar und anschaulich gestaltet werden können. Dabei werden physische Beschränkungen hinsichtlich Zeit und Ort überwunden. Es ist z. B. möglich, Organe des menschlichen Körpers dreidimensional darzustellen oder Umgebungen, Gebäude sowie Anlagen aus der Vergangenheit und Zukunft digital abzubilden und vorstellbar zu machen. Ebenso können Lernsituationen erlebbar gemacht werden, die potenzielle Gefahren mit sich bringen, z. B. bei dem Training der Feuerwehr, oder Situationen, die ethische Fragen aufwerfen, wie bei der Behandlung eines/r Patient*in durch einen Auszubildenden. Darüber hinaus werden psychomotorische Fähigkeiten beim Lernenden gefördert, da er aktiv im Lernprozess agieren kann. Ein weiterer Aspekt ist, dass AR das Potenzial hat, verschiedene Lerntypen zu berücksichtigen und anzusprechen, was besonders einen Vorteil für heterogene Lerngruppen in der beruflichen Bildung darstellt. Als neue Technologie bietet AR zudem die Möglichkeit, das Technikinteresse und die Lernmotivation bei Schüler*innen zu stärken. Erwartungsgemäß ist dies jedoch ein eher kurzfristiger Effekt und nicht nachhaltig (ZENDER et al. 2018, S. 3 ff.). AR ermöglicht somit die Gestaltung innovativer Lernumgebungen und fördert problemorientiertes und selbstgesteuertes Lernen (BUCHNER 2019).

Der experimentelle und explorative Charakter von AR-Anwendungen lassen die Technologie zudem mit konstruktivistischen Lerntheorien in Verbindung bringen (ZENDER et al. 2018, S. 4). Diese beschreiben Lernen als aktiven, selbstgesteuerten, konstruktiven, situativen und sozialen Prozess (SHUELL 1986, S. 414). Indem die Lernenden das Medium selbstständig und mit individuellem Lerntempo anwenden, durchlaufen sie den Lernprozess aktiv und selbstgesteuert. Lernmotivation und Interesse der Schüler*innen nehmen dabei Einfluss auf den Grad der Aktivierung (MANDL et al. 2001, S. 5). Die Selbststeuerung kann bei AR-Anwendungen als hoch beschrieben werden, da Lehrende die Rolle des Beraters/der Beraterin annehmen und mehr begleiten als steuern. Das vermittelte Wissen wird zudem konstruktiv angeeignet, indem die Lernenden Lerninhalte in ihr vorhandenes Wissensnetz übertragen und durch die gesammelten Erfahrungen für sich interpretieren. Weiterhin wird durch AR eine arbeitsplatznahe Umsetzung ermöglicht und somit ein situativer Lernprozess gestaltet. Die Transformation des angeeigneten

Wissens auf andere Arbeitsorte und -kontexte kann durch die vielfältigen Möglichkeiten des Mediums besonders gefördert und vorstellbar gemacht werden. In Hinblick auf den sozialen Aspekt des Lernprozesses muss in Bezug auf AR laut ZENDER et al. (2018) festgehalten werden, dass dieser stark individuell ausgeprägt ist. Die soziale Interaktion mit anderen Lernenden im Sinne eines soziokulturellen Austausches wird durch das Medium nicht gefördert (ZENDER et al. 2018, S. 4). Somit sind die meisten beschriebenen Anforderungen an das Lernen durch die Technologie AR besonders gut erfüllt. In Hinblick auf die soziale Ebene sind aber auch Defizite erkannt worden, die berücksichtigt werden müssen.

Da es sich bei AR um eine junge Technologie handelt, sind weitere Forschungen hinsichtlich des didaktischen Mehrwertes erforderlich. Im Weiteren werden die Einsatzmöglichkeiten von AR in der beruflichen Bildung dargestellt. Diesbezüglich wird insbesondere auf das Projekt AdEPT des Deutschen Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz (DFKI) eingegangen, dessen System genutzt wird, um die AR-basierte Unterrichtssequenz des Forschungsvorhabens umzusetzen.

3.3 Einsatzmöglichkeiten von AR in beruflichen Bildungsprozessen – das Projekt AdEPT

Der technologische Wandel sorgt dafür, dass Medien sich kontinuierlich weiterentwickeln und Arbeitnehmer*innen vor den Herausforderungen stehen, sich mit neuen Technologien auseinanderzusetzen und ihre Medienkompetenzen weiter auszubauen. Daher müssen in der beruflichen Bildung Medien thematisiert werden, die nicht nur in der Gegenwart von Bedeutung sind, sondern auch eine Zukunftsbedeutung haben. Gleichzeitig muss der didaktische Mehrwert neuer Medien und Technologien genutzt und Unterricht und Schule weiterentwickelt werden. AR bietet dabei das Potenzial, dass Schüler*innen sich tiefergehend mit Lerngegenständen auseinandersetzen können (KMK 2016, S. 11 ff.). Der dargestellte didaktische Mehrwert des Mediums macht es bereits jetzt für die Gestaltung innovativer Lernprozesse interessant. Mit dem Blick auf die zukünftige Entwicklung dieses Mediums und dessen mögliche steigende Relevanz für die Arbeitswelt, wird auch die Notwendigkeit der Auseinandersetzung in Bezug auf die Entwicklung und Erhaltung beruflicher Handlungsfähigkeit im Sinne des lebensbegleitenden Lernens deutlich.

AR ermöglicht laut DREESBACH et al. (2020) die Gestaltung einer innovativen, immersiven und authentischen Lernumgebung in der beruflichen Bildung. Damit eignet sich die Technologie insbesondere für das situative und arbeitsplatzbezogene Lernen. Im Zuge eines handlungsorientierten Unterrichts konfrontiert die AR-Technologie die Lernenden

dabei mit konkreten Lernsituationen. AR ist vor allem im betrieblichen Umfeld beim Anlernen an Maschinen und Anlagen mit zahlreichen Möglichkeiten verbunden. Sie hat das Potenzial, Auszubildenden hochtechnisierte Arbeitsschritte zu veranschaulichen, zu erklären und eine gefahrenarme Umgebung zu schaffen (DREESBACH et al. 2020, S. 5 f.).

Bislang wird die AR-Technologie nur sehr eingeschränkt eingesetzt. Dies könnte sich durch den rasanten technologischen Fortschritt ändern (BMBF 2017). Herausforderungen können dabei fehlende didaktische Konzepte, Ausstattung und Rahmenbedingungen der Schulen, die Anknüpfung an den Lehrplan sowie fehlende technische Kompetenzen der Lehrkräfte darstellen (ZENDER 2018 et al., S. 7 f.; HELLRIEGEL et al. 2018, S. 71 ff.).

Das Projekt AdEPT im Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering des DFKI entwickelt ein AR-basiertes Lehr-Lern-Werkzeug, das in der beruflichen Bildung zum Einsatz kommen kann (DFKI 2021). AdEPT steht dabei für *Augmented Reality-based recording of Educational Process for Technical Training*. Das entwickelte Lehr-Lern-Werkzeug soll in die „betriebliche Aus- und Weiterbildung integriert werden und dadurch das lebenslange Lernen unterstützen“ (DRESSBACH et al. 2020, S. 6 f.).

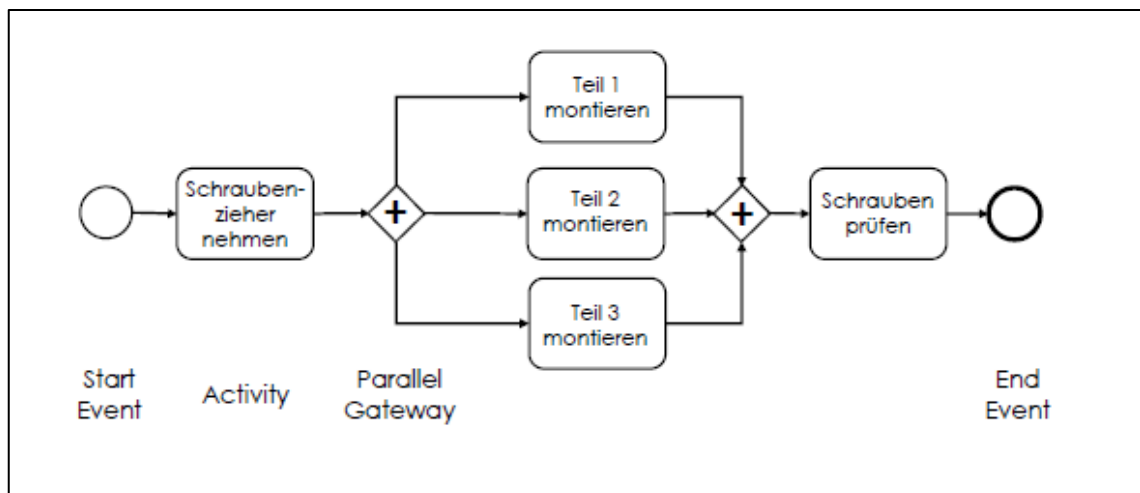
In dem Projekt wird mit verschiedenen Partnern aus Wissenschaft, Bildung und Industrie kooperiert. Neben dem DFKI sind auch Wissenschaftler*innen des FoBiD (Forschungsinstitut Bildung Digital) an der Projektarbeit beteiligt. Unternehmen aus der Industrie sowie berufsbildende Schulen des Landkreises Osnabrück, z. B. die BBS Melle, unterstützen die weiterführende Umsetzung und Forschung des Projektes. Ziel dabei ist es, Lehrkräfte oder Ausbilder*innen dabei zu unterstützen, AR-Anwendungen in ihren Unterricht und in der betrieblichen Ausbildung zu etablieren und dadurch die eigenständige Bearbeitung der Lernenden zu unterstützen (DFKI o. J.).

Dabei werden vorhandene Lernprozesse in Schule oder Betrieb digitalisiert und um didaktische AR-Elemente erweitert. Die AR-Medien machen die digitalen Elemente bei der Ausübung der konkreten Lernaufgabe nutzbar. Diese werden z. B. in Form von Texten, Bildern oder 3-D-Objekten realisiert. Texte unterstützen Lernende dabei, den Lernprozess zu durchlaufen. Dreidimensionale Markierungen können helfen reale Lernobjekte (z. B. Arbeitsmaterialien) zu verorten und einzusetzen. Dadurch kann vorhandenes Wissen vertieft und das selbstbestimmte, handlungsorientierte Lernen gefördert werden. Zudem kann das Verständnis für Lerninhalte durch den direkten Bezug zum realen Lerngegenstand und durch das selbstbestimmte Lerntempo gefördert werden (DFKI o. J.).

Das entwickelte System von AdEPT besteht dabei aus zwei Komponenten: Der Modellierungsumgebung und der Anwendung für AR-Endgeräte. Die Modellierungsumgebung erstellt und dokumentiert die mit AR-Elementen angereicherten Lernprozesse (DFKI o.

J.). Die Darstellung der Lernprozesse erfolgt mittels BPMN (Business Process Model and Notation), ein weitverbreiteter Standard zur Beschreibung von Geschäftsprozessen, der durch die graphische Darstellung ein tieferes Prozessverständnis ermöglicht (GÖPFERT et al. 2013, S. 2). Der Lernprozess wird anhand einzelner Prozessschritte angelegt und kann linear gestaltet sein oder Schnittstellen (Access Points) enthalten. Ein Beispiel wird in Abbildung 5 dargestellt.

Abb. 5: Darstellung eines AR-Lernprozesses mit BPMN als Modellierungssprache (DRESSBACH 2022)



Der Anfang und das Ende des Prozesses werden durch Kreise dargestellt. Nach dem Prozessschritt *Schraubenzieher nehmen* ist es für den Lernenden nun möglich die folgenden drei Arbeitsschritte *montieren Teil 1*, *Teil 2* und *Teil 3*, in einer individuellen Reihenfolge zu absolvieren, bevor der letzte Prozessschritt *Schrauben prüfen* durchgeführt wird. Bei dem dargestellten Beispiel handelt es sich demnach um keinen linearen Lernprozess und der Lernende kann seine Vorgehensweise teilweise selbstbestimmt umsetzen. Der dargestellte Prozess wird mit AR-Elementen angereichert. Dabei wird zwischen beschreibenden Elementen, z. B. Infokasten, und Elementen mit Aufgabencharakter, z. B. Single Choice-Aufgaben, unterschieden. Eine Auflistung aller AR-Elemente kann dem Anhang entnommen werden (s. Anhang II).

Der erstellte BPNM-Prozess wird vom AdEPT-System gespeichert und konvertiert. Dieser konvertierte Prozess kann von der AR-Brille geladen und editiert werden (DFKI o. J.). Der Zugriff auf den Lernprozess wird den Lernenden mittels eines individuellen QR-Codes ermöglicht, der in der realen Lernumgebung fixiert wird. Dieser Fixpunkt dient der Kalibrierung der AR-Brille und realisiert die konkrete Abbildung der vorher festgelegten digitalen Elemente in der realen Umgebung, die dann über das AR-Medium fixiert und wahrgenommen werden können.

Durch das entwickelte Lehr-Lern-Werkzeug des Projektes AdEPT wird die Möglichkeit gegeben, einzelne AR-Elemente in einem Prozess anzulegen und spezifisch auf die individuelle Lernsituation anzupassen. Somit können Lehrende kontinuierlich AR-basierte Lernprozesse erstellen und für die Schüler*innen nutzbar machen. Das System bietet ein Programmiergerüst (Framework), das es Lehrkräften, auch ohne Programmierkenntnisse, ermöglicht, AR-basierte Unterrichtssequenzen selbstständig und individuell umzusetzen (DREESBACH 2021).

Im weiteren Verlauf der Erarbeitung wird das Lehr-Lern-Werkzeug von AdEPT genutzt, um die AR-basierte Unterrichtssequenz in der Hauswirtschaft umzusetzen.

3.4 Einsatzmöglichkeiten in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Wie dargestellt, handelt es sich bei AR um eine Technologie, von deren didaktischen Mehrwert bislang nur wenige Nutzer*innen im berufsschulischen Kontext profitieren. Das Projekt *LernBar* der TU Dortmund beschäftigt sich mit AR in der Hauswirtschaft und entwickelt Lernangebote für inklusive Lerngruppen. Das Medium soll laut MATERNA et al. (2019) genutzt werden, um Schüler*innen mit Lernschwierigkeiten zu unterstützen. Diese Lernenden profitieren insbesondere von Lernangeboten, die visuell und arbeitsplatznah gestaltet sind. Zudem können sie individuell nach ihrem eigenen Lerntempo Lernaufgaben absolvieren. Lerninhalte werden durch Videos oder Bilder in ihrer Komplexität reduziert und Aufgabentypen, die dem Ansatz Gamification zugeordnet werden können, unterstützen ebenfalls den Lernprozess (MATERNA et al. 2019, S. 53 f.). Die Umsetzung von Gamification im Bildungsbereich liegt der Annahme zugrunde, dass Aspekte, die in Spielen Anwendung finden, sich auf den Arbeits- und Lernprozess übertragen lassen. Diese Ansätze werden mit positiven Wirkungen auf Motivation und Lernleistung in Verbindung gebracht (SAILER 2016, S. 2 ff.). Die in der Lernumgebung platzierten Marker (QR-Codes) ermöglichen es, dass die handlungsorientierten Lernprozesse auf andere Arbeitsumgebungen, z. B. den Betrieb, transferiert werden können. Eine Umsetzung ist sowohl durch den Einsatz einer AR-Brille möglich als auch durch Smartphones und Tablets. Durch AR-Brillen sind die Hände für die Umsetzung der konkreten Arbeitsschritte frei, was in der Küche oder bei der Bedienung von Geräten wie einer Waschmaschine von Vorteil ist. Smartphones und Tablets bieten eine kostengünstige Alternative (MATERNA et al. 2019, S. 53 f.).

Die Anwendung von AR bei inklusiven Lerngruppen gilt laut MATERNE et al. (2019) bislang als wenig erforscht. Das Projekt *LernBar* konnte bislang festhalten, dass bei der Umsetzung von AR-Lernprozessen darauf geachtet werden sollte, dass diese möglichst barrierearm gestaltet werden, damit die Technik unterstützt und nicht eine zusätzliche

Hürde für die Lernenden darstellt. Aus diesem Grund sollten nicht alle technischen Möglichkeiten von AR ausgereizt, sondern niedrighschwellige Angebote generiert werden, die die Lernenden nicht überfordern. Lehr- und Ausbildungspersonal soll es zudem zukünftig ermöglicht werden, eigene AR-Lernsequenzen zu erstellen und umzusetzen, damit die Technologie über den Projektzeitraum hinaus in der Ausbildung zum Einsatz kommen kann (MATERNA et al. 2019, S. 53 f.).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass AR optimale Möglichkeiten bietet, arbeitsplatznahe Lernangebote im Sinne der Handlungsorientierung zu generieren. Dies macht die Technologie besonders für die berufliche Bildung interessant. In hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen wird AR noch wenig eingesetzt. Bislang scheint bei der Nutzung der Technologie ein Fokus auf inklusive Lerngruppen zu liegen (s. *LernBar*). Die dargestellten Auswirkungen der Digitalisierung in Bezug auf die Tätigkeitsfelder der Hauswirtschaft (vgl. Kap. 2.2.2) sowie die bislang ungleichen Lernchancen in Bezug auf digitale Medien machen deutlich, dass die Entwicklung von Medienkompetenzen bei allen Lernenden hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse erforderlich ist. Das Medium wird dabei vor allem dem selbstgesteuerten Lernen und heterogenen Lerngruppen gerecht. Es kann zusätzlich dazu dienen, das Image des Berufsbereichs Hauswirtschaft zu fördern. Darüber hinaus ist die Auseinandersetzung mit neuen Medien im Sinne des lebensbegleitenden Lernens zwingend erforderlich, um Lernende auf den stetig wandelnden Arbeitsmarkt vorzubereiten (vgl. Kap. 2.2.3).

Um die AR-Technologie in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen zu stärken, sollten die beschriebenen Hemmnisse bei dem Einsatz von AR-Medien beachtet werden. Das bedeutet, dass passende Rahmenbedingungen wie Infrastruktur und technische Ausstattung vorhanden sein müssen. Darüber hinaus muss die fachliche Medienkompetenz der Lehrkräfte ausgebildet sein und Lernsituationen so ausgewählt werden, dass zukünftige berufliche Anforderungen berücksichtigt sind (vgl. Kap.2.1). Dafür ist es förderlich, den Umgang mit AR und dessen Nutzung für Lehrkräfte barrierearm zu gestalten. Dies wird durch das Projekt AdEPT ermöglicht (s. Kap. 3.3).

Neben den Rahmenbedingungen und der Perspektive der Lehrenden ist aber vor allem die Perspektive der Lernenden zu berücksichtigen, damit AR-basierte Unterrichtssequenzen erfolgreich umgesetzt werden können. Dabei ist es wichtig, dass Schüler*innen in die Lage versetzt werden, diese Lernprozesse zu durchlaufen und die dafür erforderlichen Kompetenzen im Umgang mit dem Medium entwickeln. Damit dies gelingen kann, müssen die Schüler*innen die AR-Technologie akzeptieren und motiviert sein, AR-basierte Lernsituationen zu absolvieren. Diese Perspektive der Lernenden steht im Weiteren im Fokus der Erarbeitung. Es wird eruiert, wie aufgeschlossen Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber dem Medium AR sind.

4 Forschungsvorhaben

Im Folgenden wird das geplante Forschungsvorhaben beschrieben, indem zunächst die Begriffe Motivation, Akzeptanz und Aufgeschlossenheit beschrieben und voneinander abgrenzt werden. Weiterhin werden Kriterien und Indikatoren definiert und die Forschungsfrage operationalisiert. Als Grundlage für das Forschungsdesign dient die Entwicklung eines Modells der Aufgeschlossenheit, das die Aufgeschlossenheit beschreibt und eine Verbindung zu den Kriterien und Indikatoren herstellt. Zudem werden die Forschungsinstrumente, das geplante Vorgehen und die Gütekriterien der Forschung dargestellt.

Der Einsatz von digitalen Medien in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen ist aus verschiedenen Gründen erforderlich und bietet darüber hinaus die Chance, innovative Lernsituationen zu gestalten. Zum einen wurde bereits dargestellt, dass das hauswirtschaftliche Beschäftigungssystem sich aufgrund der Digitalisierung verändert und sich in einem stetigen Wandel befindet. Tätigkeitsbereiche der Hauswirtschaft sind von dem digitalen Wandel betroffen und erfordern die Entwicklung von medialen Kompetenzen der Beschäftigten. Weiterhin bieten digitale Medien pädagogisch-didaktische Potenziale, die genutzt werden sollten (vgl. Kap. 2).

Im Zuge des lebensbegleitenden Lernens ist die Entwicklung von Medienkompetenzen notwendig, um berufliche Handlungsfähigkeit und gesellschaftliche Partizipation zu ermöglichen. Der Begriff Kompetenz wird häufig definiert als

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (WEINERT 2014, S. 27 f.)

Demnach ist es nicht ausreichend, Schüler*innen im Umgang mit Medien Fähigkeiten und Kenntnisse auf theoretischer Ebene zu vermitteln, sie müssen diese auch anwenden können und motiviert sein, diese einzusetzen. Darüber hinaus müssen sie den Willen haben, diese einzusetzen und in ihr Handeln zu übernehmen. Auch laut OECD ist

„eine Kompetenz [...] mehr als nur Wissen und kognitive Fähigkeiten. Es geht um die Fähigkeit der Bewältigung komplexer Anforderungen, indem in einem bestimmten Kontext psychosoziale Ressourcen (einschließlich kognitiver Fähigkeiten, Einstellungen und Verhaltensweisen) herangezogen und eingesetzt werden“ (OECD 2005, S. 6).

Das bedeutet auch, dass Arbeitnehmer*innen die Bereitschaft und Fähigkeit besitzen, sich an zukünftige Anforderungen anpassen zu können.

Abgeleitet von diesen Kompetenzdefinitionen und in Hinblick auf das lebensbegleitende Lernen sowie die dafür notwendige Bereitschaft, Kompetenzen weiter auszubauen, wird für das weitere Forschungsvorhaben der Begriff *Aufgeschlossenheit* verwendet, um dies als Gesamtes abzubilden. Aufgeschlossenheit soll dabei sowohl die vorgelagerte

Lernmotivation in Bezug auf digitale Medien als auch die nachgelagerte Akzeptanz im Umgang mit Technologien zusammenfassen. Für das Forschungsvorhaben wird sich dabei auf das Medium AR konzentriert. Es wurden bereits die Relevanz und die Potenziale der Technologie dargestellt und auf hauswirtschaftliche Bildungsprozesse bezogen. Trotz der enormen Potenziale wird AR bislang wenig im berufsschulischen Kontext und in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen eingesetzt (vgl. Kap 3).

Das Forschungsvorhaben beschäftigt sich daher mit der Forschungsfrage *Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtesequenzen?*

Zur Beantwortung werden die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* fixiert. Um die Daten zur Beantwortung der Forschungsfrage erheben zu können, wird eine AR-basierte Unterrichtssequenz geplant und mit Schüler*innen aus dem Fachbereich Hauswirtschaft an der BBS Melle durchgeführt (vgl. Kap. 5). Als Forschungsinstrumente werden drei Fragebögen eingesetzt, die sich mit der Einstellung zu digitalen bzw. analogen Medien beschäftigen und die aktuelle Lernmotivation zur Absolvierung einer AR-basierten Unterrichtssequenz sowie die Akzeptanz der Technologie AR erheben. Auf die Begriffsdefinitionen und -abgrenzungen von *Motivation*, *Akzeptanz* und die Zusammenführung zu dem Begriff *Aufgeschlossenheit* wird im Folgenden weiter eingegangen. Darüber hinaus werden die Operationalisierung der Forschungsfrage und die Forschungsinstrumente dargestellt. Zudem werden das geplante Forschungsvorgehen sowie die Gütekriterien der Forschung erläutert.

4.1 Begriffsdefinitionen: Lernmotivation, Technologieakzeptanz und Aufgeschlossenheit

Lernmotivation

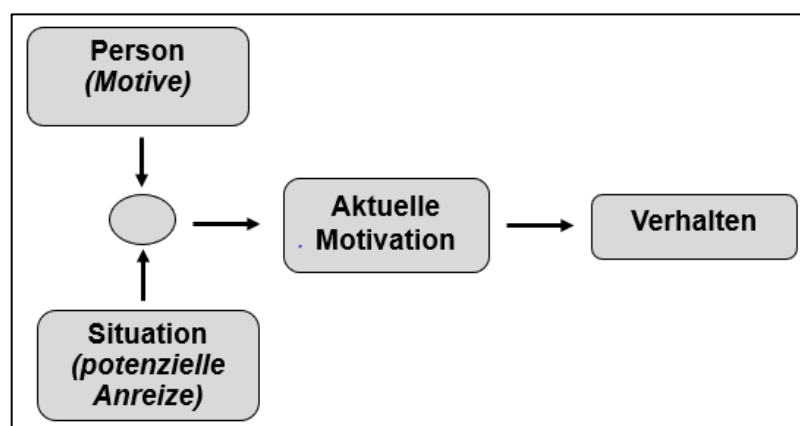
Lernerfolge sind abhängig von den Fähigkeiten und Kompetenzen der Lernenden sowie ihrer Motivation (MANDL et al. 2001, S. 9). Laut BRANDSTÄTTER et al. (2018) wird der Begriff Motivation im Alltag verwendet, wenn es z. B. um die Bereitschaft geht, etwas zu erreichen, oder wenn mit Eifer ein gewisses Ziel verfolgt wird. Motivation wird somit als Merkmal des Handelns verstanden. In der Wissenschaft gibt es keine einheitlichen Begriffsdefinitionen von Motivation oder Lernmotivation. Die Motivationspsychologie beschäftigt sich im Allgemeinen mit der Analyse von Ausrichtung, Ausdauer und Intensität des Verhaltens bei dem Erreichen individueller Ziele (BRANDSTÄTTER et al. 2018, S. 4 f.). Dabei ist die Motivation laut HECKENHAUSEN et al. (2010) abhängig von der Wechselwirkung zwischen Person, mit individuellen persönlichen Präferenzen (Motiven), und Umwelt, mit potenziellen Anreizen einer Situation. Demnach setzt sich

Motivation zusammen aus persönlichen Motiven, Anreizen aber auch aus den erwartenden Ergebnissen einer Handlung. Diese Ergebnisse können sowohl intrinsisch bewertet werden (Selbstwert), als auch von extrinsischen Folgen abhängig sein (HECKHAUSEN et al. 2010, S. 7).

Nach Atkinson (1975) ist Motivation abhängig von Situationen und deren Bewertung durch den Einzelnen. Diese Bewertung erfolgt in Hinblick darauf, dass Erfolg erreicht und Misserfolg vermieden werden soll. Somit wird die Motivation durch die Umwelt gestärkt, indem Anreize auf Erfolg geboten werden. Damit nimmt nicht nur die einzelne Person, sondern auch die Umwelt und die vorherigen Erfahrungen Einfluss auf die Motivation (ATKINSON 1975, S. 393). Die Lernmotivation einzelner Individuen wird somit von Zielorientierung, Interessen und den Erwartungen an den Lernerfolg beeinflusst (REISERER et al. 2002, S. 11 ff.)

Grundlegend für das geplante Forschungsvorhaben und die Eruiierung des Kriteriums *Lernmotivation* ist der Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation (FAM) nach RHEINBERG et al. (2001). RHEINBERG (2006) beschreibt Motivation als die Richtung, Ausdauer und Intensität von Verhaltensweisen. Es (Motivation) bezieht sich auf ein individuelles Ziel (Richtung), an dem unter Anstrengung (Intensität) und Konzentration festgehalten wird (Ausdauer) (RHEINBERG 2006, S. 14). Die dahinterliegenden Motive beziehen sich dabei auf zeitlich stabile Bevorzugungen einzelner Personen. Diese sind nicht direkt beobachtbar, sondern „hypothetische Konstruktionen“, die Handlungen erklären sollen (RHEINBERG 2006, S. 21). Auch hier wird beschrieben, dass das tatsächliche Verhalten nicht nur von den individuellen Motiven der Personen beeinflusst wird, sondern auch in Abhängigkeit zu der aktuellen Situation steht. RHEINBERG (2006) stellt diesen Zusammenhang im Grundmodell der klassischen Motivationspsychologie dar (Abbildung 6).

Abb. 6: Grundmodell der klassischen Motivationspsychologie (eigene Darstellung nach RHEINBERG 2006)



In Hinblick auf die Lernmotivation kann festgehalten werden, dass diese nicht von sich aus aktiviert wird. Damit aus den vorhandenen Motiven, wie Zielvorstellungen und Erwartungen, einzelner Personen eine aktuelle Motivation entwickelt wird, müssen diese durch potenzielle Anreize konkreter Situationen aktiviert werden. Die daraus resultierende aktuelle Motivation beeinflusst im Weiteren das Verhalten und Erleben der Individuen. Diese dargestellte Trennung von Motiven, die die individuelle Person betreffen, und der aktuellen Motivation, die als Wechselwirkung zwischen Person und Umwelt zu verstehen ist, ist in der Motivationspsychologie vielfältig beschrieben (RHEINBERG 2006, S. 77 f.). Die (Lern-)Motivation ist demnach dem Verhalten vorgelagert. Motivation reicht allein jedoch nicht aus, um Kompetenzen, z. B. in Bezug auf Medien, zu entwickeln. Darüber hinaus müssen Lernende auch den Willen mitbringen, Fähigkeiten und Fertigkeit in ihrem Verhalten zu implementieren (Volition) (WEINERT 2014, S. 27 f.).

Akzeptanz

Damit angestrebte Ziele und Verhaltensweisen in Hinblick auf Technologien erreicht und übernommen werden, muss neben der vorhandenen Motivation auch die Akzeptanz beim Lernenden vorhanden sein (KERRES 2003, S. 2). Akzeptanz wird auch als eine Reaktion auf eine Situation beschrieben, bei der eine Person etwas annimmt und Verhaltensweisen ändert. Damit ist die Akzeptanz im Gegensatz zur Motivation dem Verhalten nachgelagert (SCHALLEHN 2004, S. 19).

Ursprünglich kann der Begriff Akzeptanz von dem lateinischen Wort *accipere* – *annehmen, empfangen* abgeleitet werden. Der Begriff wird häufig inflationär verwendet, wodurch keine eindeutige, klare und allgemein anerkannte Definition vorgenommen werden kann (LUCKE 1998, S. 17 f.). LUCKE (1995), beschreibt Akzeptanz als

„die Chance, für bestimmte Meinungen, Maßnahmen, Vorschläge und Entscheidungen bei einer identifizierbaren Personengruppe ausdrückliche oder stillschweigende Zustimmung zu finden und unter angebbaren Bedingungen aussichtsreich auf deren Einverständnis rechnen zu können“ (LUCKE 1995, S. 104).

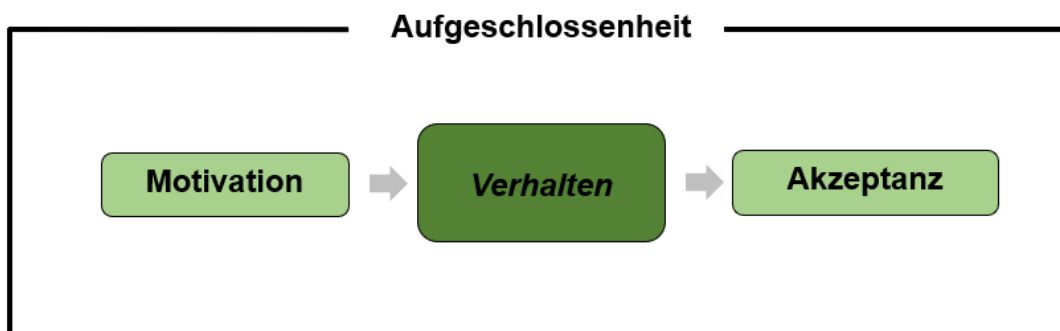
In Hinblick auf Technologien definiert die Soziologie Akzeptanz als „die Eigenschaft einer Innovation, bei ihrer Einführung positive Reaktionen der davon Betroffenen zu erreichen“. Das Fehlen von Akzeptanz ist häufig mit Protest und Widerstand verbunden (ENDRUWEIT et al. 1989, S. 15). Im Allgemeinen wird in der Akzeptanzforschung von einem Kontinuum ausgegangen, das Akzeptanz von der Einstellung gegenüber technologischen Innovationen bis zur tatsächlichen regelmäßigen Nutzung dieser miteinbezieht (KÖNIGSTORFER et al. 2007, S. 849).

Aufgeschlossenheit

In der Literatur gibt es keine einheitliche Definition des Begriffs Aufgeschlossenheit. RIGGS (2010) und HOFFMANN (2020) beschreiben Aufgeschlossenheit als intellektuelle Tugend und beziehen den Begriff auf die Bereitschaft und Fähigkeit, die eigene Perspektive zu überwinden und andere Standpunkte und deren Vorteile in Betracht zu ziehen. Dabei wird diesen mit Sympathie begegnet (RIGGS 2010, S. 178; HOFFMANN 2020). Dementsprechend kann die Bereitschaft und die Fähigkeit, die eigene Perspektive zu überwinden mit der Technologieakzeptanz in Verbindung gebracht werden. Die Bereitschaft kann dabei auf den erkannten Nutzen und die Fähigkeit auf die Bedienbarkeit der Technologie bezogen werden. Sympathie und Wohlwollen gegenüber einem Medium kann zudem auf Einstellungen und Erfahrungen der Lernenden schließen lassen und der Lernmotivation zugeschrieben werden.

Durch den Begriff *Aufgeschlossenheit* werden in der folgenden Erarbeitung *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* miteinander in Verbindung gebracht. Dies wird in Abbildung 7 dargestellt.

Abb. 7: Darstellung des Begriffs Aufgeschlossenheit (eigene Darstellung)



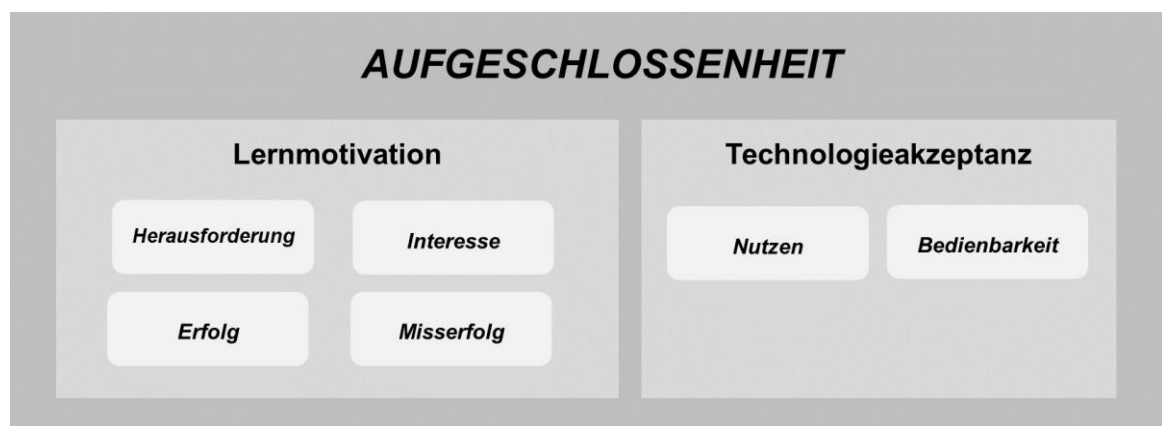
Die Lernmotivation ist dem Verhalten vorgelagert und erforderlich, damit Lernprozesse erfolgreich gestaltet werden können (MANDL et al. 2001, S. 9). Sie bildet die Motive der Individuen sowie die Anreize der Situation ab. Eine Situation kann das Interesse wecken oder als herausfordernd empfunden werden. Eine wesentliche Rolle spielen dabei vorherige Erfahrungen und die Aussicht auf Erfolg bzw. Misserfolg. Im Gegensatz dazu kann Technologieakzeptanz als dem Verhalten nachgelagert beschrieben werden und bezieht sich auf die Einstellung z. B. gegenüber einer Technologie in Hinblick auf dessen Nutzen und Bedienbarkeit. Die Entwicklung von Akzeptanz ist erforderlich, um Widerstände abzubauen und fördert den Willen, Technologien in das Verhalten zu implementieren (ENDRUWEIT et al. 1989, S. 15).

In Hinblick auf das lebensbegleitende Lernen kann Aufgeschlossenheit gegenüber digitalen Medien auch verstanden werden als die Bereitschaft von Schüler*innen, sich mit zukünftigen Technologien auseinanderzusetzen, ihnen positiv gegenüberzutreten und sie in ihrem Verhalten zu implementieren. Demnach kann die Entwicklung oder Weiterentwicklung von Aufgeschlossenheit gegenüber digitalen Medien als Aufgabe der beruflichen Bildung verstanden werden.

4.2 Operationalisierung der Forschungsfrage

Um die Forschungsfrage *Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* beantworten zu können, werden als Kriterien die *Lernmotivation* und die *Technologieakzeptanz* fixiert (Abbildung 8).

Abb. 8: Kriterien und Indikatoren zur Beantwortung der Forschungsfrage (eigene Darstellung)



Demnach kann auf die Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen geschlossen werden, indem das Kriterium *Lernmotivation* über die Indikatoren *Erfolg*, *Misserfolg*, *Interesse* und *Herausforderung* und das Kriterium *Technologieakzeptanz* über die Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* eruiert werden. Die Indikatoren leiten sich aus den eingesetzten Forschungsinstrumenten, dem Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation nach RHEINBERG (2001) und dem Technologieakzeptanzmodell nach DAVIS (1989), ab (vgl. Kap. 4.3).

Die Erhebung wird durch Fragebögen umgesetzt. Diese Fragebögen enthalten Items, die der Operationalisierung der beschriebenen Indikatoren dienen. Demnach ergibt sich bei der geplanten Erhebung folgendes Operationalisierungsschema der Forschungsfrage (Abbildung 9):

Abb. 9: Operationalisierung der Forschungsfrage (eigene Darstellung)



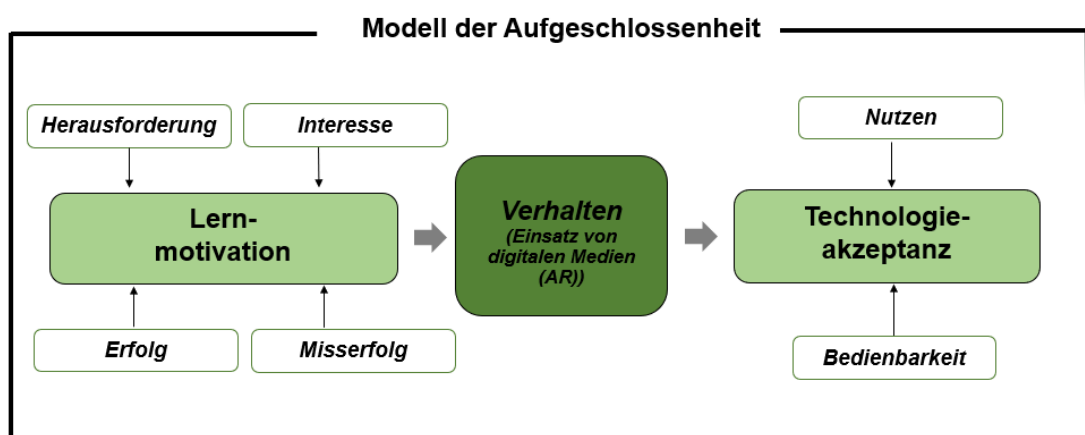
Wie dargestellt werden die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* definiert und durch die jeweiligen Indikatoren operationalisiert. Diese Indikatoren werden mit je vier bis sechs Items durch die Fragebögen gemessen. Die Forschungsinstrumente und das geplante Forschungsvorgehen werden im Weiteren dargestellt und erläutert.

