

Christina Kasselmann & Michael Martin

Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen – wie aufgeschlossen sind Lernende gegenüber AR-basiertem Unterricht?¹

Neue Technologien, wie Augmented Reality (AR), haben eine hohe Zukunftsbedeutung und verändern die Anforderungen an Arbeitnehmende. Für die Entwicklung notwendiger Medienkompetenzen sollte die Aufgeschlossenheit der Lernenden gegenüber neuen Technologien berücksichtigt werden. Im vorliegenden Beitrag wird die Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schülern einer Berufsfachschule Hauswirtschaft gegenüber AR eruiert.

Schlüsselwörter: AR, Augmented Reality, Aufgeschlossenheit, Technologieakzeptanz, Lernmotivation

Open-mindedness to Augmented Reality in educational processes of home economics

New technologies, such as Augmented Reality (AR) have a high significant future impact and are changing the demands on employees. The open-mindedness of learners towards new technologies must be taken into account for the development of necessary media competencies. In this article the open-mindedness of students towards the medium of AR in a vocational school specializing in home economics is investigated.

Keywords: AR, Augmented Reality, open-mindedness, technology acceptance, learning motivation

1 Hinführung

Digitalität prägt das Alltags- und Berufsleben vieler Menschen, die für ihre beruflichen Tätigkeiten digitale Medien, wie Computer und Smartphones nutzen. Zugleich werden stetig neue Technologien entwickelt, wie selbstfahrende Autos, intelligente Roboter oder smarte Brillen, die eine erweiterte oder virtuelle Realität darstellen können. Diese Technologien verändern das Arbeiten und die damit verbundenen Kompetenzanforderungen für Arbeitnehmende. 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 (Zusammen)leben 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 (Kirchner, 2019, S. 2).

In den Bildungsgängen der beruflichen Bildung werden Arbeitnehmende auf das Berufsleben vorbereitet. Die Entwicklung von Medienkompetenz ist hierbei eine wichtige Aufgabe. Aus- und Weiterbildung bildet die Grundlage für die Entwicklung und Erhaltung beruflicher Handlungsfähigkeit und ermöglicht gesellschaftliche Partizipation (KMK, 2017, S. 20f). 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 Schülerinnen und Schüler auf den Arbeitsmarkt vorbereiten (Gerholz & Dormann, 2017, S. 13f.).

Damit digitale Medien und innovative Technologien tatsächlich eingesetzt und die damit verbundenen Potenziale genutzt werden können, ist neben der Entwicklung von fachlichen Kompetenzen auch die Einstellung der Lernenden zu berücksichtigen (Kerres, 2003, S. 6). Eine positive Grundeinstellung gegenüber digitalen Medien ist dabei eine Voraussetzung, um mit diesen erfolgreich arbeiten und lernen zu können (Herzig & Grafe, 2006, S. 5). Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien besitzt eine hohe Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung für Lernende, denn Fachkräfte sollen die Chancen digitaler 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. Auch 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 in den Unterricht integriert und Schülerinnen und Schüler auf zukünftige Anforderungen vorbereitet werden.

Im Bericht *Bildung in Deutschland 2020* (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, S. 280f) wird konstatiert, dass im Bereich der pflegerisch-erzieherischen Berufe, zu der auch die Hauswirtschaft gezählt werden kann, derzeit weniger digitale Medien in schulischer und betrieblicher 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 (ebd.).

Im Fokus des hier beschriebenen Forschungsansatzes steht das Medium Augmented Reality (AR). Dieser 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 (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).

Um auf die Aufgeschlossenheit der Schülerinnen und Schüler in der Hauswirtschaft gegenüber AR-Technologien schließen zu können, wurde eine Unterrichtssequenz zum Thema *Lebensmittellagerung im Kühlschrank* mit dem System des Projekts AdEPT² des Deutschen Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz entwickelt und umgesetzt. Die Lernenden absolvierten diese geplante Einheit in der Lehrküche der Berufsbildenden Schulen des Landkreises Osnabrück in Melle. Ermittelt wurde die Aufgeschlossenheit durch zwei standardisierte Fragebögen, die sich an dem Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation (Rheinberg et al., 2001) sowie an dem Technologieakzeptanzmodell³ (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 Schülerinnen und Schüler, Gründe für fehlende Motivation oder Akzeptanz aufzuzeigen. Die aus dem Forschungsprojekt gewonnenen Erkenntnisse können Lehrkräfte dabei unterstützen, AR-basierte Unterrichtselemente in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen zu integrieren und Lernende bei der Entwicklung von Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien zu fördern. Damit wird ein Beitrag zur Förderung von Medienkompetenz im Unterricht geleistet sowie die berufliche Handlungsfähigkeit im Betrieb gefördert.

2 Augmented Reality als Medium in der beruflichen Bildung

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 oder schwer abbildbare Arbeitsprozesse visualisiert werden. Darüber hinaus entstehen neue Lernformen, die arbeitsplatznah realisiert werden können und die realen 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. 125f.).

