



Zukunft der Bildung im Kontext von Digitalisierung und Chancengerechtigkeit

Ein Kooperations-Forschungsprojekt der Universität Wien mit dem Forschungs-,
Wissenschafts-, Innovations- und Technologieentwicklungsrat (vormals Rat für Forschung und
Technologieentwicklung), Oktober 2022 bis Juli 2023

Universität Wien

Projektleitung:

Barbara Schober (Bildungspsychologie),
Christian Korunka (Arbeits- und Organisationspsychologie)

Verantwortliche Projektumsetzung und Koordination:

Elisabeth Pelikan, Julia Schöllbauer

Wissenschaftliche und studentische Mitarbeit:

Barbara Eder, Christian Haider, Michaela Hubweber, Laura Kösten, Elisa Metzler, Ana Mir,
Johanna Sophia Stoll, Lars Uwe Uhlig, Zora Vakavlieva (IHS)

Forschungs-, Wissenschafts-, Innovations- und Technologieentwicklungsrat (FWIT)

Bettina Poller, Bernhard Wally

Kooperationsnetzwerk

Julia Bock-Schappelwein (Wifo), Ursula Holtgrewe (ZSI), Sylvia Kritzinger (Universität Wien),
Stefanie Lindstaedt (Technische Universität Graz), Torsten Möller (Universität Wien),
Viktoria Pammer-Schindler (Technische Universität Graz), Christiane Spiel (Universität Wien),
Mario Steiner (IHS)

Inhalt

1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung.....	1
1.2. Ziele des Projekts.....	5
2. Forschungsfragen	6
2.1. Identifizierung notwendiger Kompetenzen	6
2.2. Ausprägung der Kompetenzen in Österreich.....	6
2.3. (Optimale) Vermittlung der Kompetenzen an österreichischen Schulen und die Rolle der Lehrenden.....	7
2.4. Chancengerechtigkeit.....	7
2.5. Das österreichische Bildungssystem der Zukunft	7
3. Methode	8
3.1. Konzeptuelle Ebene: Aufarbeitung nationaler und internationaler Literatur.....	8
3.2. Empirische Ebene.....	9
3.3. Induktive Ebene: Diskussion von Ergebnissen und möglichen Maßnahmen	16
4. Ergebnisse	18
4.1. Identifizierung notwendiger Kompetenzen	18
4.2. Ausprägung der digitalen Kompetenzen in Österreich	33
4.3. (Optimale) Vermittlung digitaler Kompetenzen an österreichischen Schulen der Sekundarstufe und die Rolle der Lehrenden	36
4.4. Chancengerechtigkeit.....	46
4.5. Das österreichische Bildungssystem der Zukunft	50
5. Spezialthema Künstliche Intelligenz (KI)	56
6. Resümee und Ausblick	57
Danksagung	58
Datenverzeichnis.....	60
Literaturverzeichnis.....	61
Publikationsverzeichnis der systematischen Literaturrecherche	67

1. Einleitung

Die Veränderungen der letzten Jahrzehnte haben unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen gestellt. Umweltkatastrophen, Kriege, politische Instabilität und nicht zuletzt die COVID-19-Pandemie beherrscht(en) die Schlagzeilen. Neben der Bewältigung dieser großen Krisen werden die Menschen auch in ihrem Alltag mit großer Komplexität und Veränderung in allen Lebensbereichen konfrontiert. Das Aufkommen und die rasante Entwicklung digitaler Technologien in den letzten Jahrzehnten führen zu sich immer rascher verändernden Lebens- und Arbeitswelten. Durch die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung werden einfache und manuelle Arbeitsleistungen zunehmend von Computern und Maschinen übernommen und Fähigkeiten, die heute noch relevant sind, werden möglicherweise in den nächsten Jahren überflüssig. Die rapide Entwicklung neuer Technologien erfordert hohe Flexibilität und Lernfähigkeit, um deren Potenzial effektiv nutzen zu können – darunter allen voran die neuen Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz ergeben.

Grundlegende digitale Kompetenzen sind unerlässlich, um am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen, im Arbeitsmarkt wettbewerbsfähig zu bleiben und sich an die dynamische Wissensgesellschaft anzupassen (Binkley et al., 2012; Falck et al., 2021). Das Europäische Parlament fordert daher, dass digitale Kompetenzen als zentrale Kompetenzen für lebenslanges Lernen bereits früh vermittelt werden müssen, um allen jungen Menschen gleichermaßen die Teilhabe am gesellschaftlichen und Arbeitsleben zu ermöglichen (Europäische Kommission, 2018).

Das Projekt “Zukunft der Bildung im Kontext von Digitalisierung und Chancengerechtigkeit” beschäftigte sich damit, welche zentralen Kompetenzen Lernende und Lehrende in Österreich benötigen, um in den Arbeits-, Lern- und Lebenswelten der Zukunft bestehen zu können, wie es um die aktuelle Ausprägung der digitalen Kompetenzen bei jungen Menschen in Österreich steht, wie diese vermittelt werden sollen – insbesondere um Chancengerechtigkeit zu ermöglichen – und erarbeitet Empfehlungen für das österreichische Bildungssystem der Zukunft. Dabei wird ausgehend von internationaler Literatur ein Blick auf die Situation in Österreich geworfen.

Das vorliegende Projekt (mit sehr kleinem Projektvolumen) sieht sich als Impulsgeber für Diskussionen und Ansatzpunkt für weitere Schritte. In diese Sinne wird auch ein klarer Fokus auf die Zielgruppen der Lernenden und Lehrenden aller Schultypen der Sekundarstufen I und II sowie auf Arbeitgeber:innen, Lehrlinge oder Schulabgänger:innen gesetzt.

1.1. Problemstellung

Digitalisierung wird immer mehr zum Inhalt (**Bildung für eine digitalisierte Welt**) sowie zum Instrument für den kontinuierlichen Erwerb von Bildung (**Bildung durch digitalisiertes Lernen**). Dabei geht es nicht nur darum, passende technische Möglichkeiten des Lernens und Lehrens zu schaffen und möglichst allen Lernenden deren Nutzung zu ermöglichen bzw. zu vermitteln. Vielmehr sind auch Bildungsziele und -konzepte selbst und die „traditionelle“ Art ihrer

Vermittlung im (österreichischen) Bildungssystem zu diskutieren. Häufig stehen jedoch (nur) die technischen Möglichkeiten im Zentrum des Diskurses (Notebooks für alle, gleiche Lernplattformen, usw.). Ohne Frage ist die „Ausstattung“ ein zentrales Element, aber für deren sinnvolle Nutzung braucht es auch entsprechende Kompetenzen. Hohe Motivation für Lernen und Weiterentwicklung sind dabei wichtige Zielgrößen, ebenso wie die Fähigkeit zum Umgang mit ständiger Veränderung (z.B. immer wieder neue Medien, Lern- und Arbeitsformen) – für Individuen und Bildungssysteme.

“In der Digitalisierung liegt enormes Potenzial für das Bildungswesen. Es braucht aber strategische und planerische Vorgaben für das gesamte Schulsystem, um aus den Möglichkeiten, die sich ergeben, den größten Nutzen zu ziehen” (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2018). Der Handlungsbedarf im Bereich der Bildung ist schon lange bekannt und wurde bereits in den Nationalen Bildungsberichten von 2015 und 2018 thematisiert (Breit et al., 2019; Bruneforth et al., 2016). Als Reaktion darauf begann das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) mit der Ausarbeitung des Masterplans für die Digitalisierung im Bildungswesen mit dem Ziel, das österreichische Bildungssystem flächendeckend für die Anforderungen der digitalisierten Welt zu rüsten (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2018). Der Masterplan wurde 2018 im Ministerrat beschlossen und gliedert sich in drei große Handlungsfelder:

1. Handlungsfeld „Software“ - Pädagogik, Lehr- und Lerninhalte

Neue Lehr- und Lerninhalte aus dem Bereich der Digitalisierung sollen systematisch in die Lehrpläne eingearbeitet werden. Ziel ist es, ein umfassendes Grundverständnis für den Umgang mit neuen Inhalten in den Lehrplänen abzubilden und der Digitalisierung im Sinne eines modernen Unterrichts methodisch und didaktisch in allen Gegenständen Rechnung zu tragen.

2. Handlungsfeld „Hardware“ - Infrastruktur, modernes IT- Management, moderne Schulverwaltung

Die infrastrukturelle Ausstattung und die Verfügbarkeit von mobilen Endgeräten sollen auf einen vereinheitlichten und vergleichbaren Standard gebracht werden. Es soll flächendeckend die Voraussetzung geschaffen werden, digitale Instrumente und Tools an Schulen zum Einsatz bringen zu können. Die Schulverwaltung soll durch zeitgemäße Anwendungen vereinfacht werden.

3. Handlungsfeld „Lehrende“ - Aus-, Fort-, und Weiterbildung

Digitalisierung, neue Möglichkeiten der Vermittlung von Inhalten bzw. Möglichkeiten, sich diese anzueignen, sollen systematisch in der Ausbildung bzw. Fort- und Weiterbildung von Pädagog:innen verankert werden.

In einem Vergleich mit den EU-Ländern im Jahr 2021 hat sich gezeigt, dass Österreich zwar in einigen Feldern der Digitalisierung, wie beispielsweise bei den öffentlichen Diensten, im Vergleich einige Stärken aufweist, aber in anderen Kennwerten, wie beispielsweise der digitalen

Infrastruktur oder den digitalen Kompetenzen der Bevölkerung, deutlich hinter den innovationsführenden Ländern zurückfällt (Bock-Schappelwein, Firgo, Kügler & Schmidt-Padickakudy, 2021). Die COVID-19-Pandemie hat zusätzlich gezeigt, wie groß der Handlungsbedarf Österreichs in Bezug auf digitale Bildung ist, und dass es – wie Europa insgesamt – noch weit entfernt ist von digitaler Souveränität.