4.3 Forschungsinstrumente und Forschungsvorgehen

Das geplante Forschungsvorhaben wird in der Abteilung Hauswirtschaft der BBS Melle umgesetzt. Genutzt werden die Räumlichkeiten der Lehrküche, um eine arbeitsplatznahe Unterrichtssequenz mit dem Medium AR zu generieren. Die Durchführung der AR-basierten Unterrichtssequenz (vgl. Kap. 5) findet mittels AR-Brillen (Hololens 2) statt, die über das DFKI zur Verfügung gestellt werden können.

Grundlegend für die Erstellung des Forschungsdesigns sind die Zusammenführung der Begriffe *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* zu dem Begriff *Aufgeschlossenheit* (vgl. Abb. 7, Kap. 4.1) sowie die dargestellten Kriterien und Indikatoren (vgl. Kap. 4.2). Dies wird im Modell der Aufgeschlossenheit (Abbildung 10) zusammenfassend dargestellt.

Abb. 10: Modell der Aufgeschlossenheit (eigene Darstellung)

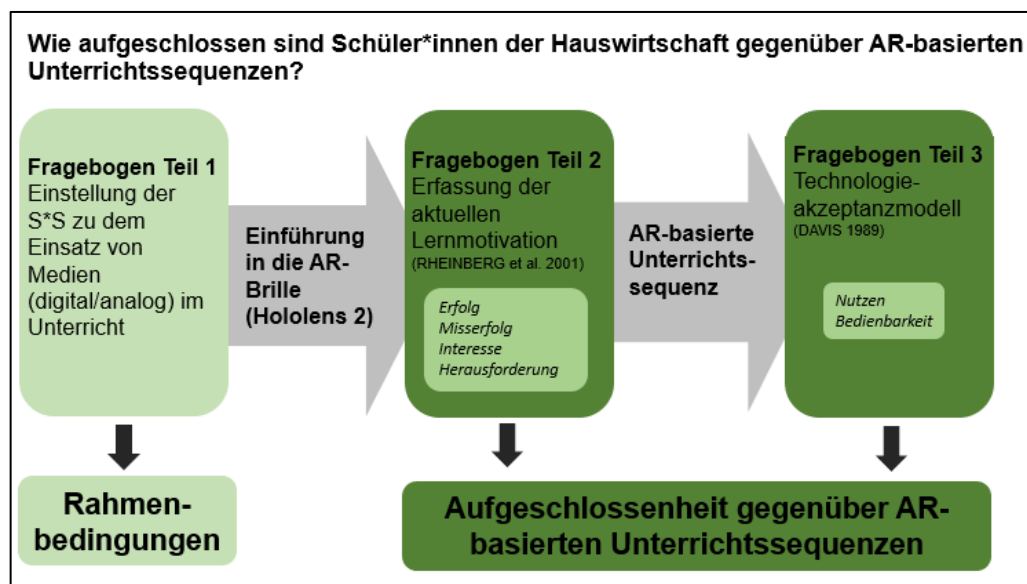


Das entwickelte Modell dient der Darstellung und Beschreibung von Aufgeschlossenheit. Demnach wird die Lernmotivation anhand der Indikatoren *Herausforderung*, *Interesse*, *Erfolg* und *Misserfolg* abgebildet und ist dem Verhalten vorgelagert. Das Verhalten stellt der Einsatz der AR-Technologie im Unterricht dar. Dem Verhalten nachgelagert wird die

Technologieakzeptanz dargestellt, die durch die Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* operationalisiert wird.

Als Forschungsinstrumente werden drei Fragebögen entwickelt, die in verschiedenen Stadien der Durchführung eingesetzt werden. Fragebögen stellen eine wichtige Methode in der quantitativen Forschung dar und eignen sich für die Erfassung von Einstellungen, z. B. die Lernmotivation oder Lernhandlungen von Schüler*innen (REINDERS 2015, S. 59). Der Fragebogen ist laut REINDERS (2015) ein wissenschaftliches Instrument, dass durch Fragen und Stimuli Personen anregt und deren Antworten systematisch erfasst. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Fragebögen auf den Einsatzbereich abgestimmt werden und zielgruppengerecht formuliert sind. Fremdwörter oder zu lange, unverständliche Fragestellungen können den Nutzen mindern (REINDERS 2015, 58 f). Der Einsatz der Forschungsinstrumente wird in Abbildung 11 dargestellt.

Abb. 11: Einsatz der Forschungsinstrumente (eigene Darstellung)



Klassischerweise wird bei Fragebögen zu Beginn ein Einstiegs- bzw. Aufwärmteil gewählt. Dieser Einstieg soll bei den Probanden die Motivation anregen und das Interesse wecken. Zudem sollen sie mit dem Grundschemata des Fragebogens vertraut gemacht werden (REINDERS 2015, 61 f.). Vor Einführung in das Medium und Absolvierung der AR-basierten Unterrichtssequenz, füllen die Schüler*innen einen Fragebogen aus, der sich auf ihre Einstellung zu digitalen und analogen Medien im Unterricht bezieht. Dieser Fragebogen 1 dient im Weiteren indirekt der Beantwortung der Forschungsfrage. Durch die Eruierung der Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien, können die Rahmenbedingungen der Forschung näher beschrieben und dargestellt werden. Zudem erfüllt der Fragebogen 1 den Zweck, die Lernenden mit dem Forschungsvorhaben und dem Fragebogenschema vertraut zu machen.

Nach der Bearbeitung des Fragebogens 1 erhalten die Schüler*innen eine Einweisung in das AR-Medium (Hololens 2), indem sie zwei Tutorials absolvieren, die sie mit den Grundfertigkeiten der AR-Anwendungen vertraut machen. Diese beziehen sich darauf, AR-Elemente zu aktivieren, zu verschieben oder das Handmenü zu bedienen, um im Lernprozess eigenständig zu navigieren.

Um auf die Aufgeschlossenheit von Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen schließen zu können, dient im Weiteren die Erfassung der Lernmotivation und der Technologieakzeptanz durch die Fragebögen 2 und 3. Daher erhalten die Schüler*innen den Fragebogen 2 zur Erhebung der aktuellen Lernmotivation im Anschluss an die Einführung in das Medium und vor Absolvierung der Unterrichtssequenz, da, wie bereits dargestellt, die aktuelle Lernmotivation dem Verhalten vorgelagert ist (vgl. Kap. 4.2). Dabei wird sich an dem Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation nach RHEINBERG et al. (2001) orientiert. Als Indikatoren dienen *Herausforderung*, *Interesse*, *Erfolg* und *Misserfolg*.

Nach Absolvierung der AR-basierten Unterrichtssequenz füllen die Schüler*innen Fragebogen 3 aus, der Aufschluss über die individuelle Technologieakzeptanz geben soll. Dabei wird sich an dem Technologieakzeptanzmodell nach DAVIS (1989) orientiert. Die Indikatoren sind *Nutzen* und *Bedienbarkeit*.

Die Fragebögen setzen standardisierte (geschlossene) Fragen ein, die in Form von Aussagesätzen formuliert werden (z. B. *Ich glaube, der Schwierigkeit der Aufgabe gewachsen zu sein.*). Das Ausfüllen wird über eine siebenfach unterteilte Antwortskala mit den Extrempprägungen (1) *trifft nicht zu* und (7) *trifft zu* ermöglicht. Dabei handelt es sich um eine sogenannten Likert-Skala, die am häufigsten in der empirischen Sozial- und Wirtschaftsforschung verwendet wird (SCHELL et al. 2008, S. 187). Bei Likert-Skalen werden laut REINDERS (2015) Items bzw. Aussagen zusammengestellt, die die Einstellungen der befragten Personen wiedergeben sollen. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Antworten gut miteinander verglichen werden können. Zudem erfolgt die Beantwortung schneller als bei offenen Fragestellungen, was in Bezug auf die gewählte Stichprobe als Vorteil zu erkennen ist. Nachteilig kann es hingegen sein, dass die Schüler*innen sich in den gestellten geschlossenen Fragen nicht wiedererkennen. Dies kann zu fehlenden Angaben führen oder die Schüler*innen dazu verleiten, irgendetwas anzukreuzen. Diesen Umstand kann mit einer zusätzlichen Antwortmöglichkeit *keine Angabe* entgegengewirkt werden (REINDERS 2015, S. 64). Dies wird im Weiteren bei Fragebogen 1 berücksichtigt. Da es sich bei den Fragebögen 2 und 3 um validierte, erprobte und viel eingesetzt Forschungsinstrumente handelt, wird sich hierbei gegen diese Maßnahmen entschieden und die Antwortmöglichkeit *keine Angabe* nicht eingefügt. Ein weiterer

Nachteil der siebfachen Likert-Skala ist, dass der Mittelwert nicht immer eindeutig interpretierbar ist (BORTZ et al. 2006, S. 224).

Bei der Auswertung werden die angegebenen Zahlenwerte aufsummiert (Methode des summierten Ratings). Eine Auswertung ist z. B. durch die Berechnung des durchschnittlichen Gesamtwertes möglich, indem der ermittelte Summenscore durch die Anzahl der Items dividiert wird (BORTZ et al. 2006, S. 224).

4.3.1 Fragebogen 1 – Einstellung zu analogen und digitalen Medien

Der erste Fragebogen bezieht sich auf die Einstellung der Schüler*innen zu digitalen und analogen Medien, die im Unterricht eingesetzt werden bzw. eingesetzt werden könnten. Der Fragebogen 1 soll dadurch die Grundvoraussetzung der Probanden in Bezug auf den Umgang mit Medien erfassen und damit die Rahmenbedingungen des Forschungsvorhabens weiter darstellen. Damit dient der Fragebogen 1 indirekt der Beantwortung der Forschungsfrage. Darüber hinaus wird er als Aufwärmphase genutzt und eingesetzt, um die Schüler*innen mit dem Fragebogenschema vertraut zu machen. Die standardisierten Fragen werden in Form von formulierten Aussagesätzen in dem Fragebogen abgebildet (z. B. *Ich finde es gut, wenn Power-Point-Präsentationen im Unterricht eingesetzt werden*). Die Antworten können über eine siebenfache-Antwortskala mit den Extrempunkten (1) *trifft nicht zu* bis (7) *trifft zu* geben werden. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Schüler*innen *k. Angabe* ankreuzen.

Es werden Medien abgefragt, die im Unterricht der berufsbildenden Schulen eingesetzt werden. Die Auswahl der Medien ist mit eigenen Erfahrungen aus Schulpraktika und Einsätzen als Vertretungslehrkraft zu begründen. Weiterhin wurde mit Lehrkräften aus berufsbildenden Schulen über den Einsatz von Medien gesprochen. Daher wurde sich für die analogen Medien *Schulbuch*, *Tafel*, *Arbeitsblatt* und *Plakate* entschieden. Digitale Medien, die ausgewählt wurden, sind *PowerPoint*, dabei wird sowohl der Einsatz durch die Lehrkraft als auch durch die Schüler*innen selbst abgefragt, das *Arbeiten mit dem Computer* (z. B. Microsoft Office), im *Internet* recherchieren und der Einsatz von *Handys*, *Tablets* und *Laptops*. Darüber hinaus wird die Einstellung zu *neuen Technologien* und *AR-Brillen* abgefragt. Der Fragebogen 1 kann dem Anhang III entnommen werden.

4.3.2 Fragebogen 2 - Lernmotivation

Laut RHEINBERG et al. (2001) lassen sich kurzfristige und präzise Motivationsvorhersagen für spezifische Situationen nur schwer treffen. Allein die Betrachtung individueller Motive ist dabei nicht ausreichend. Es muss auch die Situation, in der z. B. eine bestimmte Lernleistung erbracht werden soll, mit einbezogen werden. Der Fragebogen zur

Erfassung der aktuellen Motivation (FAM) nach RHEINBERG et al. (2001) kann zur Messung der aktuellen Lernmotivation eingesetzt werden. Er ist sensibel gegenüber Aufgabenunterschieden und situationsabhängig. Validitätsnachweise, die einen Zusammenhang zwischen der aktuellen Lernmotivation und dem Lernverhalten sowie der Lernleistung herstellen, sind vorhanden (RHEINBERG et al. 2001, S. 2 ff.). Daher wird der FAM als geeignet für das geplante Forschungsvorhaben eingeschätzt.

Das Instrument besteht aus 18 Items, die auf einer siebenstufigen Antwortskala (Likert Skala) mit den beiden Extrempunkten (*trifft nicht zu* (1) bis *trifft zu* (7)) beantwortet werden. Diese Items operationalisieren die definierten Indikatoren *Herausforderung* (4 Items), *Interesse* (5 Items), *Erfolgswahrscheinlichkeit* (4 Items) und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* (5 Items). Bei dem Forschungsvorhaben wird sich an den vorgegebenen Items orientiert. Es werden Änderungen bei einzelnen Formulierungen vorgenommen, die mit der gewählten Stichprobe zu begründen sind. Es wurde darauf geachtet, dass die Fragen verständlich formuliert und Wörter, die den Schüler*innen nicht bekannt sind, vermieden werden. In Tabelle 1 werden die Items und Indikatoren des Fragebogens 2 dargestellt.

Tab. 1: Indikatoren und Items des Fragebogens 2 (eigene Darstellung angelehnt an RHEINBERG et al. 2001)

<i>Indikatoren</i>	Herausforderung (H)	Interesse (I)	Erfolgswahrscheinlichkeit (E)	Misserfolgswahrscheinlichkeit (M)
Items	<i>Die Aufgabe ist eine richtige Herausforderung für mich. (H1)</i> <i>Ich bin sehr gespannt darauf, wie gut ich hier abschneide. (H2)</i> <i>Ich bin fest entschlossen, mich bei dieser Aufgabe voll anzustrengen. (H3)</i> <i>Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Leistung (Tüchtigkeit) sein. (H4)</i>	<i>Bei der Aufgabe mag ich es, Neues zu entdecken. (I1)</i> <i>Ich mag solche Rätsel und Knocheleien (in Bezug auf das Ausprobieren von neuen Medien) (I2)</i> <i>Nach Einführung in die AR-Brille scheint die Aufgabe sehr interessant zu sein. (I3)</i> <i>Die Aufgaben wie dieser brauche ich keine Belohnung, sie machen mir auch so Spaß. (I4)</i> <i>Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten. (I5)</i>	<i>Ich glaube, der Schwierigkeit dieser Aufgabe gewachsen zu sei. (E1)</i> <i>Wahrscheinlich werde ich die Aufgabe nicht schaffen. (E2)*</i> <i>Ich glaube, das kann jeder schaffen. (E3)</i> <i>Ich glaube, ich schaffe diese Aufgabe nicht. (E4)*</i>	<i>Ich fühle mich unter Druck, bei der Aufgabe gut abschneiden zu müssen. (M1)</i> <i>Ich fürchte mich ein wenig davor, dass ich mich hier blamieren könnte. (M2)</i> <i>Es ist mit etwas peinlich, hier zu versagen. (M3)</i> <i>Wenn ich an die Aufgabe denke, bin ich etwas beunruhigt. (M4)</i> <i>Die konkreten Leistungsanforderungen hier lähmen mich. (M5)</i>

*Items werden bei der Auswertung umgepolt (1=7; 2=6; 3=5; 4=4; 5=3; 6=2; 7=1)

Die Antwortwerte werden bei der Auswertung aufsummiert und der Mittelwert berechnet. Bei zwei Items muss diesbezüglich eine Umpolung stattfinden. Dies betrifft die Items E2 (*Wahrscheinlich werde ich die Aufgabe nicht schaffen*) und E4 (*Ich glaube, ich schaffe diese Aufgabe nicht*). Wie beschrieben orientieren sich die Formulierungen an dem FAM. Abweichungen werden in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Abweichende Formulierungen der Items (Fragebogen 2) (eigene Darstellung angelehnt an RHEINBERG et al. 2001)

Angepasste Formulierung (Fragebogen 2)	Originale Formulierung (FAM)
<i>Bei der Aufgabe mag ich es, Neues zu entdecken. (I1)</i>	Bei der Aufgabe mag ich die Rolle des Wissenschaftlers, der Zusammenhänge entdeckt.
<i>Ich mag solche Rätsel und Knocheleien (in Bezug auf das Ausprobieren von neuen Medien) (I2)</i>	Ich mag solche Rätsel und Knocheleien.
<i>Nach Einführung in die AR-Brille scheint die Aufgabe sehr interessant zu sein. (I3)</i>	Nach dem Lesen der Instruktionen erscheint mir die Aufgabe sehr interessant.
<i>Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Leistung (Tüchtigkeit) sein. (H4)</i>	Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Tüchtigkeit sein.

Demnach werden die Items I1, I2, I3 und H4 sprachlich angepasst. Die größte sprachliche Abweichung wurde bei Item I1 umgesetzt, da diese Formulierung nicht der Lebenswelt der Schüler*innen entspricht und sie keinen konkreten Bezug zu Wissenschaftler*innen haben. Bei Item I2 wurde sich dazu entschieden, das Wort „Knocheleien“ näher zu beschreiben, da dies nicht im Wortschatz der Schüler*innen zu vermuten ist. Dies trifft auch auf das Wort „Tüchtigkeit“ zu, weshalb die Formulierung bei Item H4 ebenfalls angepasst wurde. Bei dem Item I3 wurde sich dazu entschieden, die Formulierung *Nach Lesen der Instruktionen* durch *Nach Einführung in die AR-Brille* zu ersetzen, da dies der Aufgabenstellung entspricht. Darüber hinaus wurde in einem Fall die Reihenfolge der Fragen in Vergleich zum Original (FAM) verändert. Das Item I2 ist im Original als erstes Item vorgesehen. Da vermutet wird, dass die Schüler*innen die Lernaufgabe nicht direkt mit Rätseln und Knocheleien in Verbindungen bringen, wird dieses Item an die dritte Stelle gesetzt, um die Einstellung zum Fragebogen nicht negativ zu beeinflussen.

Bei Untersuchungen, die den FAM einsetzen, wird dieser vorgelagert zur Aufgabenstellung von Probanden ausgefüllt. Dies korreliert mit der vorgenommenen Darstellung, dass die aktuelle Motivation dem Verhalten vorgelagert ist (vgl. Kap. 4.2). Dementsprechend wird bei dem geplanten Forschungsvorhaben der Fragebogen vor Absolvierung der geplanten AR-basierten Unterrichtssequenz eingesetzt. Der Fragebogen 2 kann dem Anhang IV entnommen werden.

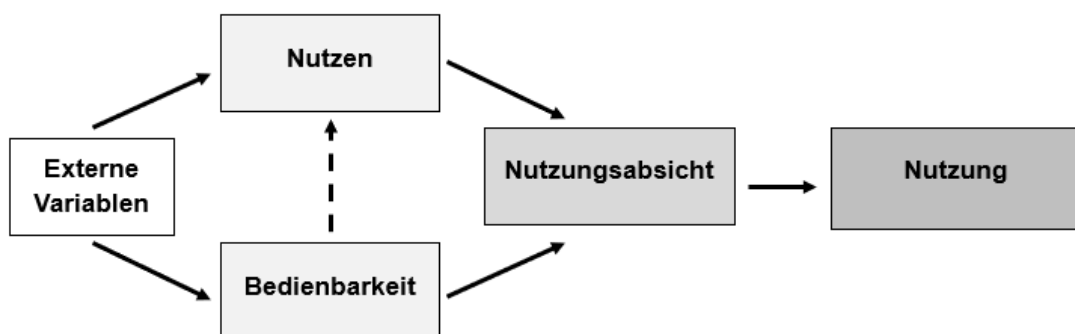
4.3.3 Fragebogen 3 - Technologieakzeptanz

Die tatsächliche Nutzung von Technologien ist von deren Akzeptanz abhängig. Es wird angenommen, dass eine Person mit positiver Nutzungseinstellung diese auch tatsächlich einsetzt (BÜRG et al. 2004, S. 3). Eines der bekanntesten Akzeptanzmodelle ist das Technologieakzeptanzmodell (TAM) von DAVIS (1989). Es gilt bis heute in der Akzeptanzforschung als das am häufigsten eingesetzte Modell in Bezug auf technische Systeme. Das TAM ist in der Anwendung als leicht handhabbar beschrieben und stellt durch standardisierte Items eine hohe Ergebnistransparenz dar. Das Instrument trifft zudem auf eine hohe wissenschaftliche Anerkennung (VOGELSANG et al. 2017, S. 146). Daher ist die Orientierung an dem TAM für das geplante Forschungsvorhaben geeignet.

Es sind zahlreiche Weiterentwicklungen des Models in der wissenschaftlichen Literatur zu finden (z. B. TAM 2 und 3), auf die in dieser Erarbeitung nicht näher eingegangen wird.

Das TAM verfolgt das Ziel, das individuelle Verhalten in Bezug auf (neue) Technologien zu erfassen und zu erklären. Grundlage stellt die *Theory of Reasoned Action* von AIJZEM et al. (1980) dar, die beschreibt, in welchem Zusammenhang Meinungen, Einstellungen, Verhaltensabsichten und das tatsächliche Verhalten stehen (DAVIS 1986, S. 13). Die Operationalisierung der Technologieakzeptanz erfolgt über die Indikatoren wahrgenommener Nutzen (Perceived Usefulness) und wahrgenommene Bedienbarkeit (Perceived Ease of Use) (DAVIS 1986, S. 24 ff.). Das nach DAVIS (1986, 1989) entwickelte Technologieakzeptanzmodell wird in Abbildung 12 dargestellt.

Abb. 12: Technologieakzeptanzmodell nach DAVIS (eigene Darstellung nach DAVIS 1986, 1989)



Den wahrgenommenen Nutzen (Perceived usefulness) definiert DAVIS (1989,) als „the degree to which an individual believes that using a particular system would enhance his or her job performance“ und bezieht sich demnach darauf, wie einzelne Personen ihre Leistung bei der Nutzung der Technologie einschätzen. Die wahrgenommene Bedienbarkeit (Perceived ease of use) wird von DAVIS (1986) beschrieben als “the degree to

which an individual believes that using a particular system would be free of physical and mental effort." Dabei wird erhoben, ob die Person von einer geistigen oder körperlichen Anstrengung bei der Nutzung der Bedienbarkeit ausgeht. Demnach wird sich auf den geschätzten Aufwand von Personen bezogen, der bei der Bedienung der Technologie eingesetzt werden muss. Nach dem TAM nutzen die Anwender*innen die neue Technologie eher, je höher der Nutzen und je einfacher die Bedienbarkeit eingeschätzt wird (DAVIS 1986, S. 26). Auf die beiden Konstrukte wirken wiederum externe Einflussfaktoren, die im Originalmodell jedoch nicht näher benannt werden.

Die verschiedenen Items des TAM dienen der Operationalisierung der Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit*. Sie werden in Form eines Fragebogens mit 12 Items und anhand einer 7-Punkte-Likertskala erhoben (DAVIS 1989, S. 340). Diese Vorgehensweise wird auch für das geplante Forschungsvorhaben umgesetzt. Es wird sich an den Indikatoren und Items aus der Originalstudie von DAVIS (1989) orientiert. Diese werden aus dem Englischen ins Deutsche übersetzt und von einer anderen unabhängigen Person mit sehr guten englischen Sprachkenntnissen zurückübersetzt. Zudem werden die Items sprachlich an die Zielgruppe angepasst und Formulierungen vereinfacht dargestellt. Die Vorgehensweise bei der Übersetzung der Items kann dem Anhang V entnommen werden. Die formulierten Items werden entsprechend der Indikatoren in Tabelle 3 abgebildet.

Tab. 3: Items und Indikatoren des Fragebogens 3 – Technologieakzeptanz (eigene Darstellung)

Indikatoren	Nutzen	Bedienbarkeit
Items	<i>Die Nutzung einer AR-Brille würde es mir ermöglichen, Aufgaben schneller zu bewältigen. (N1)</i> <i>Die Nutzung einer AR-Brille würde meine Arbeitsleistung verbessern. (N2)</i> <i>Durch die Nutzung einer AR-Brille würde ich mehr lernen. (N3)</i> <i>Durch die Nutzung einer AR-Brille würde ich meine Leistungsfähigkeit steigern. (N4)</i> <i>Die Nutzung einer AR-Brille würde mir das Lernen erleichtern. (N5)</i> <i>Ich finde den Einsatz einer AR-Brille im Unterricht nützlich. (N6)</i>	<i>Der Umgang mit einer AR-Brille, wäre für mich einfach zu lernen. (B1)</i> <i>Es wäre einfach für mich, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte. (B2)</i> <i>Der Umgang mit der AR-Brille ist für klar und verständlich. (B3)</i> <i>Ich finde, die AR-Brille könnte flexibel für den Unterricht eingesetzt werden. (B4)</i> <i>Es wäre einfach für mich, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden. (B5)</i> <i>Es wäre einfach für mich, die AR-Brille zu nutzen. (B6)</i>

Demnach werden sowohl für den Indikator Nutzen als auch Bedienbarkeit jeweils sechs Items erfasst. Der Fragebogen 3 kann dem Anhang VI entnommen werden.

4.4 Gütekriterien des Forschungsvorhabens

Im Weiteren wird dargestellt, inwieweit das geplante Forschungsvorhaben den Gütekriterien der quantitativen Forschung - Objektivität, Reliabilität und Validität – entspricht (HIMME 2009, S. 485).

Die Objektivität wird unterstützt, indem alle Schüler*innen den gleichen Fragebogen sowie schriftliche Anweisung, wie sie diesen ausfüllen sollen, erhalten. Zudem wird die Durchführung der Forschung nicht durch eine Lehrkraft, die in den Klassen unterrichtet, begleitet, wodurch die persönliche Einflussnahme sowie der Leistungsdruck auf die Schüler*innen, bei der Durchführung gut abschneiden zu müssen, minimiert werden können. Zudem werden die Daten anonym erhoben, sodass keine Verbindung zu den Antworten und den Probanden hergestellt werden kann.

Durch den Einsatz von standardisierten Fragebögen, die durch die 7-Punkte-Likert-Skala die Antwortmöglichkeiten vorgeben, wird die Reliabilität positiv unterstützt. Indem den Probanden sieben Antwortmöglichkeiten zur Verfügung stehen, wird eine exaktere Datenerfassung ermöglicht. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Mittelwert (4) der Skala nicht eindeutig interpretierbar ist.

Die Validität der Fragebögen 2 und 3 wird als hoch eingeschätzt. Begründet werden kann dies damit, dass sowohl der FAM, an dem sich der Fragebogen 2 orientiert, als auch das TAM, an das der Fragebogen 3 angelehnt ist, in der Wissenschaft als vielfältig eingesetzt und belegt gelten (vgl. Kap. 4.3). Dies trifft auf den Fragebogen 1 nicht zu. Dennoch wird hier von einer inhaltlichen Validität ausgegangen, da die abgebildeten Medien in Rücksprache mit Lehrkräften in der beruflichen Bildung fixiert wurden. Eine weitere Validitätsprüfung wird aufgrund des Forschungsumfangs nicht vorgenommen. Zudem bleibt eine weitere Prüfung unberücksichtigt, da die Auswertung des Fragebogens 1 nicht direkt zur Beantwortung der Forschungsfrage herangezogen wird. Bei der Auswertung der erhobenen Daten muss weiterhin berücksichtigt werden, dass die anzunehmende Stichprobengröße (16 bis 18 Schüler*innen) zu klein ist, um allgemeinverbindliche Aussagen treffen zu können. Zudem bezieht sich das Forschungsvorhaben ausschließlich auf den Bereich der Berufsfachschule Hauswirtschaft und kann das Spektrum hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse mit den unterschiedlichen Bildungsgängen und -niveaus nicht vollumfänglich abbilden.

Das Forschungsvorhaben wird dem Medium AR-Brille umgesetzt. Die Ergebnisse können daher nicht in Hinblick auf andere AR-Medien, wie Smartphones und Tablets, adaptiert werden.

5 AR -basierte Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung

Grundlage für das Forschungsvorhaben und die Erhebung zur Beantwortung der Forschungsfrage bildet die geplante und umgesetzte AR-basierte Unterrichtssequenz zum Thema *Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank*. Diese Unterrichtssequenz wurde unter Berücksichtigung curricularer Vorgaben, dem Potenzial der Automatisierung von beruflichen Tätigkeiten in der Hauswirtschaft (vgl. Kap. 2.2.2) und der Möglichkeiten des Mediums AR (vgl. Kap. 3) geplant und mit dem System des Projektes AdEPT umgesetzt. Im Weiteren werden zunächst die gegebenen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Unterrichtssequenz dargestellt. Dabei wird auf die BBS Melle, an der die Durchführung stattfindet, und weitere Voraussetzungen, bezogen auf Bedingungsfeld und Infrastruktur, eingegangen. Weiterhin wird die Themenwahl begründet und curricular eingeordnet. Zudem werden der geplante Lernprozess und die technische Umsetzung dargestellt und erläutert.

5.1 Analyse des Bedingungsfeldes

Die Unterrichtssequenz wird in den berufsbildenden Schulen Melle (BBS Melle) durchgeführt, eine Bündelschule in der Region Osnabrücker Land. Die Schülerschaft setzt sich aus ca. 1.600 Schüler*innen zusammen, das Lehrerkollegium besteht aus rund 100 Lehrer*innen. Als Bündelschule bieten die BBS Melle vielfältige Bildungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten in den Fachbereichen Bautechnik, Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik, Gesundheit- und Pflege, Hauswirtschaft, Holztechnik, Metalltechnik sowie Wirtschaft an (vgl. BBS Melle 2022b).

Durch ein vorheriges Schulpraktikum wurde bereits Kontakt zu Schulleitung und dem Fachbereich Hauswirtschaft aufgebaut. Dieser Kontakt konnte während des weiteren Studiums gepflegt und ausgebaut werden. Im Fachbereich Holztechnik der BBS Melle wird derzeit ein AR-basiertes Projekt mit dem DFKI und dem Projekt AdEPT umgesetzt. Aus diesem Grund konnte Kontakt zu allen am Forschungsprojekt Beteiligten (Schule, DFKI) aufgebaut und die Idee des Forschungsvorhabens vorgestellt werden. Dadurch, dass es sich bei den BBS Melle um eine Bündelschule handelt, arbeiten die verschiedenen Fachbereiche bereits eng zusammen, sodass der Austausch von Holztechnik und Hauswirtschaft ohne Schwierigkeiten stattfinden konnte. Das Projekt AdEPT hatte zudem Interesse daran, das entwickelte System auch in anderen Fachbereichen, die nicht den technisch-gewerblichen Berufen zugeordnet werden, zu erproben und damit die Möglichkeit des Transfers aufzuzeigen.

AR-basierte Unterrichtssequenzen können sowohl mit AR-Brillen als auch über Smartphones und Tablets realisiert werden. Obwohl letztere Medien als näher an der Lebenswelt der Schüler*innen zu beschreiben sind, werden AR-Brillen für die Umsetzung der Unterrichtssequenz bevorzugt. Dies ist zum einen mit den durchzuführenden hauswirtschaftlichen Tätigkeiten zu begründen, die den freien Einsatz von Händen erforderlich machen. Zudem ist es aus hygienischen Gründen empfehlenswert, dass sich keine Medien auf Arbeitsflächen von Küchen befinden. Zum anderen ist der Einsatz von AR-Brillen in Hinblick auf das geplante Forschungsvorhaben und der Eruiierung der Aufgeschlossenheit empfehlenswert. Da Smartphones und Tablets zur Lebenswelt der Schüler*innen gehören, kann davon ausgegangen werden, dass eine grundlegende Akzeptanz der Medien vorhanden ist und Motivation besteht, mit diesen zu arbeiten. Im Gegensatz dazu wird davon ausgegangen, dass die Schüler*innen bislang keinen Kontakt mit AR-Brillen hatten. Somit kann erhoben werden, wie aufgeschlossen die Schüler*innen gegenüber neuen und unbekannten Technologien sind.

Für die Umsetzung der geplanten AR-basierten Unterrichtssequenz wird die Lehrküche der BBS Melle genutzt. Es muss geprüft werden, ob die erforderliche Infrastruktur für die Nutzung der AR-Brillen gegeben ist. Die Lehrküche stellt eine Internetverbindung über einen Access-Point zur Verfügung. Die dadurch verfügbare Bandbreite ist nicht ausreichend, um eine störungsfreie Nutzung des AR-Systems zu gewährleisten. Daher wurde sich dazu entschieden, einen zusätzlichen Access-Point durch einen Router mit modernerer Verbindungstechnik zu installieren. Dies zeigt, dass auch bei vorhandener Internetverbindung die Leistungsfähigkeit in Hinblick auf eingesetzte Technologien überprüft werden und ggf. angepasst werden muss.

Für die Durchführung konnten zwei Klassen aus dem Fachbereich Hauswirtschaft gewonnen werden. Dabei handelt es sich zum einem um die *Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Hauswirtschaft* und um die *Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt persönliche Assistenz (für Realschulabsolvent*innen)* (vgl. Kap. 2.2.1). Insgesamt sind in diesen Klassen 22 Schüler*innen (vier männlich und 18 weiblich). Für die Durchführung werden drei Tage eingeplant, an denen voraussichtlich ca. 16 bis 18 Schüler*innen die AR-basierte Unterrichtssequenz absolvieren können. Die Lernenden können von der Altersstruktur den sogenannten *digital Natives* zugeordnet werden. *Digital Natives* ist eine Bezeichnung für Generationen, die im Zeitalter des Internets aufgewachsen sind und ein Leben ohne digitale Medien nicht kennen. Das Internet stellt für diese Gruppe einen elementaren Bestandteil ihrer Lebenswelt dar (FRIELING 2010, S. 9). Grundsätzlich werden sie als affin gegenüber neuen Medientechnologien beschrieben (JÄCKEL 2012, S. 25).

5.2 Thematischer Schwerpunkt: Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank

Bei der Planung der AR-basierten Unterrichtssequenz wird zunächst das Thema fixiert. Dabei wird auf die Integration der Thematik in den Lehrplan der Schüler*innen geachtet. Darüber hinaus wird der Lernprozess so gestaltet, dass zukünftige berufliche Anforderungen aufgrund der digitalen Transformation abgebildet werden. Aus diesen Gründen wird sich für die Thematik *Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank* entschieden. Zum einen entspricht dies dem Lehrplan und zum anderen hat der Tätigkeitsbereich *Lagerung* ein hohes Potenzial der Automatisierung (vgl. Kap. 2.2.2).

Für beide Schulformen gelten als curricularer Bezüge die entsprechenden Rahmenrichtlinien. Dies sind die *Rahmenrichtlinien für die berufsbezogenen Lernbereiche - Theorie - und - Praxis - in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Hauswirtschaft* und die *Rahmenrichtlinien für den berufsbezogenen Lernbereich - Theorie und den berufsbezogenen Lernbereich - Praxis in der einjährigen Berufsfachschule –Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Sozial- und Familienpflege*. Die Lernfelder der beiden Bildungsgänge werden in Tabelle 4 und Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 4: Übersicht der Lernfelder in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Hauswirtschaft (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2012)

Lernfelder		Zeitrichtwerte	
Die Lernfelder bauen aufeinander auf und sind nacheinander abzuarbeiten.		Lernbereich Theorie	Lernbereich Praxis ³
1	Die Berufsausbildung mitgestalten	80	160
2	Grundlegende Versorgungsleistungen ausführen	80	160
3	Ausgewählte Versorgungsleistungen erbringen und vergleichen	100	200
4	Komplexe Versorgungsleistungen gestalten und präsentieren	100	200

Tab. 5: Übersicht der Lernfelder in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Persönliche Assistenz (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2009)

Verpflichtende Lernfelder	Zeitrictwert
Menschen mit Unterstützungsbedarf begleiten und ihnen assistieren	240 davon 120 Praxis
Grundlegende hauswirtschaftliche Versorgungsleistungen personenbezogen ausführen	280 davon 200 Praxis
Grundkompetenzen pflegerischen Handelns personenbezogen anwenden	280 davon 200 Praxis
Optionales Lernfeld (eins aus drei)	Zeitrictwert
An Demenz erkrankte Menschen wahrnehmen und begleiten	280 davon 200 Praxis
Hauswirtschaftliche Dienstleistungen markt- und personenorientiert erbringen	
Die besonderen Bedürfnisse von Menschen mit geistigen und/oder körperlichen Beeinträchtigungen wahrnehmen und sie begleiten	

Die Unterrichtssequenz findet im Lernfeld *Grundlegende Versorgungsleistungen ausführen* bzw. *Grundlegende hauswirtschaftliche Versorgungsleistungen personenbezogen ausführen* statt. Diese gehören zu den verpflichtenden Lernfeldern und wird mit einem Zeitrictwert von 80 Theoriestunden unterrichtet. Inhaltlich werden die Schüler*innen auf die professionelle Umsetzung hauswirtschaftlicher Arbeitsprozesse vorbereitet. Wäschepflege und die Gestaltung des Wohnumfeldes gehören ebenso zu diesem Lernfeld wie im Bereich Ernährung und Lebensmittel die Tätigkeiten Einkauf, Beschaffung sowie Zubereitung und Lagerung von Speisen und Lebensmitteln (NKM 2009, S. 5; NKM 2012, S. 7). Zum Zeitpunkt der Durchführung werden die Schüler*innen in diesen Lernfeldern unterrichtet. Das Thema *Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank* wurde zudem mit der unterrichtenden Lehrkraft abgestimmt und in den Unterricht eingeplant.

5.3 Entwicklung der Unterrichtssequenz

Damit der didaktische Mehrwert des Mediums optimal genutzt werden kann, wird die Unterrichtssequenz in der Lehrküche der Schule geplant. Hier ist es möglich, arbeitsplatznahe Lernsituationen zu gestalten und reale und digitale Lernelementen miteinander zu verknüpfen.