AR steht für eine erweiterte Realität. AR-Systeme verbinden Realität und Virtualität miteinander und finden in Echtzeit sowie interaktiv gestaltet statt. Die virtuellen Inhalte werden dreidimensional dargestellt (Azuma, 1997, S. 2). 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. Im Extremfall findet dabei keine Unterscheidung mehr zwischen realer und virtueller Welt statt. Sinesindrücke 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 demzufolge auch als immersive Technologie beschrieben. Nach Grau (2003, S. 13) ist Immersion „characterized by diminishing critical distance to what is shown and increasing emotional involvement in what is happening“. Demnach ermöglichen immersive Technologien, dass die kritische Distanz der Anwendenden zum Lerngegenstand abnimmt und sie emotional in die virtuelle Umgebung eintauchen.

Als Darstellungsmedien können AR-Brillen oder Smartphones/Tablets eingesetzt werden. AR-Brillen gehören, wie VR-Brillen, zu den sogenannten Head-Mounted Displays und werden von den Nutzern 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. Im Gegensatz zu den Smart Glasses ermöglichen es AR-Brillen, virtuelle Objekte mittels binokularen See-Through-Displays dreidimensional darzustellen. Die bisherigen rasanten technischen Weiterentwicklungen lassen den Schluss zu, dass zukünftige weitere Entwicklungen in diesem Bereich stattfinden werden (Dreesbach et al., 2020, S. 3-5). Bei der Nutzung von Smartphones und Tablets werden den Anwendenden AR-Elemente mittels Video-See-Through dargestellt, indem die Umgebung aufgenommen, digitalisiert und mit AR-Elementen angereichert wird. Diese Darstellung wird dann digital über den Bildschirm zur Verfügung gestellt. Die digitalen Elemente werden 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 Anwendenden weniger mobil sind und ihre Hände nicht frei einsetzen können. Vor- und Nachteile müssen daher im Hinblick auf den konkreten Anwendungsfall abgewogen werden (Grothus et al., 2021, S. 11f.).

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 der Anwendenden mit virtuellen Objekten oder Orten. 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. In der beruflichen Bildung können somit authentische, arbeitsplatzbezogene Lernsituationen gestaltet werden, ohne dass reale Ressourcen zur Verfügung gestellt werden müssen oder Gefahrensituationen entstehen (Fehling, 2017, S. 128-130). Laut Bacca et al. (2014, S. 146) „[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.” Somit kann der Einsatz von AR im Vergleich zu analogen Lernsettings mit positiven Effekten auf den Lernzuwachs und die Lernmotivation sowie mit einer verbesserten Interaktion und Zusammenarbeit der Lernenden verbunden werden.

In welchem Umfang virtuelle Elemente genutzt werden und welches Darstellungsmedium verwendet wird, ist abhängig von der individuellen Situation (Grothus et al., 2021, S. 11f.). Mit Blick auf den Unterricht in berufsbildenden Schulen hängt der Einsatz des Mediums zum einen von den zur Verfügung stehenden Ressourcen, wie z. B. der technischen Ausstattung oder der Kompetenzen der Lehrkräfte, ab. Darüber hinaus ist entscheidend, in welcher konkreten Lernsituation AR eingesetzt wird und welche Kompetenzziele damit verbunden sind. Diesbezüglich gilt es, den kontextbezogenen didaktischen Mehrwert des Mediums zu ergründen und zu berücksichtigen.

3 Umsetzung des Forschungsprojekts zur Eruierung der Aufgeschlossenheit

3.1 Forschungsfrage und Operationalisierung

Die zentrale Forschungsfrage des Forschungsprojektes lautet:

Wie aufgeschlossen sind Schülerinnen und Schüler der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?

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). Aufgeschlossenheit gegenüber digitalen Medien kann auch verstanden werden als die Bereitschaft von Schülerinnen und Schülern, sich mit zukünftigen Technologien auseinanderzusetzen, ihnen positiv gegenüberzutreten und sie in ihrem Verhalten zu implementieren. Demnach wird die Entwicklung oder Weiterentwicklung von Aufgeschlossenheit gegenüber digitalen Medien als Aufgabe der beruflichen Bildung verstanden.

Für das Forschungsprojekt werden zur Eruierung der Aufgeschlossenheit die Kriterien *Lernmotivation* und *Technologieakzeptanz* zusammengeführt, die durch weitere Indikatoren operationalisiert und im entwickelten Modell der Aufgeschlossenheit dargestellt werden (vgl. Abbildung 1).

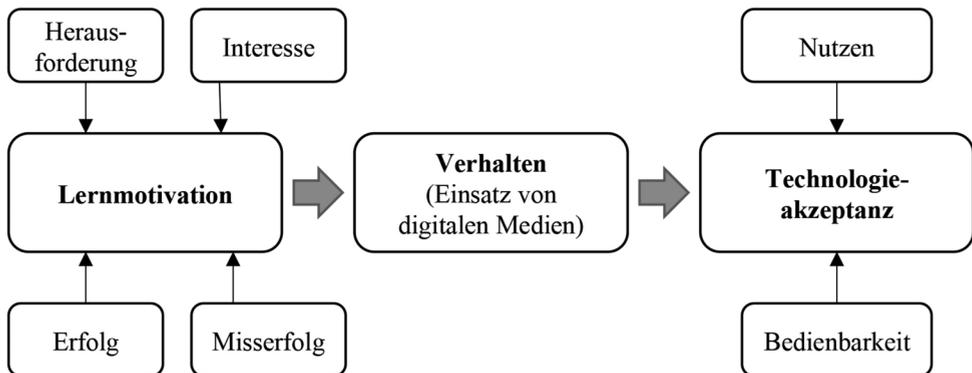


Abb. 1: Modell der Aufgeschlossenheit (Quelle: Kasselmann, 2022, S. 38)