Nicht zuletzt die mangelnde Vorbereitung in Bezug auf das Distance-Learning und die mitunter unkoordinierte Vorgehensweise bei der Nutzung entsprechender Technologien haben ein dringendes Entwicklungspotenzial aufgezeigt. Dies betraf nicht nur die technische Ausstattung und didaktische Vorbereitung, sondern auch die dafür nötigen Kompetenzen sowie die Steuerung und Administration von Anpassungs- und Entwicklungsmaßnahmen an Schulen. Der Druck, digitale Lehr- und Lernformen im Lockdown so rasch wie möglich einzusetzen, und zwar unter denkbar ungünstigen Bedingungen, ließ kaum Zeit für den dafür notwendigen Kompetenzaufbau, die Reflexion und didaktische Aufarbeitung. Weil in dieser Situation Lernende umso stärker auf bereits vorhandene Ressourcen und Kompetenzen angewiesen waren, vergrößerte sich damit auch die schon bestehende Bildungsschere durch Differenzen beim Zugang zu digitalen Medien und ihrer Nutzung (Digital Divide; z.B. Aissaoui, 2022; Lythreitis et al., 2022).

Beide Aspekte, **digitale Kompetenzen** und der **Digital Divide**, spielen nicht nur im schulischen Kontext, sondern auch in der (Arbeits-)Welt eine zentrale Rolle. Werden digitale Kompetenzen nicht oder nur unzureichend erworben, drohen reduzierte Chancen am Arbeitsmarkt sowie finanzielle und soziale Risiken durch Cyber-Betrug, digitales Mobbing, soziale Exclusion usw. Der frühe Erwerb digitaler Kompetenzen ist daher von zentraler Bedeutung. Besondere Aufmerksamkeit sollte darauf gelegt werden, mit welchen Kompetenzen Schulabgänger:innen in Studium und Beruf einsteigen.

Digitale Kompetenzen der Bevölkerung

Mangels größerer Panelstudien gibt es kaum valide Daten zur generellen Kompetenzlage in Österreich. Angaben aus 2019 legen nahe, dass ca. die Hälfte der österreichischen Bevölkerung über grundlegende bis fortgeschrittene Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien verfügt, womit das Land im EU-Vergleich an zehnter Stelle rangiert (Beblavý et al., 2019). Bei den grundlegenden digitalen Kompetenzen erreicht Österreich im DESI 2022 mit 63 % gegenüber 54 % in der EU insgesamt einen höheren Wert, was auch für die mehr als grundlegenden digitalen Kompetenzen (33 % gegenüber 26 %) und die grundlegenden Kompetenzen bei der Erstellung digitaler Inhalte (75 % gegenüber 66 %) gilt (European Commission, 2022). Befunde wie diese sprechen dennoch für systematischen Handlungsbedarf, denn digitale Kompetenzen sind entscheidend für die Nutzung der Chancen von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und die Minimierung potenzieller Risiken (Donoso et al., 2020). Mittel- und langfristig bedarf es eines systematischen und konsequenten Aufbaus digitaler Kompetenzen durch alle Bildungseinrichtungen, eingebettet in darauf abgestimmte technische Ressourcen.

Hinsichtlich digitaler Kompetenzen steht die Frage im Vordergrund, welche Kompetenzen eine Digitalisierung der Gesellschaft überhaupt voraussetzt und welche Lerninhalte und -formen gepaart mit einer entsprechenden Didaktik demnach das Bildungsgeschehen bestimmen sollten. An die Stelle der Reproduktion von Wissen treten hier beispielsweise Kompetenzen der Informationsbeschaffung, der digital unterstützten Kooperation und der kritischen Reflexion von Informationen und Quellen. Didaktisch bedeutet dies eine Veränderung von der unidirektionalen Vermittlung hin zu gemeinsamer Konstruktion, zu Praxiserprobung und Kollaboration.

Digital Divide und mangelnde Chancengerechtigkeit

Die COVID-19-Pandemie hatte präzedenzlose Auswirkungen auf das Bildungswesen in Österreich. Lockdowns haben zu weit verbreiteten Schulschließungen geführt, wodurch das Distance-Learning implementiert werden musste (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2020), das auf den Einsatz digitaler Technologien angewiesen ist. Infolgedessen besteht die Sorge, dass der Übergang zum Distance-Learning zu Ungleichheiten beim Zugang zum Lernen geführt hat, wobei bereits benachteiligte Schüler:innen am stärksten betroffen sind (Klopsch & Rohlf, 2022; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020). Diese mit der Digitalisierung verbundene soziale Ungleichheit wird als *Digital Divide* bezeichnet und macht es notwendig, Strategien und Konzepte zu entwickeln, welche sicherstellen, dass die ohnehin schon große soziale Ungleichheit im Bildungssystem durch Digitalisierung nicht noch weiter anwächst (Samuelsson & Olsson, 2014; Schaumburg, 2018; Tawfik et al., 2016).

Konkret werden drei Ebenen des Digital Divide unterschieden (Aissaoui, 2022; Lythreitis et al., 2022). Der *Digital Divide der ersten Ebene* bezieht sich auf Unterschiede beim Zugang zu digitalen Geräten und Medien sowie Computer und Internet (Aissaoui, 2022). Um Chancengerechtigkeit auf dieser Ebene sicherzustellen, werden im Rahmen der Geräteinitiative „Digitales Lernen“ (ein Teil des 8-Punkte-Plans; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2020) österreichische Schüler:innen der Sekundarstufe I nach und nach mit digitalen Endgeräten ausgestattet. Trotz des physischen Zugangs zu digitalen Medien nutzen in den reichen und technologisch fortschrittlichen Ländern der Welt jedoch immer noch nicht alle Menschen digitale Medien gleich intensiv (Digital Divide der zweiten Ebene) und profitieren auch nicht gleichermaßen vom Einsatz digitaler Medien (Digital Divide der dritten Ebene).

Der *Digital Divide der zweiten Ebene* bezieht sich auf die Art der Nutzung digitaler Medien und die damit zusammenhängenden digitalen Kompetenzen (Van De Werfhorst et al., 2020; Van Dijk, 2006, 2017). Um der digitalen Ungleichheit auf dieser Ebene entgegenzuwirken, wurde in Österreich im Schuljahr 2022/23 die Digitale Grundbildung, die zuvor eine unverbindliche Übung war, als Pflichtgegenstand in der Sekundarstufe I eingeführt (Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBlA_2022_II_267), 2022). Die Umsetzung am Schulstandort erfolgt schulautonom. Der neue Lehrplan wird kontrovers diskutiert, einige Expert:innen im Bildungsbereich sehen diesen als „sehr erfreulich“ (Gehrke, 2023) während andere ihn als

"peinlich für die Republik" bezeichnen (Winter, 2023). Es scheint demnach unter den Expert:innen noch Uneinigkeit darüber, ob im neuen Unterrichtsfach der Fokus auf Medienkompetenz, informatischer Kompetenz oder beidem liegen soll (Wiener Zeitung, 2022).

Der *Digital Divide der dritten Ebene* bezieht sich auf Unterschiede in der Fähigkeit, digitale Ressourcen zu mobilisieren, um bestimmte Ziele zu erreichen (Aissaoui, 2022). Mit anderen Worten: Selbst, wenn die Nutzer:innen über das gleiche Maß an Ausrüstung und digitalen Kompetenzen verfügen, erzielen sie möglicherweise nicht den gleichen Nutzen bzw. die gleichen Vorteile aus der Nutzung digitaler Medien (Van Deursen & Helsper, 2015). Die aus digitaler Nutzung resultierenden Vorteile können u.a. wirtschaftlicher (z.B. Förderung von Bildung und Arbeit), sozialer (z.B. Einbindung in Netzwerke) und persönlicher Art (z.B. Förderung von Wohlbefinden und Selbstverwirklichung) sein (Scheerder et al., 2017).

1.2. Ziele des Projekts

Das Projekt "Zukunft der Bildung im Kontext von Digitalisierung und Chancengerechtigkeit" beschäftigte sich damit, welche zentralen Kompetenzen Lernende (und somit zukünftige Beschäftigte) und deren Lehrende der Sekundarstufe benötigen, um in den Arbeits-, Lern- und Lebenswelten der Zukunft bestehen zu können, wie es um die aktuelle Ausprägung der digitalen Kompetenzen bei jungen Menschen in Österreich steht und wie diese vermittelt werden können – insbesondere um Chancengerechtigkeit zu ermöglichen. Dazu wurde internationale Literatur aufgearbeitet und die spezifische Situation Österreichs in den Blick genommen. Es wurden acht Forschungsfragen formuliert, die in Kapitel 2 dargestellt werden. Aufbauend auf Ergebnissen der Studien werden Strategie- und Handlungsempfehlungen für das österreichische Bildungssystem formuliert (zum strategischen Vorgehen siehe auch Schober et al., 2019). Diese Empfehlungen zielen darauf ab, Bildung fit für die Zukunft zu machen und die Wirkungsziele des Schulsystems zu adressieren.