Vor der detaillierten Planung des Lernprozesses wird sich mit den didaktischen Möglichkeiten der AR-Technik auseinandergesetzt. Dafür wird in der Lehrwerkstatt der Fachschule Holztechnik der BBS Melle eine Umsetzung des Projektes AdEPT mit

Schüler*inne des ersten Lehrjahres zur/zum Tischler*in beobachtet. Dieser Besuch bot die Möglichkeit, die didaktischen Potenziale des AR-Mediums besser einzuschätzen. Es konnte der Einsatz verschiedener AR-Elemente, wie Raumerkundungen oder Aufgabenstellungen (Single Choice, Multiple Choice) beobachtet und mit der AR-Brille angewendet werden. In der weiteren Planung des Lernprozesses wird sich mit den Möglichkeiten des Systems und den zur Verfügung stehenden AR-Elementen (s. Anhang II) auseinandergesetzt.

Vor Planung des Lernprozesses wird sich mit den Räumlichkeiten der Lehrküche vertraut gemacht. Eine ausführliche fotodokumentarische Erfassung der Räumlichkeiten kann dem Anhang VII entnommen werden. Bevor der konkrete Prozess ausgearbeitet wird, werden kognitive Grob- und Feinlernziele (s. Anhang VIII) bestimmt und eine Grobplanung des Ablaufs vorgenommen. Die Grobplanung des Lernprozesses wird in Tabelle 6 dargestellt und anschließend erläutert.

Tab. 6: Grobplanung der AR-basierten Unterrichtssequenz (eigene Darstellung)

Prozessschritt	Inhalt	AR-Elemente
<i>RUNDGANG Lehrküche</i>		
1	Einführung	Infopanel
2	Vorstellung Cooky (Avatar, der durch den Lernprozess führt)	Avatar
3	Betreibanweisung und Sicherheitsbestimmungen in der Küche	Avatar Symbole: Pfeile
4	Raumerkundung - Station 1: Backofen (Info) - Station 2: Schneidbretter (Info + Frage) - Station 3: Kühlschrank (Info)	Raumerkundungs- information Textfeld Single Choice Symbole: Pfeile
<i>LERNPROZESS Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank</i>		
5	Betriebsanleitung Kühlschrank	Avatar Symbole: Pfeile
6	Informationen über Kühlschrank/Kühlzonen	Avatar Infopanel Video
7	Frage 1: Warum ist die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank wichtig?	Multiple Choice
8	Frage 2: Welche Kühlzonen des Kühlschranks wurden im Video vorgestellt?	Multiple Choice
9	Frage 3: Bei welcher Temperatur sollte rohes Fleisch im Kühlschrank gelagert werden?	Multiple Choice
10	Frage 4: In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert?	Single Choice
11	Frage 5: Wo werden Milch und Milchprodukte im Kühlschrank einsortiert?	Single Choice
12	Zuordnung Kühlzonen und Lebensmittel	Zuordnungsaufgabe
13	Aufgabe: Kühlschrank einräumen mit den zur Verfügung gestellten Realien	Avatar
14	Schüler*innen überprüfen ihr Ergebnis mit Hilfe eines Bildes der richtigen Lösung	Avatar Bild
15	Schüler*innen nehmen Kontakt zur Lehrkraft auf und zeigen das Ergebnis. Lehrkraft überprüft das Einräumen des Kühlschranks	Avatar
16	Verabschiedung	Avatar

Um den Schüler*innen die Möglichkeit zu geben, sicher im Umgang mit dem Medium zu werden und ihr Interesse für den folgenden Lernprozess zu wecken, wird sich dazu entschieden, vor dem eigentlichen Lernprozess *Lebensmittellagerung im Kühlschrank* einen Rundgang in der Lehrküche durchzuführen. Zudem ist es für die AR-Anwendung förderlich, wenn möglichst viel Raum eingenommen werden kann und die Lernenden in Bewegung sind, da so die einzelnen Elemente gut im Raum verteilt und übersichtlich gestaltet werden können. Innerhalb der Raumerkundung der Lehrküche machen sich die Schüler*innen zunächst mit den Sicherheitsbestimmungen in der Küche vertraut. Zudem werden die Stationen – Backofen/Herd, Schneidebretter und Kühlschrank – markiert und mit Texten versehen. Bei der Station Schneidebretter wird zudem eine Frage eingefügt, um die Schüler*innen zusätzlich zu aktivieren. Die letzte Station der Raumerkundung ist der Kühlschrank. Nach einer kurzen Information startet der Lernprozess *Lebensmittellagerung im Kühlschrank*.

Der Einstieg in ein neues Thema soll nach MEYER (1987) u. a. so gewählt sein, dass das Interesse der Schüler*innen geweckt wird und sie darüber informiert werden, was sie erwartet (MEYER 1987, S. 122). Daher wird den Schüler*innen zu Beginn des Lernprozesses erklärt, worauf der folgende Lernprozess ausgerichtet ist. Zunächst machen sich die Schüler*innen mit der Betriebsanleitung des Kühlschranks vertraut.

In der Erarbeitungsphase wird auf die Kühlzonen des Kühlschranks eingegangen und erläutert, dass Lebensmittel in Abhängigkeit von ihrer Lagertemperatur gelagert werden müssen, damit sie möglichst lange haltbar bleiben. In einem Video werden die Kühlzonen des Kühlschranks in der Lehrküche gezeigt und detailliert erklärt. Daran anschließend wird der Kühlschrank in dem Video mit Lebensmitteln befüllt. Dabei wird jeweils auf das entsprechende Lebensmittel, dessen Temperaturbedarf und die richtige Kühlzone zur Lagerung im Kühlschrank eingegangen.

Zur Festigung des vermittelten Wissens, beantworten die Lernenden nach den Erklärungen in dem Video fünf Fragen und bearbeiten eine Zuordnungsaufgabe. Die Aufgabenstellungen ermöglichen zudem die Überprüfung der kognitiven Feinlernziele.

Nach richtiger Beantwortung aller Aufgabenstellungen, erhalten die Schüler*innen den Arbeitsauftrag, Lebensmittel im Kühlschrank richtig einzusortieren. Dafür werden ihnen die passenden Realien zur Verfügung gestellt. Nachdem die Schüler*innen alle Lebensmittel einsortiert haben, werden sie aufgefordert, ihr Ergebnis zu überprüfen. Als Hilfestellung wird ihnen ein Bild des korrekt einsortierten Kühlschranks gezeigt. Sind die Schüler*innen mit ihrem Ergebnis zufrieden, erhalten sie die Information, sich an ihre Lehrkraft zu wenden. Diese überprüft das Ergebnis und kann ggf. korrigierend anleiten. Die Interaktion zwischen Lehrkraft und Schüler*innen an dieser Stelle des Lernprozesses ermöglicht zudem, dass der Lehrende individuell auf die Schüler*innen eingehen

und Lernende mit zusätzlichem Unterstützungsbedarf erkannt und gefördert werden können. Sind die Schüler*innen zu der richtigen Lösung gekommen, wird das Ende des Lernprozesses durch die Verabschiedung des Avatars eingeleitet. Für die Absolvierung des geplanten Lernprozesses wird von einem zeitlichen Umfang von 30 Minuten ausgegangen.

Bei der Feinplanung des Lernprozesses wird darauf geachtet, Schritt für Schritt vorzugehen, um die selbstständige Absolvierung durch die Schüler*innen zu unterstützen. Dabei müssen die Texte und Aufgabenstellungen klar und deutlich formuliert werden, um den selbstgesteuerten und aktiven Lernprozess zu fördern. Die ausgearbeitete Feinplanung kann dem Anhang VIII entnommen werden. Als Beispiel wird der Prozessschritt 1 in Tabelle 7 dargestellt.

Tab. 7: Inhalt Prozessschritt 1 (eigene Darstellung)

Prozessschritt	Inhalt
1	Herzlich Willkommen in der Lehrküche der BBS Melle. Heute lernst du etwas über das Thema Lebensmittellagerung. Dafür absolvierts du insgesamt 7 Schritte, aber keine Sorge: unsere „Küchenhilfe“ Cooky hilft dir und erklärt, was bei welchem Schritt zu tun ist. Mit den <vor> und <zurück> Buttons auf dem Handmenü kannst Du dich frei durch den Prozess navigieren. Viel Spaß! Um mit dem ersten Schritt zu starten, bitte vorwärts navigieren.

Die Formulierungen werden schülernah gewählt. Es wird auf eine einfache und leicht verständliche Sprache geachtet. Zudem soll die Ansprache motivierend sein und das Interesse bei den Lernenden wecken. Die konkreten Anweisungen und der Ausblick auf die nächsten Schritte, fördern den selbstgesteuerten Lernprozess.

Fragen (Multiple Choice, Single Choice) und Zuordnungsaufgaben (Schritte 6 bis 11) werden eingesetzt, um das vermittelte Wissen zu wiederholen und die Lernenden zu aktivieren. Das eingesetzte AdEPT-System bietet die Möglichkeit, bei nicht korrekten Antworten zusätzliche Hinweis zu geben und die Schüler*innen dadurch bei der Beantwortung der Fragen zu unterstützen. Somit wurde im Vorfeld festgelegt, wie oft die Schüler*innen eine falsche Antwort geben dürfen und welche zusätzlichen Hinweise ihnen bei nicht korrekten Antworten gegeben werden. Als Beispiel wird die Frage 4 (Prozessschritt 9) in der nachfolgenden Tabelle 8 dargestellt.

Tab. 8: Frage 4 - In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert? (eigene Darstellung)

Prozessschritt/Frage	Antwort/Hinweise
Prozessschritt 9/Frage 4: In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert?	a. In der Tür bei bis zu 10 °C b. In der untersten Kühlzone bei 2 °C bis 4 °C. c. In der obersten Kühlzone bei bis zu 7 °C. <i>Feedback:</i> <i>(Erster Hinweis) Schade, die Antwort ist nicht richtig. Eier und Butter sind Lebensmittel, die weniger leicht verderblich sind und auch bei höheren Temperaturen im Kühlschrank gelagert werden können.</i> <i>(Zweiter Hinweis) Leider falsch. Butter, Eier oder auch Konfitüre können bei bis zu 10 °C in der der Tür des Kühlschranks gelagert werden.</i> <i>Super! Butter, Eier oder auch Konfitüre kann bei bis zu 10 °C in der der Tür des Kühlschranks gelagert werden.</i> <i>Richtige Antwort:</i> a. In der Tür bei bis zu 10 °C Vier Fragen geschafft. Eine fehlt noch. Auf zu Frage 5.

Bei der Frage handelt es sich um eine Single Choice-Aufgabe, bei der die Schüler*innen unter drei Antwortmöglichkeiten die richtige auswählen müssen. Entscheiden sie sich für die falsche, wird der erste Hinweis gegeben, Ist der zweite Versuch erneut inkorrekt, erhalten die Schüler*innen einen direkten Hinweis auf die korrekte Antwort. Nach richtiger Beantwortung der Frage wird ein Feedback gegeben und die korrekte Antwort wiederholt. Danach erfolgt ein Hinweis zum nächsten Schritt des Lernprozesses. Dies stärkt erneut die Selbststeuerung der Lernenden.

Am Anfang des Lernprozesses (Prozessschritt 2) wird den Schüler*innen mitgeteilt, auf welche Inhalte der Lernprozess ausgerichtet ist bzw. welche Lernziele sie nach Abschluss des Prozesses erreicht haben. Zum Abschluss (Prozessschritt 16) wird erneut Bezug zum Einstieg genommen. Die Formulierungen werden in Tabelle 9 dargestellt.

Tab. 9: Anfang und Ende des Lernprozesses (eigene Darstellung)

Prozessschritt	Inhalt
2	„Guten Morgen! Ich bin heute deine persönliche Küchenhilfe <i>Cooky</i> und werde dich in der Küche begleiten. Wir werden uns in der nächsten halben Stunde mit der richtigen Lagerung von Lebensmitteln beschäftigen. Das ist wichtig, damit diese möglichst lange haltbar bleiben und verhindert wird, dass Lebensmittelabfälle entstehen oder verdorbene Lebensmittel verzehrt werden und Krankheiten auslösen.“
16	„Du weißt jetzt, wie Lebensmittel im Kühlschrank richtig gelagert werden. Dadurch sorgst du dafür, dass diese möglichst lange haltbar bleiben und vermeidest, das Lebensmittelabfälle entstehen oder verdorbene Lebensmittel verzehrt werden und Krankheiten auslösen. Jetzt müssen wir uns verabschieden. Danke, dass du so großartig mitgemacht hast und vielleicht bis zum nächsten Mal.“

Die Schüler*innen erfahren zu Beginn des gesamten Lernprozesses, was die Ziele und Lerngegenstände der folgenden Unterrichtssequenz sind. Demnach werden sie informiert, dass sie sich in der nächsten halben Stunde mit der richtigen Lagerung von

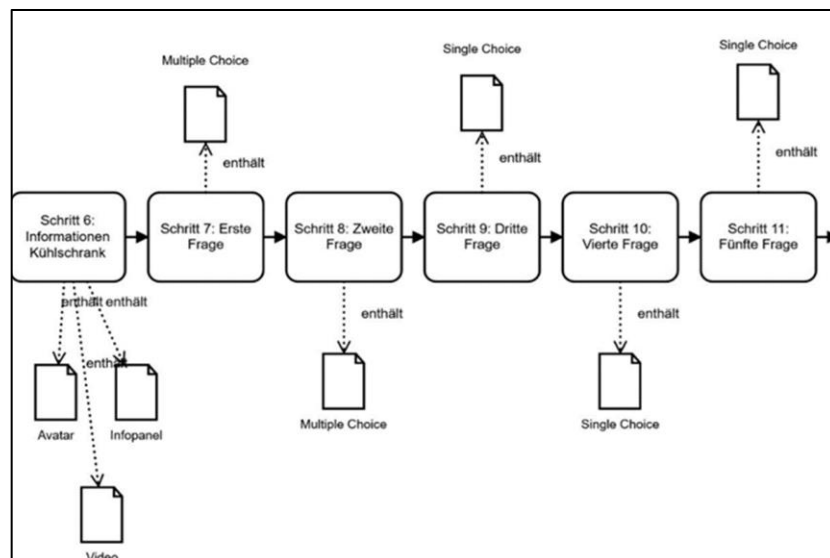
Lebensmitteln im Kühlschrank beschäftigen werden, die wichtig ist, damit Lebensmittel länger haltbar bleiben und somit Lebensmittelabfälle und lebensmittelbedingte Erkrankungen vermieden werden. Die Zeitangabe sorgt für zusätzliche Orientierung und Sicherheit bei den Schüler*innen. Zum Abschluss wird in Prozessschritt 16 erneut der Bezug zur Ausgangssituation hergestellt, indem den Schüler*innen mitgeteilt wird, dass sie nun wissen, wie Lebensmittel im Kühlschrank richtig gelagert werden und sie dadurch Lebensmittelabfälle und lebensmittelbedingte Erkrankungen verhindern können.

5.4 Technische Umsetzung mit dem AdEPT-System

Umgesetzt wird die theoretisch entwickelte AR-basierte Unterrichtssequenz mit dem Prototyp des AdEPT-Systems. Das System stellt eine Grundstruktur (Framework) zur Verfügung, die es Lehrkräften und Ausbilder*innen auch ohne tiefgreifende Programmierkenntnisse ermöglicht, AR-basiert Lernsequenzen zu realisieren und an individuelle Lerngruppen anzupassen (vgl. Kap. 3.3).

Diesbezüglich werden die einzelnen Prozessschritte in das System eingefügt und die nötigen AR-Elemente zugeordnet. Der Lernprozess wird linear mit 16 Prozessschritten und 33 AR-Anwendungen realisiert (s. Anhang X). Zur Veranschaulichung dient ein Ausschnitt des Prozesses in Abbildung 13.

Abb. 13: Ausschnitt der AR-basierten Unterrichtssequenz (Schritte 6 - 11)



Demnach enthält der Prozessschritt 6 *Informationen Kühlschrank* die AR-Anwendungen *Avatar*, *Infopanel* und *Video*. Die AR-Elemente werden dem Prozessschritt in der Modellierungsumgebung des AdEPT-Systems zugeordnet und mit den vorbereiteten Textpassagen und dem aufgenommenen *Video*, das das Einräumen des Kühlschranks mit

Erklärungen der einzelnen Kühlzonen demonstriert, gefüllt. Die Prozessschritte 7 bis 11 sind darauf ausgerichtet, das Wissen, das durch das Video vermittelt wurde, abzufragen. Dabei werden die AR-Elemente *Multiple Choice* und *Single Choice* eingesetzt.

Die Nutzung der AR-Brille (Hololens 2) als AR-Medium ermöglicht, dass die AR-Elemente interaktiv im Raum verortet werden können. Die Nutzer*innen können sich somit frei in der Lernumgebung bewegen und die Lerngegenstände in einem Radius von 360 Grad wahrnehmen. Zudem wird der selbstgesteuerte Lernprozess durch das immersive Medium AR-Brille positiv unterstützt. Im Vergleich zu Handys oder Tablets können die Schüler*innen dadurch tiefer in den Lernprozess eintauchen. Durch die Bedienung des Handmenüs bewegen sie sich eigenständig im Lernprozess fort. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass die Schüler*innen ihre Hände frei einsetzen können. Dies ist besonders bei Lernprozessen, die arbeitsplatznah stattfinden, wie in der Lehrküche, positiv, da so neben kognitiven auch motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten gefördert werden können. Der geplante AR-basierte Lernprozess wird durch einen QR-Code, der in der realen Lernumgebung fixiert wird, nutzbar gemacht. Vor Beginn wird die AR-Brille durch Einscannen des QR-Codes kalibriert.

Im Weiteren wird die Durchführung der AR-basierten Unterrichtssequenz dargestellt.

6 Durchführung des Forschungsvorhabens

Vor Durchführung der AR-basierten Unterrichtssequenz mit den Schüler*innen wurde der Lernprozess in der Lehrküche erprobt, um zu prüfen, ob der Ablauf plausibel und zielführend gestaltet ist. Dabei wird der erstellte QR-Code in der Küche fixiert, der zur Kalibrierung der Brillen notwendig ist. Dieser Pretest wird zudem genutzt, um die AR-Elemente im Raum zu platzieren.

Darüber hinaus wird sich dazu entschieden, das Forschungsvorhaben eine Woche vor der Durchführung in den Klassen vorzustellen. Dabei wird abgefragt, welche Medien die Schüler*innen kennen. Somit kann vor Durchführung des Forschungsvorhabens erhoben werden, ob Schüler*innen bereits Kontakt zu dem Medium AR oder AR-Brillen hatten. Dies ist nicht der Fall. Die Abfrage wurde anonym erhoben und kann dem Anhang XI, die Präsentation der Vorstellung dem Anhang XII entnommen werden.

6.1 Datenerhebung

Zur Erhebung der Daten werden drei Fragebögen eingesetzt (vgl. Kap. 4.3). Da das Forschungsvorhaben im Rahmen einer Masterarbeit, in der Schule und während des Unterrichts der Schüler*innen durchgeführt wird, ist laut Art. 4, Art. 6 DSGVO, § 13 NDSG, „Umfragen und Erhebungen in Schulen“, RdErl. d. MK v. 01.01.2014 ein sogenanntes „kleines Verfahren“ ausreichend, um die Erhebung datenschutzrechtlich konform durchzuführen (LEHRERBILDUNGSVERBUND NIEDERSACHSEN 2014). Dafür ist es erforderlich, die Schulleitung, über das geplante Vorgehen zu informieren und ihr Einverständnis zur Erhebung der Daten einzuholen (s. Anhang XIII). Die Schule stimmte durch die Schulleitung im Vorfeld zu, die Daten der Schüler*innen zu erheben und im Rahmen der Masterarbeit zu verarbeiten. Die Erhebung der Daten erfolgt anonymisiert, indem die Schüler*innen einen individuellen Identifikationscode erstellen, der ihnen nicht zugeordnet werden kann. Dieses Vorgehen wurde ebenfalls mit der Schulleitung und dem Datenschutzbeauftragten der Schule abgestimmt. Bevor die Schüler*innen die Fragebögen ausfüllen, werden sie in Hinblick auf den Datenschutz aufgeklärt. Sie geben ihr Einverständnis, dass ihre Daten im Zuge der Forschungsarbeit erhoben und verarbeitet werden dürfen. Die Datenschutzerklärungen sind im Anhang XIII zu finden.

6.2 Ablauf der AR-basierten Unterrichtseinheit

Der Erhebungszeitraum wurde auf Ferien, Lehrplan sowie Praktikumszeiten der Schüler*innen abgestimmt. Zudem mussten Kapazitäten des DFKI zur Verfügung stehen, die das AdEPT-System und zwei AR-Brillen zur Verfügung stellten. Aus diesem Grund wurde sich für den Erhebungszeitraum Anfang Februar (2.2.; 7.2.; 9.2.2022) entschieden. An den drei Tagen wurden jeweils sechs Unterrichtsstunden (08.00 – 13.00 Uhr) eingeplant. Pro Doppelstunde (90 Minuten) konnten zwei Schüler*innen den Lernprozess absolvieren. An der Durchführung nahmen insgesamt 16 Schüler*innen teil.

Bei der Durchführung wurden die Lernenden zunächst mit den Fragebögen vertraut gemacht. Nach Beantwortung des Fragebogen 1 erfolgte eine Einführung in das Medium AR-Brille (Hololens 2). Die Schüler*innen durchliefen dabei zwei Anwendungs-Tutorials, bei denen ihnen erklärt wurde, wie Objekte bewegt und aktiviert werden können. Zudem wurden sie mit den Handmenü der AR-Brille vertraut gemacht. Diese Einführung und Erprobung des AR-Mediums war erforderlich, damit der Lernprozess möglichst selbstgesteuert durchgeführt werden konnte.

Vor Absolvierung des entwickelten Lernprozesses, füllten die Schüler*innen den Fragebogen 2 zur Erhebung der Lernmotivation aus. Die Lernenden sollten den folgenden Lernprozess mit der AR-Brille selbstständig absolvieren. Beratend eingegriffen wurde, wenn die Schüler*innen konkrete Fragen stellten. Der Lernprozess wurde über ein Laptop beobachtet, sodass jederzeit nachvollzogen werden konnte, an welcher Stelle im Prozesse sich die Lernenden befinden. Nach Absolvierung wurde der Fragebogen 3 zur Eruierung der Technologieakzeptanz ausgefüllt und die Schüler*innen verabschiedet. Beispielhaft wird die Prozessschritt 4 (Raumerkundung, Backofen/Herd) in Abbildung 14 dargestellt. Der vollständige Prozess kann dem Anhang XV entnommen werden.

Abb. 14: Prozessschritte 4 – Raumerkundung, Backofen/Herd



Das Bild zeigt die Sicht der Schüler*innen durch die AR-Brille und macht die Erweiterung der Realität um digitale Elemente deutlich. Am Beispiel sind die AR-Elemente *Avatar*, *Raumerkundung Info* und *Pfeil* zu erkennen. Der Avatar begleitet die Schüler*innen während des gesamten Lernprozesses. Durch eine persönliche Ansprache gibt er den Lernenden Feedback und Informationen, welche Lernschritte als nächstes folgen. Der Infokasten (Raumerkundung Info) führt Informationen über den Lerngegenstand auf und wird von den Schüler*innen aktiviert, indem sie die Markierung (Kreis) berühren. Der Pfeil zeigt den Schüler*innen den Laufweg und erleichtert so die Orientierung im Raum. Die 16 Schüler*innen absolvierten den Lernprozess in einem Zeitraum von 20 bis 26 Minuten. Damit lagen alle Lernenden zeitlich unter den vorher geplanten 30 Minuten. Dennoch waren die gewählten Zeitfenster (90 Minuten/zwei Schüler*innen) angemessen, da dadurch der Unterrichtsablauf wenig gestört wurde und keine Wartezeiten entstanden, da zwei AR-Brillen zur Verfügung standen.

Nach Ausfüllen der drei Fragebögen wurden die Schüler*innen mündlich nach ihrer Meinung zum Medium und der absolvierten Unterrichtssequenz befragt (Tabelle 10).

Tab. 10: Kommentare der Schüler*innen nach Absolvierung der AR-basierten Unterrichtssequenz (eigene Darstellung)

<i>„Richtig gut.“</i>
<i>„Es hat richtig viel Spaß gemacht.“</i>
<i>„Ich konnte mich besser konzentrieren als sonst.“</i>
<i>„Man kann es sich besser vorstellen als bei einem Arbeitsblatt.“</i>
<i>„Man lernt besser.“</i>
<i>„Könnte ich mir gut im Unterricht vorstellen.“</i>
<i>„Könnte ich mir im Unterricht vorstellen, aber nicht immer.“</i>
<i>„Ganz gut, coole Erfahrung, aber ich weiß nicht, ob das so sinnvoll ist, das müssen ja erstmal alle lernen und dann können das einige besser als andere.“</i>
<i>„Muss man erstmal reinkommen.“</i>
<i>„Braucht etwas Übung.“</i>
<i>„Anstrengend.“</i>
<i>„Ist nicht so mein Ding, vielleicht wenn man Übung hat.“</i>
<i>„Für mich ist das nichts, ich bin altmodisch.“</i>

Somit konnten sowohl eher positive als auch eher negative Aussagen innerhalb der Lerngruppe festgehalten werden. Die Lerngruppe kann demnach in Bezug auf die Einstellung zum Medium AR-Brille als heterogen beschrieben werden. Dieses qualitative Element wurde bei Erstellung des Forschungsdesigns nicht eingeplant und wird daher bei der Auswertung der erhobenen Daten im Weiteren nicht berücksichtigt. Dennoch können durch die Darstellung die Grundvoraussetzungen der vorhandenen Stichprobe weiter erfasst und dargestellt werden.

7 Ergebnisdarstellung und Diskussion

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird ein deskriptives Vorgehen umgesetzt. Die erhobenen Daten werden zunächst übersichtlich aufbereitet, indem sie in eine tabellarische Form in Excel überführt werden (s. Anhang XVI -XVIII). Im Weiteren werden diese Daten analysiert. Dabei werden Kennzahlen ermittelt, die zur Beantwortung der Forschungsfrage interpretiert und diskutiert werden.

Zunächst werden die soziodemographischen Daten der Probanden und das methodische Vorgehen dargestellt und erläutert. Darauf aufbauend werden die Daten der einzelnen Fragebögen (1, 2 und 3) analysiert und in Bezug auf die Forschungsfrage *Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* diskutiert. Aufgrund der Stichprobengröße (N=16) haben die Ergebnisse keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit.

7.1 Soziodemographische Daten und methodisches Vorgehen

An der Durchführung des Forschungsvorhabens haben 16 Schüler*innen aus zwei Klassen der Berufsfachschule Hauswirtschaft der BBS Melle teilgenommen. Mit dem Schwerpunkt Hauswirtschaft (HW) haben neun Schüler*innen teilgenommen, mit dem Schwerpunkt persönliche Assistenz (PA) sieben. Die Lerngruppe bestand aus drei männlichen und 13 weiblichen Schüler*innen. Der Geburtsjahrgang der Probanden lag zwischen 2001 und 2005. Das Alter liegt demnach zwischen 16 und 20 Jahren. Dabei ist der größte Teil der Lerngruppe unter 18 Jahre (vier Schüler*innen 2004; acht Schüler*innen 2005). Zudem sind zwei Schüler*innen 2003 und weitere zwei Schüler*innen 2001 geboren. Als höchsten Bildungsabschluss haben sieben Schüler*innen einen Realschulabschluss und neun einen Hauptschulabschluss. Demnach können die Probanden als heterogen beschrieben werden. Die soziodemographischen Daten der Schüler*innen können dem Anhang XVI entnommen werden.

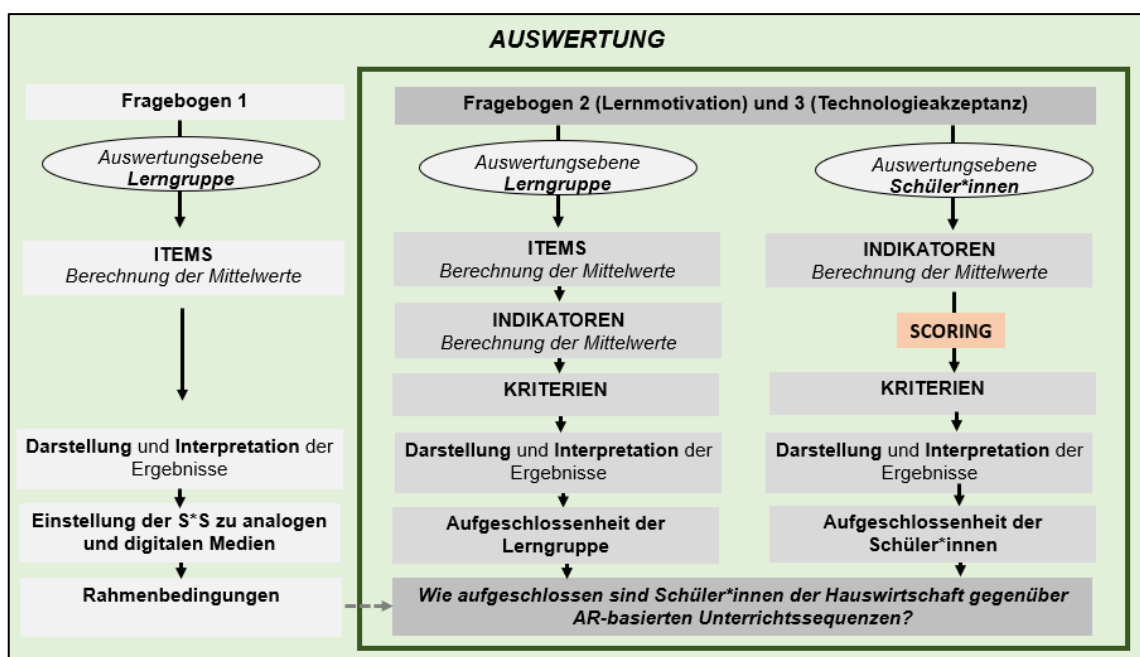
Der geringe Anteil an männlichen Schüler*innen deckt sich mit der Darstellung von hauswirtschaftlich geprägten Bildungsgängen (vgl. Kap. 2.2.1). Im Vergleich dazu weist die Lerngruppe einen hohen Anteil an Schüler*innen auf, die bereits einen Realschulabschluss als höchsten Bildungsabschluss erlangt haben. Dies ist mit dem Bildungsgang *Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt persönliche Assistenz* zu begründen, der einen vorher erworbenen Realschulabschluss voraussetzt.

Im Folgenden wird auf das methodische Vorgehen eingegangen, indem dargestellt wird, wie die erhobenen Daten analysiert und interpretiert werden. Zunächst werden alle Skalenwerte der Items in das Programm Excel eingepflegt (s. Anhang XVI - XVIII). Im

Weiteren werden die Mittelwerte der angegebenen Werte auf den Likert-Skalen der Fragebögen ermittelt. Die Nutzung dieser Kennzahl für die Analyse der Daten ist damit zu begründen, dass dadurch Daten mit anderen Forschungsvorhaben verglichen werden können, die die Fragebögen FAM und TAM (vgl. Kap. 4.3) einsetzen oder eingesetzt haben.

Zudem werden die Kennzahlen Standardabweichung und Median im Anhang dargestellt (s. Anhang XVI – XVIII), die aufgrund der Stichprobengröße (N=16) und der Fokussierung auf den Mittelwert für die weitere Auswertung unberücksichtigt bleiben. Das Auswertungsverfahren wird in Abbildung 15 abgebildet.

Abb. 15: Auswertungsverfahren (eigene Darstellung)



Bei der Auswertung kann zunächst zwischen dem Fragebogen 1 und den Fragebögen 2 und 3 unterschieden werden. Der Fragebogen 1 bezieht sich auf die Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien. Er dient der Erfassung der Rahmenbedingungen, indem die Grundvoraussetzungen der Lerngruppe näher erfasst und beschrieben werden können. Damit beziehen sich die Daten indirekt auf die Beantwortung der Forschungsfrage. Die Fragebögen 2 und 3 dienen der direkten Beantwortung der Forschungsfrage, indem die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* eruiert werden.

Bei Fragebogen 1 werden die Items des Fragebogens auf Ebene der Lerngruppe ausgewertet, indem die Antwortwerte summiert und durch die Anzahl der Schüler*innen dividiert werden. Die Ergebnisse werden in Kapitel 7.2 dargestellt.

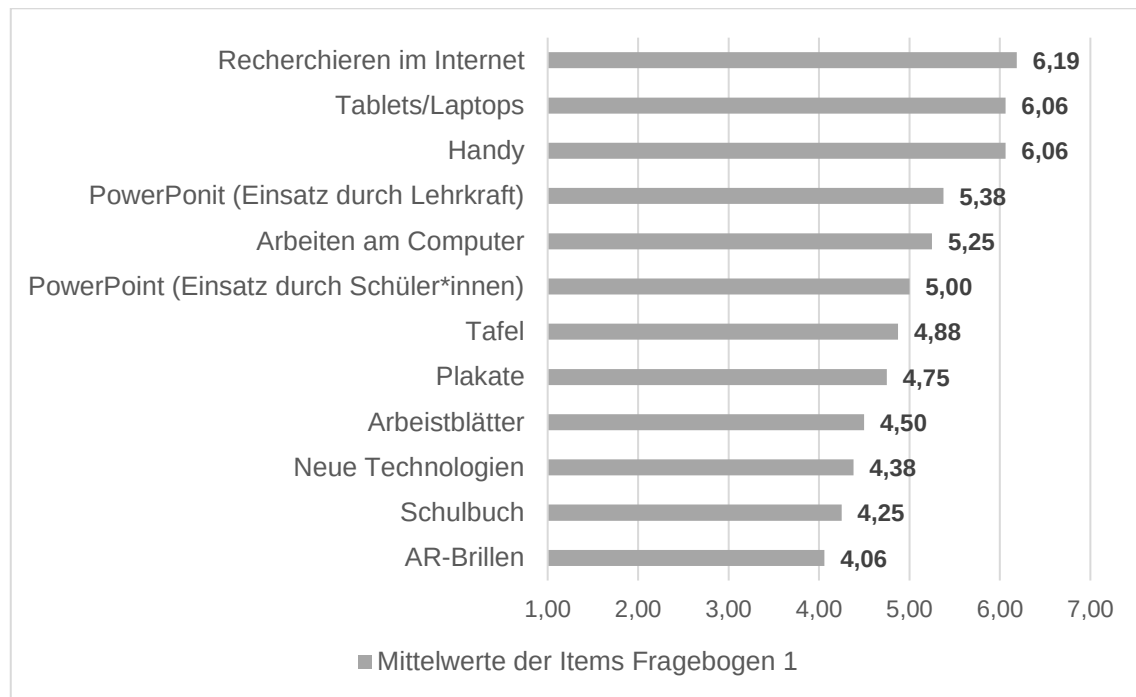
Die Auswertung der Fragebögen 2 und 3 erfolgt auf zwei Ebenen. Auf Ebene der Lerngruppe werden aus allen Antwortwerten der Items Mittelwerte gebildet, die im Weiteren der Darstellung der Indikatoren dienen. Die Mittelwerte der Indikatoren lassen auf die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* schließen. Die Items der Fragebögen dienten der Operationalisierung der Indikatoren, die wiederum auf die Bewertung der definierten Kriterien *Lernmotivation* (Fragebogen 2) und *Technologieakzeptanz* (Fragebogen 3) schließen lassen. Die Kriterien dienen der Beantwortung der Forschungsfrage, indem auf die Aufgeschlossenheit der Lerngruppe und der einzelnen Schüler*innen geschlossen wird.

Im Unterschied dazu dienen die Itemwerte auf Ebene der einzelnen Schüler*innen direkt der Bildung der Mittelwerte der Indikatoren und müssen nicht über einen zusätzlichen Auswertungsschritt abgebildet werden. Aufgrund der Stichprobengröße ($N=16$) wird sich auf dieser Ebene zudem dazu entschieden, ein Scoring anzuwenden, um die Lerngruppe im Weiteren zu clustern und Aussagen treffen zu können. Dieses Verfahren wird in Kapitel 7.3.2 näher beschrieben und erläutert. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst abgebildet und diskutiert.

7.2 Ergebnisse Fragebogen 1 – Einstellung der Schüler*innen zu digitalen und analogen Medien

Der Fragebogen 1 zielt auf die Erfassung der Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien ab. Wie bereits dargestellt, wurden bei diesem Fragebogen die Antwortmöglichkeiten über eine siebenfache Likert-Skala mit den Extrempunkten *trifft nicht zu* (1) und *trifft zu* (7) abgebildet. Zudem war die Antwort *keine Angabe* möglich. Die Erfassung der Einstellung der Schüler*innen in Bezug auf analoge und digitale Medien dient im Weiteren der Beschreibung der Probanden und der Darstellung der Grundvoraussetzungen des Forschungsvorhabens. Damit nimmt die Auswertung des Fragebogens 1 indirekt Einfluss auf die Beantwortung der Forschungsfrage. Darüber hinaus wurde der Fragebogen 1 als Aufwärmphase genutzt und bot die Möglichkeit, die Schüler*innen mit dem Fragebogenschema vertraut zu machen. Die vollständigen Angaben der Schüler*innen können dem Anhang XVI entnommen werden. Die berechneten Mittelwerte der einzelnen Items werden in Bezug auf das Medium in Abbildung 16 dargestellt.

Abb. 16: Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien (eigene Darstellung)



Für eine übersichtlichere Darstellung wurden die Items des Fragebogens 1 auf die entsprechenden Medien reduziert. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf den Mittelwert aller Angaben (N=16). Je höher der errechnete Mittelwert eines Mediums ausfällt, desto positiver sind die Lernenden dem Medium gegenüber eingestellt. Je niedriger der Mittelwert, desto negativer ist die Einstellung der Schüler*innen in Bezug auf das Medium.

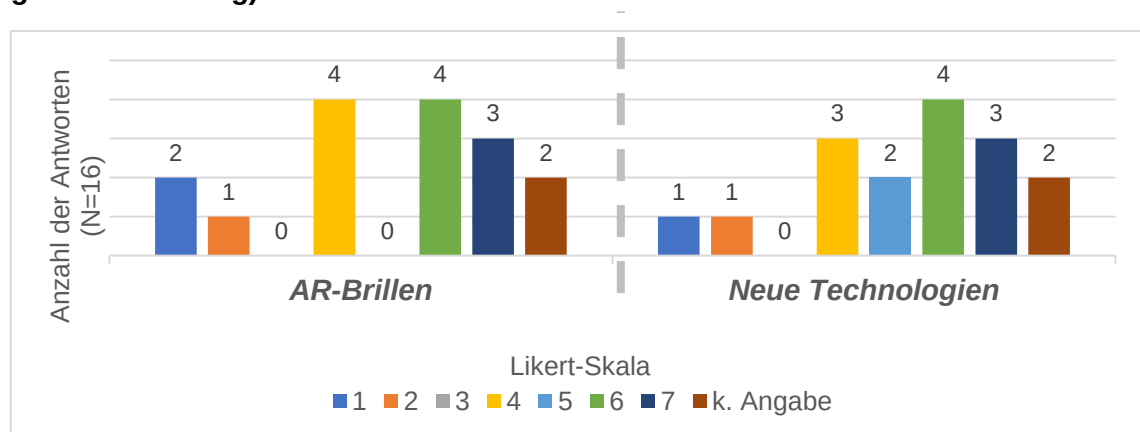
Bei zwei Medien (*Neue Technologie* und *AR-Brillen*) haben je zwei Schüler*innen *keine Angabe* angekreuzt, sodass die aufsummierten Werte durch die Anzahl 14 geteilt wurden, um eine Vergleichbarkeit mit den anderen Medien abbilden zu können.