Die Lernmotivation ist dem Verhalten vorgelagert und ist erforderlich, damit Lernprozesse erfolgreich gestaltet werden können (Mandl & Krause, 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 in der Situation zu agieren (Atkinson, 1975, S. 393). 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. Im Gegensatz dazu kann Technologieakzeptanz als dem Verhalten nachgelagert beschrieben werden und bezieht sich auf die Einstellung z. B. gegenüber einer Technologie im Hinblick auf dessen Nutzen und Bedienbarkeit. Die Entwicklung von Akzeptanz ist erforderlich, um Widerstände abzubauen und fördert den Willen, Technologien in berufliche Handlungen zu implementieren (Endrueit et al., 2002, S. 15). Die *Technologieakzeptanz* wird durch die Indikatoren *Nutzen* und *Bedienbarkeit* operationalisiert.

3.2 Forschungsinstrumente und Forschungsdesign

Die Durchführung der AR-basierten Unterrichtssequenz erfolgte unter Einsatz von AR-Brillen (Hololens 2). 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 Schülerinnen und Schülern 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. Die Unterrichtssequenz findet zudem in der Küche statt. Deshalb ist es auch aus hygienischen Gründen empfehlenswert, dass sich keine Medien auf Arbeitsflächen von Küchen befinden. Zum anderen ist der Einsatz von AR-Brillen im Hinblick auf das Forschungsprojekt und der damit verbundenen Eruiierung der Aufgeschlossenheit zu präferieren. Es kann davon

ausgegangen werden, dass eine grundlegende Akzeptanz der Medien Smartphone und Tablet vorhanden ist und darüber hinaus auch die Motivation, damit zu arbeiten. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Schülerinnen und Schüler bislang noch keinen (berufsbezogenen) Kontakt mit AR-Brillen hatten.

Grundlage für das Forschungsdesign und die Erhebung der Aufgeschlossenheit bildet das entwickelte Modell der Aufgeschlossenheit (vgl. Abbildung 1). Als Forschungsinstrumente wurden drei Fragebögen entwickelt, die in verschiedenen Stadien der Durchführung eingesetzt werden. Der Einsatz der Forschungsinstrumente wird in Abbildung 2 dargestellt.

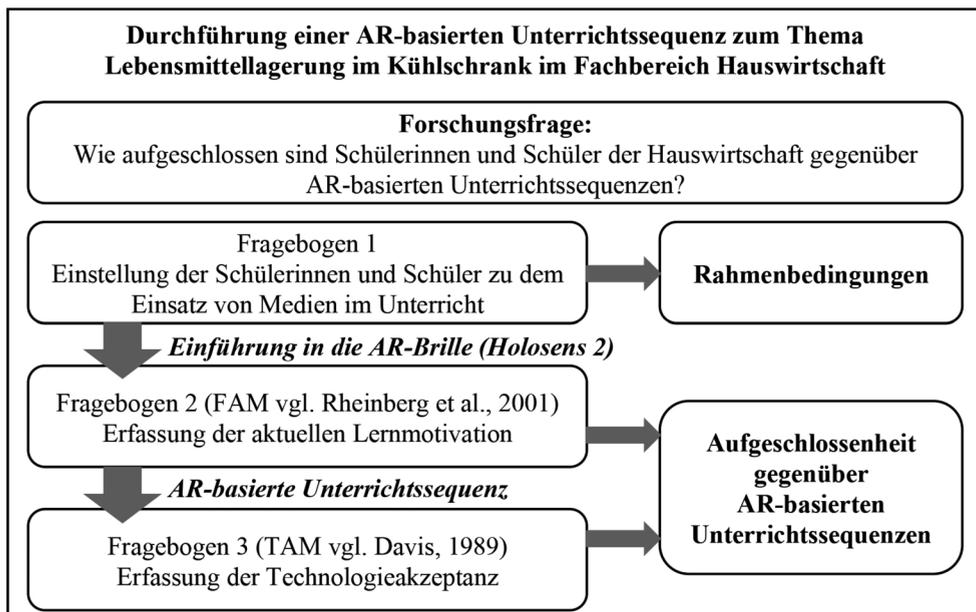


Abb. 2: Forschungsdesign (Quelle: in Anlehnung an Kasselmann, 2022, S. 39)

Vor der Einführung in das Medium und dem Absolvieren der AR-basierten Unterrichtssequenz füllen die involvierten Schülerinnen und Schüler einen standardisierten Fragebogen aus, der sich auf ihre Einstellung zu digitalen und analogen Medien im Unterricht bezieht. Die Fragen sind in Form von Aussagesätzen formuliert. Die Antworten werden über eine 7-Punkte-Likert-Skala mit den Extrempunkten 7 = *trifft zu* und 1 = *trifft nicht zu* erhoben. Der Fragebogen 1 dient im Weiteren indirekt der Beantwortung der Forschungsfrage. Durch die Eruiierung dieser Aspekte können die Rahmenbedingungen der Forschung näher beschrieben und dargestellt werden. Nach der Bearbeitung des Fragebogens 1 erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Einweisung in das AR-Medium (Holosens 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. Ein Ausschnitt der eingesetzten AR-Elemente wird in Abbildung 3 dargestellt.