2. Forschungsfragen

Bildung der Zukunft und Digitalisierung unserer Arbeits- und Lebenswelten sind eng miteinander verwoben. Digitalisierung wird immer mehr zum Inhalt (Bildung für eine digitalisierte Welt) wie auch zum Instrument für den kontinuierlichen Erwerb von Bildung (Bildung durch digitalisiertes Lernen). Dabei geht es nicht nur darum, passende technische Möglichkeiten des Lernens und Lehrens zu schaffen und möglichst allen Lernenden deren Nutzung zu ermöglichen bzw. zu vermitteln. Vielmehr sind auch Bildungsziele und -konzepte selbst und die „traditionelle“ Art ihrer Vermittlung im (österreichischen) Bildungssystem zu diskutieren. Häufig stehen (nur) die technischen Möglichkeiten im Zentrum des Diskurses (Notebooks für alle, gleiche Lernplattformen, usw.). Ohne Frage ist die „Ausstattung“ ein zentrales Element, aber für deren sinnvolle Nutzung braucht es auch entsprechende Kompetenzen.

2.1. Identifizierung notwendiger Kompetenzen

Wenn wir darüber diskutieren, welche Chancen Digitalisierung von Bildung für die Zukunft der Gesellschaft bietet, müssen daher Fragen nach den zentralen Kompetenzen gestellt werden, die Lernende, Lehrende, aber auch Personen in allen Arbeits- und Lebenswelten und Beschäftigte dafür benötigen:

Forschungsfrage 1: Wie können die notwendigen Kompetenzen möglichst treffsicher mit Blick auf die ständige und rasante Weiterentwicklung von Digitalisierung identifiziert werden?

Forschungsfrage 2: Welche konkreten Kompetenzen benötigen welche Gruppen (Lehrende und Lernende), um in ihren Arbeits-, Lern- und Lebenswelten bestehen zu können?

2.2. Ausprägung der Kompetenzen in Österreich

Um die konkrete Situation in Österreich einschätzen zu können ist es notwendig, nach der Ausprägung der Kompetenzen bei Schulabgänger:innen in Österreich bzw. nach deren Kompetenzlücken zu fragen:

Forschungsfrage 3: Welche Stärken und Schwächen ihrer eigenen digitalen Kompetenzen sehen Lehrlinge und Schulabgänger:innen der Pflichtschule¹ sowie der höheren Schulen?

Forschungsfrage 4: Wo sehen potenzielle Arbeitgeber:innen Lücken mit Blick auf digitale Kompetenzen von Schulabgänger:innen und Lehrlingen?

¹ D.h. mit Erfüllung der Schulpflicht nach 9 Jahren.

2.3. (Optimale) Vermittlung der Kompetenzen an österreichischen Schulen und die Rolle der Lehrenden

Weiters müssen passende technische Möglichkeiten des Lernens und Lehrens ermittelt werden, um die notwendigen Kompetenzen an österreichischen Schulen vermitteln zu können. Dies wirft Fragen nach der Rolle der Lehrenden als auch zu den Rahmenbedingungen des Lernens auf:

Forschungsfrage 5: Welche Rolle kommt den Lehrenden zu und wie verändert sich die Anschauung des eigenen Rollenbildes von Pädagog:innen angesichts der neuen Herausforderung der digitalen Bildung?

Forschungsfrage 6: Welche Konsequenzen ergeben sich für die Gestaltung von Lernräumen, Lehrplänen und für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften verschiedener Schulfächer und Schultypen? Welche Rolle spielt Fächerdifferenzierung?

2.4. Chancengerechtigkeit

Um die ohnehin schon große soziale Ungleichheit im Bildungssystem durch Digitalisierung nicht noch weiter anwachsen zu lassen, braucht es Strategien und Konzepte zur Ermöglichung von Chancengerechtigkeit:

Forschungsfrage 7: Wie müssen diese Kompetenzen vermittelt werden, damit die bereits bestehende Bildungsschere nicht noch weiter aufgeht und ein Digital Divide verhindert wird und damit – idealerweise – auch neue Chancen für die Förderung benachteiligter Gruppen eröffnet werden? Welche Rahmenbedingungen braucht es hierfür?

2.5. Das österreichische Bildungssystem der Zukunft

Final stellen wir folgende Frage nach Strategie- und Handlungsempfehlungen für das österreichische Bildungssystem:

Forschungsfrage 8: Wie machen wir unser Bildungssystem fit dafür, diese Kompetenzen zu vermitteln, unter Berücksichtigung der dynamischen Weiterentwicklung der Digitalisierung und mit Blick darauf, der zunehmenden Diversität an Schulen Rechnung zu tragen?

Zu diesen Fragen gibt es bereits eine Reihe von internationalen Studien und Vorschlägen (z. B. Eickelmann & Gerick, 2020; European Commission, 2019; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020), die jedoch weder systematisch verknüpft noch auf die Situation in Österreich ausgerichtet sind. Es gilt deshalb, bisherige wissenschaftliche Erkenntnisse und bestehende empirische Daten aufzuarbeiten und ergänzende Daten zu gewinnen, sodass Empfehlungen für Bildung der Zukunft im Kontext von Digitalisierung und Technologie formuliert werden können, die auch die spezifische Situation in Österreich berücksichtigen.

3. Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde folgendes methodische Vorgehen gewählt:

- 1) Auf **konzeptioneller Ebene** wurden zunächst auf Basis nationaler und internationaler bereits vorhandene Wissen um zentrale Parameter und Prozesse gelingender Digitalisierung der Bildung identifiziert.
- 2) Darauf aufbauend wurde auf **empirischer Ebene** die spezifische Situation in Österreich erfasst. Einerseits durch (2a) die Aufarbeitung bereits vorliegender empirischer Daten, andererseits durch die (2b) systematische Befragung zentraler Expert:innen unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen sowie (2c) die Erfassung von Erwartungen und Haltungen ausgewählter Zielgruppen (Fokusgruppen mit Schüler:innen, Lehrer:innen und Arbeitgeber:innen) bezüglich Digitalisierung und Bildung in Österreich.
- 3) Schließlich wurden auf **induktiver Ebene** die, mittels unterschiedlicher wissenschaftlicher Methoden gesammelten, Ergebnisse vom Projektteam zur Beantwortung der Forschungsfragen konsolidiert und darauf aufbauend Strategie- und Handlungsempfehlungen erarbeitet, welche dann gemeinsam mit ausgewählten Expert:innen in Bezug auf Auslotung von Akzeptanz und Umsetzbarkeit in Österreich diskutiert wurden.

Dieser Mixed-Method-Ansatz sollte sicherstellen, dass die Forschungsfragen multiperspektivisch beantwortet und ein umfassendes Verständnis der untersuchten Fragestellungen erreicht werden. Im Folgenden werden die angewandten Methoden auf den drei Ebenen näher beschrieben.

3.1. Konzeptuelle Ebene: Aufarbeitung nationaler und internationaler Literatur

Zur Aufarbeitung der nationalen und internationalen Literatur wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Dafür wurde in den Datenbanken PsychInfo, PSYINDEX, Scopus, Web of Science und ERIC die Suchbegriffe digital competence, digital literacy, digitale Kompetenz sowie ICT-skills abgefragt. Die Suche wurde auf peer-reviewte Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften, welche in den Jahren 2000 und 2023 in deutscher oder englischer Sprache erschienen sind, eingeschränkt. In der ersten Suche und nach Streichung der doppelten Einträge wurden 6 385 relevante Artikel identifiziert (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

Anzahl der gefundenen Beiträge aus der systematischen Literatursuche

Suchbegriff	PsychInfo	PSYINDEX	Scopus	Web of Science	ERIC	Gesamt
digital competence OR digital literacy OR digitale Kompetenz	1 476	177	4 675	4 353	1 490	12 171
ICT skills	200	4	734	589	294	1 821
Gesamt						13 992

Nach einer weiteren Einschränkung des Erscheinungsjahres auf 2013 – 2023 (das Jahr in dem das DigComp Modell erschien – siehe Kapitel 4.1) lagen schließlich 5 627 Artikel zur weiteren Sichtung vor.

Im Anschluss wurden zunächst die Zusammenfassungen und in weiterer Folge die Volltexte der vorliegenden Artikel auf ihre Passung zu den beschriebenen Forschungsfragen hin analysiert. Dabei wurden folgende drei Kriterien berücksichtigt:

- Der Artikel bezieht sich auf die Lernenden der Sekundarstufe (Altersgruppe der 10 bis 20jährigen) ODER/UND die (Ausbildung von) Lehrenden dieser Altersgruppe.
- Der Artikel beschäftigt sich mit den Voraussetzungen für die Entstehung digitaler Kompetenzen, der Vermittlung digitaler Kompetenzen oder den Folgen vorhandener oder nicht vorhandener digitaler Kompetenzen.
- Der Artikel ist im Volltext entweder in Englisch oder Deutsch verfügbar.

Nach eingehender Sichtung wurden 220 relevante Literaturquellen identifiziert (siehe Literaturverzeichnis – systematische Literaturrecherche), die in weiterer Folge für die Beantwortung der Forschungsfragen in Form eines narrativen Reviews herangezogen wurden. Auf dieser Literatur aufbauend wurden im narrativen Review des Ergebnisteils (Kapitel 4) weitere wissenschaftliche Arbeiten und Berichte einschlägiger Organisationen und Projekte ergänzt. Eine detailliertere Auswertung der gefundenen Literatur im Sinne einer Meta-Analyse oder eines systematic review hätte den Rahmen dieses Projekts gesprengt, wäre aber fraglos ein Desiderat im Sinne eines zusammengefassten Erkenntnisstands.