Die Abbildung 14 stellt die Mittelwerte in absteigender Wertigkeit dar. Vor allem digitale Medien treffen auf hohe Zustimmung bei den Schüler*innen. Den höchsten Mittelwert erreicht *Recherchieren im Internet* mit 6,19. Am zweit höchsten wird der Einsatz von *Tablets*, *Laptops* und *Handys* im Unterricht bewertet (6,06). Das Einsetzen von *Power-Point-Präsentationen durch die Lehrkraft* und *durch die Schüler*innen* selbst, erreichen einen Mittelwert von 5,38 und 5,00. Dazwischen liegt das *Arbeiten am Computer* (5,25). Die analogen Medien erhalten geringere Werte. Der Einsatz der *Tafel* wird mit 4,88, das Erstellen von Plakaten mit 4,75, der Einsatz von Arbeitsblättern mit 4,50 und das Schulbuch mit 4,25 angegeben. Der Einsatz von *Neuen Technologie* kommt auf einen Wert von 4,38. Den geringsten Wert erhalten *AR-Brillen* mit einem Mittelwert von 4,06.

Die gebildeten Mittelwerte der Grundgesamtheit liegen im Bereich 6,19 – 4,06. Damit liegen alle Werte über dem Mittel der Antwortskala (4,00). Die Mittelwerte werden zur weiteren Interpretation dichotomisiert, indem Medien mit einem Mittelwert unter 4,00 dahingehend interpretiert werden, dass die Schüler*innen einen Einsatz im Unterricht eher nicht befürworten. Ein Mittelwert über 4,00 lässt hingegen die Interpretation zu, dass die Schüler*innen einen Einsatz im Unterricht eher befürworten. Je mehr sich ein Mittelwert den Extrempunkten 1,00 und 7,00 annähert, desto stärker kann die Tendenz in die Richtung einer negativen Einstellung (< 4,00) oder einer positiven Einstellung (> 4,00) zum Medium gewertet werden. Dieses Vorgehen wird im Weiteren auch bei der Ergebnisinterpretation der Fragebögen 2 und 3 angewendet.

Demnach kann festgehalten werden, dass die Schüler*innen insgesamt eine positive Einstellung zu allen aufgeführten Medien mitbringen, da die Mittelwerte über dem Mittel (4,00) der Antwortskala liegen. Dabei treffen digitale Medien auf eine höhere Zustimmung. Analoge Medien hingegen werden von den Schüler*innen im Vergleich weniger gut bewertet. Bei den digitalen Medien kann zudem festgestellt werden, dass das *Internet* (6,49) sowie *Handys*, *Tablets* und *Laptops* (6,06) auf besonders positive Zustimmung treffen. *AR-Brillen* (4,06) und *Neue Technologien* (4,38) werden negativer bewertet. In Hinblick auf das Forschungsvorhaben wird die Einstellung zu *AR-Brillen* und *Neue Technologien* näher dargestellt (Abbildung 17).

Abb. 17: Einstellung der Schüler*innen zu AR-Brillen und neuen Technologien (eigene Darstellung)



In der Abbildung 17 werden die Häufigkeiten der einzelnen Antwortwerte auf der Likert-Skala (1 – 7) in Bezug auf die Medien *AR-Brille* und *Neue Technologien* abgebildet. Es ist zu erkennen, dass die Einstellung zu diesen beiden Medien in der Lerngruppe heterogen ist. Es sind sowohl Schüler*innen mit einer sehr positiven Einstellung gegenüber den Medien (Antwortwert 7) als auch Schüler*innen mit einer sehr negativen Einstellung (Antwortwert 1) innerhalb der Lerngruppe zu erkennen. Darüber hinaus wird die

Antwortmöglichkeit *k*. Angabe von je zwei Schüler*innen gegeben. Die anderen Antwortwerte werden, mit Ausnahme der Werte 3 und 5 bei *AR-Brillen* und 3 bei *Neuen Technologien*, ebenfalls von der Lerngruppe genannt.

Bei der *AR-Brille* gaben drei Schüler*innen einen Wert unter 4 an und sind damit im Sinne eines dichotomen Vorgehens dem Medium gegenüber eher negativ eingestellt. Sieben Schüler*innen gaben einen Wert von über 4 an und haben demnach eine eher positive Einstellung dem Medium gegenüber. Vier Schüler*innen gaben den Antwortwert 4 an.

Bei *Neuen Technologien* zeigt sich, dass zwei Schüler*innen einen Antwortwert unter 4 angegebenen haben (= negative Einstellung), drei Schüler*innen den Wert 4 und neun Schüler*innen einen Antwortwert über 4 (= positive Einstellung).

Demnach zeigt sich, dass bei beiden Medien eine sehr heterogene Einstellung innerhalb der Lerngruppe zu erkennen ist. Ein großer Teil der Schüler*innen (sieben bei *AR-Brille* und neun bei *Neue Technologien*) ist eher positiv eingestellt.

In Hinblick auf das Forschungsvorhaben dienen die dargestellten Ergebnisse indirekt der Beantwortung der Forschungsfrage. Durch Erfassung und Interpretation der dargestellten Daten kann die Lerngruppe näher beschrieben und damit die Rahmenbedingungen dargestellt werden. Die Lerngruppe ist insgesamt positiv gegenüber digitalen Medien eingestellt ist. *AR-Brillen* und *Neue Technologien* werden im Vergleich zu anderen digitalen Medien weniger positiv bewertet. Dabei muss die Heterogenität der Lerngruppe berücksichtigt werden, wobei deutlich wird, dass ein großer Teil der Lerngruppe positiv gegenüber diesen neuen Medien eingestellt ist. Ein fast ebenso großer Teil diese unbekannten Technologien jedoch negativ bewertet.

7.3 Ergebnisse Fragebogen 2 und 3 zur Ermittlung der Aufgeschlossenheit

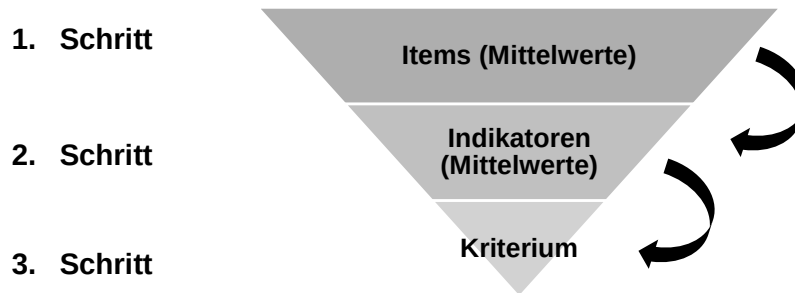
Um auf die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen schließen zu können, werden die Daten der Fragebögen 2 und 3 auf Ebenen der Lerngruppe und Ebene der einzelnen Schüler*innen analysiert und interpretiert. Die Auswertungsebenen (Lerngruppen und Schüler*innen) und das Vorgehen bei der Analyse wurde in Abbildung 15 dargestellt (s. S. 61).

7.3.1 Aufgeschlossenheit - Ebene Lerngruppe

Für die Ermittlung der Aufgeschlossenheit auf Ebene der Lerngruppe, dienen die definierten Kriterien und Indikatoren (vgl. Kap. 4.2). Demnach werden im Folgenden zunächst die Indikatoren des Kriteriums *Lernmotivation - Herausforderung, Interesse, Erfolgswahrscheinlichkeit* und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* - anhand der jeweiligen Items

dargestellt und analysiert. Daran anschließend die Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* des Kriteriums *Technologieakzeptanz*. Abschließend werden die dargestellten Ergebnisse diskutiert und auf die Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen auf Ebene der Lerngruppe geschlossen. Die Vorgehensweise bei der Auswertung auf Ebene der Lerngruppe wird in Abbildung 18 dargestellt.

Abb. 18: Darstellung der Vorgehensweise bei der Auswertung auf der Ebene Lerngruppe (eigene Darstellung)



Im ersten Schritt werden zunächst die Mittelwerte der Items berechnet, indem alle Antwortwerte der Probanden aufsummiert und durch die Stichprobengröße ($N=16$) geteilt werden. Anhand der Item-Mittelwerte werden in einem zweiten Schritt die Mittelwerte der Indikatoren berechnet und dargestellt. Diese dienen in einem dritten Schritt der Beurteilung der Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz*.

Kriterium Lernmotivation (Fragebogen 2)

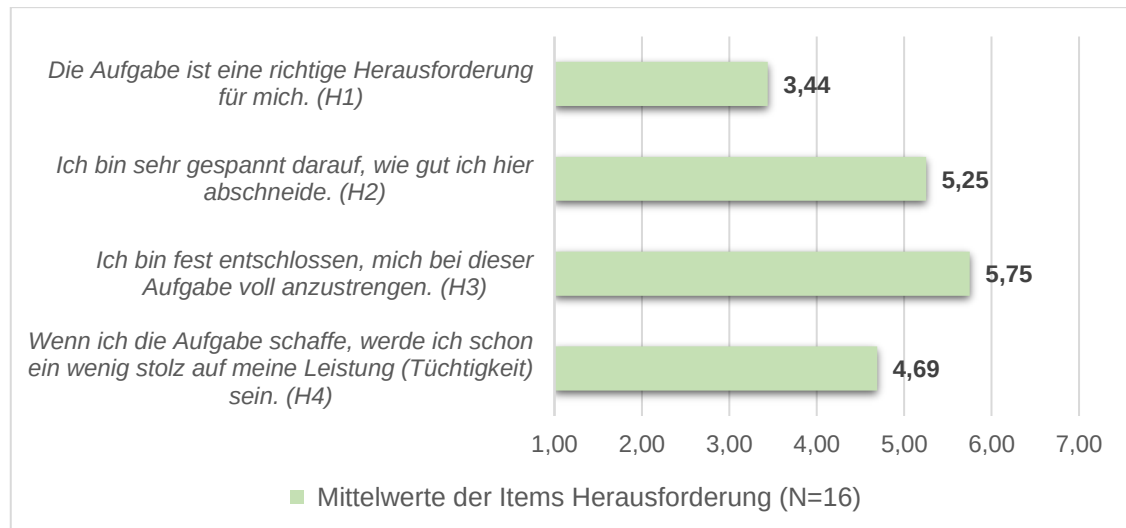
Der Fragebogen 2 orientiert sich an dem *Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation* nach Rheinberg et al. (2001). Nach Instruktion in das Medium AR-Brille (Hololens 2) durch die beiden Einführungstutorials und vor Absolvierung der eigentlichen Lernaufgabe, wird der Fragebogen 2 von den Schüler*innen ausgefüllt. Dabei werden insgesamt 18 Items beantwortet, die den vier Indikatoren zugeordnet werden können (vgl. Kap. 4.3.2).

Folgend werden die Ergebnisse der einzelnen Indikatoren (*Herausforderung*, *Interesse*, *Erfolg*, *Misserfolg*) dargestellt. Die Antwortwerte der Schüler*innen können dem Anhang XVII entnommen werden.

Indikator Herausforderung

In Abbildung 19 werden die Mittelwerte der vier Items des Indikators *Herausforderung* dargestellt.

Abb. 19: Mittelwerte der Items des Indikators Herausforderung auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



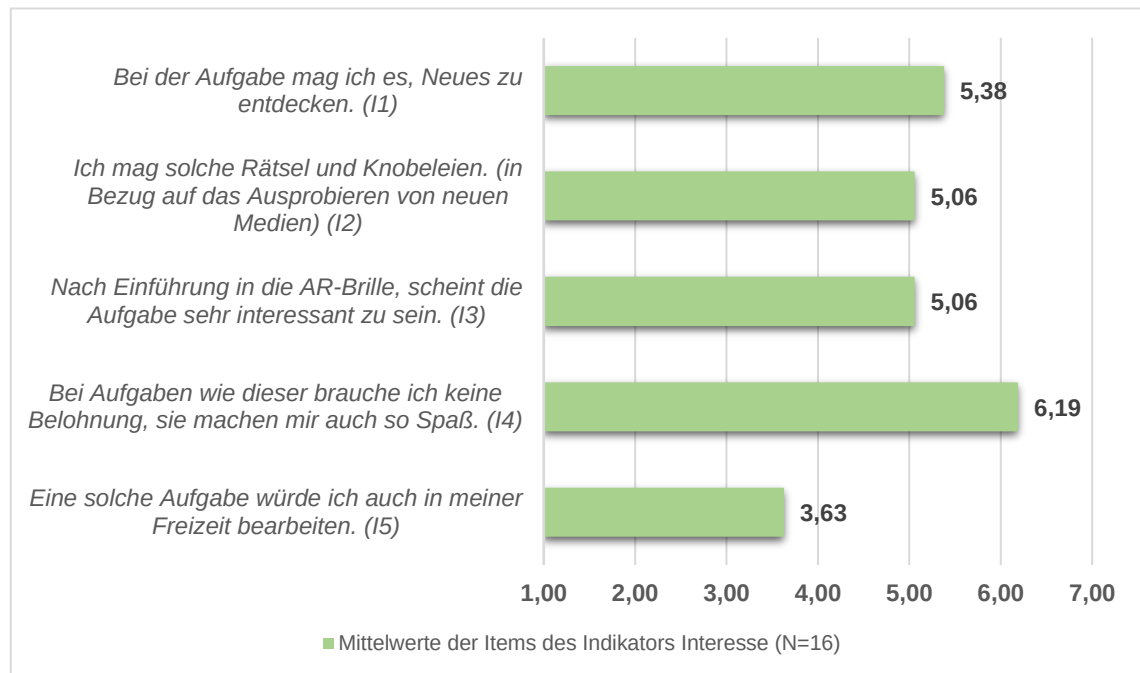
Der höchste Wert (5,75) wurde bei dem Item *Ich bin fest entschlossen, mich bei dieser Aufgabe voll anzustrengen (H3)* erreicht. Am geringsten (3,44) wurde das Item *Die Aufgabe ist eine richtige Herausforderung für mich (H1)* bewertet. Den zweit höchsten Wert (5,25) erreicht das Item *Ich bin sehr gespannt, darauf, wie gut ich hier abschneide (H2)*, den dritt höchsten (4,69) das Item *Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Leistung (Tüchtigkeit) sein (H4)*.

Bei der Interpretation der Daten werden diese zwei Extrempunkten zugeordnet (Dichotomisierung). Daten über dem Mittel 4,00 werden als zustimmend und Daten unter 4,00 als nicht zustimmend interpretiert. In Hinblick auf den Indikator *Herausforderung* kann demnach festgehalten werden, dass die Aufgabe von den Schüler*innen weniger als Herausforderung wahrgenommen wurde (H1), sie aber dennoch bei der Aufgabe gut abschneiden möchten und sich anstrengen wollen (H2, H3). Das sie selbst stolz auf ihre Leistung sind (H4) trifft darüber hinaus eher auf Zustimmung, ist jedoch weniger stark ausgeprägt.

Indikator Interesse

Die Mittelwerte der fünf Items des Indikators *Interesse* werden in Abbildung 20 dargestellt.

Abb. 20: Mittelwerte der Items des Indikators Interesse auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)

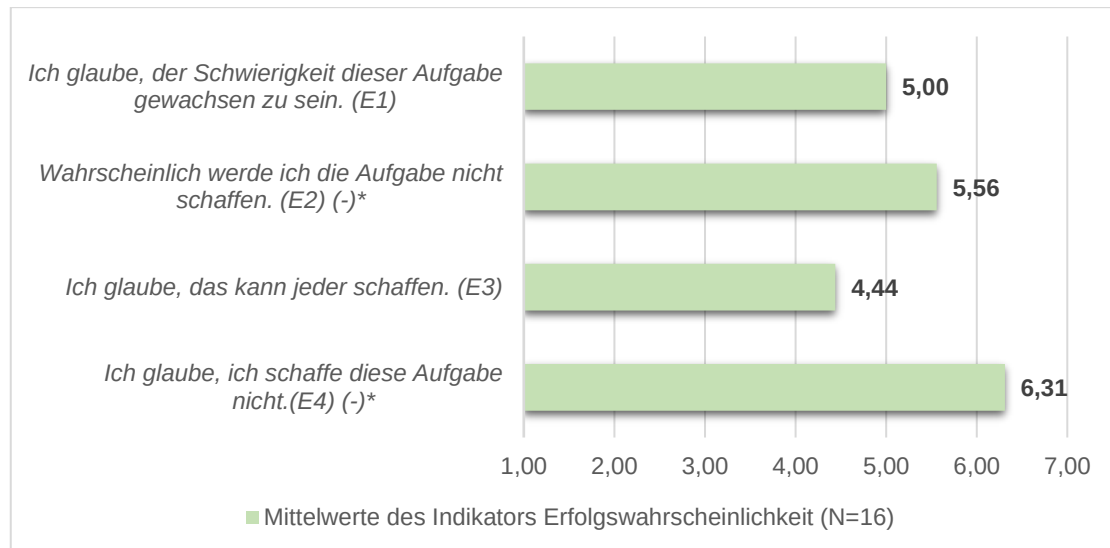


Bei fast allen Items des Indikators *Interesse* wird ein Wert erreicht, der über dem Mittel 4,00 auf der Likert-Skala liegt. Eine Ausnahme stellt das Item *Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten (I5)* mit einem Wert von 3,63 dar. Besonders hoch hingegen wurde das Item *Bei Aufgaben wie dieser brauche ich keine Belohnung, sie machen mir auch so Spaß (I4)* (6,19) bewertet. Das Item *Bei der Aufgabe mag ich es, Neues zu entdecken (I1)* wurden 5,38 bewertet und die Items *Ich mag solche Rätsel und Knobeleyen (I2)* sowie *Nach Einführung in die AR-Brille scheint die Aufgabe sehr interessant zu sein (I3)* mit 5,06. Das Interesse, die AR-basierte Unterrichtssequenz zu absolvieren, scheint demnach - mit Ausnahme, dies auch in der Freizeit zu bearbeiten (I5) - vorhanden zu sein.

Indikator Erfolgswahrscheinlichkeit

Die Mittelwerte der vier Items des Indikators *Erfolgswahrscheinlichkeit* werden in Abbildung 21 dargestellt.

Abb. 21: Mittelwerte der Items des Indikators Erfolgswahrscheinlichkeit auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



Zwei der vier Items des Indikators *Erfolgswahrscheinlichkeit* müssen bei der Auswertung umgepolt werden. Diese sind mit (-)* gekennzeichnet. Dieses Vorgehen entspricht RHEINBERG et al. (2001, S. 5). Die Werte der Items *Wahrscheinlich werde ich die Aufgabe nicht schaffen (E2)* und *Ich glaube ich schaffe diese Aufgabe nicht (E4)* wurden demnach in umgekehrter Wertigkeit (1=7; 2=6; 3=5; 4=4; 5=3; 6=2; 7=1) berechnet, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Items herzustellen.

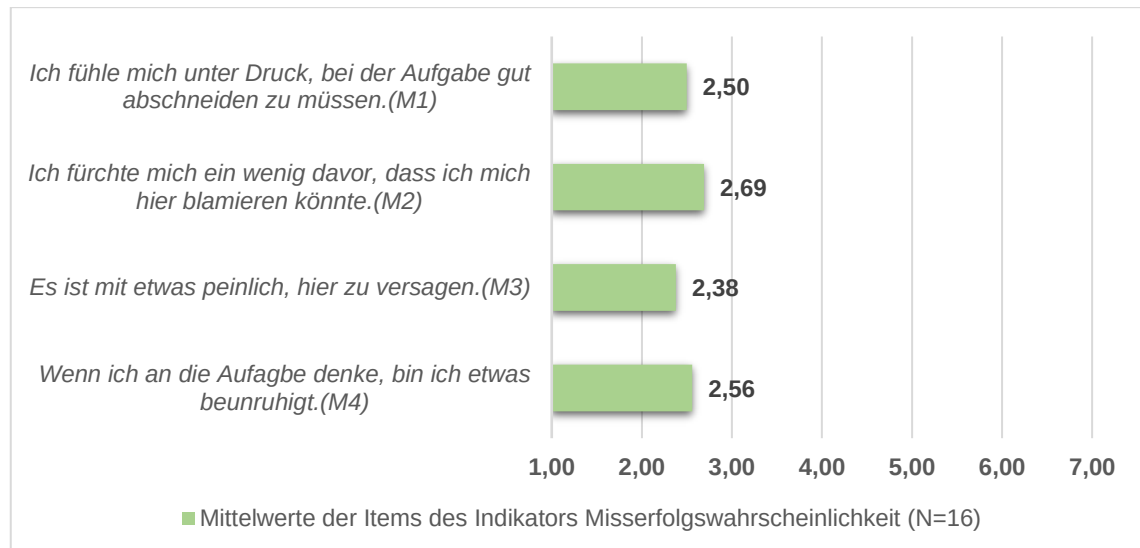
Besonders hoch werden die Items *E2* und *E4* mit den Werten 5,56 und 6,31 bewertet. Die Items *Ich glaube, der Schwierigkeit dieser Aufgabe gewachsen zu sein (E1)* und *Ich glaube, dass kann jeder schaffen (E3)* erreichen einen Mittelwert von 5,00 und 4,44.

Alle Items liegen über dem Mittel (4,00) der Likert-Skala und treffen daher eher auf Zustimmung bei den Probanden. Somit wird die Erfolgswahrscheinlichkeit insgesamt von der Lerngruppe positiv bewertet. Dieser Auswertung entsprechend kann zudem festgehalten werden, dass die Schüler*innen davon ausgehen, erfolgreich bei der Bewältigung der Aufgabenstellung zu sein. Sie glauben den Schwierigkeiten, die die Aufgabe mit sich bringt, gewachsen zu sein (*E1, E2, E4*). Geringer als der eigene Erfolg, wird bewertet, dass jeder diese Aufgabe schaffen kann (*E3*).

Indikator Misserfolgswahrscheinlichkeit

In Abbildung 22 werden die Ergebnisse des Indikators *Misserfolgswahrscheinlichkeit* abgebildet.

Abb. 22: Mittelwerte der Items des Indikators Misserfolgswahrscheinlichkeit auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



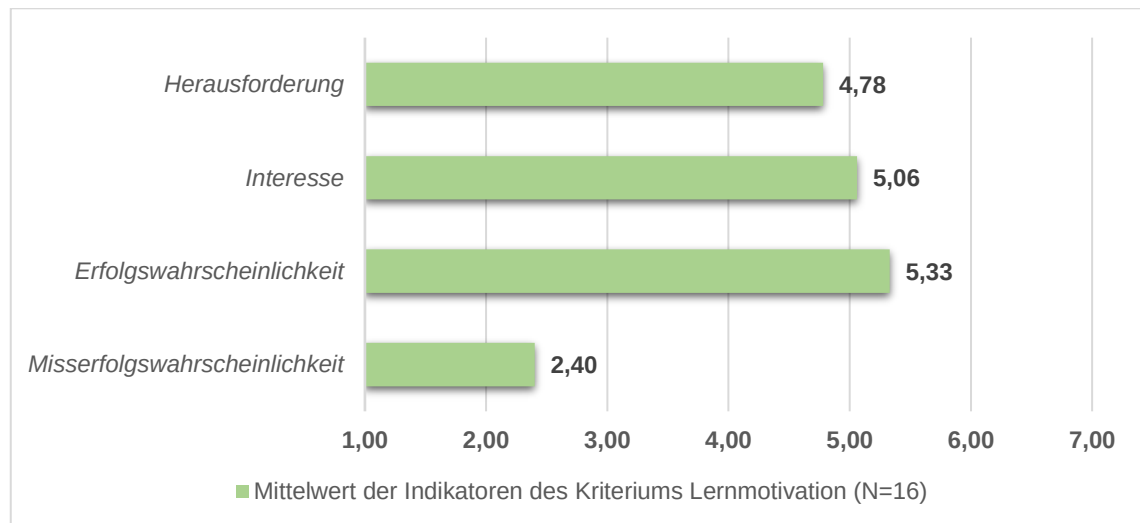
Die errechneten Mittelwerte müssen bei dem Indikator *Misserfolgswahrscheinlichkeit* umgepolt analysiert und interpretiert werden. Demnach wird ein Wert unter dem Mittel (4,00) der Likert-Skala positiv bewertet. Werte über 4,00 negativ, da ein hoher Mittelwert auf einen angenommenen Misserfolg der Probanden schließen lässt.

Das Item *Es ist mir peinlich, hier zu versagen (M3)* erlangt den niedrigsten Mittelwert (2,38) und wird somit am positivsten bewertet. Am höchsten wird das Item *Ich fürchte mich ein wenig davor, dass ich mich hier blamieren könnte (M2)* (2,69) angegeben. Die Items *Ich fühle mich unter Druck, bei dieser Aufgabe gut abschneiden zu müssen (M1)* und *Wenn ich an die Aufgabe denke, bin ich etwas beunruhigt (M4)* wurden mit 2,50 und 2,56 bewertet.

Alle errechneten Mittelwerte liegen zwischen 2,38 und 2,69 und liegen somit insgesamt auf einem niedrigen Niveau. Demnach kann festgehalten werden, dass die *Misserfolgswahrscheinlichkeit* von den Probanden als gering eingeschätzt wird. Sie fühlen sich nicht unter Druck, gut abschneiden zu müssen (M1) und haben auch keine Angst, sich zu blamieren (M2). Es ist ihnen auch nicht peinlich zu versagen (M3) und sie sind nicht beunruhigt, wenn sie an die Aufgabe denken (M4).

Folgend werden die Mittelwerte der Indikatoren des Kriteriums *Lernmotivation* in Abbildung 23 zusammenfassend dargestellt.

Abb. 23: Mittelwerte der Indikatoren des Kriteriums Lernmotivation auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



Die Schüler*innen bewerten die *Erfolgswahrscheinlichkeit* mit einem Wert von 5,33 am höchsten. Die *Misserfolgswahrscheinlichkeit* wird am niedrigsten (2,40) angegeben. Demnach schätzen sie die Aussicht auf Erfolg höher ein als die Wahrscheinlichkeit auf Misserfolg. Weiterhin scheint die Aufgabe für die Lerngruppe mit Interesse (5,06) und Herausforderung (4,78) verbunden zu sein. Das Interesse an der Aufgabe ist dabei größer als die Herausforderung, diese zu lösen. Nach Darstellung der Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die Lernmotivation, bei der Lerngruppe vorhanden ist. Der in der Literatur hergestellte Zusammenhang zwischen Motivation und neuen Medien (KERRES 2003, S. 2) scheint demnach gegeben.

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wird im Weiteren auf das Kriterium *Technologieakzeptanz* eingegangen, indem die Items und Indikatoren (*Nutzen*, *Bedienbarkeit*) analysiert und interpretiert werden.

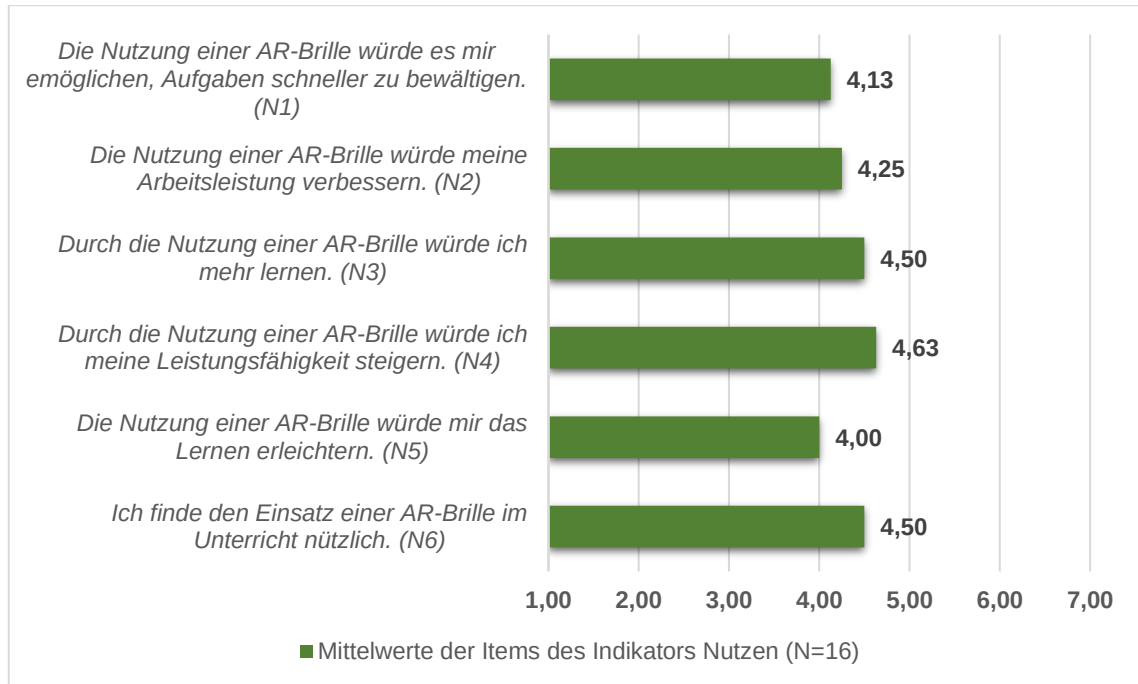
Kriterium Technologieakzeptanz (Fragebogen 3)

Der Fragebogen 3 orientiert sich an dem Technologieakzeptanzmodell nach DAVIS (1989) und umfasst insgesamt 12 Items. Je sechs Items beziehen sich auf die Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit*. Im Weiteren wird der berechnete Mittelwert pro Item und Indikator dargestellt. Die Antwortwerte der Schüler*innen können dem Anhang XVIII entnommen werden.

Indikator Nutzen

In Abbildung 24 werden die Mittelwerte der sechs Items des Indikators *Nutzen* dargestellt.

Abb. 24: Mittelwerte der Items des Indikators Nutzen auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



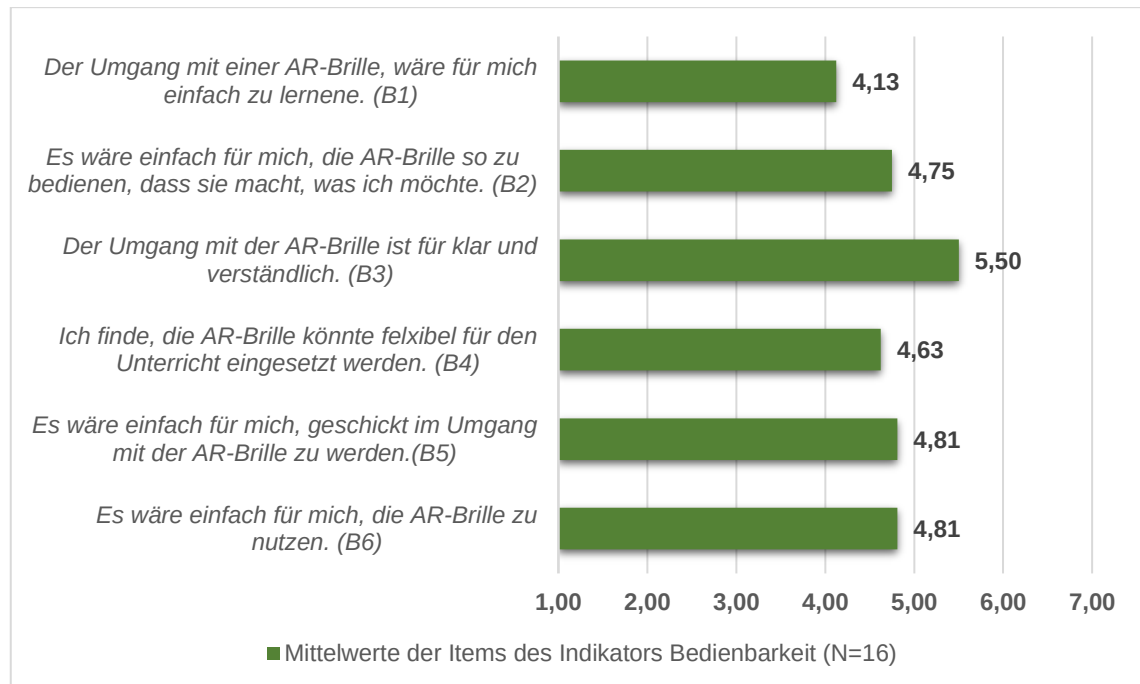
Am höchsten wird das Item *Durch die Nutzung einer AR-Brille würde ich meine Leistungsfähigkeit steigern (N4)* (4,63) bewertet. Am zweit höchsten (4,50) die Items *Durch die Nutzung eine AR-Brille würde ich mehr lernen (N3)* und *Ich finde den Einsatz einer AR-Brille im Unterricht nützlich (N6)*. Das Item *Die Nutzung einer AR-Brille würde meine Arbeitsleistung verbessern (N2)* wird mit 4,25 bewertet. Die Items *Die Nutzung einer AR-Brille würden es mir ermöglichen, Aufgaben schneller zu bewältigen (N1)* und *Die Nutzung einer AR-Brille würde mir das Lernen erleichtern (N5)* erreichen die Werte 4,13 und 4,00.

Die berechneten Mittelwerte liegen im Bereich von 4,00 bis 4,63. Keines der Items erreicht einen Wert unter dem Mittel 4,00 der Likert-Skala. Die Werte orientieren dabei sich nahe am Mittel der Skala und sind von Extrempunkt 7 weit entfernt. Somit ist von einer positiven Zustimmung auszugehen, die sich aber nahe an der Mitte orientiert. Dabei gehen die Schüler*innen weniger stark davon aus, dass ihnen durch die AR-Brille das Lernen erleichtert wird (N5), sie Aufgaben schneller bewältigen (N1) oder sie ihre Arbeitsleistung verbessern können. Höher wird eingeschätzt, dass die Leistungsfähigkeit gesteigert wird, sie mehr lernen können und der Einsatz im Unterricht nützlich ist (N4, N3, N6).

Indikator Bedienbarkeit

In Abbildung 25 werden die Mittelwerte der sechs Items des Indikators *Bedienbarkeit* dargestellt.

Abb. 25: Mittelwerte der Items des Indikators Bedienbarkeit auf Ebene der Lerngruppe (eigene Darstellung)



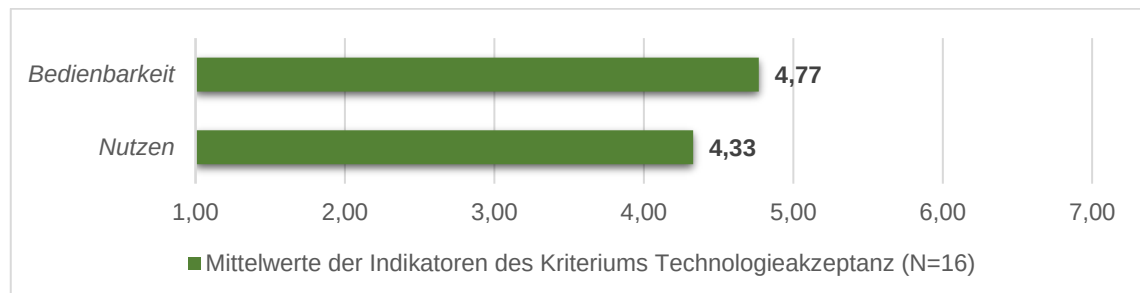
Am höchsten wird das Item *Der Umgang mit der AR-Brille ist für mich klar und verständlich (B3)* mit einem Wert von 5,50 bewertet. Die Items *Es wäre einfach für mich, die AR-Brille zu nutzen (B6)* und *Es wäre einfach für mich, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden (B5)* werden mit je 4,81 bewertet. Bei den Items *Es wäre einfach für mich, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte (B2)* und *Ich finde, die AR-Brille könnte flexibel für den Unterricht eingesetzt werden (B4)* werden mit je 4,75 und 4,63 angegeben. Den niedrigsten Wert mit 4,13 erreicht das Item *Der Umgang mit der AR-Brille, wäre für mich einfach zu lernen (B1)*.

Die Items erreichen Mittelwerte von 4,13 bis 5,50. Insgesamt liegen sie dabei alle über dem Mittel von 4,00 und treffen somit eher auf positive Zustimmung bei den Probanden. Dabei liegen einige Items näher am Mittelwert (z. B. B1) als andere (z. B. B3). Besonders positiv wird bewertet, dass der Umgang mit der AR-Brille klar und verständlich ist. Auch gehen die Schüler*innen eher davon aus, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden (B5) und dass die Nutzung einfach für sie wäre (B6, B2). Sie gehen ebenfalls eher davon aus, dass die Brille flexibel im Unterricht eingesetzt werden könnte. Dass der Umgang mit der AR-Brille einfach zu lernen sei (B1), traf auf weniger starke Zustimmung.

Somit kann der Indikator *Bedienbarkeit* insgesamt als eher positiv in Hinblick auf die Grundgesamtheit bewertet werden.

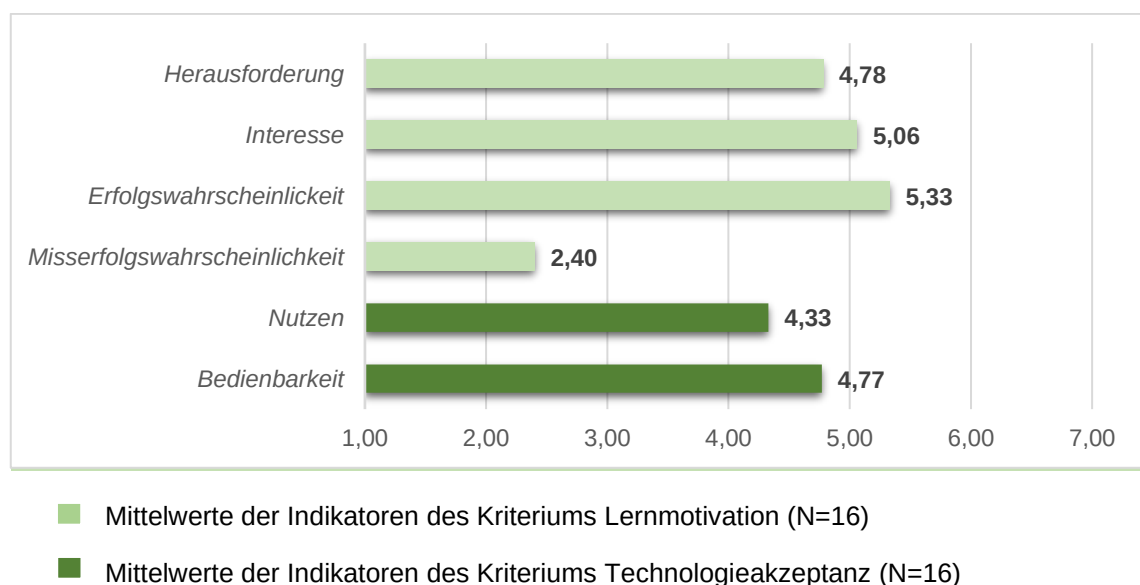
In Abbildung 26 werden die Mittelwerte der Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* des Kriteriums *Technologieakzeptanz* abgebildet.