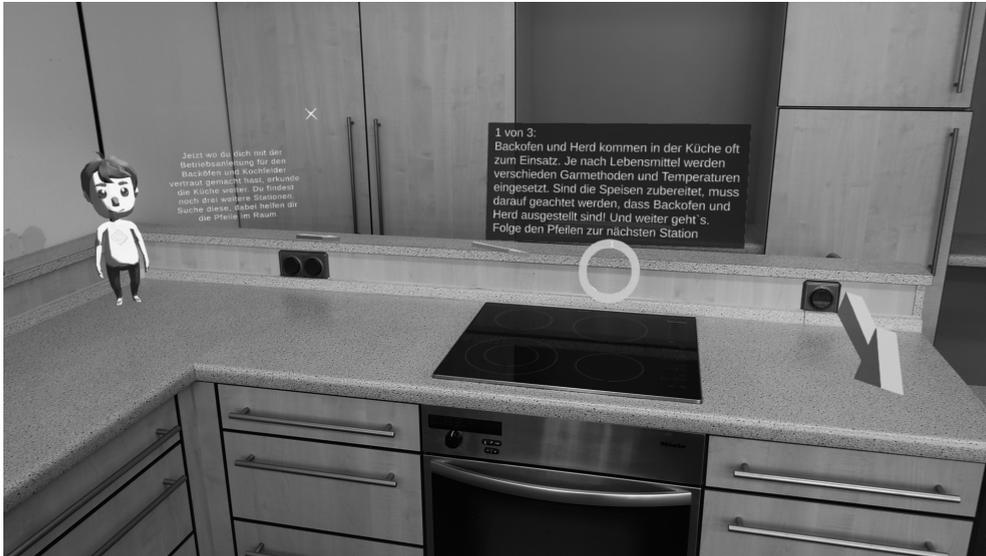


Abb. 3: Ausschnitt AR-Prozess (Quelle: Kasselmann, 2022, S. 58)

Um auf die Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schülern der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen schließen zu können, dient im Weiteren die Erfassung der Lernmotivation und der Technologieakzeptanz durch die Fragebögen 2 (Lernmotivation) und 3 (Technologieakzeptanz). Die Lernenden erhalten den Fragebogen 2 zur Erhebung der aktuellen Lernmotivation im Anschluss an die Einführung in das Medium und vor Absolvierung der Unterrichtssequenz, da die aktuelle Lernmotivation dem Verhalten vorgelagert ist. 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 Lernenden 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 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 Likert-Skala mit den Extrempprägungen (1) *trifft nicht zu* und (7) *trifft zu* ermöglicht.

Für die Durchführung konnten zwei Klassen aus dem Fachbereich Hauswirtschaft gewonnen werden. Eine der Klassen besucht die *Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt Hauswirtschaft*, die andere Klasse die *Berufsfachschule Hauswirtschaft und Pflege – Schwerpunkt persönliche Assistenz (für Realschulabsol-*

| AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen

ventinnen und -absolventen). Bei der Planung der AR-basierten Unterrichtssequenz wird zunächst das Thema im Kontext des Lernfeldes 2 – Grundlegende Versorgungsleistungen ausführen festgelegt, das sowohl zukünftige berufliche Anforderungen vor dem Hintergrund der digitalen Transformation abbildet als auch ein hohes Digitalisierungs- bzw. Automatisierungspotential bietet (Job Futuromat, 2022a-d): Die Lagerung von Lebensmitteln im Kühlschrank.

3.3 Ergebnisse

Die Durchführung des Forschungsvorhabens erfolgte an drei Tagen: 16 Schülerinnen und Schüler aus den genannten Bildungsgängen haben die AR-basierte Unterrichtssequenz absolviert. Mit dem Schwerpunkt Hauswirtschaft haben neun Lernende teilgenommen, mit dem Schwerpunkt persönliche Assistenz sieben. Die Lerngruppe bestand aus drei männlichen und 13 weiblichen Schülerinnen und Schülern. Das Alter liegt zwischen 16 und 20 Jahren. Dabei ist der größte Teil der Lerngruppe unter 18 Jahren. Als höchsten Bildungsabschluss haben sieben Lernende einen Realschulabschluss und neun einen Hauptschulabschluss. Demnach können die Probanden als heterogen zusammengesetzt beschrieben werden.

Fragebogen 1 beschreibt die Einstellung der Probanden gegenüber Medien näher (vgl. Abbildung 4).