3.2. Empirische Ebene

In einem ersten Schritt wurde nach vorliegenden empirischen Daten gesucht, um diese im Kontext der vorliegenden Fragestellungen zu analysieren. Zusätzlich wurden mittels Fragebogenerhebung Expert:innen im Bereich der Digitalisierung in der Bildung befragt. Schließlich wurden drei Zielgruppen der Bildung (Schüler:innen, Lehrer:innen und Arbeitgeber:innen) zu Fokusgruppen eingeladen, um deren unterschiedliche Sichtweisen vertiefend zu explorieren.

3.2.1. Aufarbeitung bestehender empirischer Daten

Anders als bei publizierten Fachartikeln besteht für bisher erhobene Daten per se keine übergreifende Datenbank, in der systematisch relevante Daten abgefragt werden können. Deshalb basierte unsere Suchstrategie nach bestehenden empirischen Daten auf einer Stichwort- und / oder Schlagwortsuche in gängigen Suchmaschinen (z.B. Google) sowie auf Expert:innenempfehlungen. Der Fokus lag dabei auf Daten mit (1) thematischer Relevanz für die Forschungsfragen, (2) mit Österreichbezug sowie (3) zeitlicher Aktualität. Tabelle 2 zeigt, welche Datenquellen gefunden wurden, wie die Operationalisierung der relevanten Variablen erfolgte (z.B. digitaler Kompetenzen) und ob die Daten frei zugänglich sind. Alle Datenquellen sind im Datenverzeichnis (siehe Anhang) zitiert.

Tabelle 2

Liste ausgewählter bestehender Daten zu Digitalisierung der Schule und digitalen Kompetenzen

Daten / Studie	Auftrag von	Stichprobe	Relevante Variablen (exemplarisch)	Datenzugänglichkeit
Digital Skills Barometer (2022) [1]	Verein für Internet - eine überparteiliche und unabhängige Initiative zur Qualifizierung und Quantifizierung digitaler Kompetenzen der österreichischen Bevölkerung	N = 3.930 in Österreich lebende, erwachsene Personen	Digitales Nutzungsverhalten (basierend auf DigComp 2.0 Modell)	nicht zugänglich
Digital Skills Austria (2022) [2]	Studie im Auftrag der RTR-GmbH (Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH)	N = 2183 Open Access Panel der "österreichische Onlinebevölkerung ab 16 Jahren"	Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen ab 16 Jahren Bezieht sich auf 4 Dimensionen von Digital Skills	nicht zugänglich
Digital Skills Indicator 2021 Individuals' level of digital skills 2021 [3] Individuals' level of computer skills 2021 [4] Privacy and protection of personal data [5] ICT usage in households and by individuals [6] Evaluating data, information and digital content, 2021 onwards [7]	Eurostat, the statistical office of the European Union	N = 3000 bis 6000, je nach EU-Land	Digitale Kompetenzen (direkter Bezug auf DigComp 2.0 Modell) Vergleich Österreich zu EU und Europa möglich Relevante Stichprobe: 16-24 Jahre Ausbildungsniveau Geschlecht Schüler:innen und Studierende als gemeinsame Gruppe	frei zugänglich
IKTH (2021) Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten [8]	Statistik Austria	N = 4 617 Personen. Relevante Stichprobe: 16-20jährige als Altersgruppe der Schulabgänger:innen (n = 159).	Digitales Nutzungsverhalten (basierend auf DigComp 2.1 Modell)	kostenpflichtig zugänglich
IKT Infrastrukturerhebung (2020) [9]	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung	Keine absolute Stichprobengröße berichtet, das BMWWF beschreibt jedoch eine Meldequote von 100% der Bundes- bzw. 89% der Pflichtschulen	Ausstattung und Nutzung der IT-Infrastruktur an österreichischen Schulen Internetanbindung und Nutzung, Steuerung der Nutzung digitaler Technologien, Distance Learning während	nicht zugänglich

<p>TIMSS Trends in International Mathematics and Science Study [10]</p>	<p>Forschungsprojekt der unabhängigen Forschungsgemeinschaft IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)</p>	<p>N = minimum 4000 bis 5000 Schüler:innen in jedem teilnehmenden Land</p>	<p>COVID-19 Leistungsdaten von Schüler:innen international Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenz von Schüler:innen (4. und 8. Schulstufe)</p>	<p>offen zugänglich</p>
<p>Aktuellste Daten 2019 Ergebnisse zu TIMSS 2023 werden Ende 2024 erwartet</p>				
<p>TALIS Teaching and Learning International Survey (2018) [11]</p>	<p>Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)</p>	<p>N = rund 5000 Lehrer:innen + 279 Schulleiter:innen an Schulen des SCED-Level 2 befragt</p>	<p>Befragung von Direktor:innen und Lehrer:innen</p>	<p>offen zugänglich</p>
<p>Nächste Runde inkl. Österreich. 2024</p>				
<p>PISA Programme for International Student Assessment [12] Alle 3 Jahre</p>	<p>Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)</p>	<p>N = 6.802 (für Österreich) Insgesamt 79 Länder</p>	<p>Bewertung der Schülerleistungen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften; keine Daten zu digitalen Kompetenzen für Österreich vorhanden</p>	<p>offen zugänglich</p>
<p>Aktuellste Daten: 2018 Nächste Runde: 2022 (wird Dezember 2023 veröffentlicht)</p>				
<p>Zukünftige Daten</p>				
<p>Growing Up In Digital Europe: EuroCohort [13] Derzeit in Vorbereitung als Längzeitstudie: Vergleichende Geburtskohortenstudie</p>				
			<p>Umfasst Neugeborene und Kinder im Schulalter, in regelmäßigen Abständen bis zum Alter von 24 Jahren</p>	<p>noch nicht vorhanden</p>

ICILS International Computer and Information Literacy Study [14]	Forschungsprojekt der unabhängigen Forschungsgemeinschaft IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)	N = n.a. für Österreich N (international) = 46.000 Schüler der Sekundarstufe I in mehr als 2200 Schulen aus 14 Ländern	Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern auf der 8. Schulstufe Vorbereitung auf Studium, Arbeit und Leben in einer digitalen Welt	noch nicht vorhanden für Österreich
Keine aktuellen Daten für Österreich 2023 erstmals Beteiligung von Österreich Fünf-Jahres-Rhythmus				
Selbstevaluationsinstrumente				
Digicheck Digitale Kompetenzen. Informatische Bildung. [15]	Selbstevaluationsinstrument im Rahmen der digi.komp-Initiative des BMBWF	Zielgruppe: Schüler:innen + Pädagog:innen	Basierend auf dem digi.komp Modell werden Online-Fragebogen zu den digitalen Kompetenzbereichen angeboten	nicht zugänglich
SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies) [16]	Selbstevaluationsinstrument der EU-Kommission, das Schulen dabei helfen soll, digitale Technologien in Lehre und Lernen einzubinden.	Zielgruppe: Schüler:innen, Lehrer:innen + Schulleiter:innen	Erhebt anonym, wie Technologie in der jeweiligen Schule eingesetzt wird und erstellt darauf basierend einen Bericht	nicht zugänglich

Anmerkung. Die eckigen Klammern geben die Reihenfolge der Zitierung im Datenverzeichnis des Berichts an.

Wie in Tabelle 2 ersichtlich ist, finden sich keine repräsentativen und aktuellen Daten zu digitalen Kompetenzen österreichischer Schulabgänger:innen. Die zugänglichen PISA- und TALIS-Daten aus dem Jahr 2018 sind mittlerweile zumindest teilweise veraltet und neuere Daten waren zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Berichts noch nicht veröffentlicht. Die anderen in Tabelle 2 gelisteten Datensätze mit besonderem Fokus auf digitale Kompetenzen sind nicht für Österreich vorhanden oder nicht frei zugänglich. Für die Beantwortung von Forschungsfrage 3 (Welche Stärken und Schwächen ihrer eigenen digitalen Kompetenzen sehen Lehrlinge und Schulabgänger:innen der Pflichtschule, sowie der höheren Schulen wurden die IKTH-Daten aus dem Jahr 2021 für die Stichprobe der 16- bis 20jährigen ausgewertet, da die meisten österreichischen Schulabgänger:innen aller Schultypen in dieser Altersspanne liegen. Es handelt sich hierbei um eine repräsentative Datenerhebung der Statistik Austria, bei der insgesamt $N = 4\,617$ Personen in Österreich – darunter $N = 159\,16$ bis 20jährige – zu ihrem digitalen Nutzungsverhalten befragt wurden. Diese Befragung passierte im Zuge der EUROSTAT-Befragung "Individuals' level of digital skills" von 2021 des Statistischen Amtes der Europäischen Union. Zur Auswertung wurde der Mittelwert der einzelnen Items der fünf Dimensionen des DigComp 2.1 Modells errechnet. Eine Anleitung, welche Items zu welcher Dimension zählen, wurde der Eurostat-Anleitung entnommen (Eurostat, 2023).

3.2.2. Befragung von Expert:innen des österreichischen Bildungssystems

Im nächsten Schritt wurden Expert:innen aus fünf Stakeholder-Gruppen befragt, die über umfassendes Wissen im Bereich der Digitalisierung der Bildung verfügen:

1. (Politische) Entscheidungsträger:innen im Bildungsbereich

Vertreter:innen aus österreichischer Politik und öffentlicher Verwaltung auf Bundes- oder Länderebene, welche Richtlinien/Programme/Schulungen/Materialien zu den Themen digitale Kompetenzen, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungskontext (mit-)entwickeln oder (mit-)entwickelt haben.