Abb. 26: Mittelwerte der Indikatoren des Kriteriums Technologieakzeptanz (eigene Darstellung)



Beide Indikatoren liegen mit einem Wert bei *Nutzen* von 4,33 und *Bedienbarkeit* von 4,77 über den Mittel 4,00 der Likert-Skala. Somit können sie insgesamt mit einer eher positiven Zustimmung der Lerngruppe Diese Zustimmung ist auf einem eher geringen Niveau einzuordnen, da die Werte beider Indikatoren sich nah am Mittel 4,00 orientieren. Dabei wird die Bedienbarkeit von den Probanden höher bewertet als der Nutzen. Die Technologieakzeptanz scheint somit insgesamt bei der Grundgesamtheit vorhanden. Zur Beantwortung der Forschungsfrage auf Ebene der Lerngruppe werden folgend die Mittelwerte sechs Indikatoren zusammenfassend in Abbildung 27 dargestellt.

Abb. 27: Mittelwerte der Indikatoren der Kriterien Lernmotivation und Technologieakzeptanz (eigene Darstellung)



Alle berechneten Mittelwerte der sechs Indikatoren liegen über dem Mittel 4,00 der Likert-Skala. Dementsprechend werden sie nach der beschriebenen Dichotomisierung als positiv in Hinblick auf die Bewertung der Probanden interpretiert. Der Indikator *Misserfolgswahrscheinlichkeit* muss dabei umgepolt betrachtet werden. Hier liegt der Mittelwert unter 4,00, wodurch der Indikator positiv bewertet wird. Demnach werden die Indikatoren *Erfolgswahrscheinlichkeit* (5,33) und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* (2,40) des Kriteriums *Lernmotivation* von der Lerngruppe am positivsten bewertet. Danach folgen die Indikatoren *Interesse* (5,06) und *Herausforderung* (4,78). Weniger positiv werden die Indikatoren *Nutzen* (4,33) und *Bedienbarkeit* (4,77) des Kriteriums *Technologieakzeptanz* bewertet.

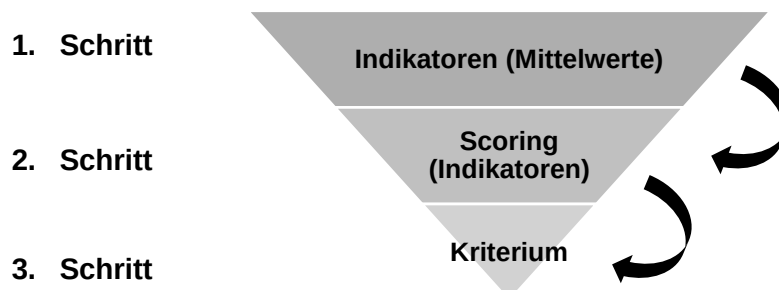
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl Lernmotivation als auch Technologieakzeptanz bei der Lerngruppe vorhanden sind und sie somit als aufgeschlossen in Hinblick auf AR-basierte Unterrichtssequenzen beschrieben werden kann. Dabei können Unterschiede bei den Kriterien festgestellt werden. Die Lernmotivation scheint stärker positiv ausgeprägt zu sein als die Technologieakzeptanz.

Im Weiteren wird die Forschungsfrage auf Ebene der einzelnen Schüler*innen ausgewertet.

7.3.2 Aufgeschlossenheit – Ebene Schüler*innen

Die Daten der Fragebögen 2 und 3 werden im Weiteren auf Ebene der Schüler*innen analysiert (s. Anhang XVI – XVIII). Dabei werden zunächst die Mittelwerte der Indikatoren berechnet. In einem weiteren Schritt werden diese Werte mittels eines Scorings geclustert und in Hinblick auf die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* analysiert und interpretiert. Die Vorgehensweise zur Auswertung wird in Abbildung 28 dargestellt.

Abb. 28: Darstellung der Vorgehensweise bei der Auswertung auf der Ebene Schüler*innen (eigene Darstellung)

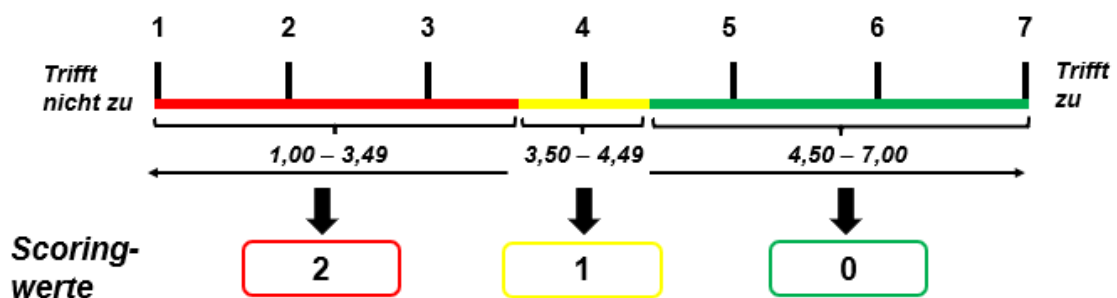


In einem ersten Schritt werden die Mittelwerte der Indikatoren pro Schüler*in berechnet. Das Scoring (Schritt 2) ermöglicht es im Weiteren, die Indikatoren anhand der Mittelwerte

zu kategorisieren. Das angewendete Scoring ist mit den festgestellten Standardabweichungen und der kleinen Stichprobe (N=16) zu begründen (s. Anhang XVI - XVIII). Die Vorgehensweise wird folgend näher erläutert.

Zunächst werden drei Kategorien innerhalb der Likert-Skala gebildet, die mit verschiedenen Scoringwerten belegt werden. Die Kategorien werden in Abbildung 29 dargestellt und anschließend erläutert.

Abb. 29: Kategorien des Scorings (eigene Darstellung)



Die gebildeten Kategorien beziehen sich zum einen auf die Werte 1,00 – 3,49, die dem Extremwert *Trifft nicht zu* zugeordnet werden und in der Abbildung rot dargestellt sind. Weiterhin werden die Werte 4,50 – 7,00 dem Extremwert *Trifft zu* auf der Likert-Skala zugeordnet und grün dargestellt. Zudem wird ein Mittelwert (gelb) im Bereich 3,50 – 4,49 fixiert.

Die drei gebildeten Kategorien werden mit den Scoringwerten 2 (1,00 – 3,49), 1 (3,50 – 4,49) und 0 (4,50 – 7,00) belegt. Im Weiteren werden diese Werte den berechneten Mittelwerten der Indikatoren der einzelnen Schüler*innen zugeordnet. Das Aussummieren aller Indikatoren-Werte ermöglicht im Weiteren die Ermittlung eines Gesamtskorings der einzelnen Schüler*innen. Je höher dieser Gesamtwert ist, desto niedriger ist die Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen. Ein niedriger Wert lässt hingegen auf eine hohe Aufgeschlossenheit schließen.

Das vorgenommene Scoring der Indikatoren auf Ebene der Schüler*innen wird in Tabelle 11 dargestellt.

Tab. 11: Scoring auf Ebene der Schüler*innen (eigene Darstellung)

	Lernmotivation				Technologieakzeptanz		
S*S	Herausforderung	Interesse	Erfolgswahrscheinlichkeit	Misserfolgswahrscheinlichkeit*	Nutzen	Bedienbarkeit	Gesamtscoring
AI33	5,00	7,00	6,50	3,00	7,00	6,17	0
NO22	4,75	6,00	6,25	1,20	5,50	6,33	0
ES12	5,75	7,00	7,00	1,20	7,00	6,67	0
JT86	5,50	6,60	6,00	2,60	5,67	5,67	0
IA69	5,50	6,20	6,50	2,40	4,00	5,33	1
AA01	5,50	4,80	5,50	1,20	4,17	5,83	1
EA01	4,75	6,00	6,00	1,00	4,33	6,33	1
YF40	3,00	5,80	6,00	1,60	6,83	6,67	2
LA18	5,25	4,40	5,50	2,60	4,00	4,33	3
AI13	6,00	5,60	4,00	4,20	6,83	4,33	3
AE44	3,50	4,80	6,25	2,80	3,00	3,67	4
ET40	4,75	4,00	4,25	2,60	2,83	3,50	5
MA13	2,75	3,20	4,75	2,60	1,67	5,33	6
AÖ92	4,75	3,20	2,50	1,00	2,33	2,67	8
EE04	4,00	3,60	3,25	2,80	3,17	2,33	8
LO36	5,75	2,80	5,00	5,00	1,00	1,17	8

*Aufgrund der Umpolung ergeben sich für den Indikator Misserfolgswahrscheinlichkeit folgende Scoringwerte: $1,00 - 3,49 = 0$; $3,50 - 4,49 = 1$; $4,50 - 7,00 = 2$.

Die Schüler*innen (S*S) werden mittels des individuellen Identifikationscodes abgebildet (z. B. MA13). Die berechneten Mittelwerte der Indikatoren werden entsprechen des Scorings rot (1,00 – 3,49), gelb (3,50 – 4,49) oder grün (4,50 – 7,00) markiert. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Probanden entsprechend ihrer Gesamtscoringwerte geordnet dargestellt.

Rote Markierung können dahingehend interpretiert werden, dass der entsprechende Indikator bei der/dem Schüler*in nicht zu trifft und somit negativ in Hinblick auf die Aufgeschlossenheit bewertet werden kann. Bei einer gelben Markierung ist davon auszugehen, dass der Indikator nur teilweise zutrifft. Bei einer grünen Markierung gilt der Indikator als zutreffend und kann in Hinblick auf die Aufgeschlossenheit positiv bewertet werden.

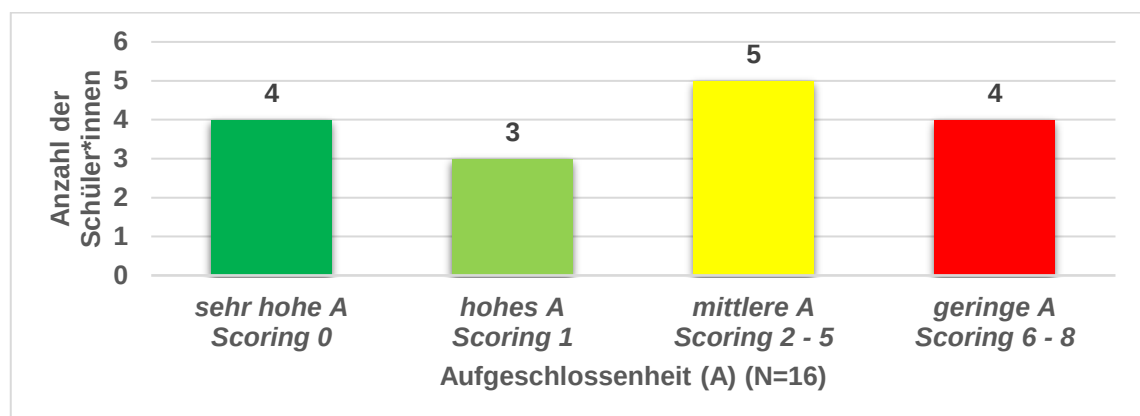
Durch das dargestellte Scoring wird die Heterogenität der Lerngruppe deutlich. In Hinblick auf die einzelnen Indikatoren sind individuelle Ausprägungen bei den Schülerinnen zu erkennen. So variieren z. B. die Mittelwerte des Indikators *Nutzen* von 1,67 (rot) bis 7,00 (grün). Diese Variationen sind auch bei den anderen Indikatoren zu erkennen, die jeweils rote, gelbe und grüne Markierungen abbilden.

In einem weiteren Schritt werden die Scoringwerte (rot= 2; gelb =1; grün=0) addiert. Die Berechnung wird als Gesamtscoreingwert in der Tabelle 11 abgebildet. Beispielhaft wird das Verfahren an Schüler*in MA13 dargestellt. Die Indikatoren werden wie folgt bewertet: Herausforderung = 2, Interesse = 2, Erfolgswahrscheinlichkeit = 0, Misserfolgswahrscheinlichkeit = 0, Nutzen = 2, Bedienbarkeit = 0. Daraus ergibt sich ein Gesamtscoreingwert von 6. Der höchste Wert, der durch das angewendete Scoring erreicht werden kann, liegt bei 12 (= sehr niedrige Aufgeschlossenheit), der niedrigste bei 0 (=sehr hohe Aufgeschlossenheit).

Anhand des Gesamtscoreings ist es im Weiteren möglich, die Lernenden in Hinblick auf ihre Aufgeschlossenheit zu clustern. Dabei werden vier Kategorien gebildet, die sich auf eine *sehr hohe*, *hohe*, *mittlere* und *niedrige* Aufgeschlossenheit der Schüler*innen beziehen. Wird bei den Schüler*innen ein Gesamtscoreing von 0 berechnet, wird von einer sehr hohen Aufgeschlossenheit ausgegangen, da alle Indikatoren zutreffen (grün) und in Hinblick auf die Aufgeschlossenheit positiv bewertet werden können. Ist ein Wert von 1 berechnet worden, wird von einer hohen Aufgeschlossenheit ausgegangen, da fünf der sechs Indikatoren zutreffen (grün) und ein Indikator teilweises (gelb). Im Bereich der Werte 2 bis 5 wird von einer mittleren Aufgeschlossenheit ausgegangen, da mindestens die Hälfte der Indikatoren zutreffen (grün) oder der überwiegende Teil der Indikatoren teilweise zutrifft (gelb). Da der höchst zu erreichende Wert des Gesamtscoreing bei zwölf liegt, wird ab einem errechneten Wert von 6 von einer niedrigen Aufgeschlossenheit ausgegangen. Dies stellt dar, dass mindestens drei der Indikatoren nicht zutreffen (rot) oder alle Indikatoren nur teilweise (gelb).

Es zeigt sich, dass der niedrigste errechnete Gesamtscoreingwert bei 0, der höchste bei 8 liegt. Die Gruppierungen der Lernenden anhand der identifizierten Aufgeschlossenheit wird in Abbildung 30 dargestellt.

Abb. 30: Aufgeschlossenheit (A) der Schüler*innen (eigene Darstellung)



Mit Blick auf die Ebene der Schüler*innen kann innerhalb der Lerngruppe eine unterschiedliche Ausprägung der Aufgeschlossenheit identifiziert werden. Vier Schüler*innen erreichen einen Scoringwert von 0. Die Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen wird bei diesen Lernenden als sehr hoch interpretiert. Bei drei Schüler*innen konnte mit einem Wert von 1 ein hohes Aufgeschlossenheitspotenzial festgestellt werden. Fünf Schüler*innen werden mit einem Scoringwert im Bereich 2 bis 5 bewertet. Ihnen wird eine mittlere Aufgeschlossenheit zugeordnet. Vier Schüler*innen weisen eine geringe Aufgeschlossenheit im Bereich 6 bis 8 auf.

In Tabelle 12 werden die ermittelten Gesamtscoreingwerte und die damit verbundene Aufgeschlossenheit mit den soziodemographischen Daten der Schüler*innen dargestellt.

Tab. 12: Gesamtscoreing und soziodemographische Daten der Schüler*innen (eigene Darstellung)

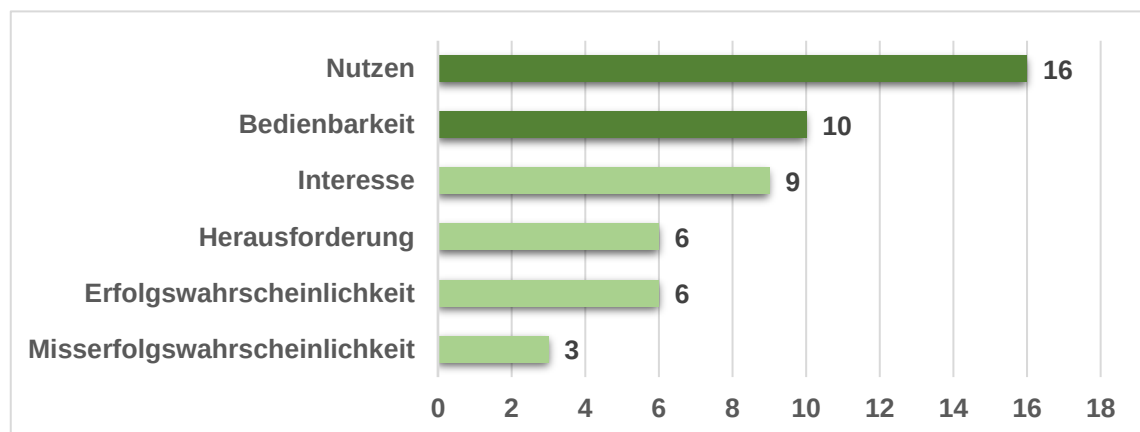
S*S	Gesamt-scoring	Klasse	Geschlecht	Geburts-jahr-gang	Schul-abschluss
AA01	1	HW	w	2005	HS
IA69	1	HW	w	2005	HS
YF40	2	HW	w	2005	HS
EE04	8	HW	w	2005	HS
AÖ92	8	HW	w	2005	HS
AI33	0	HW	w	2004	HS
MA13	6	HW	w	2004	HS
NO22	0	HW	m	2001	HS
AE44	4	HW	w	2001	HS
ES12	0	PA	w	2005	RS
ET40	5	PA	w	2005	RS
EA01	1	PA	m	2004	RS
AI13	3	PA	w	2004	RS
LA18	3	PA	w	2004	RS
JT86	0	PA	m	2003	RS
LO36	8	PA	w	2003	RS

S*S: Schüler*innen; **HW:** Schwerpunkt Hauswirtschaft; **PA:** Schwerpunkt persönliche Assistenz; **w:** weiblich; **m:** männlich; **HS:** Hauptschulabschluss; **RS:** Realschulabschluss

Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Daten nach Klasse (HW/PA) und Geburtsjahrgang sortiert dargestellt. Sowohl in der Klasse mit dem Schwerpunkt Hauswirtschaft (HW) als auch mit dem Schwerpunkt persönliche Assistenz (PA) sind Schüler*innen mit einer sehr hohen, hohen, mittleren und geringen Aufgeschlossenheit gegenüber dem Medium AR vertreten. In der Klasse mit dem Schwerpunkt Hauswirtschaft sind drei Schülerinnen mit einer niedrigen Aufgeschlossenheit. In der Klasse mit dem Schwerpunkt PA eine Schülerin. Mit einer sehr hohen bis hohen Aufgeschlossenheit sind in der Klasse HW vier Schüler*innen und in der Klasse PA drei Schüler*innen. In Hinblick auf eine mittlere Aufgeschlossenheit in der HW zwei Schüler*innen und in der PA drei Schüler*innen. Somit kann die Aufgeschlossenheit nicht mit der Art des Bildungsgangs und dem erreichten Schulabschluss in Verbindung gebracht werden. In Hinblick auf das Geschlecht der Schüler*innen kann festgehalten werden, dass die drei männlichen Schüler eine sehr hohe bis hohe Aufgeschlossenheit dem Medium AR entgegenbringen. Dies lässt vermuten, dass männliche Schüler dem Medium gegenüber aufgeschlossener sind als weibliche. Aufgrund der Stichprobengröße und dem geringen Anteil an männlichen Probanden können daraus keine allgemeingültigen Schlussfolgerungen gezogen werden. In Hinblick auf das Alter, sind keine Unterschiede festzustellen.

Das gewählte Forschungsdesign und die definierten Indikatoren ermöglichen im Weiteren das Scoring der einzelnen Indikatoren, mit dem Ziel, die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen weiter zu beschreiben und zu erfassen. Es wird zudem die Möglichkeit geboten, Handlungsfelder zu identifizieren und im weiteren Verlauf der Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen. Das vorgenommene Scoring kann dem Anhang XX entnommen werden. Die Ergebnisse werden in Abbildung 31 dargestellt.

Abb. 31: Scoring der Indikatoren (eigene Darstellung)



■ Indikatoren des Kriteriums Lernmotivation (N=16)

■ Indikatoren des Kriteriums Technologieakzeptanz (N=16)

Das Scoring der Indikatoren zeigt, dass bei dem Kriterium *Technologieakzeptanz* (*Nutzen*, *Bedienbarkeit*) der größere Handlungsbedarf besteht, damit Aufgeschlossenheit entwickelt werden kann. Dabei erhält *Nutzen* den höchsten Wert (16) und *Bedienbarkeit* den zweithöchsten (10). Bei dem Kriterium *Lernmotivation* hat der Indikator *Interesse* den höchsten Handlungsbedarf (9). Die Indikatoren *Herausforderung* (6), *Erfolgswahrscheinlichkeit* (6) und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* (3) weisen geringere Handlungsbedarfe auf. Im weiteren Verlauf der Unterrichtsgestaltung mit dem Medium AR können diese Kenntnisse genutzt werden, um explizit auf die Indikatoren mit hohen Scoringwerten, z. B. *Nutzen*, einzugehen. Diesbezüglich könnte der Nutzen des Mediums für die beruflichen Tätigkeiten und die Gestaltung des Unterrichts dargestellt und erläutert werden. Darüber hinaus können anhand des Scorings auf Ebene der Schüler*innen (Tabelle 11) Lerngruppen zusammengestellt werden. Somit könnten sich aufgeschlossenen und weniger ausgeschlossene Schüler*innen gegenseitig unterstützen.

7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Forschungsvorhaben ist darauf ausgerichtet, die Aufgeschlossenheit von Schüler*innen hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen zu eruieren. Grundlage für das Forschungsdesign und die Erhebung der Aufgeschlossenheit bildet das entwickelte Modell der Aufgeschlossenheit (vgl. Abb. 10, Kap. 4.3). Als Forschungsinstrumente wurden drei Fragebögen eingesetzt. Im Sinne eines deskriptiven Verfahrens wurden die erhobenen Daten tabellarisch aufgeführt und analysiert. Die Analyse und Ermittlung von Kennzahlen dienten im Weiteren der Interpretation und der Beantwortung der Forschungsfrage.

Fragebogen 1 zielte darauf ab, die Einstellung der Schüler*innen gegenüber analogen und digitalen Medien abzubilden und diente indirekt der Beantwortung der Forschungsfrage, indem die Einstellung der Probanden gegenüber Medien näher beschrieben werden konnte. Digitale Medien werden insgesamt positiver von der Lerngruppe bewertet werden als analoge. Bei *AR-Brillen* und *Neuen Technologien* konnte insgesamt eine geringere Zustimmung der Lerngruppe festgestellt werden. Mit Blick auf die einzelnen Schüler*innen wurde dabei die vorhandene Heterogenität der Lerngruppe deutlich. So steht ein Teil der Lernenden den Medien *AR-Brille* und *Neue Technologien* eher positiv gegenüber, ein anderer Teil eher negativ (vgl. Kap. 7.2).

Zur direkten Beantwortung der Forschungsfrage dienen die Daten der Fragebögen 2 und 3. Aufgrund der Stichprobengröße ($N=16$) und der vorhandenen Heterogenität wird die Analyse auf Ebene der Lerngruppe und auf Ebene der Schüler*innen vorgenommen. Es konnte in Hinblick auf die Grundgesamtheit eine Aufgeschlossenheit gegenüber AR-

basierten Unterrichtssequenzen festgestellt werden. Dabei ist die *Lernmotivation* stärker ausgeprägt als die *Technologieakzeptanz* (vgl. Kap. 7.3.1).

Auf Ebene der Schüler*innen wurde durch das angewendete Scoring die Heterogenität der Schüler*innen sichtbar gemacht und verdeutlicht. Bezüglich der einzelnen Indikatoren wurden unterschiedliche Ausprägungen innerhalb der Lerngruppe identifiziert. Es zeigt sich, dass vier Schüler*innen eine *sehr hohe* und drei Schüler*innen eine *hohe* Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen aufweisen. Fünf Schüler*innen zeigen eine *mittlere* und vier eine *geringe* Aufgeschlossenheit (vgl. Kap. 7.3.2). Dies macht deutlich, dass die Lehrkraft bei Lerngruppen binnendifferenziert vorgehen muss. Es ist erforderlich, das Medium und die Lernaufgaben auf die Lernenden abzustimmen, damit dieses den Lernprozess effektiv unterstützt.

Das Scoring der Indikatoren wurde genutzt, um die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen weiter zu beschreiben. Zudem können die ermittelten Kenntnisse eingesetzt werden, um die Aufgeschlossenheit bei den Schülern*innen im weiteren Unterrichtsverlauf stärker auszubilden. Dabei besteht bei dem Kriterium *Technologieakzeptanz* ein größerer Handlungsbedarf als bei dem Kriterium *Lernmotivation*. Der Indikator *Nutzen* erhält den höchsten Wert (16) und die *Bedienbarkeit* den zweithöchsten (12). Bei dem Kriterium *Lernmotivation* hat der Indikator *Interesse* den höchsten Handlungsbedarf (9). Die Indikatoren *Herausforderung* (6), *Erfolgswahrscheinlichkeit* (6) und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* (3) weisen geringere Handlungsbedarfe auf.

Insgesamt ist sowohl auf Ebene der Lerngruppe als auch auf Ebene der einzelnen Schüler*innen die *Lernmotivation* stärker ausgebildet als die *Technologieakzeptanz*. Die ausgeprägte Lernmotivation kann darauf zurückgeführt werden, dass neue Medien darauf positiven Einfluss nehmen (vgl. Kap. 2.1.2, Kap. 3.2). Es muss weiter beobachtet werden, wie nachhaltig sich diese Motivation bezüglich des Mediums AR ausbildet, oder ob eine Abnahme bei wiederholter, routinemäßiger Nutzung festzustellen ist. Die Technologieakzeptanz hat wesentlichen Einfluss darauf, ob Medien in das tatsächliche Handeln integriert werden (vgl. Kap. 4.3.2). Es muss eruiert werden, ob Übung und regelmäßige Nutzung des Mediums, diese Akzeptanz weiter erhöhen können. Die stärker ausgebildete Lernmotivation kann zudem genutzt werden, um die Technologieakzeptanz weiter auszubauen, indem AR weiter im Unterricht eingesetzt wird.

In Hinblick auf die Gütekriterien des Forschungsvorhabens (vgl. Kap. 4.4) ist folgendes festzuhalten. Aufgrund der drei Durchführungstage, ist davon auszugehen, dass die Schüler*innen sich untereinander ausgetauscht haben könnten. Dies könnte Schüler*innen, die zu einem späteren Zeitpunkt an dem Forschungsvorhaben teilgenommen haben, beeinflusst und sich auf die Objektivität der Forschung ausgewirkt haben.

Die Reliabilität wurde durch das durchgeführte Scoring auf Ebene der Schüler*innen (vgl. Kap. 7.3.2) reduziert. Diese Vorgehensweise sollte bei größeren Stichproben geprüft werden. Bei der eingesetzten Likert-Skala muss zudem berücksichtigt werden, dass der Mittelwert (4) nicht eindeutig interpretierbar ist. Durch das Aufsummieren der Antwortwerte der Items und der Berechnung der Mittelwerte der Indikatoren, konnten eindeutiger Interpretationsansätze dargestellt werden. Gleichzeitig gilt es dabei zu berücksichtigen, dass bei der Interpretation der Daten anhand der Kennzahl der berechneten Mittelwerte der Indikatoren, die Antwortwerte der Items unberücksichtigt bleiben. Dies ist ggf. bei einzelnen Indikatoren zu diskutieren. Beispielhaft wird auf den Indikator *Interesse* näher eingegangen (vgl. Kap. 7.3.1, Abb. 20). Bei den Items I1 – I3 konnten folgende Mittelwerte auf Ebene der Lerngruppe festgestellt werden: I1 = 5,38; I2 = 5,06; I3 = 5,06. Das Item I4 (*„Bei Aufgaben wie dieser brauche ich keine Belohnung, sie machen mir auch so Spaß“*) erreicht einen höheren Mittelwert von 6,18 und das Item I5 (*„Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten“*) einen geringeren Mittelwert von 3,63. Vor dem Hintergrund der Stichprobe und dem Kontext der Durchführung müssen ggf. die Antwortwerte der Items berücksichtigt werden. Darüber hinaus kann eine Analyse auf Item-Ebene weitere Erkenntnisse liefern, die bei der Entwicklung von Aufgeschlossenheit bei den Schüler*innen berücksichtigt werden könnten.

In Hinblick auf die Validität muss darauf hingewiesen werden, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, um das Spektrum hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse und damit die Aufgeschlossenheit von Schüler*innen in der Hauswirtschaft abbilden zu können. Ebenso wirkt sich die Stichprobengröße (N=16) dahingehend aus, dass die dargestellten Ergebnisse keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit haben. Um die eruierte Aufgeschlossenheit von Schüler*innen in der Hauswirtschaft weiter einordnen zu können, ist es darüber hinaus empfehlenswert, das Forschungsvorhaben mit Bildungsgängen aus den gewerblich-technischen und kaufmännisch-verwaltenden Bereichen durchzuführen und die Ergebnisse zu vergleichen.

Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf das Medium AR-Brille und können auf andere Medien, mit denen AR-basierte Unterrichtssequenzen realisiert werden können, nicht adaptiert werden. Die Durchführung des Forschungsvorhabens mit den AR-Medien Smartphone/Tablet könnte zur weiteren Erfassung der Aufgeschlossenheit beitragen. Aufgrund des Lebensweltbezugs der Medien ist davon auszugehen, dass die Kriterien abweichende Ausprägungen aufzeigen. Smartphones und Tablets sind häufig schon ein fester Bestandteil des Alltags. Dadurch ist eine höhere Technologieakzeptanz zu erwarten. Gleichzeitig könnte sich die gewohnte Nutzung negativ auf die Lernmotivation auswirken. Diese Ansätze gilt es durch weitere Forschung zu prüfen.

8 Fazit und Ausblick

Die digitale Transformation und die dadurch veränderten Arbeits- und Geschäftsprozesse machen es erforderlich, digitale Medien in den Unterricht zu integrieren und Medienkompetenzen bei Schüler*innen zu entwickeln. Besonders bei Berufsbereichen, die dem pflegerisch-erzieherischen Sektor zuzuordnen sind, wie der Hauswirtschaft, muss der Einsatz von digitalen Medien in Unterricht und Ausbildung weiter ausgebaut werden (vgl. Kap. 2). Dabei bieten neue Technologien, wie Augmented Reality (AR), enorme didaktische Potenziale und sind verbunden mit einer hohen Zukunftsbedeutung. Dennoch werden sie in Unterricht und Ausbildung bislang wenig eingesetzt (vgl. Kap. 3).

Damit Lernende Medienkompetenzen und berufliche Handlungskompetenz entwickeln, muss Fachwissen vermittelt und in den Umgang mit digitalen Medien eingeführt werden. Damit Lernprozesse sich möglichst positiv auf den Lernerfolg auswirken und digitale Medien tatsächlich Bestandteil des Handelns werden, kommt der Aufgeschlossenheit gegenüber Medien eine bedeutende Rolle zu. Die Schüler*innen müssen motiviert sein, mit den digitalen Medien zu arbeiten, und diese akzeptieren, damit diese in das Handeln übernommen werden. Dies konnte durch das entwickelte Modell der Aufgeschlossenheit zusammenfassend dargestellt werden (vgl. Abb. 10; Kap. 4.3). Gerade in Hinblick auf neue Technologien ist es wichtig, dass die Schüler*innen aufgeschlossen sind, damit sie die sich daraus ergebenden Chancen bestmöglich nutzen und gegenwertige sowie zukünftige Anforderungen an ihre beruflichen Tätigkeiten erfüllen können (vgl. Kap. 4.1). Das durchgeführte Forschungsvorhaben zeigt, dass Lerngruppen in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen aufgeschlossen gegenüber dem Medium AR sind. Dabei ist die Lernmotivation stärker ausgebildet als die Technologieakzeptanz. Mit Blick auf die einzelnen Schüler*innen konnte ein differenziertes Bild dieser Aufgeschlossenheit festgestellt werden. Es können sowohl Schüler*innen mit einer *sehr hohen* und *hohen* Aufgeschlossenheit als auch mit einer *mittleren* und *geringen* Aufgeschlossenheit identifiziert werden. Darüber hinaus konnte ein angewendetes Scoring der Indikatoren zeigen, dass insbesondere bei den Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* Handlungsbedarf besteht. Eine Stärkung dieser könnte die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen weiter ausbilden (vgl. Kap. 7).

Das Forschungsvorhaben zeigt, dass der Einsatz von AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen empfehlenswert und möglich ist. Aus Perspektive der Lernenden kann grundsätzlich von einer Aufgeschlossenheit der Lerngruppe ausgegangen werden, wodurch AR-basierte Lernprozesse positiv unterstützt werden. Bei der Umsetzung muss die Heterogenität der Lerngruppen berücksichtigt werden.

Das gezeigte Vorgehen und die definierten Indikatoren bieten dabei die Möglichkeit, Handlungsfelder bei den einzelnen Schüler*innen und der gesamten Lerngruppe zu identifizieren. Dadurch kann der Unterricht so gestaltet werden, dass die Aufgeschlossenheit bei den Schüler*innen individuell gestärkt und weiterentwickelt werden kann. Lerngruppen können so zusammengestellt werden, dass die Schüler*innen sich gegenseitig unterstützen und stärken.

Dies macht die Bedeutung der Lehrkraft für die erfolgreiche Umsetzung AR-basierter Lernprozesse deutlich. Das Medium fördert die konstruktivistische Herangehensweise bei der Vermittlung von Wissen und der Entwicklung von Kompetenzen, indem die Schüler*innen selbstgesteuert und aktiv Lernprozesse absolvieren und die Lehrkraft die Rolle des Beraters/der Beraterin einnimmt (vgl. Kap. 3.2). Damit Lernerfolge mit AR geniert werden können, muss eine didaktische Planung erfolgen, die curriculare Vorgaben und Lehrpläne berücksichtigt sowie Lerninhalte anhand von Lernzielen operationalisiert. Zudem müssen Lerngruppen und Schüler*innen individuell begleitet werden, damit AR-basierte Lernsequenzen erfolgreich stattfinden und der Mehrwert von AR optimal genutzt werden kann. Es muss sichergestellt werden, dass Schüler*innen auch in heterogenen Lerngruppen mitgenommen und nicht abgehängt werden. Dies erfordert eine pädagogisch-didaktische Herangehensweise, die die Anpassung entwickelter AR-Sequenzen und eine methodische Vielfalt bei der Umsetzung erforderlich machen, indem z. B. Gruppen- und Stationsarbeiten durchgeführt werden. Durch dieses Vorgehen könnte zudem dem aufgeführten Defizit der AR-Technologien in Hinblick auf eine geringe soziale Interaktion (vgl. Kap. 3.2) entgegenwirkt werden: Indem Lernen mit AR als sozialer Prozess gestaltet wird, wird der Vorgang des Lernens positiv beeinflusst.

Im Bereich des Bildungssystems gibt es weitere Rahmenbedingungen, die bei der Integration neuer Technologien berücksichtigt werden müssen. Neben der vorhandenen Infrastruktur müssen die Lehrenden in die Lage versetzt werden, mit dem Medium umzugehen und dieses anzuwenden. Das AdEPT-System bietet diesbezüglich optimale Möglichkeiten, Lehrkräfte, auch ohne tiefgreifende Programmier- und Informatikkenntnisse, bei der Erstellung von AR-Prozessen zu unterstützen. Durch die vorgegebenen Frameworks (Programmiergerüste) können Inhalte einfach in dem System übertragen und umgesetzt werden. AR-Prozesse können ohne viel Aufwand vorbereitet und an individuelle Lerngruppen angepasst werden (vgl. Kap. 3.3).

Um die berufliche Handlungskompetenz bei Lernenden der Hauswirtschaft auszubilden und sie in Hinblick auf das lebensbegleitende Lernen zu unterstützen, ist es wichtig, Medienkompetenzen zu entwickeln, die auf das zukünftige Berufsleben vorbereiten. Darüber hinaus ist es erstrebenswert, die Schüler*innen in ihrer Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien zu stärken und sie dadurch in die Lage zu versetzen, sich auf

zukünftige technologische Entwicklungen einstellen zu können. Dies ist für die persönliche Entwicklung und Partizipation erforderlich. Besonders Lernende der nicht gewerblich-technischen Berufe, müssen bei dem Umgang mit digitalen Medien unterstützt werden, um der identifizierten Ungleichheit der Lernchancen entgegenzuwirken. Darüber hinaus ist es notwendig, Fachkräfte an neue technische Entwicklungen heranzuführen und weiterzubilden. Die Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien kann diese zukünftig notwendigen Lernprozesse positiv beeinflussen. Damit dies gelingen kann, müssen weitere Forschungen mit Perspektive auf die Lernenden und deren Aufgeschlossenheit in Bezug auf neue Technologien stattfinden. Das dargestellte Forschungsvorhaben stellt einen Ansatz dar, Aufgeschlossenheit zu operationalisieren und zu eruieren. Darüber hinaus bieten die definierten Indikatoren und das Auswertungsverfahren Ansätze, Aufgeschlossenheit in der beruflichen Bildung zu fördern und die Schüler*innen dadurch auf zukünftige Herausforderungen vorzubereiten.

Damit neue Technologien tatsächlich Gegenstand des Unterrichts werden, muss auch die Aufgeschlossenheit der Lehrkräfte berücksichtigt werden. Um die Perspektive der Lehrenden in der Hauswirtschaft in Hinblick auf die AR-Technologien zu stärken, wurde an der BBS Melle ein Workshop mit Studierenden der Hochschule Osnabrück des Masterstudiengangs Berufliche Bildung – Teilstudiengang Ökotrophologie durchgeführt. Dieser gab Einblicke in die Technologie AR und das durchgeführte Forschungsvorhaben. Die zukünftigen Lehrenden in der Hauswirtschaft erhielten zudem die Möglichkeit, das Medium AR mittels AR-Brillen auszuprobieren und eigene Lernprozesse zu entwickeln, die exemplarisch mit dem System von AdEPT umgesetzt wurden. Die Präsentation des Workshops kann dem Anhang XXI entnommen werden, die Arbeitsmaterialien zur Erstellung des eigenen AR-basierten Lernprozesses dem Anhang XXII. Zudem wurden Möglichkeiten für die Integration von AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen von der Gruppe gesammelt, die im Anhang XXIII dargestellt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Entwicklung von Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien eine wichtige Aufgabe der beruflichen Bildung darstellt. Die Auseinandersetzung mit innovativen Entwicklungen ist im beruflichen und gesellschaftlichen Kontext von hoher Relevanz. Zum einen fördert sie die gesellschaftliche Teilhabe und berufliche Emanzipation jedes Einzelnen zum anderen ist sie erforderlich, damit Fachkräfte dem Arbeitsmarkt erhalten bleiben und diesen produktiv und innovativ gestalten können. Dies sind wichtige Faktoren, die das Zusammenleben verbessern und die internationale Anschlussfähigkeit erhalten. Die berufliche Bildung sollte diesbezüglich eine antizipierende Rolle einnehmen und technologische Entwicklungen, mit Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung, in den Unterricht integrieren sowie die Aufgeschlossenheit der Schüler*innen gegenüber diesen technischen Innovationen entwickeln.