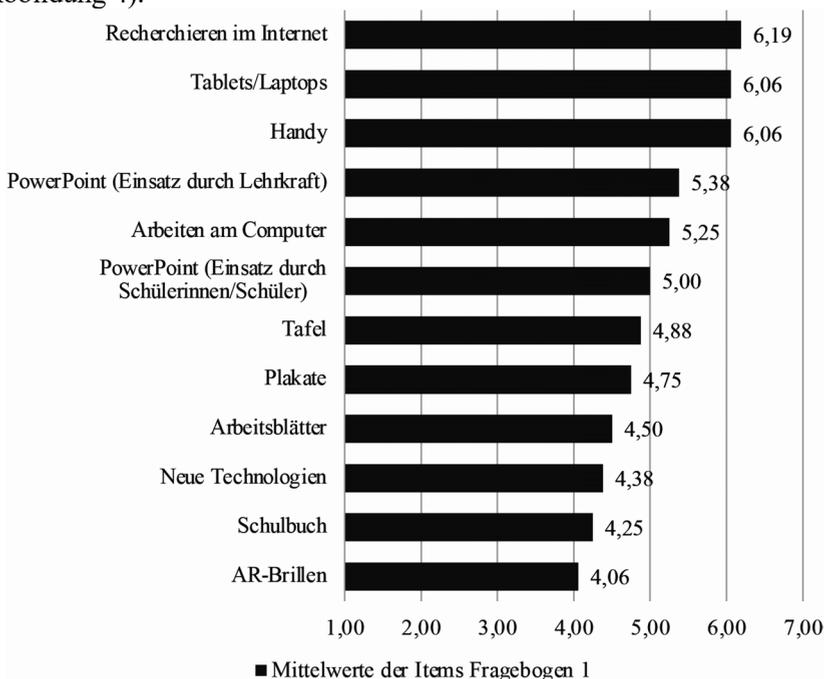


Abb. 4: Ergebnisse Fragebogen 1 (Quelle: Kasselmann, 2022, S. 63)

Digitale Medien werden insgesamt positiver von der Lerngruppe bewertet als analoge Medien. Bei AR-Brillen und neuen Technologien konnte insgesamt eine geringere Zustimmung der Lerngruppe festgestellt werden. Ein Teil der Schülerinnen und Schüler steht dem Medium AR-Brille eher positiv gegenüber (9), ein anderer Teil eher negativ (7).

Weiterhin konnte eine Aufgeschlossenheit der Schülerinnen und Schüler gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen festgestellt werden. Dabei ist die Lernmotivation stärker ausgeprägt als die Technologieakzeptanz (vgl. Abbildung 5).

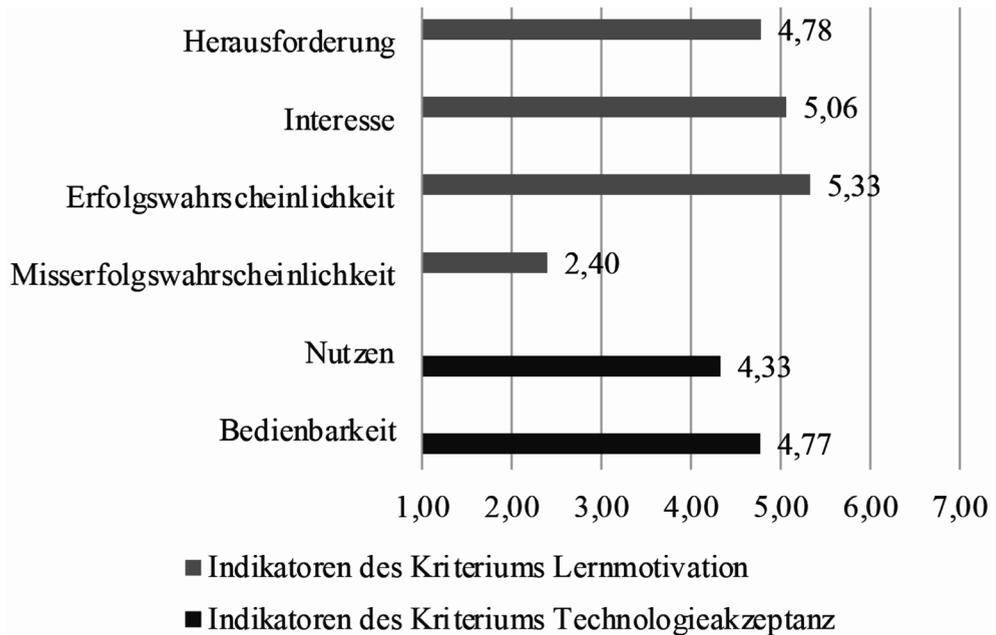


Abb. 5: Ergebnisse der Fragebögen 2 und 3 (Quelle: Kassermann, 2022, S. 74)

Alle berechneten Mittelwerte der sechs Indikatoren liegen über dem Mittel 4,00 der Likert-Skala. Dementsprechend werden sie nach einer 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.

Bezüglich der einzelnen Indikatoren wurden unterschiedliche Ausprägungen innerhalb der Lerngruppe identifiziert. Es zeigt sich, dass vier Schülerinnen und Schüler eine sehr hohe und drei eine hohe Aufgeschlossenheit gegenüber AR-basierten

Unterrichtssequenzen aufweisen. Fünf Schülerinnen und Schüler zeigen eine mittlere und vier eine geringe Aufgeschlossenheit.