2. Forschung und interorganisationale Arbeitsgruppen

Vertreter:innen von Organisationen und interorganisationalen Arbeitsgruppen, inklusive Forscher:innen, welche sich mit den Themen digitale Kompetenz, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungskontext auseinandersetzen.

3. Lehrende der Sekundarstufen

Vertreter:innen von österreichischen Schulen der Sekundarstufen I und II, welche sich in ihrer Tätigkeit mit den Themen digitale Kompetenzen, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungskontext auseinandersetzen.

4. Auszubildende der Lehrenden der Sekundarstufen

Vertreter:innen von österreichischen Ausbildungsstätten für Lehrende für die Sekundarstufen I und II, inkl. Berufsschulen, welche sich in ihrer Tätigkeit mit den Themen digitale Kompetenzen, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungskontext auseinandersetzen.

5. Arbeit und Wirtschaft

Vertreter:innen von österreichischen, bundesweiten Interessenvertretungen von Arbeitnehmer:innen, Arbeitgeber:innen und anderen Wirtschaftsakteuren, welche sich in ihrer Tätigkeit mit den Themen digitale Kompetenzen, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungskontext auseinandersetzen.

Es wurden zu jedem Bereich Personen identifiziert, die aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeit und/oder ihre Engagements in einschlägigen Projekten über ein tiefgehendes Wissen zu digitalen Kompetenzen, Medienkompetenz oder Digitalisierung im Bildungsbereich verfügen. Dies geschah vor allem mittels Internetrecherche (z.B. Ministeriumswebsite, Sozialpartner, Plattform National Competence Center eEducation Austria). Dabei handelt es sich nicht um eine repräsentative Stichprobe sondern um eine sorgfältige Auswahl zentraler Expert:innen im Bereich der Digitalisierung der Bildung in Österreich. Insgesamt wurden $N = 1\,428$ Expert:innen kontaktiert (siehe Tabelle 3).

Die Befragung wurde in Form einer Online-Erhebung von 2. Februar 2023 bis 10. März 2023 über die Plattform Qualtrics durchgeführt. Die Expert:innen wurden zunächst über Inhalte und Ziele der Befragung sowie über deren freiwillige und anonyme Teilnahme informiert. Die Teilnehmer:innen mussten außerdem ihre Zustimmung zur Datenverarbeitung geben, um an der Umfrage teilnehmen zu können. Es wurden Fragen mit fixen Antwortmöglichkeiten und offene Fragen gestellt. Die Auswertung ersterer, quantitativer Daten erfolgte mit SPSS Statistics 28, die Grafiken wurden mit Tableau 2023.1 erstellt. Für alle statistischen Tests wurde ein Alphafehlerniveau von $<.05$ angenommen. Die Auswertung der offenen Antworten erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) mit der Software MAXQDA Plus 2022. Dafür wurde auf theoretischer Basis zunächst ein deduktives Kategoriensystem entwickelt welches durch induktive Kategorien, welche sich aus dem vorhandenen Datenmaterial ergaben, ergänzt wurden.

Tabelle 3

Übersicht über die Anzahl der kontaktierten Expert:innen der jeweiligen Bereiche und den Rücklauf

Expert:innen	Kontaktiert	Stichprobe (n)	% von n	% von N
Vertreter:innen aus österreichischer Politik oder öffentlicher Verwaltung auf Bundes- oder Länderebene	52 (Bund: 32; Länder: 20)	19	36.5%	1.3%
Vertreter:innen von Organisationen und interorganisationale Arbeitsgruppen	61	19	31.2%	1.3%
Vertreter:innen der Lehrenden der Sekundarstufen I und II	1 199 MS: 462 AHS: 344 BHS: 316 BS: 77	136 MS: 47 AHS: 47 BMHS: 34 BS: 8	11.3% 10.2% 13.7% 10.8% 10.4%	9.5% 3.3% 3.3% 2.4% 0.6%
Vertreter:innen einer österreichischen Ausbildungsstätte für Lehrende (z.B. PH oder Universität) für die Sekundarstufen I und II	72	18	25%	1.3%
Vertreter:innen einer österreichischen Interessenvertretung von Arbeitnehmer:innen, Arbeitgeber:innen oder anderen Wirtschaftsakteur:innen	44	14	31.8%	1.0%
Anderer Bereich / Keine Angabe		55		3.8%
Gesamt	1 428	261		14.4%

3.2.3. Fokusgruppen mit Bildungs-Zielgruppen

Zusätzlich zur Befragung von Expert:innen der relevanten Stakeholder-Gruppen wurden Fokusgruppen mit wichtigen Zielgruppen (Schüler:innen und Lehrlinge kurz vor dem jeweiligen Abschluss, Lehrer:innen der mittleren und höheren bildenden Schulen, Arbeitgeber:innenvertretung) durchgeführt. Das Format der Fokusgruppe ermöglicht den Teilnehmenden zu vorgegebenen Themenfeldern und Fragen ihre Erfahrungen im Diskurs zu teilen und Meinungen zu äußern. Nach (Schulz, 2012) sind Fokusgruppen ein "ressourcenschonendes qualitatives Erhebungsinstrument, um eine begrenzte Anzahl an Bürger in einen Diskursprozess einzubinden" (S. 9).

Die Rekrutierung der Teilnehmer:innen erfolgte über mehrere Wege. Direktor:innen der Schulen, die als Partnerschulen der Plattform E-Education Austria (eeducation.at) gelistet waren, wurden per E-Mail kontaktiert und gebeten, die Informationen an ihre Lehrer:innen und Schüler:innen weiterzuleiten. Zusätzlich wurden Anzeigen auf Social Media Plattformen (Facebook, Instagram, TikTok) geschaltet und persönliche Kontakte des Projektteams zu Schulen

im Sekundarbereich genutzt. Zur Rekrutierung der Arbeitgeber:innen wurden HR-Vertreter:innen und Personalist:innen österreichischer Unternehmen unterschiedlicher Größen im Internet recherchiert und per E-Mail kontaktiert.

Die Fokusgruppen fanden zwischen 3. März und 27. April 2023 statt (siehe Tabelle 4). Im Zentrum standen Fragen zu den notwendigen digitalen Kompetenzen von Schulabgänger:innen und Lehrer:innen, etwaigen Lücken bei digitalen Kompetenzen dieser Gruppen und wie damit umgegangen wird, die Vermittlung digitaler Kompetenzen sowie Risiken und Potentiale der Digitalisierung im Hinblick auf den Digital Divide (die Leitfäden der Fokusgruppen sind unter <https://zukunftderbildung.univie.ac.at/downloadbereich/> abrufbar).

Tabelle 4

Übersicht über die durchgeführten Fokusgruppen

Zielgruppe	Datum	Teilnehmer:innen
Lehrer:innen	17. März 2023	3 (2 AHS, 1 PTS)
	26. April 2023	5 (3 AHS, 2 BHS)
Arbeitgeber:innen	27. April 2023	5
Schüler:innen ^a	3. März 2023	4 (AHS)
	24. März 2023	5 (BHS)

Anmerkung. AHS = Allgemeinbildende höhere Schule, BHS = Berufsbildende höhere Schule, PTS = Polytechnische Schule. ^aEs wurden gezielt auch Lehrlinge zu den Fokusgruppen eingeladen, jedoch ist es uns leider nicht gelungen diese als Teilnehmer:innen unserer Studie zu gewinnen. Die Schüler*innen waren aus der Sekundarstufe II.

Die Fokusgruppen wurde sowohl als Audio- als auch als Videostream aufgezeichnet, mit Hilfe der Software Trint wortwörtlich transkribiert und anschließend einer manuellen Qualitätskontrolle unterzogen. Die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) mit der Software MAXQDA Plus 2022. Dafür wurden die Transkripte zunächst einem auf Basis der Fragestellungen und der Literaturrecherche konzipierten Kategoriensystem zugeführt, welches um Kategorien ergänzt wurde, die aus dem vorhandenen Material entwickelt wurden. Durch diese Vorgehensweise konnten Inhalte extrahiert werden, die den Teilnehmer:innen als besonders relevant erschienen. Außerdem konnte das Thema Digitalisierung in der Bildung aus den verschiedenen Perspektiven reflektiert werden.

3.3. Induktive Ebene: Diskussion von Ergebnissen und möglichen Maßnahmen

Die mittels unterschiedlicher Methoden gesammelten Ergebnisse zu den Forschungsfragen wurden in Form eines Workshops mit ausgewählten Expert:innen der verschiedenen Stakeholder-Gruppen diskutiert. Ziel war es, auf eine partizipative Art und Weise Strategien- und Handlungsempfehlungen für Politik und Schulen zu erarbeiten, welche praktisch umsetzbar sind und auf Akzeptanz stoßen. Beim 4,5 stündigen Workshop am 2. Juni 2023 waren vier Entscheidungsträger:innen des Bildungsbereichs, fünf Vertreter:innen aus Forschung und

interorganisationalen Arbeitsgruppen, zwei Vertreter:innen österreichischer Schulen der Sekundarstufen (berufsbildende höhere Schule und Mittelschule), zwei Vertreter:innen von österreichischen Ausbildungsstätten für Lehrende für die Sekundarstufen I und II (Pädagogische Hochschule Wien) und drei Vertreter:innen aus Arbeit und Wirtschaft. Die Ergebnisse des Workshops wurden im Anschluss vom Projektteam zusammengefasst und darauf aufbauend Empfehlungen für die Bildung der Zukunft formuliert. Diese wurden wiederum den teilnehmenden Expert:innen vorgelegt mit der Bitte um Bewertung und Ergänzung. Die ergänzten und kommentierten Maßnahmenvorschläge finden sich in Kapitel 6.