9 Zusammenfassung

Digitalen Medien sind fester Bestandteil des Alltags- und Berufslebens. Neue Technologien verändern das Arbeiten und die damit verbundenen Kompetenzanforderungen für Arbeitnehmer*innen in zunehmender Geschwindigkeit. Begrifflichkeiten wie Industrie 4.0 und künstliche Intelligenz bilden zudem Zukunftsszenarien ab und sind Gegenstand der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion.

Die berufliche Bildung dient vielen Arbeitnehmer*innen als Vorbereitung in das Berufsleben. Die Entwicklung von Medienkompetenz ist eine wichtige Aufgabe der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung und Erhaltung beruflicher Handlungsfähigkeit und ermöglicht gesellschaftliche Partizipation.

Bei der Integration von digitalen Medien in den Unterricht müssen zukünftige Anforderungen aufgrund veränderter Arbeits- und Geschäftsprozesse in den Blick genommen werden und die Perspektiven der Lehrenden als auch der Lernenden berücksichtigt werden.

Obwohl alle Berufsbereiche von der Digitalisierung und den damit einhergehenden Veränderungen betroffen sind, werden digitale Medien im Bereich der Hauswirtschaft vergleichsweise wenig in Unterricht und Ausbildung eingesetzt. Dies kann mit einer unterschiedlichen digitalen Prägung der Berufsfelder und dem vorhandenen oder zukünftigen Automatisierungsgrad einzelner Tätigkeitsbereiche begründet werden. Diese Diskrepanz führt zu ungleichen Lernchancen, denen durch die berufliche Bildung entgegenge wirkt werden sollte. Der Einsatz und Ausbau von digitalen Medien in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen ist somit erforderlich und kann darüber hinaus mit einem prognostizierten Automatisierungsgrad einiger hauswirtschaftlichen Tätigkeitsfelder begründet werden. Mit Blick auf die Zukunft und das lebensbegleitende Lernen, müssen Technologien in den Unterricht hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse eingeführt werden, die innovativ sind, zukünftige berufliche Handlungssituationen abbilden und einen didaktischen Mehrwert mitbringen. Damit Medienkompetenzen entwickelt und Technologien in das tatsächliche Verhalten übernommen werden, ist neben der Vermittlung von Fachkenntnissen auch die Einstellung der Lernenden zu berücksichtigen.

Ein Medium, das besonders dazu geeignet ist, reale und digitale Elemente miteinander zu verbinden und arbeitsplatznahe Lernsituationen im Sinne der Handlungsorientierung zu generieren, ist die Technologie Augmented Reality (AR). Zudem wird durch das Medium AR das selbstgesteuerte Lernen unterstützt. Das Forschungsvorhaben beschäftigt sich demnach mit der Fragestellung *Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?*

Grundlage für die Eruierung bildet eine entwickelte Unterrichtseinheit um Thema *Lebensmittellagerung im Kühlschrank*, die an den BBS Melle umgesetzt wurde. Für die Umsetzung wurde das entwickelte Lehr-Lern-Werkzeug des Projektes AdEPT des DFKI genutzt. Dies unterstützt Lehrkräfte und Ausbilder*innen dabei, AR-Elemente in Unterricht und Ausbildung zu integrieren. Die Software bietet ein Programmiergerüst (Framework), das es Lehrkräften, auch ohne Programmierkenntnisse, ermöglicht, AR-basierte Unterrichtssequenzen selbstständig und individuell umzusetzen.

Das Forschungsvorhaben wurde mit 16 Schüler*innen aus zwei Klassen des Bereichs Berufsfachschule Hauswirtschaft umgesetzt. Mittels dreier Fragebögen wurden die Daten zur Beantwortung der Forschungsfrage erhoben. Dabei wurde zum einen eruiert, wie die Einstellung der Schüler*innen gegenüber digitalen und analogen ist. Zur direkten Beantwortung der Forschungsfrage diente ein Fragebogen zur Erfassung der Lernmotivation, der sich an dem Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation nach RHEINBERG et al. (2001) orientiert. Zudem wurde ein Fragebogen eingesetzt, der an das Technologieakzeptanzmodell nach DAVIS (1989) angelehnt ist.

Es konnte festgestellt werden, dass Lerngruppen hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse insgesamt als aufgeschlossen beschrieben werden können. Innerhalb der Lerngruppen müssen heterogene Einstellungen gegenüber digitalen Medien und neuen Technologien berücksichtigt werden. In Hinblick auf das Medium AR können Schüler*innen mit einer *sehr hohen* und *hohen* Aufgeschlossenheit, andere mit einer *mittleren* und *geringen* Aufgeschlossenheit identifiziert werden. Zudem konnte festgestellt werden, dass die Lernmotivation stärker ausgebildet ist als die Technologieakzeptanz.

Die Lehrkraft muss entscheiden, wie das Medium AR in den Unterricht integriert werden kann. Es muss sichergestellt werden, dass Schüler*innen auch in heterogenen Lerngruppen mitgenommen und nicht abgehängt werden. Dies erfordert eine pädagogisch-didaktische Herangehensweise, die die Anpassung entwickelter AR-Sequenzen und eine methodische Vielfalt bei der Umsetzung erforderlich machen, indem z. B. Gruppen- und Stationsarbeiten durchgeführt werden. Zudem wird der Vorgang des Lernens positiv beeinflusst, indem das Lernen mit AR als sozialer Prozesse gestaltet wird.

Im Bereich des Bildungssystems gibt es weitere Rahmenbedingungen, die bei der Integration neuer Technologien berücksichtigt werden müssen. Neben der Infrastruktur müssen die Lehrenden in die Lage versetzt werden, mit dem Medium umzugehen und dieses anzuwenden. Zudem muss die Aufgeschlossenheit der Lehrkräfte Beachtung finden, damit neue Technologien wie AR Gegenstand des Unterrichts werden.

10 Quellenverzeichnis

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. (1980): Understanding attitudes and prediction social behavior. Englewood Cliffs, NJ.

ARENSKÖTTER, C.; ENGELMANN, E.; KASTRUP, J. (2019): Digitale Medien im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – Bestandsaufnahme und Einsatzmöglichkeiten. *Haushalt in Bildung & Forschung* 8 2019/3, S. 70-85.

ATKINSON, J. W. (1975): Einführung in die Motivationsforschung. Stuttgart.

AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG (Hrsg.) (2020): Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt. Bielefeld.

AZUMA, R. (1997): A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997): 355-385. <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Zugriff am 09.05.2022.

BACCA, J.; BALDRIS, S. FABREGAT, R. et al. (2014): Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), S. 133 – 149.

BBiG (BERUFSBILDUNGSGESETZ) (2022): § 1 Ziel und Begriffe der Berufsausbildung. https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/___1.html. Zugriff am 05.06.2022.

BBS MELLE (Hrsg. (2022a): Einjährige Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege Schwerpunkt Persönliche Assistenz (für Realschulabsolventinnen und -absolventen). <https://bbs-melle.de/einjaehrige-berufsfachschule-hauswirtschaft-und-pflege-schwerpunkt-persoenliche-assistenz-fuer-realschulabsolventinnen-und-absolventen/>. Zugriff am 09.05.2022.

BBS Melle (Hrsg.) (2022b): Unsere Schule. <https://bbs-melle.de/>. Zugriff am 09.05.2022.

BIBB (BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG) (2020) (Hrsg.): Hauswirtschaftler/Hauswirtschaftlerin. Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für Ausbilder und Ausbilderinnen, Auszubildende, Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, Prüfer und Prüferin. Bonn.

BMBF (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG) (2017) (Hrsg.): Richtlinie zur Förderung von Forschungsprojekten zur Virtuellen und Erweiterten Realität (VR/AR) in der beruflichen Bildung (VRARBB). https://www.bmbf.de/bmbf/shared-docs/bekanntmachungen/de/2018/01/1531_bekanntmachung. Zugriff am 25.05.2022.

BONIN, H.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Mannheim.

BORTZ, J.; DÖRING, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Heidelberg.

BOS, W., WENDT, H.; SCHULZE-ZANDER, R. et al. (Hrsg.) (2014): ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster.

BRANDSTÄTTER, V.; SCHÜLER, J.; PUCA, R. M. et al. (2018): Motivation und Emotion, 2. Aufl. Berlin.

BRUTZER, A. (2019): Hauswirtschaft 4.0?! Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung aus Sicht der beruflichen Bildung. *Haushalt in Bildung & Forschung* 2 3/2019: S. 15-25.

BRUTZER, A.; KASTRUP, J. (2019): Wechselwirkungen der Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Berufspädagogik in der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft. *bwp@ Ausgabe Nr.37/Dezember 2019*. http://www.bwpat.de/ausgabe37/brutzer_kastrup_bwpat37.pdf. Zugriff am 09.05.2022.

BUCHER, J. (2019): Augmented Reality – technische Spielerei oder Bereicherung für den Unterricht? <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/283819/augmented-reality-technische-spielerei-oder-bereicherung-fuer-denunterricht/#:~:text=Kooperatives%20und%20problemorientiertes%20Lernen%20mit,Zoomfunktionen%2C%20die%20Details%20erkennen%20lassen>. Zugriff am 24.04.2022.

BÜRG, O.; MANDL, H. (2004): Akzeptanz von E-Learning in Unternehmen. https://www.researchgate.net/publication/33027097_Akzeptanz_von_E-Learning_in_Unternehmen. Zugriff am 28.05.2022.

CANTRUP, A. (2015): Aktuelle Herausforderungen und Gestaltungsmöglichkeiten in der hauswirtschaftlichen Berufsbildung. *HuW* 2/2015: S. 78-81.

DAVIS, F. D. (1986): A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>. Zugriff am 05.06.2022

DAVIS, F. D. (1989): Perceived usefulness, Perceived ease of use and user acceptance of information technology. https://www.academia.edu/2036076/Perceived_usefulness_perceived_ease_of_use_and_user_acceptance_of_information_technology. Zugriff am 05.06.2022.

DENGLER, K.; MATTHES, B. (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. <https://www.econs-tor.eu/bitstream/10419/146097/1/843867167.pdf>. Zugriff am 09.05.2020.

DENGLER, K. (2019): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen und Veränderbarkeit von Berufsbildern. <https://www.econs-tor.eu/bitstream/10419/207542/1/1668100908.pdf>. Zugriff am 09.05.2020.

DFKI (DEUTSCHES FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ) (2021): AdEPT – Augmented Reality in Bildungsprozessen der technischen Ausbildung. <https://www-live.dfki.de/web/forschung/projekte-publikationen/projekte-uebersicht/projekt/adept>. Zugriff am 17.11.2021.

DFKI (DEUTSCHES FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ) (Hrsg.) (o. J): AdEPT. Augmented-Reality- und KI-basiertes Lern-, Lehr- und Kollaborationswerkzeug für die betriebliche Aus- und Weiterbildung.

DGH (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HAUSWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (2012): Die hauswirtschaftlichen Berufe im Deutschen Qualifikationsrahmen – Kurzfassung. Osnabrück.

DREESBACH, T.; VOGEL, J.; BERG, M. et al. (2020): AdEPT – Eine digitale Lern- und Lehr-Plattform in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung mit Augmented Reality. In: **WILBERS, K.** (Hrsg.): *Handbuch E-Learning*. Hürth, S.47-64 86.

DREESBACH, T.; BERG, M.; GÖSLING, H. et al. (2021): A Methodology to Enhance Learning Processes with Augmented Reality Glasses. *International Conference on Wirtschaftsinformatik*. Springer, Cham,

DÖRNER, R.; BROLL, W.; JUNG, B. et al. (2021): Einführung in Virtual und Augmented Reality. In: DÖRNER, R.; BROLL, W.; GRIMM, B. (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality .(VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, 2. Aufl. Berlin, S. 1-42.

EICKELMANN; B.; BOS, W.; GERICK, J. et al. (2019): Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich. In: EICKELMANN, B.; BOS, W.; GERICK, J. et al. (Hrsg.): ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster/New York, S. 113-135.

ENDRUWEIT, G.; TROMMSDORFF, G.; BURZAN, N. (Hrsg.) (2002): Wörterbuch der Soziologie, 3. Aufl. Stuttgart.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (Hrsg.) (2010): Eine digitale Agenda für Europa: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Luxemburg.

EUROPÄISCHE UNION (Hrsg.) (2006): Empfehlung des europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>. Zugriff am 09.05.2020.

FEHLING, C. D. (2017): Erweiterte Lernwelten für die beruflichen Bildung. Augmented Reality als Perspektive. In: THISSEN, F. (Hrsg.): Lernen in virtuellen Räumen. Perspektiven des mobilen Lernens. Berlin/Boston, S. 125-142.

FREY, C.; OSBOURNE, M. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf. Zugriff am 02.04.2022.

FRIELING, J. (2012): Zielgruppe Digital Natives: Wie das Internet die Lebensweise von Jugendlichen verändert. Neue Herausforderungen an die Medienbranche. Hamburg.

GENSICKE, M.; BECHMANN, S.; HÄRTEL, M. et al. (2016): Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse. Bonn.

GERHOLZ, K.-H.; DORMANN, M. (2017): Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation. https://www.researchgate.net/publication/320487435_wwwbwpatde_Ausbildung_40_Didaktische_Gestaltung_der_betrieblich-beruflichen_Ausbildung_in_Zeiten_der_digitalen_Transformation (Zugriff am 28.05.2022).

GRAU, O. (2003): Virtual Art: From Illusion to Immersion, The MIT Press, Cambridge/London.

GROTHUS, A.; THESING, T.; FELDMANN, C (2021).: Digitale Geschäftsmodell - Innovation mit Augmented Reality und Virtual Reality Erfolgreich für die Industrie entwickeln und umsetzen. Münster.

HARWARDT, M. (2022): Management der digitalen Transformation Eine praxisorientierte Einführung. 2. Aufl. Wiesbaden.

HECKHAUSEN, J.; HECKHAUSEN, H. (2010): Motivation und Handeln, 4. Aufl. Heidelberg.

HEINEN, R.; KERRES, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt als Herausforderung für Schule“. DDS – Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis. Themenschwerpunkt „Bildung in der Digitalen Welt“. Heft 2. <https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/DDS-Digitalisierung-190417.pdf>. Zugriff am 09.05.2022.

HELLRIEGEL, J.; CUBELA, D. (2018): Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht. Eine konstruktivistische Sicht. <https://www.medienpaed.com/article/view/659/645>. Zugriff am 09.05.2022.

HERZIG, B; GRAFE, S. (2006): Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Paderborn.

HERZIG, B.; GRAFE, D. (2011): Wirkungen digitaler Medien. In: ALBERS, C.; MARGENHEIM, J.; MEISTER, D. (Hrsg.): SCHULE in der digitalen Welt. Medienpädagogische Ansätze und Schulforschungsperspektiven. Wiesbaden, S. 67 – 96.

HIMME, A. (2009): Gütekriterien der Messung: Reliabilität, Validität und Generalisierbarkeit. In: ALBERS, S.; KLAPPER, D.; KONRADT, U. et al. (Hrsg.): Methodik der empirischen Forschung. 3. Aufl., Wiesbaden, S. 485 – 500.

HOFFMANN, (2020): Über intellektuellen Tugenden. https://bildung-z.ch/sites/default/files/u1/Magdalena%20Hoffmann_Intellektuelle%20Tugenden_Thementag%202020.pdf. Zugriff am 28.05.2022.

JOB-FUTURMAT (Hrsg.) (2022): Automatisierbarkeit im Beruf Helfer/in Hauswirtschaft. <https://job-futuromat.iab.de/#top>. Zugriff am 28.05.2022.

JOB-FUTURMAT (Hrsg.) (2022): Automatisierbarkeit im Beruf Hauswirtschaftler/in (ohne Schwerpunkte). <https://job-futuromat.iab.de/#top>. Zugriff am 28.05.2022.

JOB-FUTURMAT (Hrsg.) (2022): Automatisierbarkeit im Beruf Meister/in in der Hauswirtschaft. <https://job-futuromat.iab.de/#top>. Zugriff am 28.05.2022.

JOB-FUTURMAT (Hrsg.) (2022): Automatisierbarkeit im Beruf hauswirtschaftliche/r Betriebsleiter/in. <https://job-futuromat.iab.de/#top>. Zugriff am 28.05.2022.

JÄCKEL, M. (2012): Kann man die Mediengesellschaft des 21. Jahrhunderts schon sehen? Über Natives, Immigrants und „People Formerly Known as the Audience“. In: Ganguin, S.; Meister, D. (Hrsg.): Digital native oder digital naiv? Medienpädagogik der Generationen. München, S. 19 – 27.

KERRES, M. (2000): Medienentscheidung in der Unterrichtsplanung. Zu Wirkungsargumenten und Begründungen des didaktischen Einsatzes digitaler Medien. Bildung und Erziehung 53, S. 19 – 39.

KERRES, M. (2003). Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung. In: KEILL-SLAWIK: Education Quality Forum. Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien. Münster.

KETTSCHAU, I. (2013): Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft: Heterogenität als Merkmal – Gemeinsamkeit als Chance. In: Haushalt in Bildung & Forschung 2/2013: S. 3-15.

KIRCHNER, S.: (2019): Zeit für ein Update. Was die Menschen in Deutschland über Digitalisierung denken. <https://library.fes.de/pdf-files/fes/15549.pdf>. (Zugriff am 25.05.2022).

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.) (2016): Stellungnahme zur Weiterentwicklung der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2021/2021_10_07-SWK_Weiterentwicklung_Digital-Strategie.pdf. Zugriff am 09.05.2022

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2017a): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf. Zugriff am 02.04.2022.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2017b): Berufliche Schulen 4.0. Weiterentwicklung von Innovationskraft und Integrationsleistung der beruflichen Schulen in Deutschland in der kommenden Dekade. https://www.kmk.org/fileadmin/user_upload/Erklaerung_Berufliche_Schulen_4.0_-_Endfassung.pdf. Zugriff am 09.05.2022.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2018): Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung für ein Lehramt der Sekundarstufe II (berufliche Fächer) oder die beruflichen Schulen (Lehramtstyp 5). https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1995/1995_05_12-RV-Lehramtstyp-5.pdf. Zugriff am 09.05.2022.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2019): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Hauswirtschaftler und Hauswirtschaftlerin. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rfp/Hauswirtschaft-19-12-13_EL.pdf. Zugriff am 09.05.2022.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2021a): Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland 2018/2019. Darstellung der Kompetenzen, Strukturen und bildungspolitischen Entwicklungen für den Informationsaustausch in Europa. Bonn.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (Hrsg.) (2021b): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Berlin.

KÖNIGDORFER J.; GRÖPPEL-KLEIN, A. (2009): Projektive Verfahren zur Ermittlung der Akzeptanz technologischer Innovationen. Eine empirische Studie zu Internetanwendungen auf mobilen Endgeräten. In: BUBER, R.; HOLZMÜLLER H. H. (Hrsg.): Qualitativen Marktforschung, 2. Aufl. Wiesbaden, S. 847-862.

KRÄMER, H.; JORDANSKI, G.; GOERTZ, L (2017): Medien anwenden und produzieren – Entwicklung von Medienkompetenz in der Berufsausbildung. Bonn.

LEHRERBILDUNGSVERBUND NIEDERSACHSEN (Hrsg.) (2014): Umfragen und Erhebungen in Schulen RdErl. d. MK v. 1.1.2014 - 25b - 81402 - VORIS 22410 - https://www.lehrerbildungsverbund-niedersachsen.de/dateien/Umfragen_und_Erhebungen_in_Schulen_-_RdErl__d__MK_v__1_1_2014.pdf. Zugriff am 28.05.2022

LUCKE, D. (1995): Akzeptanz. Legitimität in der Abstimmungsgesellschaft. Opladen.

LUCKE, D. (1998): Riskante Annahmen - Angenommene Risiken. Eine Einführung in die Akzeptanzforschung. In: LUCKE, D.; HASSE, M. (Hrsg.): Annahme verweigert. Beiträge zur soziologischen Akzeptanzforschung. Wiesbaden, S. 15-35.

MATERNA, D.; SÖFGEN, Y.; WUTTKE, L. (2019): Einsatz digitaler Medien für Menschen mit Lernschwierigkeiten in hauswirtschaftlichen Ausbildungsberufen Ansätze und Ziele im Projekt LernBAR. BWP 3/2019. <https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/bwp/show/10056>. Zugriff am 09.05.2022.

MANDL, H.; KRAUSE, U. (2001): Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft. https://e-pub.ub.uni-muenchen.de/253/1/FB_145.pdf. Zugriff am 09.05.2022.

MERTENS, P.; BODENDORF F. KÖNIG, W et al. (Hrsg.) (2017): Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 12 Aufl. München, S. 189.

MEYER, H. (1987): Unterrichtsmethoden II: Praxisband. Berlin.

MILGRAM, P.; TAKEMURA, H.; UTSUMI, A. et al. (1995) Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. Proc SPIE 2351: S. 282–292.

MÖLLER, J. (2015): Verheißung oder Bedrohung? Die Arbeitsmarktwirkungen einer vierten industriellen Revolution. IAB-Discussion Paper 08/2015. <https://doku.iab.de/discussionpapers/2015/dp1815.pdf>. Zugriff am 09.05.2022.

MOSER, T.; PETKO, D. (2010): Die Einführung von Lernplattformen als Schulentwicklungsprozess. In: Petko, D. (Hrsg.). (2010). Lernplattformen in Schulen: Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen. Berlin, S. 43-52.

MÜLLER-BREHM, J.; OTTO, P.; PUNTSCUH, M. (2020): Einführung und Überblick: Was bedeutet Digitalisierung? <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/izpb/digitalisierung-344/318096/einfuehrung-und-ueberblick-was-bedeutet-digitalisierung/>. Zugriff am 05.06.2022.

NKM (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (Hrsg.) (2009): Rahmenrichtlinien für den berufsbezogenen Lernbereich – Theorie und den berufsbezogenen Lernbereich – Praxis in der einjährigen Berufsfachschule –Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Sozial- und Familienpflege. [https://www.nibis.de/uploads/2bbs-kathmann/files/RRL_BFW_2009\[1\].pdf](https://www.nibis.de/uploads/2bbs-kathmann/files/RRL_BFW_2009[1].pdf). Zugriff am 05.06.2022.

NKM (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (Hrsg.) (2012): Rahmenrichtlinien für die berufsbezogenen Lernbereiche - Theorie - und - Praxis - in der einjährigen Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege - Schwerpunkt Hauswirtschaft. https://www.nibis.de/uploads/2bbs-leonard/files/bfh_hw.pdf. Zugriff am 05.06.2022.

OECD (Hrsg.) (2005): Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen – Zusammenfassung. <https://www.oecd.org/pisa/35693281.pdf>. Zugriff am 23.04.2022.

PUENTEDURA, R. (2006): Transformation, Technology, and Education. http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf. Zugriff am 20.04.2022.

RHEINBERG F.; VOLLMEYER, R.; BURNS, B. D. (2001): FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. <http://www.psych.uni-potsdam.de/people/rheinberg/messverfahren/FAMLangfassung.PDF>. Zugriff am 17.11.2021.

RHEINBERG, F.; VOLLMEYER, R. (2006): Motivation, 9. Aufl. Stuttgart.

REINDERS, H. (2015): Fragebogen. In: REINDERS, H.; DITTON, H.; GRÄSEL, C. et al. (Hrsg.): Empirische Bildungsforschung. Strukturen und Methoden. 2. Aufl. Wiesbaden, S. 57 – 70.

REISERER, M.; MANDL, H. (2001): Individuelle Bedingungen lebensbegleitenden Lernens. https://www.researchgate.net/publication/305403723_Individuelle_Bedingungen_lebensbegleitenden_Lernens. Zugriff am 10.05.2022.

RIGGS, W. (2010): Open-Mindedness. Metaphilosophy LLC and Blackwell Publishing Ltd.: S. 172 – 187.

SAILER, M. (2016): Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung. Empirische Studien im Kontext manueller Arbeitsprozesse. München.

SCHALLEHN, A. (2004): Akzeptanz und Motivation beim selbstregulierten Lernen unter Einsatz von neuen Medien in der berufsbegleitenden Weiterbildung. Kassel.

SCHELHOWE, H; GRAFE, S, HERZIG, B. et al. (2009): Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit. https://www.researchgate.net/publication/265092567_Kompetenzen_in_einer_digital_geprägten_Kultur_-_Medienbildung_für_die_Persönlichkeitsentwicklung_für_die_gesellschaftliche_Teilhabe_und_für_die_Entwicklung_von_Ausbildungs-_und_Erwerbsfähigkeit. Zugriff am 19.06.2022.

SCHMID, G. (1997): Beschäftigungswunder Niederlande? Ein Vergleich der Beschäftigungssysteme in den Niederlanden und Deutschland. In: LEVIATHAN Vol. 25, S. 302-337.

SCHNELL, R.; HILL, P.B.; ESSER, E. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung, 8. Aufl., München/Wien.

SHUELL, T. (1986): Cognitive Conceptions of Learning. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00346543056004411>. Zugriff am 09.05.2022.

WEBER, E. (2017): Digitalisierung als Herausforderung für eine Weiterbildungspolitik. Wirtschaftsdienst 2017/5: S. 372-374.

WEIDEMANN, B. (1993): Instruktionsmedien. Universität der Bundeswehr, Institut für Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie. München.

WEINERT, F. E. (2014): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, F. E. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. 3. Aufl., Belt Verlag Weinheim und Basel, S. 20 – 32.

VOGELSANG, K.; HAGERER, I.; HOPPE, U. et al. (2017): Entwicklung einer Evaluation für Blended Learning Konzepte. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4836>. Zugriff am 10.05.2022.

ZENDER, R.; WEISE, M. ; HEYDE, M. von der et al. (2018) Lehren und Lernen mit VR und AR – Was wird erwartet? Was funktioniert? https://www.researchgate.net/publication/329684397_Lehren_und_Lernen_mit_VR_und_AR-Was_wird_erwartet_Was_funktioniert. Zugriff am 09.05.2022.

ZIKA, G.; HELMRICH, R.; MAIER, T. et al. (2018): Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035. Regionale Branchenstruktur spielt eine wichtige Rolle. IAB-Kurzbericht 09/2018.

Anhang

Anhang I: Automatisierungsgrad von Berufen in der Hauswirtschaft (eigene Darstellung nach JOB-FUTURMAT 2022).....	II
Anhang II: AR-Elemente des AdEPT-Systems (eigene Darstellung nach DREESBACH 2022/DFKI).....	III
Anhang III: Fragebogen 1 – Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien	IV
Anhang IV: Fragebogen 2 – Zur Erfassung der Lernmotivation (n. RHEINBERG et al. 2001).....	VI
Anhang V: Übersetzung der Items des Fragebogens 3 (englisch – deutsch).....	VIII
Anhang VI: Fragebogen 3 – Erfassung der Technologieakzeptanz (n. DAVIS 1989)...	IX
Anhang VII: Fotodokumentarische Dokumentation der Lehrküche in den BBS Melle ..	XI
Anhang VIII: Grob- und Feinlernziele	XII
Anhang VIII: Feinplanung des Lernprozesses Lebensmittellagerung im Kühlschrank	XIII
Anhang X: Technische Umsetzung des Lernprozesse Lebensmittellagerung im Kühlschrank mit dem AdEPT-System.....	XX
Anhang XI: Vorstellung in den BBS Melle - Umfrage „Welche Medien kennt ihr?“	XXI
Anhang XII: Vorstellung in den BBS Melle - Präsentation.....	XXII
Anhang XIII: Datenschutzerklärung – Schule	XXV
Anhang XIII: Datenschutzerklärung Schüler*innen	XXVIII
Anhang XV: Soziodemographische Daten der Schüler*innen.....	XXXVI
Anhang XVI: Dokumentation des vollständigen Lernprozesses	XXXII
Anhang XVII: Daten Fragebogen 1 – Einstellung zu digitalen und analogen Medien	XXXVII
Anhang XVIII: Daten Fragebogen 2 – Erfassung der aktuellen Lernmotivation.....	XXXIX
Anhang XVIII: Daten Fragebogen 3 – Erfassung der Technologieakzeptanz.....	XLI
Anhang XX: Scoring der Indikatoren	XLII
Anhang XXI: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen - Präsentation	XLIII
Anhang XXII: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen - Arbeitsblätter	XLVIII
Anhang XXIII: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen Einsatzgebiete für AR-Medien in der Hauswirtschaft.....	L

Anhang I: Automatisierungsgrad von Berufen in der Hauswirtschaft (eigene Darstellung nach JOB-FUTURMAT 2022)

Berufsbezeichnungen	Helfer*in in der Hauswirtschaft	Hauswirtschaftler*in	Hauswirtschaftliche Betriebsleiter*in	Meister*in in der Hauswirtschaft
Anzahl der Kerntätigkeiten	11	8	12	9
Kerntätigkeiten nicht automatisierbar	<i>Transport</i> <i>Speisen zubereiten und anrichten</i> <i>Reinigen Hauswirtschaft</i> <i>Wäsche- und Kleiderpflege</i>	<i>Speisen zubereiten und anrichten</i> <i>Hauswirtschaft</i> <i>Wäsche- und Kleiderpflege</i> <i>Diätetik</i> <i>Ambulante Wohnbetreuung</i>	<i>Arbeitsvorbereitung</i> <i>Betriebsmitteleinsatz planen</i> <i>Personalwesen</i> <i>Betriebsleitung/ Betriebsführung</i> <i>Hauswirtschaft</i> <i>Hauswirtschaft, ländlich</i>	<i>Arbeitsvorbereitung</i> <i>Betriebsmitteleinsatz planen</i> <i>Hauswirtschaft</i>
Kerntätigkeiten automatisierbar	<i>Garten-, Grünflächenpflege</i> <i>Bügeln</i> <i>Nähen</i> <i>Einkauf, Beschaffung</i> <i>Spülen</i> <i>Vorratshaltung</i>	<i>Einkauf, Beschaffung</i> <i>Komplette Haushaltsführung</i> <i>Vorratshaltung</i>	<i>Einkauf/Beschaffung</i> <i>Kalkulation</i> <i>Haushalts- Ernährungstechnik</i> <i>Komplette Haushaltsführung</i> <i>Vorratshaltung</i> <i>Wäscheverwaltung</i>	<i>Einkauf/Beschaffung</i> <i>Kalkulation</i> <i>Haushalts-, Ernährungstechnik</i> <i>Komplette Haushaltsführung</i> <i>Vorratshaltung</i>
Anforderungsniveau *	Helferberufe	Fachkraftberufe	Expert*innenberufe	Spezialist*innenberufe
Automatisierungsgrad	55 %	38 %	50 %	67 %

*nach DENGLER et al. (2015)

Anhang II: AR-Elemente des AdEPT-Systems (eigene Darstellung nach DREES-BACH 2022/DFKI)

Beschreibende Elemente

1. Infotafel
 - ➔ enthält Text zur Beschreibung und Fortschrittsanzeige (z.B. für Willkommensscreen)
2. Timer/Countdown
 - ➔ Zeigt die bereits verstrichene Zeit an
3. Textfeld
4. Bild
5. Video
6. Virtueller Avatar
 - ➔ Gibt Anweisungen oder Antworten auf vorgefertigte Fragen
7. Symbol (Pfeile, Kreise etc.)
 - ➔ Z.B., um den Verlauf eines Kabels zu beschreiben
8. QR-Code
 - ➔ Kann an bewegliche Teile geheftet werden, um AR-Elemente daran zu verorten

Elemente mit Aufgabencharakter

9. Raumerkundung Info
 - ➔ Enthält ein Textfeld zur Aufgabenstellung und mehrere Symbole, die angeklickt werden können. Bei anklicken eines Symbols wird ein Infotext dazu sichtbar
10. Raumerkundung Aufgabe
 - ➔ Ähnlich wie Raumerkundung Info mit einem Textfeld zur Aufgabenstellung und mehreren Symbolen. Hier muss allerdings je nach Frage das richtige von den drei Symbol angeklickt werden.
11. Nummernabfrage
 - ➔ Z.B., Wie viele Redkontakte enthält das SFM
12. Multiple Choice Aufgabe
 - ➔ Mehrere Antworten können korrekt sein
13. Single Choice Aufgabe
 - ➔ Es ist genau eine Antwort korrekt
14. Fotodokumentation
 - ➔ Das erstellte Foto wird für die Lehrkraft in der Datenbank gespeichert, z.B. zum Überprüfen von handschriftlichen Zeichnungen
15. Checkliste
 - ➔ Dient zum Abarbeiten von Tätigkeiten
16. Zuordnungsaufgabe
 - ➔ Antworten und Fragen werden durchmischt und müssen einander zugeordnet werden. Z.B. die Antworten „grau“ „braun“ „grün“ und die Fragen „Frosch“ „Bär“ „Maus“
17. Reihenfolgesortierung
 - ➔ Begriffe müssen aufsteigend oder absteigend sortiert werden (z.B. Städte nach Einwohnerzahl)
18. Lückentext
19. Bildauswahl
 - ➔ Enthält einen Fragetext und beliebig viele Bilder. Das passende Bild zu der Frage muss ausgewählt werden.
20. Fragebogen/Selbstreflexion
 - ➔ Enthält eine Likert Skala (Stimme zu bis Stimme nicht zu)

Anhang III: Fragebogen 1 – Einstellung der Schüler*innen zu analogen und digitalen Medien

Fragebogen

AR-basierte Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung

Herzlich Willkommen zu unserer AR-basierten Unterrichtssequenz. Bevor wir gleich starten, haben wir noch ein paar Fragen an dich, die den Einsatz von Medien im Unterricht betreffen. Beantworte diese, mache ein paar kurze Angaben zu deiner Person und dann kann es los gehen. Viel Spaß 😊

Identifikationscode								
Bitte kreuze das Zutreffende an. Wird das Medium im Unterricht nicht eingesetzt, kreuze <i>k. Angabe</i> an.								
	Trifft nicht zu						Trifft zu	k. Angabe
	1	2	3	4	5	6	7	
Ich finde es gut, wenn Power-Point-Präsentationen im Unterricht eingesetzt werden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Lernen und Arbeiten am Computer (z. B. mit Microsoft Office) macht mir Spaß.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es gut, wenn wir im Unterricht im Internet über bestimmte Themen recherchieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mir gefällt es, wenn wir mit dem Schulbuch arbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es gut, wenn die Lehrkraft die Tafel im Unterricht einsetzt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Lernen mit Arbeitsblättern gefällt mir.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es macht mir Spaß, wenn wir im Unterricht Plakate erstellen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Ich erstelle gerne selbst Power-Point-Präsentationen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es gut, wenn das Handy im Unterricht eingesetzt wird.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es macht mir Spaß, wenn Tablets oder Laptops im Unterricht eingesetzt werden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es gut, wenn im Unterricht neue Technologien, z. B. AR, eingesetzt werden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es gut, wenn eine AR-Brille im Unterricht eingesetzt wird.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Zusätzliche Kommentare:								

Ich finde es gut, wenn das Handy im Unterricht eingesetzt wird.

Es macht mir Spaß, wenn Tablets oder Laptops im Unterricht eingesetzt werden.

Ich finde es gut, wenn im Unterricht neue Technologien, z. B. AR, eingesetzt werden.

Ich finde es gut, wenn eine AR-Brille im Unterricht eingesetzt wird.

Zusätzliche Kommentare:

Anhang IV: Fragebogen 2 – Zur Erfassung der Lernmotivation (n. RHEINBERG et al. 2001)

Fragebogen

AR-basierte Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung – Teil 2

Wir hoffen, die Einführung in die AR-Brille hat dir Spaß gemacht! Bevor jetzt die Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung im Kühlschrank startet, haben wir noch ein paar Fragen an dich.

Bitte kreuze das Zutreffende an.

	Trifft nicht zu						Trifft zu
	1	2	3	4	5	6	7
Ich glaube, der Schwierigkeit dieser Aufgabe gewachsen zu sein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wahrscheinlich werde ich die Aufgabe nicht schaffen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bei der Aufgabe mag ich es, Neues zu entdecken.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich mag solche Rätsel und Knobeleyen (in Bezug auf das Ausprobieren von neuen Medien).	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich fühle mich unter Druck, bei der Aufgabe gut abschneiden zu müssen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Aufgabe ist eine richtige Herausforderung für mich.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Nach Einführung in die AR-Brille, scheint die Aufgabe sehr interessant zu sein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin sehr gespannt darauf, wie gut ich hier abschneiden werde.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Ich fürchte mich ein wenig davor, dass ich mich hier blamieren könnte.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin fest entschlossen, mich bei dieser Aufgabe voll anzustrengen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bei Aufgaben wie dieser brauche ich keine Belohnung, sie machen mir auch so viel Spaß.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es ist mir etwas peinlich, hier zu versagen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich glaube, dass kann jeder schaffen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich glaube, ich schaffe diese Aufgabe nicht.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Leistung (Tüchtigkeit) sein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wenn ich an die Aufgabe denke, bin ich etwas beunruhigt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die konkreten Leistungsanforderungen hier lähmen mich.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Zusätzliche Kommentare:							

Anhang V: Übersetzung der Items des Fragebogens 3 (englisch – deutsch)

Original	Übersetzung	Rückübersetzungen	Finale Version unter Berücksichtigung der Zielgruppe
Using AR in my job would enable me to accomplish tasks more quickly	Die Nutzung einer AR-Brille würde es mir ermöglichen, Aufgaben schneller zu bewältigen.	Using AR would allow me to complete tasks faster.	Die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde es mir ermöglichen, Aufgaben schneller zu bewältigen.
Using AR would improve my job performance	Die Nutzung einer AR-Brille würde meine Arbeitsleistung verbessern.	Using AR glasses would improve my job performance.	Die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde meine Arbeitsleistung verbessern.
Using AR in my job would increase my productivity	Durch die Nutzung einer AR-Brille würde meine Produktivität steigern.	Using AR glasses would increase my productivity.	Durch die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde ich mehr lernen. (Erhöhung der Produktivität)
Using AR would enhance my effectiveness on the job.	Durch die Nutzung einer AR-Brille würde meine Effektivität steigern.	Using AR glasses would increase my effectiveness.	Durch die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde ich meine Leistungsfähigkeit steigern. (Erhöhung der Effektivität)
Using AR would make it easier to do my job	Die Nutzung einer AR-Brillen, würde mir das Arbeiten erleichtern.	The use of AR glasses, would make it easier for me to work / would facilitate work for me.	Die Nutzung einer AR-Brillen im Unterricht, würde mir das Lernen erleichtern.
I would find AR useful in my job.	Ich finde der Einsatz von AR-Brillen wäre nützlich.	I think the use of AR glasses would be useful.	Ich finde den Einsatz von AR-Brillen im Unterricht wäre nützlich.
Learning to operate AR would be easy for me	Der Umgang mit einer AR-Brille wäre für mich einfach zu lernen.	Using AR glasses would be easy for me to learn.	Der Umgang mit einer AR-Brille, wäre für mich einfach zu lernen.
I would find it easy to get AR to do what I want it to do.	Ich würde es einfach finden, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte.	I would find it easy to operate the AR glasses so that they do what I want.	Es wäre einfach für mich, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte.
My interaction with AR would be clear and understandable	Der Umgang mit der ist für mich AR-Brille klar und verständlich.	The handling of the AR glasses is clear and understandable for me.	Der Umgang mit der AR-Brille ist für mich klar und verständlich.
I would find AR to be flexible to interact with.	Ich finde, die AR-Brille könnte flexibel in vielen Bereichen eingesetzt werden.	I think AR glasses could be used flexibly in many areas/fields/sectors.	Ich finde, die AR-Brille könnte flexibel für den Unterricht eingesetzt werden.
It would be easy for me to become skillful at using AR	Es wäre einfach für mich, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden	It would be easy for me to become adept at using AR glasses.	Es wäre einfach für mich, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden.
I would find AR easy to use	Es wäre einfach für mich, die AR-Brille zu nutzen	I think the AR glasses would be easy for me to use.	Es wäre einfach für mich, die AR-Brille zu nutzen.