Das vorgenommen Scoring der Indikatoren dient der Clusterung der Daten. Dabei wurden zunächst drei Kategorien innerhalb der Likert-Skala gebildet, die mit den Werten 2 = 1,00–3,49, 1 = 3,50–4,49 und 0 = 4,50–7,00 belegt wurden. Je höher der berechnete Scoringwert ausfällt, desto höher scheint der Handlungsbedarf zu sein, das entsprechende Kriterium zu berücksichtigen. Die ermittelten Erkenntnisse können somit eingesetzt werden, um die Aufgeschlossenheit bei den Lernenden im weiteren Unterrichtsverlauf stärker auszubilden. Dabei besteht bei dem Kriterium *Technologieakzeptanz* ein größerer Handlungsbedarf als bei dem Kriterium *Lernmotivation* (vgl. Abbildung 6).

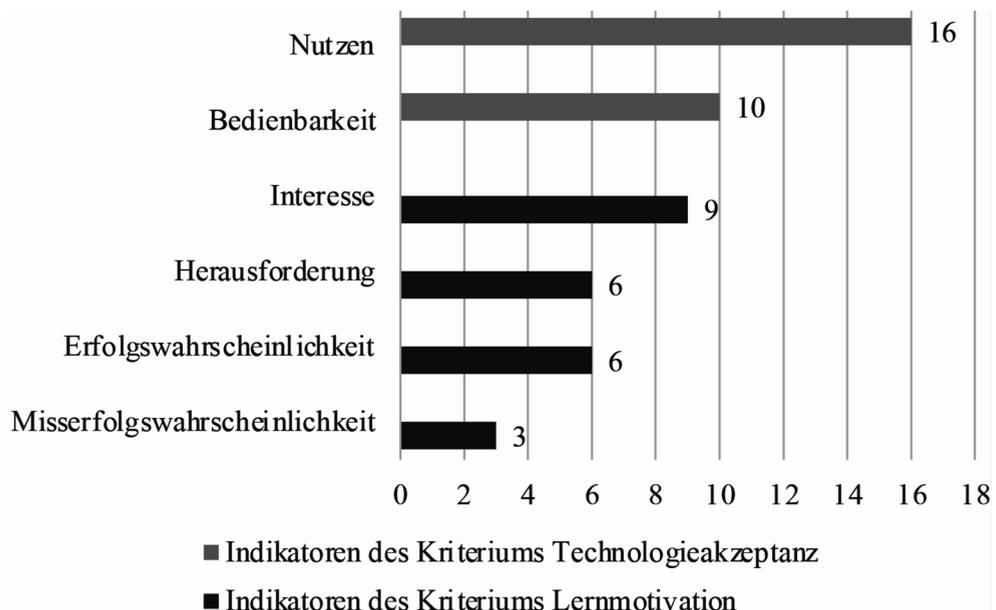


Abb. 6: Ergebnisse des Indikatoren-Scorings (Quelle: Kassermann, 2022, S. 74)

Der Indikator *Nutzen* erhält den höchsten Wert (16) und die *Bedienbarkeit* den zweithöchsten (12). Bei dem Kriterium *Lernmotivation* hat der Indikator *Interesse* den höchsten Wert (9). Die Indikatoren *Herausforderung* (6), *Erfolgswahrscheinlichkeit* (6) und *Misserfolgswahrscheinlichkeit* (3) weisen geringere Werte auf.

Insgesamt ist auch beim Indikatoren-Scoring das Kriterium *Lernmotivation* bei den Befragten stärker ausgebildet als das Kriterium *Technologieakzeptanz*.

3.4 Interpretation der Ergebnisse

Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich lediglich auf das Medium AR-Brille und können auf andere Medien, mit den AR-basierte Unterrichtssequenzen realisiert

werden können, nicht ohne Weiteres übertragen werden. Die Durchführung des Forschungsansatzes mit den AR-Medien Smartphone/Tablet könnte zur weiteren Erfassung der Aufgeschlossenheit beitragen. Aufgrund des Lebensweltbezugs dieser Medien ist davon auszugehen, dass die ausgewählten Untersuchungskriterien abweichende Ausprägungen aufzeigen, vermutlich ist eine höhere Technologieakzeptanz zu erwarten. Gleichzeitig könnte sich die gewohnte, alltägliche Nutzung dieser Medien negativ auf die Lernmotivation auswirken. Diese Ansätze gilt es durch weitere Forschung zu prüfen.

Die ausgeprägte Lernmotivation kann darauf zurückgeführt werden, dass digitale Medien hierauf positiven Einfluss nehmen können (Zender et al., 2018, S. 3-5). 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 (Endruweit et al., 2002, S. 15). Es muss eruiert werden, ob Übung und regelmäßige Nutzung des Mediums die Akzeptanz weiter erhöhen können. Die stärker ausgebildete Lernmotivation kann genutzt werden, um die Technologieakzeptanz weiter auszubauen, z. B. indem AR weiter verstärkt im Unterricht eingesetzt wird.