4. Ergebnisse

4.1. Identifizierung notwendiger Kompetenzen

Bedenkt man die dargestellte Ausgangslage, ergibt sich aus den sich laufend ändernden Anforderungen und den gesellschaftlichen Veränderungen auch die Notwendigkeit, das Bildungsgeschehen fortwährend und flexibel anzupassen, um junge Menschen auf diese Herausforderungen vorzubereiten. Um dies zielgerichtet und effizient tun zu können, müssen jedoch die geforderten Kompetenzen zunächst identifiziert werden. Es stellt sich die Frage, ob die sich rasch verändernden Technologien zwangsläufig auch grundlegend andere Kompetenzen erfordern oder ob es im Gegenteil grundlegende Kompetenzen gibt, die unabhängig von den konkreten technologischen Entwicklungen benötigt werden und so in jedem Fall vermittelt werden sollten.

Im Folgenden werden zunächst auf konzeptioneller Ebene die wichtigsten theoretischen Modelle und Konzepte vorgestellt und die vorliegende Literatur zusammengefasst, bevor diese durch die empirischen Ergebnisse der Expert:innenbefragung und der Fokusgruppen ergänzt werden.

4.1.1. Ergebnisse aus nationaler und internationaler Literatur

Der Kompetenzbegriff

Vorweg ist festzuhalten, dass es sich „... beim Kompetenzbegriff um ein hypothetisches Konstrukt handelt, dessen theoretische Grundlagen und dessen Implikationen keineswegs vollständig geklärt sind“ (Fischer, 2020, S. 264). Es scheint allerdings Einigkeit darüber zu geben, dass eine Kompetenz die Fähigkeit zur Ausführung einer Handlung beinhaltet, wie zum Beispiel die Lesekompetenz die Fähigkeit zu Lesen beinhaltet. Dementsprechend empfiehlt Weinert (1999), Kompetenz als kontextspezifische kognitive Leistungsdisposition zu verstehen, die sich funktional auf bestimmte Situationen und Anforderungen beziehen und sich auch als Kenntnisse, Fertigkeiten oder Routinen charakterisieren lassen. Es herrscht jedoch Uneinigkeit darüber, ob eine Kompetenz auch die Motivation und Volition (d.h. die Bereitschaft und den Willen) der Personen zur Ausführung dieser Handlung beinhaltet (Fischer, 2020).

Schlüsselkompetenzen zum lebenslangen Lernen

Die Digitalisierung der letzten Jahrzehnte lässt statt der bisher im Vordergrund stehenden Wissensaneignung zunehmend andere bzw. neue Anforderungen der Informationsselektion und -verwaltung in den Vordergrund treten. Die Europäische Kommission betont deshalb, dass vor allem die Bereitschaft und die Kompetenz, sich lebenslang weiterzubilden, grundlegend für die Entstehung gerechterer Gesellschaften mit nachhaltigem und inklusivem Wachstum, sozialem Zusammenhalt und einer demokratischen Kultur sind (Europäische Kommission, 2006). Sie identifizierte bereits 2006 acht Schlüsselkompetenzen zum lebenslangen Lernen, die 2018 (Europäische Kommission, 2018) überarbeitet wurden und folgende Kompetenzbereiche

beinhalten. Diese Schlüsselkompetenzen sind in Folge im gekürzten Wortlaut der Europäische Kommission dargestellt:

1. **Digitale Kompetenz**

Die digitale Kompetenz bezieht sich auf die sichere und verantwortungsvolle Nutzung digitaler Technologien in Bildung, Arbeit und Gesellschaft. Sie umfasst Fähigkeiten wie Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Medienkompetenz, Erstellung digitaler Inhalte, Sicherheit und Cybersicherheit, Urheberrechtsfragen, Problemlösung und kritisches Denken.

2. **Lese- und Schreibkompetenz**

Die Lese- und Schreibkompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit, schriftlich und mündlich zu kommunizieren und Informationen zu verstehen, zu interpretieren und auszudrücken. Es umfasst auch die Fähigkeit, kritisch zu denken, Informationen zu bewerten und zu verarbeiten. Eine positive Einstellung zur Sprache und Interesse an der Interaktion werden ebenfalls als essenziell angesehen.

3. **Mehrsprachenkompetenz**

Die Mehrsprachigkeit umfasst neben Wortschatz- und Grammatikkenntnisse in verschiedenen Sprachen auch historische und interkulturelle Aspekte sowie eine positive Einstellung zur kulturellen Vielfalt und ein grundlegendes Interesse an Fremdsprachen und interkultureller Kommunikation.

4. **Mathematische Kompetenz und Kompetenz in Naturwissenschaften, Informatik und Technik**

Die mathematische Kompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit, mathematisches Denken und Verständnis zu entwickeln und anzuwenden, um Probleme in Alltagssituationen zu lösen. Naturwissenschaftliche Kompetenz umfasst die Fähigkeit und Bereitschaft, die natürliche Welt zu erklären und dabei das vorhandene Wissen und bewährte Methoden zu nutzen, um Fragen zu stellen und evidenzbasierte Schlussfolgerungen zu ziehen.

5. **Persönliche, soziale und Lernkompetenz**

Die persönliche, soziale und Lernkompetenz beinhaltet die Fähigkeit zur Selbstreflexion, effizienten Zeit- und Informationsbewältigung, konstruktiven Zusammenarbeit mit anderen und Selbststeuerung des Bildungs- und Karrierewegs.

6. **Bürgerkompetenz**

Die Bürgerkompetenz beschreibt die Fähigkeit, verantwortungsbewusst am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen und ein Verständnis für gesellschaftliche, wirtschaftliche, rechtliche und politische Konzepte sowie globale Entwicklungen und Nachhaltigkeit zu haben.

7. Unternehmerische Kompetenz

Die unternehmerische Kompetenz beinhaltet die Fähigkeit, Chancen und Ideen in Werte umzuwandeln, basierend auf Kreativität, kritischem Denken, Eigeninitiative und Zusammenarbeit, um Projekte mit kulturellem, gesellschaftlichem oder finanziellem Wert zu planen und umzusetzen.

8. Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit

Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit beinhalten das Verständnis und die Wertschätzung der kreativen Ausdrucksformen und Bedeutungen in verschiedenen Kulturen sowie die Fähigkeit, eigene Ideen und Vorstellungen in verschiedenen gesellschaftlichen Kontexten auf vielfältige Weise zu verstehen, zu entwickeln und auszudrücken.

In der *Globalen Nachhaltigkeitsagenda 2030* (United Nations, 2015) wurden 17 Nachhaltigkeitsziele formuliert, um soziale Ungleichheiten zu beseitigen, Gesundheit und Bildung zu fördern und den Klimawandel zu bekämpfen. Übersetzt in der Bildungsagenda 2030 (Deutsche UNESCO-Kommission, 2017) für den deutschsprachigen Raum wird darin das ehrgeizige Ziel verfolgt „2030 für alle Menschen inklusive, chancengerechte und hochwertige Bildung sicher[zu]stellen sowie Möglichkeiten zum lebenslangen Lernen [zu] fördern“ (S. 1).

Digitale Kompetenz als Schlüsselkompetenz für lebenslanges Lernen

Wie oben dargestellt, führte die Europäische Kommission digitale Kompetenzen bereits 2006 als Schlüsselkompetenzen zu lebenslangem Lernen ein (Europäische Kommission, 2006). Das Verständnis darüber, was digitale Kompetenzen beinhaltet, wandelte sich über die Zeit hinweg. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass sich aufgrund des ständigen Wandels digitaler Medien und Technologien auch eine zeitüberdauernde Sammlung digitaler Kompetenzen als schwierig herausstellt. Während persönliche, soziale und Lernkompetenzen grundlegende Kompetenzen für Lernen und Weiterbildung im Allgemeinen darstellen, besteht die Herausforderung in der Formulierung digitaler Kompetenzziele darin, dass aufgrund der rasanten technologischen Entwicklung immer neue Anforderungsfelder entstehen (Nárosy et al., 2022). So hat zum Beispiel die Veröffentlichung verschiedener künstlicher Intelligenz-Anwendungen in den letzten Monaten die Debatte darüber, welche Kompetenzen Menschen zukünftig tatsächlich benötigen und wie im Lehr-Lernkontext mit diesen Entwicklungen umgegangen werden soll, erneut intensiviert.

Die sich fortwährend wandelnden Kompetenzanforderungen stellen für die Bildungsforschung auch eine methodische Herausforderung dar, da weder einheitliche Operationalisierungen von digitaler Kompetenz noch entsprechende, wissenschaftlich entwickelte und geprüfte, Messinstrumente vorliegen, beziehungsweise der Entwicklungsprozess so viel Zeit in Anspruch nimmt, dass die Instrumente nach dessen Abschluss bereits veraltet sind.