Anhang VI: Fragebogen 3 – Erfassung der Technologieakzeptanz (n. DAVIS 1989)

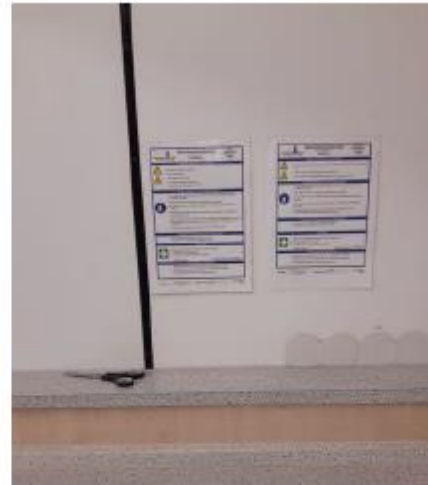
Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung im Kühlschrank – Teil 3

Vielen Dank, dass du die AR-basierte Unterrichtssequenz zum Thema Lebensmittellagerung im Kühlschrank absolviert hast. Nachdem du die AR-Brille jetzt kennengelernt hast, möchten wir nun von dir wissen, was du davon hältst, wenn eine AR-Brille zukünftig häufiger im Unterricht eingesetzt werden würde. Bitte beantworte dafür abschließend noch folgende Fragen. Vielen Dank!

Bitte kreuze das Zutreffende an.

	Trifft nicht zu						Trifft zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde es mir ermöglichen, Aufgaben schneller zu bewältigen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde meine Arbeitsleistung verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Durch die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde ich mehr lernen. (Erhöhung der Produktivität)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Durch die Nutzung einer AR-Brille im Unterricht würde ich meine Leistungsfähigkeit steigern. (Erhöhung der Effektivität)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Nutzung einer AR-Brillen im Unterricht, würde mir das Lernen erleichtern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde der Einsatz von AR-Brillen im Unterricht wäre nützlich.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Umgang mit einer AR-Brille wäre für mich einfach zu lernen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es wäre einfach für mich, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Anhang VII: Fotodokumentarische Dokumentation der Lehrküche in den BBS Melle



Anhang VIII: Kognitive Grob- und Feinlernziele

Groblernziel

Die Schüler*innen können Lebensmittel im Kühlschrank richtig lagern und wissen, dass diese dadurch länger haltbar bleiben und somit Lebensmittelabfälle und die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen vermieden werden können.

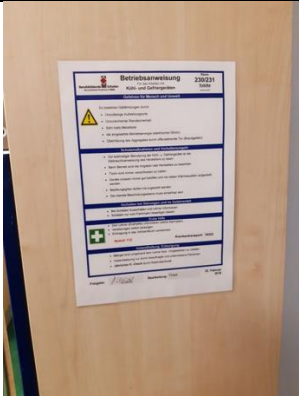
Feinlernziele

- 1: Die S*S geben an, dass die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank wichtig ist, weil so die Haltbarkeit der Lebensmittel gewährleistet werden kann, weniger Lebensmittelabfälle entstehen und die Entstehung krankheitsauslösender Keime minimiert werden kann.
- 2: Die S*S geben die Kühlzonen fünf verschiedenen Kühlzonen des Kühlschranks anhand der Bezeichnung und der dort herrschenden Temperatur wieder. (*Tür (bis 10 °C; Obere Kühlzone (bis 7 °C); Mittlere Kühlzone (bis 7 °C); Untere Kühlzone (2 °C bis 4 °C); Obst – und Gemüsefach*)
- 3: Die S*S geben wieder, dass rohes Fleisch bei einer Temperatur von 2 °C bis 4 °C gelagert werden soll.
- 4: Die S*S geben wieder, dass Eier und Butter in der Tür bei einer Temperatur von bis zu 10 °C gelagert werden sollen.
- 5: Die S*S geben wieder, dass Milch und Milchprodukte in der mittleren Kühlzone bei einer Temperatur bis zu 7 °C gelagert werden sollen.
- 6: Die S*S können verschiedene Lebensmittel den passenden Kühlzonen zuordnen. (*Unterste Kühlzone (2 °C bis 4 °C) – Hackfleisch, rohes Fleisch und roher Fisch; Tür (bis 10 °C) - Butter, Eier, Getränke, Konfitüre; Oberste Kühlzone (bis 7 °C) - verpackter Käse, zubereitete Speisen (verschlossen); Mittlere Kühlzone (bis 7 °C) - Milch und Milchprodukte; Obst- und Gemüsefach – Obst und Gemüse*)
- 7: Die S*S räumen den Kühlschrank mit ausgewählten Lebensmitteln richtig ein. (*Butter, Getränke, Eier – Tür (bis 10 °C); Käse und verarbeitete Speisen – Oberste Kühlzone (bis 7 °C); Milch und Joghurt – Mittlere Kühlzone (bis 7 °C); rohes Fleisch – Unterste Kühlzone (2 °C bis 4 °C); Obst und Gemüse – Obst- und Gemüsefach.*

Anhang VIII: Feinplanung des Lernprozesses Lebensmittellagerung im Kühlschrank

Prozessschritt	AR-Elemente
RUNDGANG Lehrküche	
1. Schritt - Einführung	Infopanel
Herzlich Willkommen in der Lehrküche der BBS Melle. Heute lernst du etwas über das Thema Lebensmittellagerung. Dafür absolvierts du insgesamt 7 Schritte, aber keine Sorge unsere „Küchenhilfe“ Cooky hilft dir und erklärt, was bei welchem Schritt zu tun ist. Mit den <vor> und <zurück> Buttons auf dem Handmenü kannst Du dich frei durch den Prozess navigieren. Viel Spaß! Um mit dem ersten Schritt zu starten, bitte vorwärts navigieren.	
2. Schritt - Vorstellung Avatar	Avatar, Symbole: Pfeile
„Guten Morgen! Ich bin heute deine persönliche Küchenhilfe Cooky und werde dich in der Küche begleiten. Wir werden uns in der nächsten halben Stunde mit der richtigen Lagerung von Lebensmitteln beschäftigen. Das ist wichtig, damit diese möglichst lange haltbar bleiben und verhindert wird, dass Lebensmittelabfälle entstehen oder verdorbene Lebensmittel verzehrt werden und Krankheiten auslösen.“	
3. Schritt - Betriebsanweisungen	Avatar, Symbole: Pfeile
„Aber zunächst gilt in der Küche natürlich „Safety first!“. Mach dich mit den Sicherheitsbestimmungen und Warnhinweisen vertraut, indem du dir die Betriebsanleitung anschauaschaust und durchliest. Du findest diese, wenn du den Pfeilen in der Küche folgst.“ <i>Feedback</i> „Sehr gut. Dann kann es jetzt direkt weiter gehen.“	<i>BA Backöfen und Kochfelder</i> 

4. Schritt - Raumerkundung	Raumerkundung Info, Textfeld, Single Choice, Symbole: Pfeile
„Jetzt, wo du dich mit der Betriebsanleitung für den Backofen und die Kochfelder vertraut gemacht hast, erkunde die Küche weiter. Du findest noch drei weitere Stationen. Suche diese, dabei helfen dir die Pfeile im Raum.“ „Auf geht's zur nächsten Station.“	1. Backofen 2. Schneidbretter 3. Kühlschrank
Infokasten Backofen Backofen und Herd kommen in der Küche oft zum Einsatz. Je nach Lebensmittel werden verschiedene Garmethoden und Temperaturen eingesetzt. Sind die Speisen zubereitet, muss darauf geachtet werden, dass Backofen und Herd ausgestellt sind! „Und weiter geht's. Folge den Pfeilen zur nächsten Station“	
Infokasten Schneidebretter Wenn du Lebensmittel klein schneidest, benutzt du Schneidebretter. Dabei solltest du unterschiedliche Bretter verwenden und z. B. für Fleisch ein anders einsetzen als für Gemüse - dadurch kann verhindert werden, dass Keime, auf die Lebensmittel übertragen werden. Darum haben bei uns die Schneidebretter verschiedene Farben., „Auf zur letzten Station. Folge wieder den Pfeilen im Raum“	Single Choice Beim Schneiden welches Lebensmittel werden die roten Bretter eingesetzt? a) Fleisch b) Gemüse c) Salat <i>Richtig!</i> <i>Leider falsch. Die roten Bretter nehmen wir bei rohem Fleisch oder Fisch, die grünen bei Salat und Gemüse.</i> <i>Richtige Antwort</i> <i>Die roten Bretter nehmen wir bei rohem Fleisch oder Fisch, die grünen bei Salat und Gemüse.</i>
Infokasten Kühlschrank Im Kühlschrank werden Lebensmittel gelagert, die bei Raumtemperatur besonders schnell verderben würden. Im Kühlschrank selbst gibt es allerdings verschiedene Kühlzonen - an der einen Stelle ist es etwas kälter und an der anderen etwas wärmer. Darum können die verschiedenen Lebensmittel nicht überall einsortiert werden. Es gilt: Je leichter das Lebensmittel verderben kann, desto kälter muss es gelagert werden“	

LERNPROZESS Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank	
5. Schritt – Betriebsanleitung Kühlschrank	Avatar Symbole: Pfeile
Bevor wir mit der Station Kühlschrank starten, lese dir zunächst die Betriebsanleitung für Kühlgeräte durch. Folge dafür wieder den Pfeilen.	
Kühlschrank	
6. Schritt – Informationen Kühlschrank	Avatar, Infopanel, Video
„Nun möchten wir uns mit der richtigen Lagerung von Lebensmitteln beschäftigen und schauen uns dafür den Kühlschrank genauer an. Der Kühlschrank hat nicht an jeder Stelle die gleiche Temperatur. Es gibt verschiedene Kühlzonen. Die Temperaturen liegen an der kältesten Stelle bei 2 °C und an der wärmsten bei 10 °C. Es ist wichtig, dass manche Lebensmittel möglichst kühl gelagert werden, andere wiederum sind auch bei etwas höheren Temperaturen gut im Kühlschrank haltbar.“	Infokasten
	Video
„Schau dir das folgende Video an. Dort werden dir die verschiedenen Kühlzonen erklärt und wie verschiedene Lebensmittel im Kühlschrank eingeräumt werden müssen, um sie optimal zu lagern.“	
7. bis 11. Schritt - Fragen	Single Choice, Multiple Choice
„Beantworte nun die folgenden fünf Fragen zu der richtigen Lagerung von Lebensmitteln.“: 1. Warum ist die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank wichtig?	a. Die Haltbarkeit der Lebensmittel kann gewährleistet werden b. Es entstehen weniger Lebensmittelabfälle c. Die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen wird gemindert. Feedback:

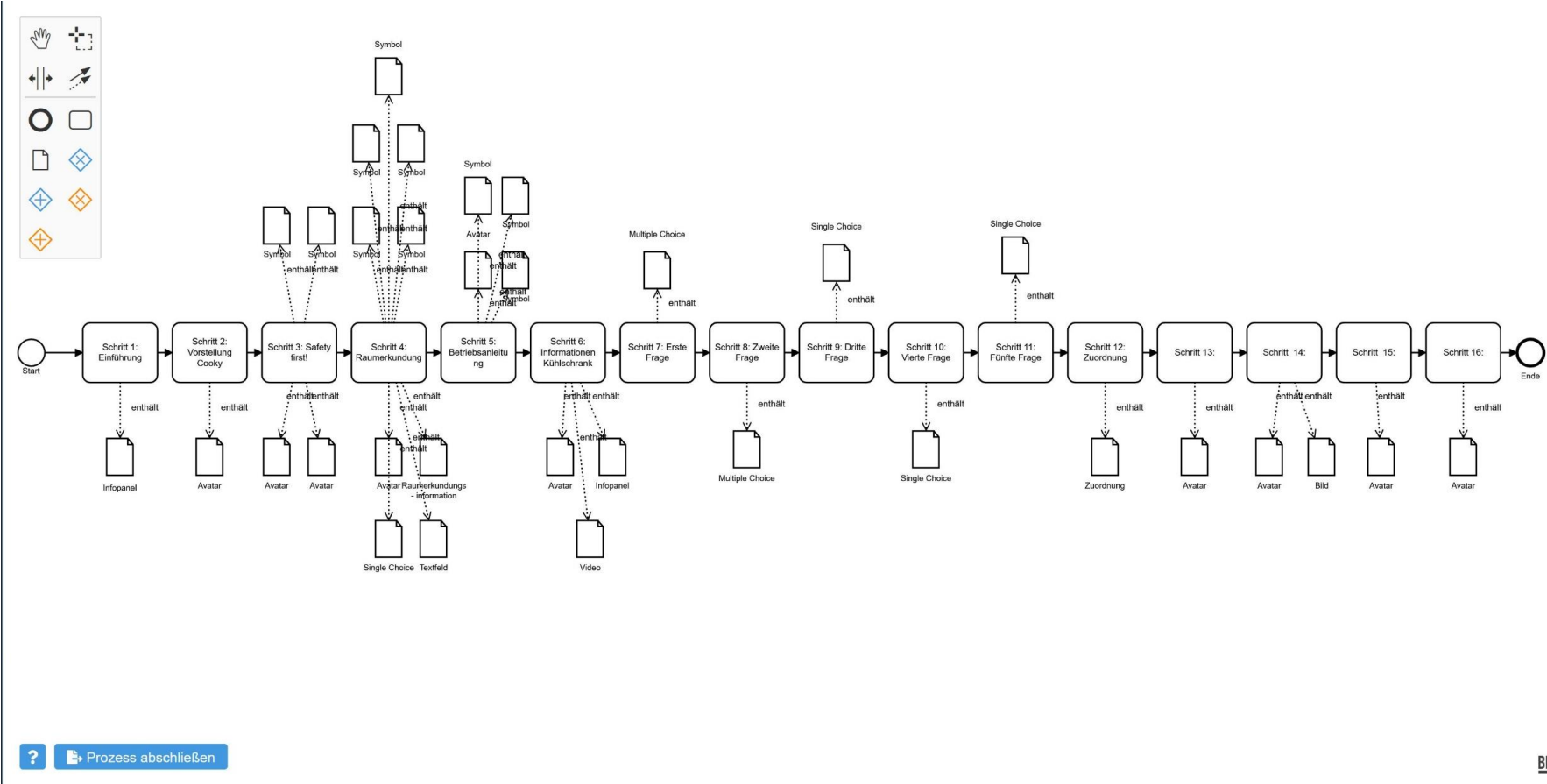
2. Welche Kühlzonen des Kühlschranks wurden im Video vorgestellt? Wähle die richtigen aus.	(Erster Hinweis) Denk nochmal nach. Die richtige Lagerung nimmt positiven Einfluss auf verschiedene Aspekte. (Zweiter Hinweis) Die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank ist wichtig, um die Haltbarkeit zu gewährleisten, Lebensmittelabfälle zu reduzieren und die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen zu verhindern. Sehr gut. Die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank ist wichtig, um die Haltbarkeit zu gewährleisten, Lebensmittelabfälle zu reduzieren und die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen zu verhindern. <i>Richtige Antworten:</i> a. Die Haltbarkeit der Lebensmittel kann gewährleistet werden b. Es entstehen weniger Lebensmittelabfälle c. Die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen wird gemindert. Die erste Aufgabe hast du geschafft. Weiter geht's zu Frage 2. a. Tür (bis 10 °C) b. Obere Kühlzone (bis 7 °C) c. Mittlere Kühlzone (bis 7 °C) d. Untere Kühlzone (2 °C bis 4 °C) e. Obst- und Gemüsefach f. Seitliche Kühlzone (Raumtemperatur) g. Hintere Kühlzone (12 °C bis 14 °C) h. Vordere Kühlzone (20 °C) <i>Feedback:</i> (Erster Hinweis) Schade. Noch nicht richtig. Überleg nochmal, wie der Kühlschrank aufgebaut ist und dass die Temperaturen zwischen 2 °C und 10 °C liegen. (Zweiter Hinweis) Der Kühlschrank hat in der Regel fünf verschiedene Kühlzonen und die Temperaturen liegen zwischen 2 °C und 10 °C. Super! Der Kühlschrank hat in der Regel fünf verschiedene Kühlzonen und die Temperaturen liegen zwischen 2 °C und 10 °C. <i>Richtige Antworten:</i> i. Tür (bis 10 °C) j. Obere Kühlzone (bis 7 °C)
--	--

3. Bei welcher Temperatur sollte rohes Fleisch im Kühlschrank gelagert werden?	k. Mittlere Kühlzone (bis 7 °C) l. Untere Kühlzone (2 °C bis 4 °C) m. Obst- und Gemüsefach Weiter geht's zur dritten Frage! a. bis 7 °C b. bis 10 °C c. 2 °C bis 4 °C <i>Feedback:</i> <i>(Erster Hinweis) Denk nochmal nach. Rohes Fleisch ist ein besonders leicht verderbliches Lebensmittel.</i> <i>(Zweiter Hinweis) Leider falsch. Fleisch ist ein besonders leicht verderbliches Lebensmittel und sollte daher in der kältesten Zone bei 2 °C bis 4 °C gelagert werden.</i> <i>Sehr gut. Fleisch ist ein besonders leicht verderbliches Lebensmittel und sollte daher in der kältesten Zone bei 2 °C bis 4 °C gelagert werden.</i> <i>Richtige Antwort:</i> c. 2 °C bis 4 °C Noch zwei Fragen. Auf zu Frage Nummer 4.
4. In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert?	d. In der Tür bei bis zu 10 °C e. In der untersten Kühlzone bei 2 °C bis 4 °C. f. In der obersten Kühlzone bei bis zu 7 °C. <i>Feedback:</i> <i>(Erster Hinweis) Schade, die Antwort ist nicht richtig. Eier und Butter sind Lebensmittel, die weniger leicht verderblich sind und auch bei höheren Temperaturen im Kühlschrank gelagert werden können.</i> <i>(Zweiter Hinweis) Leider falsch. Butter, Eier oder auch Konfitüre kann bei bis zu 10 °C in der der Tür des Kühlschranks gelagert werden.</i> <i>Super! Butter, Eier oder auch Konfitüre kann bei bis zu 10 °C in der der Tür des Kühlschranks gelagert werden.</i> <i>Richtige Antwort:</i> a. In der Tür bei bis zu 10 °C Vier Fragen geschafft. Eine fehlt noch. Auf zu Frage 5.

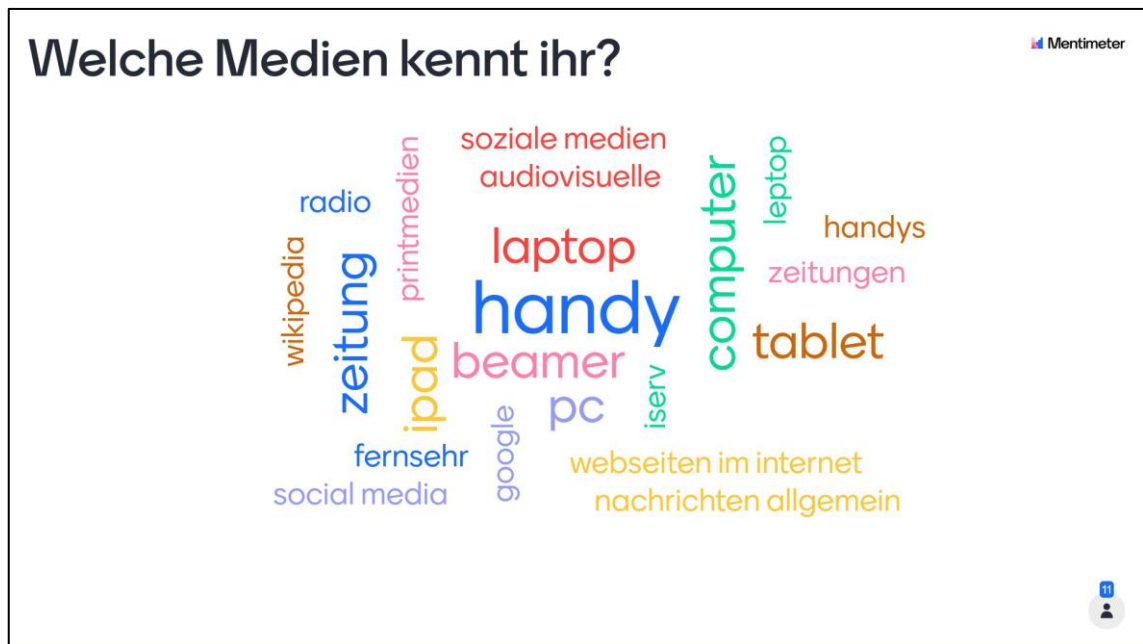
5. Wo werden Milch und Milchprodukte im Kühlschrank einsortiert?	a. Im Obst- und Gemüsefach. b. In der Tür bei 10 °C. c. In der mittleren Kühlzone bei bis zu 7 °C. <i>Feedback:</i> (Erster Hinweis) Denk nochmal nach. Milch und Milchprodukte werden am besten bei mittleren Temperaturen im Kühlschrank gelagert. (Zweiter Hinweis) Leider falsch. Milch und Milchprodukte werden am besten bei bis zu 7 °C in der mittleren Kühlzone des Kühlschranks gelagert. Sehr gut. Milch und Milchprodukte werden am besten bei bis zu 7 °C in der mittleren Kühlzone des Kühlschranks gelagert. <i>Richtige Antwort:</i> c. In der mittleren Kühlzone bei bis zu 7 °C.
12. Schritt	Zuordnungsaufgabe
„Sehr gut. Du hast die Fragen richtig beantwortet. Aber schau dir nun nochmal alle Kühlzonen genau an und ordnen die aufgeführten Lebensmittel richtig zu.“	1. Unterste Kühlzone (2 °C bis 4 °C) –Hackfleisch, rohes Fleisch und roher Fisch 2. Tür (bis 10 °C) - Butter, Eier, Getränke, Konfitüre 3. Oberste Kühlzone (bis 7°C) - verpackter Käse, zubereitete Speisen (verschlossen) 4. Mittlere Kühlzone (bis 7 °C) - Milch und Milchprodukte 5. Obst- und Gemüsefach – Obst und Gemüse <i>Feedback:</i> (Erster Hinweis) Schade, das ist noch nicht ganz richtig. Überleg nochmal und bedenke, dass die Temperatur des Kühlschranks über dem Obst- und Gemüsefach am kältesten ist. In der Tür und in der obersten Kühlzonen ist es hingegen wärmer. (Zweiter Hinweis) Leider falsch. In der unterste Kühlzone werden Hackfleisch, rohes Fleisch und roher Fisch gelagert. In der Tür Getränke und Konfitüre. In der oberste Kühlzone lagern verpackter Käse und zubereitete Speisen (Verschlossen).

	<i>In der mittlere Kühlzone Milch und Milchprodukte und im Obst- und Gemüsefach lagern Obst und Gemüse Super. Das hast du gut gemacht.</i>
13. Schritt – Aufgabe Kühlschrank einräumen	
„Die Aufgaben hast du richtig gelöst. Sehr gut! Schau jetzt einmal links neben den Kühlschrank. Dort findest du eine Kühlbox mit verschiedenen Lebensmitteln. Überlege, in welcher Kühlzone diese Lebensmittel gelagert werden müssen und sortiere sie richtig ein.“	
14. Schritt – Überprüfung der Lösung (Bild)	Avatar, Bild
Bist du sicher, dass alle Lebensmittel am richtigen Ort im Kühlschrank gelagert sind? Schau dir das folgende Bild genau an und überprüfe, ob du alle Lebensmittel in der richtigen Kühlzone einsortiert hast.“	
15. Schritt – Überprüfung der Lösung (Lehrkraft)	Avatar
„Bist du mit deiner Lösung zufrieden? Sehr schön. Dann gebe der Lehrkraft Bescheid und sie kontrolliert dein Ergebnis.“	
16. Schritt - Verabschiedung	Avatar
„Du weißt jetzt, wie Lebensmittel im Kühlschrank richtig gelagert werden. Dadurch sorgst du dafür, dass diese möglichst lange haltbar bleiben und vermeidest, dass Lebensmittelabfälle entstehen. Jetzt müssen wir uns verabschieden. Danke, dass du so großartig mitgemacht hast und vielleicht bis zum nächsten Mal.“	

Anhang X: Technische Umsetzung des Lernprozesse Lebensmittelagerung im Kühlschrank mit dem AdEPT-System



Anhang XI: Vorstellung in den BBS Melle - Umfrage „Welche Medien kennt ihr?“



Mentimeter-Abfrage

Anhang XII: Vorstellung in den BBS Melle - Präsentation

Die Präsentation kann dem elektronischen Datenträger entnommen werden.

Vorstellung

- Christina Kasselmann
- Studentin an der Universität Osnabrück
- *Im Rahmen meiner Masterarbeit darf ich mit euch ein Projekt zum Thema **Augmented Reality** durchführen.*



Pixabay

Welche Medien kennt ihr?

<https://www.menti.com/n292uw786i>



Pixabay

Augmented Reality?

Was ist das eigentlich?



Pixabay

Augmented Reality (AR)

- Augmented Reality bedeutet **erweiterte Realität**.
- Durch eine sogenannte AR-Brille oder auch dem Handy, wird die reale Welt um digitale Inhalte erweitert.



Pixabay

Was haben wir vor?

- Durchführung einer Unterrichtsequenz zum Thema Lebensmittellagerung in der Lehrküche
- 2.2./7.2./9.2.



Pixabay

Was haben wir vor?

- Kennenlernen und Ausprobieren der AR-Brille
- Lernen (Lebensmittellagerung)
- Fragebögen

Datenschutz

- Im Rahmen der Masterarbeit werden Daten erhoben (Fragebögen)
- Diese Erhebung erfolgt anonym
- Die Unterrichtssequenz dient nicht der Leistungsbeurteilung
- Zudem entstehen zur Dokumentation des Projektes Aufnahmen (Bilder, Videos), mit eurem Einverständnis



Datenschutz

- Die anonym erhobenen Daten aus den ausgefüllten Fragebögen werden dazu genutzt, die Antworten forschungsbezogen auszuwerten.
- Einblick in die Daten haben nur die Gutachter der Masterarbeit. Die Daten werden ausschließlich für die Masterarbeit genutzt.



Anhang XIII: Datenschutzerklärung – Schule

Christina Kassermann – Christina.Kassermann@hs-osnabrueck.de – Äbtissinnenstr. 9, 49124 GMHÜTTE

BBS Melle

- Schulleitung –

Erhebung an der BBS Melle im Rahmen einer Masterarbeit (Kleines Verfahren nach Art. 4, Art. 6 DSGVO)

Einverständnis und Information der Schulleitung

24.01.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen meiner Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotrophologie zum Thema Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?, darf ich eine Unterrichtseinheit an in ihrer Schule durchführen.

Im Rahmen dieser Masterarbeit ist vorgesehen, Daten zur Beantwortung der Forschungsfrage zu erheben. Da die Erhebung im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt wird, ist laut Art. 4, Art. 6 DSGVO, § 13 NDStG, „Umfragen und Erhebungen in Schulen“, RdErl. d. MK v. 01.01.2014 ein sogenanntes „kleines Verfahren“ aus-reichend, um die Erhebung datenschutzrechtlich konform durchzuführen. Dafür ist es erforderlich, Sie, als Schulleitung, über das geplante Vorgehen zu informieren und ihr Einverständnis zur Erhebung der Daten einzuholen.

Diesem Schreiben können Sie ein Informationsschreiben über die geplante Masterarbeit, die erstellten Fragebögen sowie die Einverständniserklärung der Schüler*innen entnehmen.

Ich bitte Sie, die beigelegte Einverständniserklärung zu unterschreiben. Herzlichen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

Christina Kassermann

Name der Studentin: Christina Kassermann
Kontakt Daten der Studentin: Christina.Kassermann@hs-osnabrueck.de
Äbtissinnenstr. 9
49124 GMHütte
0176/84589499
Gutachter der Masterarbeit: Prof. Dr. M. Martin (Hochschule Osnabrück)
Tobias Dreesbach, M. Sc. (Deutsches Forschungs-institut für künstliche Intelligenz)

Einverständniserklärung der Schulleitung zur Erhebung der Daten (Art. 4, Art. 6 DSGVO)

24.01.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen meiner Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotrophologie zum Thema Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?, darf ich eine Unterrichtseinheit mit der Berufsfachschule Pflege und Hauswirtschaft (BFHP) in ihrer Schule durchführen, die in der Lehrküche stattfinden wird. Die Durchführung findet am 2.2, 7.2. und 9.2.2022 statt. Dabei werden die Schüler*innen der Klasse jeweils einzeln die geplante Unterrichtseinheit durchlaufen. Das Vorgehen ist mit den zuständigen Lehrkräften abgestimmt und wird den geplanten Unterrichtsverlauf nicht beeinträchtigen.

Im Rahmen dieser Masterarbeit ist sowohl die Durchführung einer AR-basierten Unterrichtseinheit zum Thema Lebensmittellagerung vorgesehen als auch eine Erhebung zur Beantwortung der Forschungsfrage Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen? Für diese Erhebung ist das Ausfüllen von insgesamt drei Fragebögen vorgesehen. Zu-dem werden zur Dokumentation der Durchführung Bilder und Videoaufnahmen von einzelnen Schüler*innen gemacht.

Freiwilligkeit der Datenerhebung

Die Erhebung erfolgt freiwillig und nur mit Einverständnis aller Beteiligten. Jederzeit können die Schüler*innen die Teilnahme abbrechen oder Teile auslassen.

Die Einwilligung kann (ohne Angabe von Gründen) grundsätzlich jederzeit bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung mir gegenüber (Kontakt Daten s. oben) schriftlich widerrufen werden.

Umgang mit den Daten

Der eingesetzte Fragebogen wird von den Schüler*innen anonym ausgefüllt. Die Namen der teilnehmenden Personen werden weder erfragt, genannt, noch verarbeitet. Eine Zuordnung von Aussagen zu einzelnen Personen, die an der Befragung teilgenommen haben, ist nicht möglich.

Es geht nicht darum, das Verhalten oder die Leistung der teilnehmenden SchülerInnen zu bewerten.

Die anonym erhobenen, wie auch die weiterverarbeiteten Daten aus den ausgefüllten Fragebögen werden dazu genutzt, die Schülerantworten forschungsbezogen auszuwerten. Die Ergebnisse sowie exemplarische Beispiele von anonymen Schülerantworten werde ich in meiner Masterarbeit vorstellen und diskutieren.

Einblick in die Daten haben nur die Gutachter der Masterarbeit. Die Daten werden ausschließlich für die Masterarbeit genutzt.

Ich würde mich sehr freuen, wenn sie die beiliegende Einverständniserklärung unterschrieben. Vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

Christina Kassermann

Einwilligungserklärung

Hiermit willige ich ein, dass Christina Kassermann, im Rahmen ihre Masterarbeit zum Thema Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen? entsprechend dem Informationsschreiben vom 24.01.2022, Daten an der BBS Melle erheben und zur weiteren Verarbeitung in ihrer Masterarbeit verwenden darf.

Zudem willige ich ein, dass zur Dokumentation der Durchführung Aufnahmen (Bilder, Videos) von den Schüler*innen, mit deren Einverständnis, gemacht werden dürfen, die dann im Rahmen der Masterarbeit verwendet werden können.

Ort, Datum:

Schulleitung BBS Melle

Anhang XIII: Datenschutzerklärung Schüler*innen

Name der Studentin: Christina Kassermann

Kontakt Daten der Studentin: Christina.Kassermann@hs-osnabrueck.de
Äbtissinnenstr. 9
49124 GMHütte
0176/84589499

Gutachter der Masterarbeit: Prof. Dr. M. Martin (Hochschule Osnabrück)
Tobias Dreesbach, M. Sc. (Deutsches Forschungs-institut für künstliche Intelligenz)

Einverständniserklärung

Liebe Schüler*innen,

im Rahmen meiner Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotrophologie zum Thema *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* führe ich eine Unterrichtseinheit in der Lehrküche mit ihnen durch. Dabei ist es auch vorgesehen, dass sie insgesamt drei Fragebögen ausfüllen. Zudem werden zur Dokumentation der Durchführung Bilder und Videoaufnahmen von einzelnen Schüler*innen gemacht.

Freiwilligkeit der Datenerhebung

Die Erhebung erfolgt freiwillig. Jederzeit können Sie die Teilnahme abbrechen oder Teile auslassen. Die Einwilligung kann (ohne Angabe von Gründen) grundsätzlich jederzeit bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung mir gegenüber (Kontakt Daten s. oben) schriftlich widerrufen werden.

Umgang mit den Daten

Der eingesetzte Fragebogen wird anonym ausgefüllt. Die Namen der teilnehmenden Personen werden weder erfragt, genannt, noch verarbeitet. Eine Zuordnung von Aussagen zu einzelnen Personen, die an der Befragung teilgenommen haben, ist nicht möglich. Es geht nicht darum, das Verhalten oder die Leistung der teilnehmenden Schüler*innen zu bewerten.

Die anonym erhobenen wie auch die weiterverarbeiteten Daten aus den ausgefüllten Fragebögen werden dazu genutzt, die Antworten forschungsbezogen auszuwerten. Die Ergebnisse sowie exemplarische Beispiele von anonymen Schülerantworten werde ich in meiner Masterarbeit vorstellen und diskutieren. Einblick in die Daten haben nur die Gutachter der Masterarbeit. Die Daten werden ausschließlich für die Masterarbeit genutzt.

Ich würde mich sehr freuen, wenn sie die beiliegende Einverständniserklärung unterschreiben. Vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

Christina Kassermann

Einwilligungserklärung (Verwendung der erhobenen Daten)

Folgende Informationen habe ich zur Kenntnis genommen:

Die Erteilung meiner Einwilligung zu der im Informationsschreiben beschriebenen Verwendung der Daten ist freiwillig. Ich kann die Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung widerrufen.

Der Widerruf ist als formloses Schreiben zu richten an:

Christina Kassermann
Äbstissinnenstr. 9
49124 Georgsmarienhütte

Ich, _____ (Vorname, Name),

☐ willige ein,

☐ willige nicht ein,

dass meine Angaben im Rahmen der Masterarbeit zum Thema *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* von Christina Kassermann verwendet werden dürfen. Die Informationen zum Vorhaben habe ich in dem Informationsschreiben vom _____ zur Kenntnis genommen.

Ort, Datum:

Unterschrift:

Einwilligungserklärung (Verwendung von Aufnahmen)

Folgende Informationen habe ich zur Kenntnis genommen:

Die Erteilung meiner Einwilligung zu der Verwendung von Aufnahmen (Bilder, Videos) wie im Informationsschreiben beschrieben ist freiwillig. Ich kann die Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung widerrufen.

Der Widerruf ist als formloses Schreiben zu richten an:

Christina Kassermann
Äbstissinnenstr. 9
49124 Georgsmarienhütte

Ich, _____ (Vorname, Name),

☐ willige ein,

☐ willige nicht ein,

dass Aufnahmen von mir (Bilder, Videos) im Rahmen der Masterarbeit zum Thema *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* von Christina Kassermann verwendet werden dürfen. Die Informationen zum Vorhaben habe ich in dem Informationsschreiben zur Kenntnis genommen.

Ort, Datum:

Unterschrift:

Name der Studentin: Christina Kassermann
Kontaktdaten der Studentin: Christina.Kassermann@hs-osnabrueck.de
Äbtissinnenstr. 9
49124 GMHütte
0176/84589499
Gutachter der Masterarbeit: Prof. Dr. M. Martin (Hochschule Osnabrück)
Tobias Dreesbach, M. Sc. (Deutsches Forschungs-institut für künstliche Intelligenz)

Einwilligungserklärung zur Verwendung von Bildern und Aufnahmen im Kontext der Masterarbeit

24.01.2022

Sehr geehrte Erziehungsberechtigte,

ich führe an dieser Schule, den berufsbildenden Schulen Melle, ein Forschungsprojekt im Rahmen meiner Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotropologie zum Thema *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* durch.

Für die Datenerhebung möchte ich in der Berufsfachschule Pflege und Hauswirtschaft eine Erhebung durchführen, an der auch Ihr Kind selbst freiwillig teilnehmen soll. Hierfür bitte ich Sie als Erziehungsberechtigte um die Einwilligung zur Teilnahme Ihrer Tochter/Ihres Sohnes an dieser Erhebung.

Damit Sie mein Vorhaben zur Entscheidung über eine Einwilligungserklärung nachvollziehen können, erläutere ich Ihnen kurz mein Studienprojekt.

Projektbeschreibung

Medien sind aus unserem Alltag nicht mehr weg zu denken. Sie erleichtern unseren Alltag, bieten neue Möglichkeiten und ihre Nutzung macht zudem noch Spaß! Dabei ist es wichtig, verschiedene Medien zu kennen und zu beherrschen, um sie im Alltag und Beruf bestmöglich einzusetzen.

Im Rahmen meiner Masterarbeit plane ich die Durchführung einer Unterrichtseinheit zum Thema Lebensmittellagerung. Dabei wird eine sogenannte AR-Brille eingesetzt. AR steht dabei für Augmented Reality, was so viel heißt wie erweiterte Realität. Durch die Brille werden Erklärung und Aufgaben digital dargestellt und somit die Realität der Lehrküche um diese Elemente erweitert.

In der geplanten Unterrichtseinheit haben die Schüler*innen die Möglichkeit, die AR-Brille auszuprobieren. Zudem werden zur Dokumentation der Durchführung Bilder und Videoaufnahmen von einzelnen Schüler*innen gemacht.

Freiwilligkeit der Datenerhebung

Die Erhebung erfolgt freiwillig und nur mit Einverständnis aller Beteiligten bzw. der Erziehungsberechtigten. Jederzeit kann Ihr Sohn/Ihre Tochter die Teilnahme abbrechen oder Teile auslassen.

Die Einwilligung kann (ohne Angabe von Gründen) grundsätzlich jederzeit bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung mir gegenüber (Kontaktdaten s. oben) schriftlich widerrufen werden.