Mit Blick auf die Validität als Gütekriterium muss darauf hingewiesen werden, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, um das Spektrum hauswirtschaftlicher Bildungsprozesse und damit die Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schüler in der Hauswirtschaft abbilden zu können. Die Stichprobengröße ($n=16$) bedingt außerdem, dass die dargestellten Ergebnisse keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit haben können. Um die Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schüler in der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen weiter einordnen zu können, wäre es empfehlenswert, das Forschungsvorhabens mit Bildungsgängen aus den gewerblich-technischen und kaufmännisch-verwaltenden Bereichen durchzuführen und die erlangten Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

4 Fazit und Ausblick

Um die berufliche Handlungskompetenz bei Lernenden der Hauswirtschaft auszubilden und sie in Hinblick auf das lebensbegleitende Lernen zu unterstützen, ist es wichtig, auch Medienkompetenzen zu entwickeln, die auf das zukünftige Berufsleben vorbereiten. Darüber hinaus ist es erstrebenswert, die Schülerinnen und Schüler in ihrer Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien zu stärken und sie dadurch in die Lage zu versetzen, sich auf zukünftige technologische Entwicklungen einzustellen. Dies ist für die persönliche Entwicklung und Partizipation erforderlich.

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass der Einsatz von AR in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen empfehlenswert und möglich ist. Dabei sollten Lerngegenstände ausgewählt werden, die von der zunehmenden Digitalisierung und

Automatisierung betroffen sein werden. Neben der Lagerung von Lebensmitteln sind hier Tätigkeitsfelder in den Bereichen Reinigung, Lagerung und Haushaltsführung vorstellbar. Dabei bieten – neben der betrieblichen Ausbildung – die Fachpraxisräume in den berufsbildenden Schulen eine gute Möglichkeit, arbeitsplatznahe und handlungsorientierte Lernszenarien umzusetzen. Aus Perspektive der Lehrenden kann grundsätzlich von einer Aufgeschlossenheit der Lernenden ausgegangen werden, wodurch AR-basierte Lernprozesse positiv unterstützt werden. Bei der Umsetzung AR-basierter Unterrichtssequenzen muss allerdings die zu erwartende Heterogenität der Lerngruppen besonders berücksichtigt werden, indem die Lehrkraft binnendifferenziert vorgeht. Es ist erforderlich, das Medium und die Lernaufgaben auf die Lernenden abzustimmen, damit diese den Lernprozess effektiv unterstützen.

Das angeführte, forschungsmethodische Vorgehen mit den definierten Indikatoren bietet die Möglichkeit, Unterstützungsbedarfe bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern sowie der gesamten Lerngruppe zu identifizieren. Dadurch kann der Unterricht so gestaltet werden, dass die Aufgeschlossenheit bei den Lernenden individuell gestärkt und weiterentwickelt werden kann. Lerngruppen können so zusammengestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler 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 Entwicklung von Kompetenzen, indem die Lernenden selbstgesteuert und aktiv Lernprozesse absolvieren und die Lehrkraft die Rolle des Beraters/der Beraterin einnimmt. Damit Lernerfolge mit AR erzielt werden können, muss eine didaktische Planung erfolgen, die curriculare Vorgaben und Lehrpläne berücksichtigt sowie Lerninhalte anhand von Lernzielen operationalisiert. Zudem müssen Lerngruppen und Lernende individuell begleitet werden, damit AR-basierte Lernsequenzen erfolgreich realisiert und der Mehrwert von AR optimal genutzt werden kann. Es muss sichergestellt werden, dass Schülerinnen und Schüler in heterogenen Lerngruppen mitgenommen und nicht abgehängt werden. Dies erfordert pädagogisch-didaktische Herangehensweisen, die die Anpassung entwickelter AR-Sequenzen und eine methodische Vielfalt bei der Umsetzung ermöglichen z. B. durch Gruppen- und Stationsarbeiten.

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 berufsbildende Schule sollte diesbezüglich eine Vorreiterrolle einnehmen und technologische Entwicklungen, die eine Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung haben, in den Unterricht integrieren und die Aufgeschlossenheit der Schülerinnen und Schüler gegenüber diesen technischen Innovationen entwickeln.

Anmerkungen

- 1 Der vorliegende Text entstand auf Grundlage der im Jahr 2022 verfassten Masterarbeit von Christina Kasselmann „Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen. Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?“ im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotrophologie an der Hochschule Osnabrück. VET Repository des BIBB: https://res.bibb.de/vet-repository_780879
- 2 Das Projekt AdEPT im Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering des Deutschen Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz 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“ (Dreesbach et al., 2020, S. 6f.).
- 3 Das Technologieakzeptanzmodell (TAM) von Davis (1989) ist eines der bekanntesten Akzeptanzmodelle. 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).