Das Digital Competence Framework for Citizens (DigComp-Modell)

Trotz dieser Herausforderung hat sich im europäischen Raum das von der Europäischen Kommission 2013 formulierte und seither mehrfach weiterentwickelte Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) Modell (Ferrari, 2013) als ein zentrales Modell etabliert. Das DigComp Modell beschreibt ein breit angelegtes Kompetenzverständnis und folgt dabei der Definition der Europäischen Kommission, die der digitalen Kompetenz die Fähigkeiten zum Umgang mit Informationen und Daten, zu Kommunikation und Zusammenarbeit, zur Erstellung digitaler Inhalte, zur Herstellung von Sicherheit und Cybersicherheit, zur Klärung von Urheberrechtsfragen sowie zum Problemlösen und kritischen Denken im Zusammenhang mit digitalen Medien zuschreibt. Aufbauend auf dem europäischen DigComp 2.1 Modell (European Commission. Joint Research Centre, 2017) wurde 2021 ein für Österreich adaptiertes Rahmenmodell digitaler Kompetenzen entwickelt (DigComp 2.2 AT; Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2021), in dem der englischsprachige europäische Referenzrahmen einerseits ins Deutsche übertragen, andererseits leicht angepasst wurde. So wurde das DigComp 2.1 Modell um die Ebene *0. Grundlagen und Zugang* erweitert, sodass der fehlende Aspekt des erstmaligen Zugangs zum Feld der digitalen Kompetenzen und die dafür erforderlichen Voraussetzungen im österreichischen Modell enthalten sind und sich in den Subkompetenzen *0.1. Konzepte der Digitalisierung verstehen*, *0.2. Digitale Geräte bedienen* und *0.3. Inklusive Formen des Zugangs zu digitalen Inhalten nutzen und bereitstellen* widerspiegeln. Das Modell beschreibt die Entwicklung und Ausprägung dieser Kompetenzen auf insgesamt acht Stufen und korreliert damit mit dem ebenfalls achtstufigen Europäischen Qualifikationsrahmen (Europäische Union, n.d.). Seit Ende 2022 liegt das überarbeitete DigCompAT 2.3 Modell (Nárosy et al., 2022) vor, welches wiederum das DigCompAT 2.2 Modell um wesentliche Aspekte des digitalen Verständnisses sowie der Medienkompetenz und der sogenannten Kompetenzen für das 21. Jahrhundert erweitert. Tabelle 5 gibt einen Überblick über beide Modelle, wobei die Ergänzungen von 2022 in blau dargestellt sind.

Tabelle 5

Überblick über das Kompetenzmodell DigComp 2.2 AT (Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2021) mit den *Erweiterungen durch das Modell DigComp 2.3 AT* (Nárosy et al., 2022)

0 Grundlagen, Zugang und digitales Verständnis

0.1. Konzepte der Digitalisierung verstehen	Verständnis für den technischen Unterschied zwischen „analog“ und „digital“ und für die grundlegenden Strukturen, Eigenschaften und Begrifflichkeiten des Internet.
0.2. Digitale Geräte und Technologien bedienen	Sich unterschiedliche Bedienkonzepte von digitalen Geräten und Technologien aneignen und sie verwenden können.
0.3. Inklusive Formen des Zugangs zu digitalen Angeboten kennen, nutzen bzw. bereitstellen	Technische Umsetzungsformen digitaler Barrierefreiheit (wie z.B. automatische Übersetzung, Vorleseoption) verstehen und anwenden bzw. bereitstellen können. Bewusstsein hinsichtlich Gender, Diversität, kulturellem Kontext und Menschen mit besonderen Bedürfnissen wie z.B. geistige und körperliche Behinderung.
0.4. Auseinandersetzung mit der Digitalität suchen und entsprechende Urteilsfähigkeit entwickeln	Sich der Veränderung von Lebenswelt und Lebenskultur durch die Digitalisierung bewusst sein. Bewusst die Auseinandersetzung mit diesen Entwicklungen im Gespräch mit anderen suchen und laufend die eigene Urteilsfähigkeit entsprechend weiterentwickeln.

1 Umgang mit Informationen und Daten

1.1 Daten, Informationen und digitale Inhalte recherchieren, suchen und filtern	Informationsbedarf artikulieren; in digitalen Umgebungen nach Daten, Informationen und Inhalten suchen, auf sie zugreifen und zwischen ihnen navigieren; persönliche Suchstrategien erstellen und aktualisieren.
1.2 Daten, Informationen und digitale Inhalte kritisch bewerten und interpretieren	Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit von Datenquellen, Informationen und digitalen Inhalte analysieren, vergleichen und kritisch bewerten; Daten, Informationen und digitale Inhalte analysieren, interpretieren und kritisch bewerten.
1.3 Daten, Informationen und digitale Inhalte verwalten	Daten, Informationen und Inhalte in digitalen Umgebungen organisieren, speichern und abrufen; Daten, Informationen und Inhalte in einer strukturierten Umgebung organisieren und verarbeiten.

2 Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit

2.1 Mithilfe digitaler Technologien kommunizieren	Durch eine Vielzahl von digitalen Technologien interagieren und geeignete digitale Kommunikationsmittel für einen bestimmten Kontext (auch hinsichtlich kultureller, sozialer, genderspezifischer etc. Unterschiede) verstehen.
2.2 Mithilfe digitaler Technologien Daten und Informationen teilen und zusammenarbeiten	Daten, Informationen und digitale Inhalte mit anderen – auch mit Maschinen – mithilfe geeigneter digitaler Technologien austauschen; als Vermittler fungieren; über Verweis- und Zuordnungspraktiken Bescheid wissen. Digitale Tools und Technologien für kooperative Prozesse sowie für die gemeinsame Erstellung und Erarbeitung von Ressourcen und Wissen nutzen.
2.3 Digitale Technologien für die gesellschaftliche Teilhabe verwenden	An der Gesellschaft durch die Nutzung öffentlicher und privater digitaler Dienste teilhaben; mit geeigneten digitalen Technologien nach Möglichkeiten zur Selbstermächtigung und zur partizipativen Bürger:innenschaft suchen.
2.4 Ein- und Verkäufe durchführen	Kommerzielle (Ein- und Verkauf, Ver- und Ersteigerung) sowie nichtkommerzielle (Tausch, Geschenk) Transaktionen von Waren und Dienstleistungen aller Art durchführen.

2.5 Angemessene Ausdrucksformen verwenden
Sich der Verhaltensweisen und -normen bei der Nutzung digitaler Technologien und der Interaktion in digitalen Umgebungen bewusst sein; Kommunikationsstrategien an die jeweils Beteiligten anpassen und sich der Vielfalt der Kulturen und Generationen in digitalen Umgebungen bewusst sein. Erkennen, welcher Kommunikationskanal für welche adäquat ist bzw. ob formelle oder informelle Kommunikation vorzuziehen ist. Angemessenes Verhalten bei Online-Diskussionen.

2.6 Die digitale Identität verstehen und gestalten
Eine oder mehrere digitale Identitäten erstellen und verwalten; [die Bedeutung der digitalen Identität in verschiedenen Öffentlichkeiten und auf verschiedenen Kommunikationskanälen verstehen](#); das eigene Ansehen bewahren; sich um die Daten kümmern, die man durch verschiedene digitale Tools, Umgebungen und Dienste erzeugt.

3 Kreation, Produktion und Publikation digitaler Inhalte

3.1 Digitale Inhalte/ Inhalte [und Objekte digital](#) entwickeln
Digitale Inhalte / [Inhalte und Objekte im digitalen Modus](#) in verschiedenen Formaten erstellen, bearbeiten, [modellieren und produzieren](#); [Kreations- und Produktionsapps](#) situationsadäquat anwenden können; sich mit digitalen Mitteln ausdrücken.

3.2 Digitale Inhalte/ Inhalte [und Objekte digital](#) integrieren und neu erarbeiten
Informationen und Inhalte / [Inhalte und Objekte im digitalen Modus](#) in einen bestehenden Wissensfundus [oder Artefaktbestand](#) integrieren, [dort](#) modifizieren, verfeinern und verbessern; neue, originelle und relevante Inhalte, [Objekte](#) und Kenntnisse erschaffen.

3.3 Werknutzungsrechte und Lizenzen [beachten](#)
Verstehen, wie Werknutzungsrechte und Lizenzen für Daten, Informationen und digitale Inhalte [und Objekte](#) gelten.

3.4 Programmieren und Abläufe automatisieren
Eine Abfolge verständlicher Anweisungen für ein Computersystem zur Lösung eines bestimmten Problems oder zum Ausführen einer bestimmten Aufgabe planen und entwickeln.

3.5. Inhalte und Objekte digital in [erschiedenen Öffentlichkeiten rechtskonform produzieren und publizieren](#)
[Verstehen, dass die universelle Publikationsmöglichkeit Eckpfeiler der digitalen Lebenswelt und -kultur: der Digitalität ist. Entsprechend bewusst und versiert unterschiedliche Öffentlichkeiten verstehen, aufsuchen, gestalten können und dort rechtskonform produzieren bzw. publizieren.](#)

4 Sicherheit und nachhaltige Ressourcennutzung

4.1 Geräte schützen
Geräte und digitale Inhalte schützen und Risiken und Bedrohungen in digitalen Umgebungen verstehen; Sicherheits- und Sicherungsmaßnahmen kennen sowie Zuverlässigkeit und Privatsphäre gebührend berücksichtigen.

4.2 Personenbezogene [oder vertrauliche](#) Daten und / [sowie](#) Privatsphäre schützen
Persönliche [bzw. personenbezogene oder vertrauliche Daten privater wie beruflicher Natur](#) und die Privatsphäre in digitalen Umgebungen schützen; verstehen, wie man persönlich identifizierbare Informationen verwendet und teilt, gleichzeitig sich und andere vor Schäden schützen; verstehen, dass digitale Dienste eine „Datenschutzrichtlinie“ verwenden, um über die Verwendung personenbezogener Daten zu informieren.