Sofern die Einwilligung nicht erteilt oder später widerrufen wird, entstehen weder Ihnen als Erziehungsberechtigten noch Ihrer Tochter/Ihrem Sohn Nachteile, insbesondere hat dies keinerlei Auswirkungen auf die schulischen Belange.

Umgang mit den Daten

Es geht nicht darum, das Verhalten oder die Leistung der teilnehmenden SchülerInnen zu bewerten.

Einblick in entstehende Aufnahmen (Bilder, Video) haben nur die Gutachter der Masterarbeit. Die Aufnahmen werden ausschließlich zur Dokumentation der Durchführung im Rahmen der Masterarbeit genutzt.

Die Schulleitung hat der mit dem Studienprojekt verbundenen Datenerhebung bereits zugestimmt.

XXX

Ich würde mich persönlich sehr freuen, wenn Sie meine Durchführung mit Ihrer Einwilligung unterstützen. Ihre Einwilligung unterstützt mich dabei zu lernen, wie ich als zukünftige Lehrerin einen guten, an dem Lernen der SchülerInnen ausgerichteten Unterricht gestalten kann.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Georgsmarienhütte, den 24.01.2022 Christina Kassermann

Einwilligungserklärung (Verwendung von Aufnahmen)

Folgende Informationen habe ich zur Kenntnis genommen:

Die Erteilung meiner Einwilligung zu der Verwendung von Aufnahmen (Bilder, Videos) meines Sohnes/Tochter _____ (Vorname, Name) wie im Informationsschreiben beschrieben ist freiwillig. Ich kann die Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen bis zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung widerrufen.

Der Widerruf ist als formloses Schreiben zu richten an:

Christina Kassermann
Äbstissinnenstr. 9
49124 Georgsmarienhütte

Rückmeldung zur Verwendung von Aufnahmen

Ich, _____ (Vorname, Name),

☐ willige ein,

☐ willige nicht ein,

dass Aufnahmen (Bilder, Videos) meiner Tochter/meines Sohnes im Rahmen der Masterarbeit zum Thema *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* von Christina Kassermann verwendet werden dürfen.

Die Informationen zum Vorhaben habe ich in dem Informationsschreiben vom 24.01.22 zur Kenntnis genommen.

(verpflichtend bei Schüler*innen unter 18 Jahren)

Ort, Datum, Name und Unterschrift Erziehungsberechtigte/r

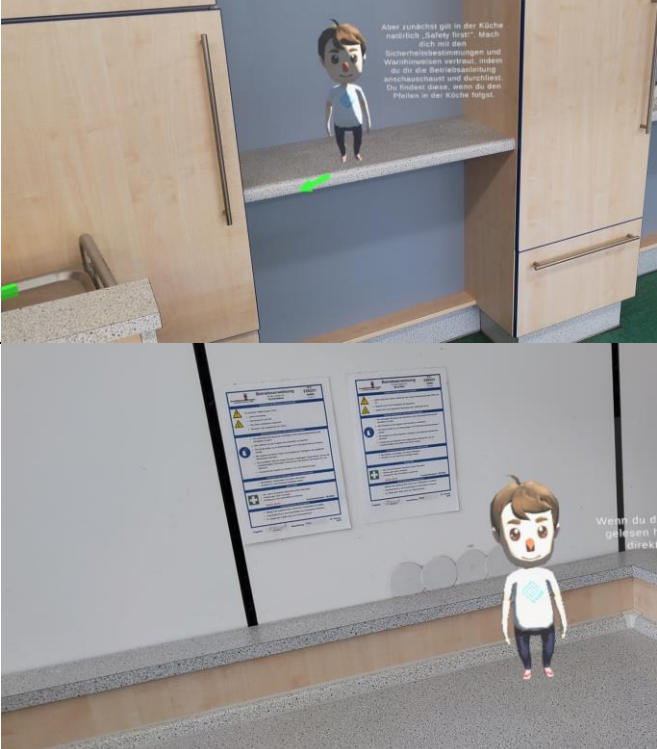
(verpflichtend für Schüler*innen ab 14 Jahren)

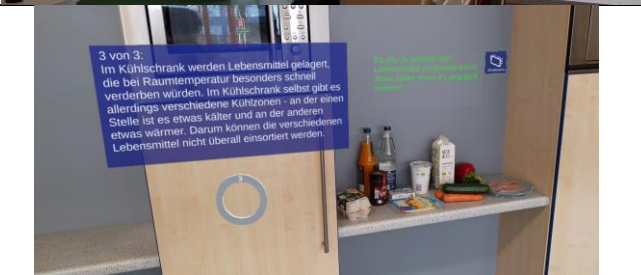
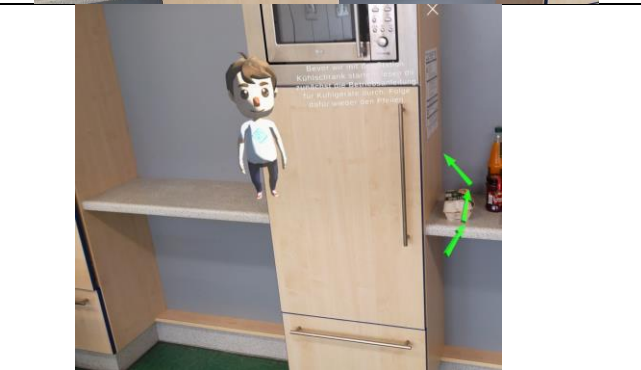
Ort, Datum, Name, Unterschrift Schüler*in

Anhang XV: Dokumentation des vollständigen Lernprozesses

Die Durchführung ist durch Bilder und Videoaufnahmen dokumentiert worden, die dem elektronischen Datenträger entnommen werden können.

Zudem wird die AR-basierte Unterrichtseinheit im Folgenden Fotodokumentari-sche anhand der einzelnen Prozessschritte dargestellt.

Prozessschritt	Dokumentation
1 Einführung	
2 Vorstellung Avatar	
3 Betriebesanweisungen	

4	Raumerkundung Station Backofen/Herd	
	Raumerkundung Station Schneidbretter	
	Raumerkundung Station Kühlschrank	
5	Betriebsanleitung Kühl- schrank	
6	Information Kühlschrank	

7	Frage	 Multiple Choice Aufgabe In den nächsten Schritten kommen fünf Fragen zu der richtigen Lagerung von Lebensmitteln. Beginnen wir mit der ersten: Warum ist die richtige Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank wichtig? ☐ Die Haltbarkeit der Lebensmittel kann gewährleistet werden ☐ Es entstehen weniger Lebensmittelabfälle ☐ Die Entstehung von krankheitsauslösenden Keimen wird gemindert.
8	Frage	 Multiple Choice Aufgabe Die erste Aufgabe hast du geschafft. Weiter geht's mit Frage 2: Welche Kühlzonen des Kühlschranks wurden im Video vorgestellt? Wähle die richtigen aus. ☐ Seitliche Kühlzone (Raumtemperatur) ☐ Tür (bis 10 °C) ☐ Untere Kühlzone (2 °C bis 4 °C) ☐ Mittlere Kühlzone (bis 7 °C) ☐ Obere Kühlzone (bis 7 °C) Seite 1 von 2
9	Frage	 Single Choice Aufgabe Weiter geht's mit der dritten Frage: 3. Bei welcher Temperatur sollte rohes Fleisch im Kühlschrank gelagert werden? ☐ bis 7 °C ☐ bis 10 °C ☐ 2 °C bis 4 °C
10	Frage	 Single Choice Aufgabe Noch zwei Fragen. Hier ist Frage Nummer 4: In welcher Kühlzone werden Eier und Butter gelagert? ☐ In der Tür bei bis zu 10 °C ☐ In der untersten Kühlzone bei 2 °C bis 4 °C ☐ In der obersten Kühlzone bei bis zu 7 °C
11	Frage	 Single Choice Aufgabe Vier Fragen sind geschafft. Frage 5 fehlt noch: Wo werden Milch und Milchprodukte im Kühlschrank entsorgt? ☐ Im Oben- und Gemüsefach ☐ In der mittleren Kühlzone bei bis zu 7 °C ☐ In der Tür bei 10 °C

12	Zuordnungsaufgabe	
13	Aufgabe Kühlschrank einräumen	
14	Überprüfung der Lösung (Bild)	
15	Überprüfung der Lösung (Lehrkraft)	
16	Verabschiedung	

Anhang XVI: Soziodemographische Daten der Schüler*innen

Schüler*in	Klasse	Geschlecht	Geburtsjahr	Höchste Bildungsabschluss
MA13	HW	w	2004	HS
AÖ92	HW	w	2005	HS
AI33	HW	w	2004	HS
IA69	HW	w	2005	HS
AA01	HW	w	2005	HS
EE04	HW	w	2005	HS
YF40	HW	w	2005	HS
NO22	HW	m	2001	HS
AE44	HW	w	2001	HS
LA18	PA	w	2004	RS
LO36	PA	w	2003	RS
ET40	PA	w	2005	RS
AI13	PA	w	2004	RS
ES12	PA	w	2005	RS
JT86	PA	m	2003	RS
EA01	PA	m	2004	RS

S*S: Schüler*innen; **HW:** Schwerpunkt Hauswirtschaft; **PA:** Schwerpunkt persönliche Assistenz; **w:** weiblich; **m:** männlich; **HS:** Hauptschulabschluss; **RS:** Realschulabschluss

Anhang XVII: Daten Fragebogen 1 – Einstellung zu digitalen und analogen Medien

Die Items werden nach digitalen und analogen Medien dargestellt.

Digitale Medien

N= 16	Digitale Medien							
	Ich finde es gut, wenn Power-Point-Präsentationen im Unterricht eingesetzt werden.	Das Lernen und Arbeiten am Computer (z. B. mit Microsoft-Office) macht mir Spaß.	Ich finde es gut, wenn wir im Unterricht im Internet über bestimmte Themen recherchieren.	Ich erstelle gerne selbst Power-Point-Präsentationen.	Ich finde es gut, wenn das Handy im Unterricht eingesetzt wird.	Es macht mir Spaß, wenn Tablets oder Laptops im Unterricht eingesetzt werden.	Ich finde es gut, wenn im Unterricht neue Technologien, z. B. AR, eingesetzt würden.	Ich finde es gut, wenn eine AR-Brille im Unterricht eingesetzt wird.
MA13	7	7	7	7	7	7	4	1
AÖ92	3	5	5	1	4	4	4	4
AI33	7	1	7	6	7	7	7	7
IA69	6	5	5	4	7	6	4	4
AA01	5	7	7	7	7	7	5	4
EE04	4	5	5	4	4	5	2	2
YF40	4	6	6	5	7	7	7	7
NO22	6	5	6	6	6	7	6	6
AE44	7	7	5	7	1	5	5	4
LA18	5	4	5	5	7	7	6	6
LO36	3	1	7	1	7	2	1	1
ET40	4	5	6	5	6	6	0	0
AI13	4	7	7	1	7	7	0	0
ES12	7	5	7	7	7	7	7	7
JT86	7	7	7	7	6	6	6	6
EA01	7	7	7	7	7	7	6	6
Median	5,5	5	6,5	5,5	7	7	5,5	5
Mittelwert	5,38	5,25	6,19	5,00	6,06	6,06	4,38	4,06
Standardabweichung	1,54	1,95	0,91	2,25	1,69	1,44	1,84	2,13

Farbliche Codierung der Antwortwerte:

1-3	4	5-7	k. Angabe
-----	---	-----	-----------

Analoge Medien

	Analoge Medien			
	Mir gefällt es, wenn wir mit dem Schulbuch arbei- ten.	Ich finde es gut, wenn die Lehrkraft die Tafel im Unterricht ein- setzt.	Das Lernen mit Arbeits- blättern gefällt mir.	Es macht mir Spaß, wenn wir im Unterricht Plakate erstellen
MA13	3	5	5	4
AÖ92	3	5	4	6
AI33	4	4	4	6
IA69	4	4	4	2
AA01	5	7	5	3
EE04	6	7	6	7
YF40	2	3	1	6
NO22	4	3	2	2
AE44	5	6	4	2
LA18	4	4	4	4
LO36	7	7	7	7
ET40	2	2	3	6
AI13	2	4	6	2
ES12	6	6	4	7
JT86	7	7	7	6
EA01	4	4	6	6
Medien	4	4,5	4	6
Mittelwert	4,25	4,88	4,50	4,75
<i>Standard- abweichung</i>	1,65	1,63	1,67	1,98

Farbliche Codierung der Antwortwerte:

1-3	4	5-7	k. Angabe
-----	---	-----	-----------

Anhang XVIII: Daten Fragebogen 2 – Erfassung der aktuellen Lernmotivation

Die Items werden entsprechend der Indikatoren (Herausforderung, Interesse, Erfolgswahrscheinlichkeit, Misserfolgswahrscheinlichkeit) dargestellt.

N= 16	Herausforderung				Interesse				
TN	Die Aufgabe ist eine richtige Herausforderung für mich. (H1)	Ich bin sehr gespannt darauf, wie gut ich hier abschneide. (H2)	Ich bin fest entschlossen, mich bei dieser Aufgabe voll anzustrengen. (H3)	Wenn ich die Aufgabe schaffe, werde ich schon ein wenig stolz auf meine Leistung (Tüchtigkeit) sein. (H4)	Bei der Aufgabe mag ich es, Neues zu entdecken. (I1)	Ich mag solche Rätsel und Knobeleyen (in Bezug auf das Ausprobieren von neuen Medien) (I2)	Nach Einführung in die AR-Brille scheint die Aufgabe sehr interessant zu sein. (I3)	Bei Aufgaben wie dieser brauche ich keine Belohnung, sie machen mir auch so Spaß. (I4)	Eine solche Aufgabe würde ich auch in meiner Freizeit bearbeiten. (I5)
MA13	2	4	4	1	3	4	2	6	1
AÖ92	3	4	7	5	3	3	2	7	1
AI33	1	7	6	6	7	7	7	7	7
IA69	3	7	7	5	7	7	6	7	4
AA01	3	7	5	7	5	6	6	5	2
EE04	5	4	3	4	5	3	4	4	2
YF40	2	2	3	5	7	5	6	6	5
NO22	2	6	7	4	6	6	6	7	5
AE44	4	1	5	4	6	5	6	4	3
LA18	2	6	7	6	4	3	4	7	4
LO36	7	7	6	3	3	1	2	7	1
ET40	4	5	5	5	3	4	5	6	2
AI13	4	7	7	6	6	7	4	6	5
ES12	5	7	7	4	7	7	7	7	7
JT86	5	5	6	6	7	7	7	6	6
EA01	3	5	7	4	7	6	7	7	3
MEDIAN	3	5,5	6	5	6	5,5	6	6,5	3,5
Mittelwert	3,44	5,25	5,75	4,69	5,38	5,06	5,06	6,19	3,63
Standardabweichung	1,55	1,88	1,44	1,45	1,67	1,88	1,84	1,05	2,06

Farbliche Codierung der Antwortwerte:

1-3	4	5-7
-----	---	-----

N= 16	Erfolgswahrscheinlichkeit				Misserfolgswahrscheinlichkeit**				
TN	Ich glaube, der Schwierigkeit dieser Aufgabe gewachsen zu sein. (E1)	Wahrscheinlich werde ich die Aufgabe nicht schaffen (-)*(E2)	Ich glaube, das kann jeder schaffen. (E3)	Ich glaube, ich schaffe diese Aufgabe nicht . (-)*(E4)	Ich fühle mich unter Druck, bei der Aufgabe gut abschneiden zu müssen. (M1)	Ich fürchte mich ein wenig davor, dass ich mich hier blamieren könnte. (M2)	Es ist mit etwas peinlich, hier zu versagen. (M3)	Wenn ich an die Aufgabe denke, bin ich etwas beunruhigt. (M4)	Die konkreten Leistungsanforderungen hier lähmen mich. (M5)
MA13	5	6	2	6	5	1	2	4	1
AÖ92	2	4	1	3	1	1	1	1	1
AI33	6	7	6	7	2	6	5	1	1
IA69	7	5	7	7	4	3	2	2	1
AA01	5	7	3	7	1	1	1	1	2
EE04	2	5	1	5	3	3	2	4	2
YF40	6	7	4	7	1	2	2	2	1
NO22	7	6	5	7	2	1	1	1	1
AE44	7	6	5	7	1	4	1	4	4
LA18	5	7	3	7	1	3	3	4	2
LO36	1	5	7	7	7	6	6	4	2
ET40	4	4	4	5	2	2	2	4	3
AI13	4	3	4	5	6	4	6	3	2
ES12	7	7	7	7	1	2	1	1	1
JT86	6	4	7	7	2	3	2	4	2
EA01	6	6	5	7	1	1	1	1	1
Median	5,5	6	4,5	7	2	2,5	2	2,5	1,5
Mittelwert	5,00	5,56	4,44	6,31	2,50	2,69	2,38	2,56	1,69
Standardabweichung	1,93	1,31	2,06	1,20	1,97	1,66	1,75	1,41	0,87

*Um eine Auswertung zu ermöglichen, wurden die Antwortwerte umgepolt (1=7; 2=6; 3=5; 4=4; 5=3; 6=2; 7=1)

**Für eine nachvollziehbare Darstellung wird bei dem Indikator Misserfolgswahrscheinlichkeit eine Umpolung der farblichen Codierung umgepolt vorgenommen (1-3 =grün; 4 = gelb; 5-7= rot)

Farbliche Codierung der Antwortwerte:

1-3	4	5-7
-----	---	-----

Anhang XVIII: Daten Fragebogen 3 – Erfassung der Technologieakzeptanz

N= 16	Nutzung						Bedienbarkeit					
S*S	Die Nutzung einer AR-Brille würde es mir ermöglichen Aufgaben schneller zu bewältigen. (N1)	Die Nutzung einer AR-Brille würde meine Arbeitsleistung verbessern. (N2)	Durch die Nutzung einer AR-Brille würde ich mehr lernen. (N3)	Durch die Nutzung einer AR-Brille würde ich meine Leistungsfähigkeit steigern. (N4)	Die Nutzung einer AR-Brille würde mir das Lernen erleichtern. (N5)	Ich finde den Einsatz im Unterricht nützlich. (N6)	Der Umgang mit einer AR-Brille wäre für mich einfach zu lernen. (B1)	Es wäre einfach für mich, die AR-Brille so zu bedienen, dass sie macht, was ich möchte. (B2)	Der Umgang mit der AR-Brille ist für klar und verständlich. (B3)	Ich finde, die AR-Brille könnte flexibel für den Unterricht eingesetzt werden. (B4)	Es wäre einfach für mich, geschickt im Umgang mit der AR-Brille zu werden. (B5)	Es wäre einfach für mich die AR-Brille zu nutzen. (B6)
MA13	1	1	3	3	1	1	3	7	7	1	7	7
AÖ92	2	2	3	3	1	3	1	4	3	3	3	2
AI33	7	7	7	7	7	7	7	3	6	7	7	7
IA69	4	4	4	4	4	4	5	5	7	5	4	6
AA01	4	4	4	4	5	4	7	6	6	4	6	6
EE04	3	3	4	4	2	3	1	3	3	3	2	2
YF40	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6	7	7
NO22	5	5	6	6	6	5	7	6	7	6	6	6
AE44	2	3	4	3	1	5	1	4	7	4	4	2
LA18	4	4	4	4	3	5	4	5	4	5	4	4
LO36	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
ET40	2	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3
AI13	7	6	7	7	7	7	3	5	4	6	4	4
ES12	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7
JT86	7	6	5	6	5	5	4	4	7	6	6	7
EA01	3	4	3	5	5	6	5	7	7	7	6	6
MEDIAN	4	4	4	4	4,5	5	4	5	6,5	5	5	6
Mittelwert	4,13	4,25	4,50	4,63	4,00	4,50	4,13	4,75	5,50	4,63	4,81	4,81
Stadad-abwei-chung	2,28	1,98	1,83	1,86	2,42	1,93	2,31	1,65	1,83	2,00	1,94	2,20

Farbliche Codierung der Antwortwerte:

1-3	4	5-7
-----	---	-----

Anhang XX: Scoring der Indikatoren

	Lernmotivation				Technologieakzeptanz	
S*S	<i>Herausforde- rung</i>	<i>Interesse</i>	<i>Erfolgs- wahr- schein- lichkeit</i>	<i>Misser- folgswahr- scheinlich- keit*</i>	<i>Nutzen</i>	<i>Bedienbarkeit</i>
MA13	2,75	3,20	4,75	2,60	1,67	5,33
AÖ92	4,75	3,20	2,50	1,00	2,33	2,67
AI33	5,00	7,00	6,50	3,00	7,00	6,17
IA69	5,50	6,20	6,50	2,40	4,00	5,33
AA01	5,50	4,80	5,50	1,20	4,17	5,83
EE04	4,00	3,60	3,25	2,80	3,17	2,33
YF40	3,00	5,80	6,00	1,60	6,83	6,67
NO22	4,75	6,00	6,25	1,20	5,50	6,33
AE44	3,50	4,80	6,25	2,80	3,00	3,67
LA18	5,25	4,40	5,50	2,60	4,00	4,33
LO36	5,75	2,80	5,00	5,00	1,00	1,17
ET40	4,75	4,00	4,25	2,60	2,83	3,50
AI13	6,00	5,60	4,00	4,20	6,83	4,33
ES12	5,75	7,00	7,00	1,20	7,00	6,67
JT86	5,50	6,60	6,00	2,60	5,67	5,67
EA01	4,75	6,00	6,00	1,00	4,33	6,33
Ge- samt	6	9	6	3	16	10

Anhang XXI: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen - Präsentation

Die vollständige Präsentation kann dem elektronischen Datenträger entnommen werden.

AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Christina Kasselmann
Tobias Dreesbach



Was haben wir heute vor?



Theoretische Einführung in das Medium AR

Kennenlernen eines AR-Lernprozesses

Entwicklung eines eigenen AR-Lernprozesses

Digitalisierung

Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem

- Zunehmende Digitalisierung/Automatisierung sorgt für eine Neuorganisation von Arbeits- und Geschäftsprozessen
- Veränderte Kompetenzanforderungen an Arbeitnehmer*innen
- Neugestaltung von Lehr-Lernprozessen

(GERHOLZ/DORMANN (2017); BRUTZER (2019))

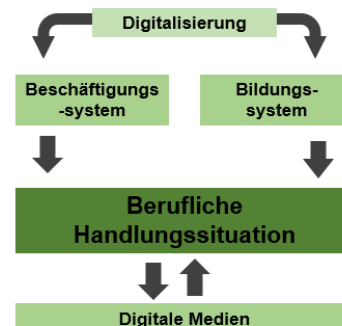


5

Auswirkungen der Digitalisierung auf das Beschäftigungs- und Bildungssystem

- Verbunden werden die Bereiche durch **konkrete berufliche Handlungssituationen**, die durch digitale Medien beeinflusst und verändert werden.
- Dabei sollen Handlungssituationen ausgewählt werden, die das Potenzial haben zukünftige Anforderungen darzustellen.

(GERHOLZ/DORMANN (2017))



6

Fokus Bildungssystem

Perspektive Lehrenden:

Wie gestalten Lehrkräfte Lernprozesse im digitalen Zeitalter?

Perspektive Lernende:

Sind Lernende in der Lage mit den Anforderungen, Herausforderungen und Möglichkeiten der Digitalisierung umzugehen?

Handlungsbedarf:

- Gestaltung von Lehr-Lernarrangements im digitalen Zeitalter
- Anpassung bzw. Neuentwicklung didaktischer Konzepte

BRUTZER (2019)

Augmented Reality in Bildungsprozessen

Was ist Augmented Reality (AR)?

Augmented Reality = Erweiterte Realität



Pixabay

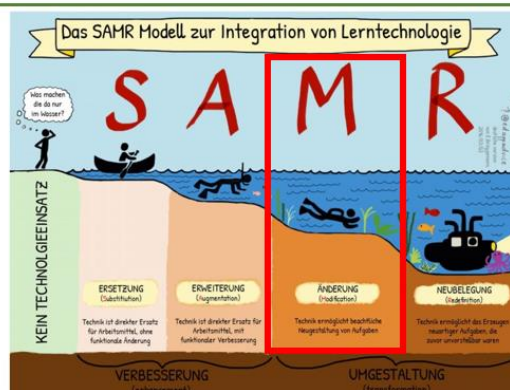
9

Augmented Reality

- Verschmelzung von realer und digitaler Welt.
- komplexe Arbeitsprozesse in einer immer stärker automatisierten Berufswelt können besser vermittelt werden.
- neue Lernformen können entwickelt werden, die arbeitsplatznah stattfinden können.
- Kann positiven Einfluss auf die Lernmotivation nehmen.
- Unterstützt selbstgesteuertes Lernen.
- Darüber hinaus lässt sich der Einsatz von AR-Anwendungen mit dem Ansatz konstruktivistischer Lerntheorien in Verbindung bringen.

(FEHLING 2017/KAMAREINEN et al. 2013/DUNLEAVY 2014)

Didaktischer Mehrwert



Einsatz von
Augmented
Reality (AR) im
Unterricht???

SCHULENTWICKLUNG NRW (Hg.) (2022) nach PUENTETURA (2006)

13

Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

Warum AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen?

Einsatz von digitalen Medien in Unterricht und Ausbildung

- Auszubildende im **gewerblich-technischen** Bereich nutzen häufiger digitale Medien als Auszubildende in **pflegerisch-erzieherischen** Berufen
- Durch die Berufsschule gibt es bislang kaum Ausgleich dieser ungleichen Lernchancen mit digitalen Technologien in Betrieben – auch hier werden digitale Medien bei gewerblich-technischen Berufen häufiger eingesetzt

(Bildungsreport 2020)

Warum AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen?

Automatisierungsgrad des Berufs Hauswirtschafter*in:

- Es wird von einem mittleren Automatisierungsgrad (38 %) ausgegangen (JOB-FUTURMAT 2022)

Betroffenen Bereiche

Einkauf/
Beschaffung



Vorratshaltung



Komplette
Haushaltsführung



Tätigkeitsbereiche,
die auch andere
Berufsgruppen
betreffen

Pixabay

15

Warum AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen?

Gründe für AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

- AR bietet optimale Möglichkeit digitale und reale Welt miteinander zu verknüpfen
- Didaktischer Mehrwert
- Mittlerer Automatisierungsgrad hauswirtschaftlicher Tätigkeiten
 - Auswirkungen der Digitalisierung auf Anforderungen der Arbeitnehmer*innen nicht absehbar – besonders Hilfs- und Fachkräfte betroffen
- Employer Branding, Image

19

Warum AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen?

Es gilt, die Fachkräfte auf die Veränderungen durch Digitalisierung vorzubereiten und Chancen, die sich daraus ergeben zu nutzen.

Demnach ist die Digitalisierung in der Hauswirtschaft präsent und bedarf einer systematischen Aufarbeitung in vielen Bereichen, z. B. durch die Entwicklung spezifischer Lernsituationen.

(BRUTZNER 2019)

20

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit

18

Quellen

AUTORENGRUPPE BILDUNGSBERICHTERSTATTUNG (Hrsg.) (2020): Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt. Bielefeld.

BRUTZER, A. (2019): Hauswirtschaft 4.0?! Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung aus Sicht der beruflichen Bildung. Haushalt in Bildung & Forschung 2 3/2019: S. 15-25.

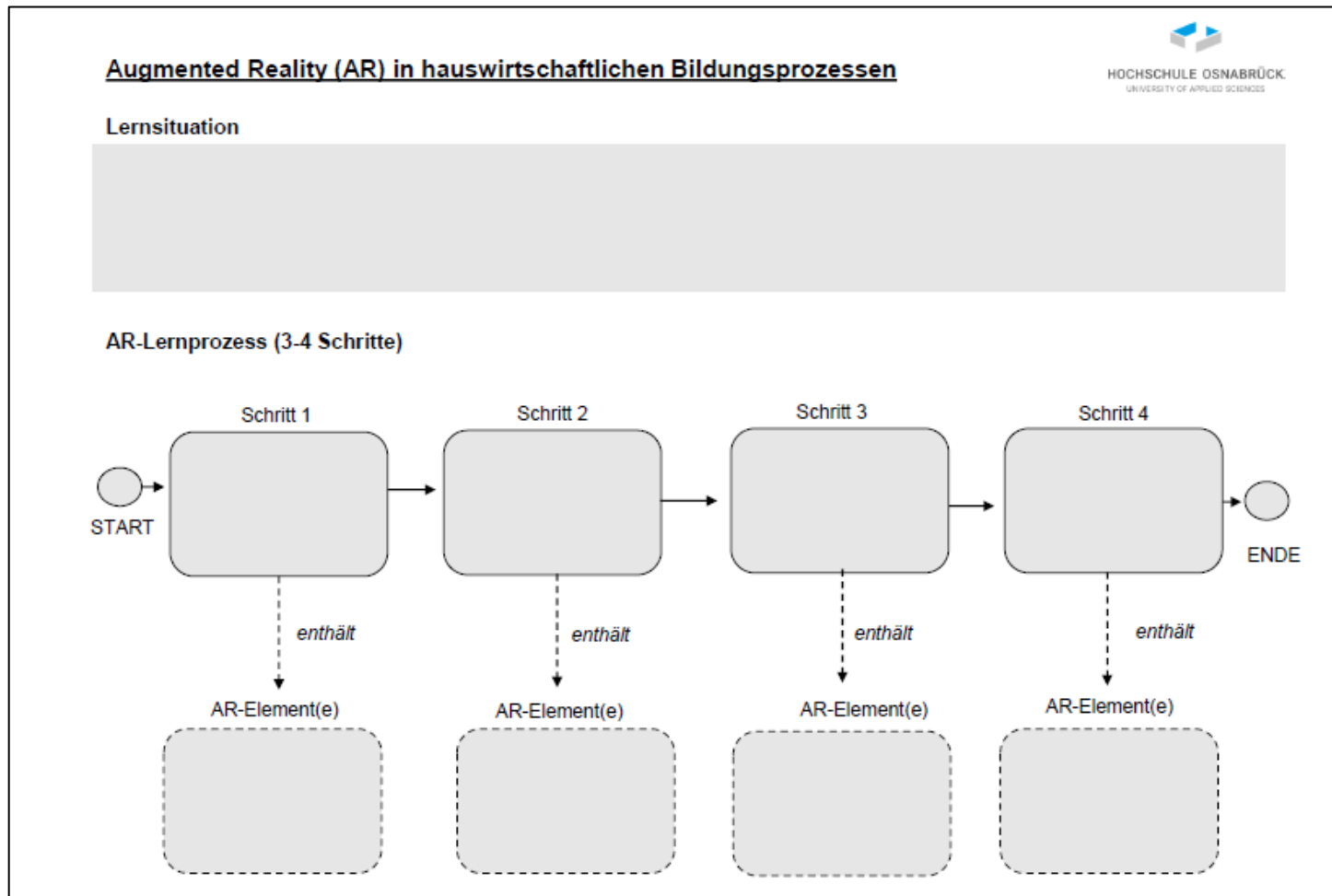
FEHLING, C. D. (2017): Erweiterte Lernwelten für die beruflichen Bildung. Augmented Reality als Perspektive. In: THISSEN, F. (Hrsg.): Lernen in virtuellen Räumen. Perspektiven des mobilen Lernens. Berlin/Boston, S. 125-142.

GERHOLZ, K.-H.; DORMANN, M. (2017): Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation. https://www.researchgate.net/publication/320487435_wwwbwpatde_Ausbildung_40_Didaktische_Gestaltung_der_betrieblich-beruflichen_Ausbildung_in_Zeiten_der_digitalen_Transformation (Zugriff am 28.05.2022).

JOB-FUTURMAT (Hrsg.) (2022): Automatisierbarkeit im Beruf Helfer/in Hauswirtschaft. <https://job-futurmat.iab.de/#top>. Zugriff am 28.05.2022.

19

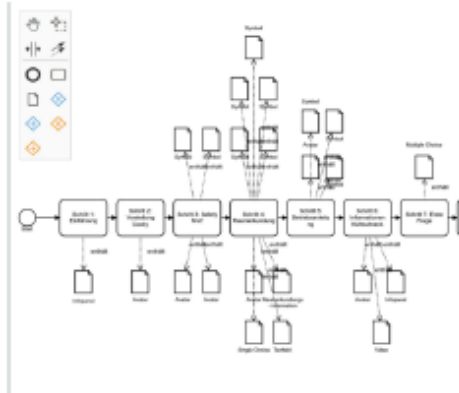
Anhang XXII: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen - Arbeitsblätter



AR-Elemente

Beschreibende Elemente

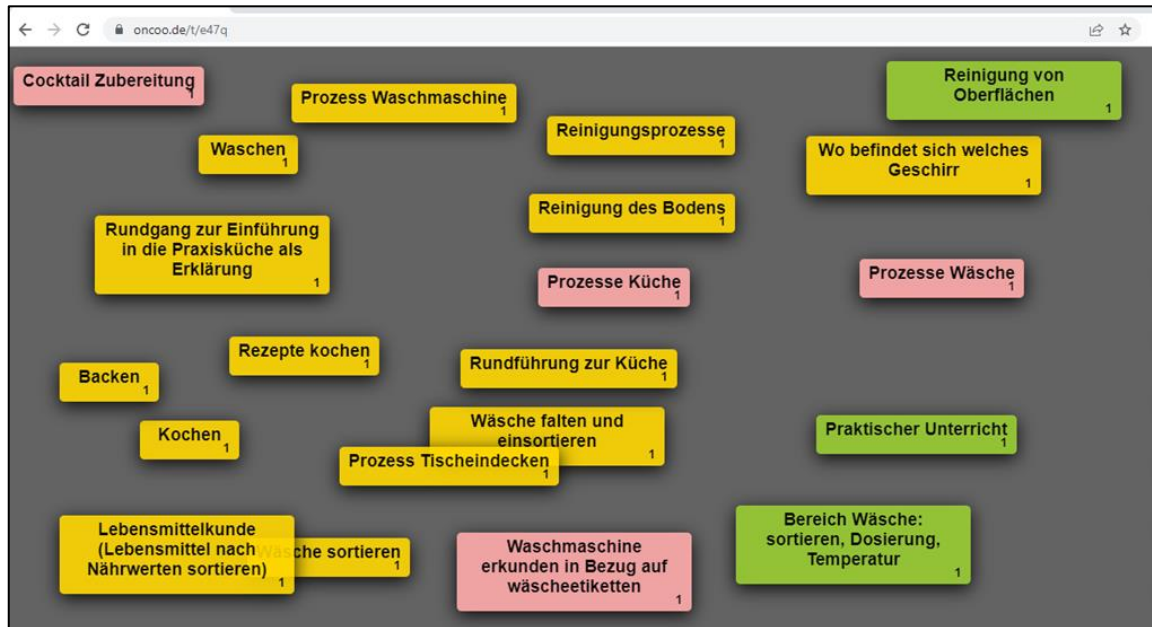
- Infotafel
- Timer/Countdown
- Textfeld
- Bild
- Video
- Virtueller Avatar
- Symbole (Pfeile, Kreise etc.)
- QR-Code



Elemente mit Aufgabencharakter

- **Raumerkundung Info:** Enthält ein Textfeld zur Aufgabenstellung und mehrere Symbole, die angeklickt werden können. Bei anklicken eines Symbols wird ein Infotext dazu sichtbar
- **Raumerkundung Aufgabe:** Ähnlich wie Raumerkundung Info mit einem Textfeld zur Aufgabenstellung und mehreren Symbolen. Hier muss allerdings je nach Frage das richtige von den drei Symbol angeklickt werden.
- **Nummernabfrage (Wieviel...?)**
- **Multiple Choice Aufgabe** (Mehrere Antworten können korrekt sein)
- **Single Choice Aufgabe** (Es ist genau eine Antwort korrekt)
- **Fotodokumentation:** Das erstellte Foto wird für die Lehrkraft in der Datenbank gespeichert, z.B. zum Überprüfen von Aufgaben
- **Checkliste:** Dient zum Abarbeiten von Tätigkeiten
- **Zuordnungsaufgabe:** Antworten und Fragen werden durchmischt und müssen einander zugeordnet werden.
- **Reihenfolgesortierung:** Begriffe müssen aufsteigend oder absteigend sortiert werden (z.B. Städte nach Einwohnerzahl)
- **Lückentext**
- **Bildauswahl:** Enthält einen Fragetext und beliebig viele Bilder. Das passende Bild zu der Frage muss ausgewählt werden.
- **Fragebogen/Selbstreflexion:** Enthält eine Likert Skala (Stimme zu bis Stimme nicht zu)

Anhang XXIII: Workshop AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen Einsatzgebiete für AR-Medien in der Hauswirtschaft



Durch die *Oncoo*-Abfrage während des Workshops mit den Studierenden des Studiengangs M. Ed. Berufliche Bildung – Teilstudiengang Ökotrophologie der Hochschule Osnabrück konnten folgend Einsatzgebiete für AR-Medien in der Hauswirtschaft identifiziert werden:

- Zubereitung von Lebensmitteln (z. B. Cocktails, backen, kochen, Rezepte)
- Waschen (Prozess Waschmaschine)
- Wäsche (sortieren, einräumen, falten)
- Geschirrspüler (Dosierung, Temperatur)
- Reinigungsprozesse (Reinigung des Bodens, Reinigung von Oberflächen)
- Tische eindecken
- Rundführung Küche mit Erklärungen (z. B. wo befindet sich das Geschirr)
- Lebensmittelkunde (Lebensmittel nach Nährwerten sortieren)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Beteiligten bedanken, die mich bei dieser Erarbeitung unterstützt und die Umsetzung möglich gemacht haben.

Mein besonderer Dank gilt Tobias Dreesbach und dem DFKI, die es durch ihre Arbeit und dem Zurverfügungstellen des AdEPT-Systems möglich gemacht haben, eine AR-basierte Unterrichtssequenz im Bereich hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse zu erstellen und umzusetzen. Ebenso möchte ich mich dafür bedanken, dass Tobias Dreesbach die Durchführungstage begleitet und mich während meiner Arbeit betreut hat.

Weiterhin gilt mein Dank Prof. Dr. Martin, der durch seine Anregungen den Anstoß gegeben hat, mich mit dem Thema Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen auseinanderzusetzen. Zudem möchte ich mich für die Betreuung meiner Arbeit bedanken.

Mein weiterer Dank gilt den BBS Melle, die mir die Räumlichkeiten der Lehrküche für die Umsetzung der AR-basierten Unterrichtssequenz zur Verfügung gestellt haben und darüber hinaus Schüler*innen aus den Fachbereich Hauswirtschaft ermöglichten, als Probanden an dem Forschungsvorhaben teilzunehmen.

Zuletzt gilt mein Dank meinen Eltern und meinem Mann, ohne deren Unterstützung die Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe

Alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form in keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum

Verfasserin der Arbeit (Christina Kassermann)

Ich gebe meine Zustimmung, dass die vorliegende Arbeit in der Bibliothek ausgestellt werden darf.

Ort, Datum

Verfasserin der Arbeit (Christina Kassermann)