Literatur

- 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, 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bacca, J., Baldris, S., Fabregat, R., Graf, S & Kinshuk (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 133–149.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2017). *Richtlinie zur Förderung von Forschungsprojekten zur Virtuellen und Erweiterten Realität (VR/AR) in der beruflichen Bildung (VRARBB)*. https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2018/01/1531_bekanntmachung.
- Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, Perceived ease of use and user acceptance of information technology*. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dreesbach, T., Vogel, J., Berg, M., Henning, G., Walter, T. Thomas, O. & Knopf, J. (2020). AdEPT – Eine digitale Lern- und Lehr-Plattform in der betrieblichen

- Aus- und Weiterbildung mit Augmented Reality. In K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (S. 47-64).
- Dörner, R., Broll, W., Jung, B., Grimm, P. & Göbel, M. (2019). Einführung in Virtual und Augmented Reality. In R. Dörner, W. Broll, B. Grimm & B. Jung (Hrsg.), *Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (S. 1–42). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58861-1>
- Endrweit, G, Trommsdorff, G. & Burzan, N. (Hrsg.). (2002). *Wörterbuch der Soziologie*. UTB.
- 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*.
- Fehling, C. D. (2017). Erweiterte Lernwelten für die beruflichen Bildung. Augmented Reality als Perspektive. In F. Thissen (Hrsg.), *Lernen in virtuellen Räumen. Perspektiven des mobilen Lernens* (S. 125–142). De Gruyter Saur.
<https://doi.org/10.1515/9783110501131-009>
- Gerholz, K.-H. & Dormann, M. (2017). Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation. *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 32*.
https://www.bwpat.de/ausgabe32/gerholz_dormann_bwpat32.pdf
- Grau, O. (2003). Virtual Art: From Illusion to Immersion, *The MIT Press*.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/7104.001.0001>
- Grothaus, A., Thesing, T. & Feldmann, C (2021). *Digitale Geschäftsmodell - Innovation mit Augmented Reality und Virtual Reality Erfolgreich für die Industrie entwickeln und umsetzen*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-63746-3>
- Herzig, B & Grafe, S. (2006). *Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft*. Deutsche Telekom/Universität Paderborn.
- Hoffmann, (2020). *Über intellektuellen Tugenden*. Universität Luzern.
https://bildung-z.ch/sites/default/files/u1/Magdalena%20Hoffmann_Intellektuelle%20Tugenden_Thementag%202020.pdf.
- Job-Futuromat (Hrsg.). (2022a). Automatisierbarkeit im Beruf Helfer/in Hauswirtschaft. <https://job-futuromat.iab.de/#top>.
- Job-Futuromat (Hrsg.). (2022b). Automatisierbarkeit im Beruf Hauswirtschafter/in (ohne Schwerpunkte). <https://job-futuromat.iab.de/#top>.
- Job-Futuromat (Hrsg.). (2022c). Automatisierbarkeit im Beruf Meister/in in der Hauswirtschaft. <https://job-futuromat.iab.de/#top>.
- Job-Futuromat (Hrsg.). (2022d). Automatisierbarkeit im Beruf hauswirtschaftliche/r Betriebsleiter/in. <https://job-futuromat.iab.de/#top>.
- Kasselmann, C. (2022). *Augmented Reality in hauswirtschaftlichen Bildungsprozessen. Wie aufgeschlossen sind Schüler*innen der Hauswirtschaft gegenüber AR-basierten Unterrichtssequenzen?* Masterarbeit im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen – Teilstudiengang Ökotrophologie an der Hochschule Osnabrück. https://res.bibb.de/vet-repository_780879

- Kerres, M. (2003). Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung. In R. K. Keill-Slawik (Hrsg.), *Education Quality Forum. Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien*. Waxmann.
- Kirchner, S. (2019). *Zeit für ein Update. Was die Menschen in Deutschland über Digitalisierung denken*. Friedrich-Ebert-Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/fes/15549.pdf>.
- KMK – Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf.
- Mandl, H. & Krause, U. (2001). *Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft*. Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie. https://epub.ub.uni-muenchen.de/253/1/FB_145.pdf.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (2001). *FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen*. <http://dx.doi.org/10.1026//0012-1924.47.2.57>
- Riggs, W. (2010). Open-Mindedness. *Metaphilosophy LLC and Blackwell Publishing Ltd*. 172–187. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.2009.01625.x>
- Weber, E. (2017). Digitalisierung als Herausforderung für eine Weiterbildungspolitik. *Wirtschaftsdienst 2017/5*. 372–374. <https://doi.org/10.1007/s10273-017-2146-x>
- Zender, R., Weise, M., Heyde, M. von der & Söbke, H. (2018). *Lehren und Lernen mit VR und AR – Was wird erwartet? Was funktioniert?* Conference Paper. https://www.researchgate.net/publication/329684397_Lehren_und_Lernen_mit_VR_und_AR-Was_wird_erwartet_Was_funktioniert.

Verfasserin/Verfasser

Christina Kassermann, M.Ed.	Prof. Dr. Michael Martin
Referendarin an den Berufsbildenden Schulen des Landkreises Osnabrück in Melle	Hochschule Osnabrück Fachgebiet Berufliche Didaktik
E-Mail:	Am Krümpel 31 D-49090 Osnabrück
Christina.Kassermann@web.de	E-Mail: m.martin@hs-osnabrueck.de

Internet: <https://www.hs-osnabrueck.de/forschung/recherche/laboreinrichtungen-und-versuchsbetriebe/labor-fuer-berufliche-didaktik/>