4.3. Gesundheit und Wohlbefinden schützen
Gesundheitsrisiken und Bedrohungen für das körperliche und seelische Wohlbefinden beim Einsatz digitaler Technologien vermeiden können; sich selbst und andere vor möglichen Gefahren in digitalen Umgebungen schützen können (z. B. Cybermobbing); sich der digitalen Technologien für soziales Wohlergehen und soziale Inklusion bewusst sein.

4.4 Sich vor Betrug und Konsumentenrechtsmissbrauch schützen	Erkennen von unseriösen Online-Shops; Kenntnis der wichtigsten rechtlichen Bestimmungen; Maßnahmen des Käuferschutzes anwenden sowie Preisvergleiche anstellen können.
4.5. Umwelt schützen und IT nachhaltig betreiben	Sich der Umweltauswirkungen digitaler Technologien und ihrer Nutzung bewusst sein. Sich der Herkunft und Endlichkeit der für den IT-Betrieb notwendigen Ressourcen bewusst sein und die IT-Anschaffung sowie den IT-Betrieb entsprechend nachhaltig umstellen bzw. gestalten.
5 Problemlösen, Innovation und Weiterlernen	
5.1 Technische Probleme lösen	Technische Probleme beim Betrieb von Geräten und beim Einsatz digitaler Umgebungen identifizieren und lösen (von der Fehlersuche bis zur Lösung komplexerer Probleme).
5.2 Bedürfnisse und technologische Antworten darauf erkennen	Bedürfnisse erkennen und identifizieren sowie digitale Werkzeuge und mögliche technologische Antworten zu deren Lösung bewerten, auswählen und verwenden; digitale Umgebungen an persönliche Bedürfnisse anpassen (z.B. Zugänglichkeit).
5.3 Kreativ und innovativ mit digitalen Technologien umgehen	Digitale Werkzeuge und Technologien zur Schaffung von Wissen und zur Innovation von Prozessen und Produkten nutzen; sich individuell und gemeinsam mit anderen in Denkprozessen auseinandersetzen, um konzeptionelle Probleme und Problemsituationen in digitalen Umgebungen zu verstehen und zu lösen.
5.4 Digitale Kompetenzlücken erkennen und schließen	Verstehen, wo eigene digitale Kompetenzen verbessert oder aktualisiert werden müssen; andere bei ihrer digitalen Kompetenzentwicklung unterstützen; nach Gelegenheiten zur Selbstentwicklung suchen und mit der digitalen Evolution Schritt halten.

Anmerkung. Da das DigComp 2.3 AT zum Zeitpunkt der Planung der Expert:innenerhebung noch nicht erschienen war, wurde für die Befragung das DigComp 2.2 AT als Basis herangezogen. Ergänzungen des DigComp 2.3 AT Modells sind blau markiert.

Folgt man den Ausführungen von Swertz (2019), betont das DigComp Modell eher berufliche als allgemeinbildende Aspekte. So kommen zum Beispiel medienkundliche Inhalte (die Swertz eher der Berufsbildung zuordnet) wesentlich mehr zu tragen als medienkritische Inhalte (die heuristisch der Allgemeinbildung zugeordnet werden).

Unterrichtsfach Digitale Grundbildung in Österreich

Mit dem Schuljahr 2022/23 wurde an Mittelschulen und AHS-Unterstufen der neue Pflichtgegenstand „Digitale Grundbildung“ eingeführt und löst die vorher bestehende verbindliche Übung ab. Ziel des Gegenstands „Digitale Grundbildung“ ist die Vermittlung eines breiten Spektrums digitaler Kompetenzen. Der Bogen reicht von der sicheren und reflektierten Nutzung der Technologien und digitalen Medien, über anwendungsorientierte Softwarekenntnisse bis hin zu Problemlösekompetenz, Coding und Computational Thinking. Fünf Kompetenzbereichen dienen der Strukturierung der Deskriptoren: Orientierung, Information, Kommunikation, Produktion, sowie Handeln (siehe Tabelle 6). Die Umsetzung am Schulstandort erfolgt schulautonom entweder integrativ oder mit definierten Stunden, die durch schulautonome Entscheidung vorzusehen sind. Der Lehrplan der Digitalen Grundbildung fungiert in diesem Zusammenhang auch als Vorbereitung auf den Informatikunterricht der 9. Schulstufe bzw. die informatischen Fächer in den berufsbildenden Schulen der Sekundarstufe II.

Tabelle 6

Lehrplan Digitale Grundbildung für die Sekundarstufe I (Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBl. II, 2022))

Kompetenzbereiche	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
Orientierung (gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung analysieren und reflektieren)	<ul style="list-style-type: none"> - Grundverständnis Funktionsweise eines digitalen Endgeräts (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) - Elemente und Funktionen von Digitalium versus Analogem - Analysefähigkeit des eigenen Nutzungsverhalten, (historischer) Vergleich vom Leben vor und nach Digitalisierung. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zugänglichkeit/ Nutzbarkeit von Technologieprodukten kritisch bewerten - Medienproduktion/-veröffentlichung/-konsum kritisch analysieren - Software auswählen/ bedienen - unterschiedliche Einflüsse von Digital versus Analog auf Gesellschaft, Leben und Umwelt 	<ul style="list-style-type: none"> - Kulturell gesellschaftsrelevante Unterschiede/Wechselwirkungen in der Technik anwendung (u.a. Chancengleichheit, digitale Barrierefreiheit...) - Künstliche Intelligenz - Veränderung/ Chancen/Gefahren personalisierter Mediennutzung - Kompromisse reflektieren 	<ul style="list-style-type: none"> - KI Grenzen und Möglichkeiten (z.B. in Mobilität, Gesundheit...) - euphorische vs. kulturpessimistische Haltung ggü. Technologie - Normativität digitaler Technologien und Medieninhalte
Information (mit Daten, Informationen und Informationssystemen verantwortungsvoll umgehen)	<ul style="list-style-type: none"> - Suchmaschinen (Funktion, Auswahl, Bedingungen, eigene Anwendung) - Informationssuche/-speicherung/-änderung, Internetrecherche und Qualitäts einschätzung der Infos 	<ul style="list-style-type: none"> - Datenkompetenz (erfassen, filtern, interpretieren, darstellen) und Verständnis (Übertragung, Abrufung von Infos) - (offene) Lizenzmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Personalisierte Suchroutinen reflektieren; eigenständige/kritische Informationssuche und Quellennutzung - Mustererkennung in Daten darstellung - Datenmaterial für Ursache-Wirkungszusammenhänge nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Datensicherung/-wiederherstellung - Nutzerdaten und Fährlosigkeit/ Missbrauch/ Überwachung - Infos/inhalte zielgruppen-/medienformat-/anwendungsgerecht aufbereiten und in Wissensorganisationsformate einbinden.
Kommunikation (Kommunizieren und Kooperieren unter Nutzung informatischer, medialer Systeme)	<ul style="list-style-type: none"> - Verwendung/Teilung personenbezogener Daten und Schutz dieser - Online-Zusammenarbeit (Softwares kennen und verantwortungsbewusste Zusammenarbeit) - Kommunikations- und Kollaborationswerkzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> - Informations-übertragung im Internet - Kommunikations-medien und Einflüsse auf Leben/Gesellschaft, Meinungsbildung/ Manipulation (z.B. fake news) - Social Media 	<ul style="list-style-type: none"> - Cloudbasierte Systeme - Kompromiss Veröffentlichung vs. Sicherheit/Geheimhaltung von Infos und - Erstellung digitale Produkte mit Strategien wie Crowdsourcing/Umfragen - Eigene digitale Identität und Reputation 	<ul style="list-style-type: none"> - Protokolle bei Datenübertragung - Konstruktion von Medienwirklichkeit - Social Media und Unternehmensinteressen/Weit- und Selbstbild - Virale Verbreitung - Datenschutzrechtliche Grundlagen/ Urheberrecht
Produktion (Inhalte digital erstellen und veröffentlichen, Algorithmen entwerfen und Programmieren)	<ul style="list-style-type: none"> - Handlungsanleitungen formulieren und ausführen können - Darstellungsformen von Inhalten (Wirkung, Formate) - Daten/Texte/Grafiken/Präsentationen berechnen, strukturieren, formatieren, gestalten, präsentieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Datenspeicherung/ -verarbeitung in Programmen - Einfache Programme erstellen, testen und debuggen - Umgang mit geistigem Eigentum/Urheber-rechten - Erstellung Visuelle/ auditive/ audiovisuelle Inhalte, Veröffentlichungsmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Computational Thinking und Lösungswege in Programmiersprache - Populäre Medienkulturen - Eigene Produktion und Barrierefreiheit (Konfigurationsmöglichkeiten) - personalisierte Softwareapplikationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Programme entwerfen und erstellen (iterativ, kombinierte Kontrollstrukturen und Konditionale, Pseudocode, Webanwendung) - Darstellungsformen und Einfluss auf Wahrnehmung - Zielgerichtete kreative Kooperation Medien und Softwareapplikationen
Handeln (Angebote und Handlungsmöglichkeiten in einer von Digitalisierung geprägten Welt einschätzen und verantwortungsvoll nutzen)	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung, Identifizierung, Terminologie und Funktion von Hardware - Entwicklung und gesellschaftliche Etablierung von Mediennutzungsformen kennen - Problemlösung anhand von Hilfesystemen 	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware und Software als System (auch: technische Probleme und Supportstrukturen) - Geräte-Netzwerk Verbindung und Austausch digitaler Medien - Digitale Kommunikation und gesellschaftlicher Diskurs - Bedürfnisorientierte Abwägung digitaler Angebote und Handlungsmöglichkeiten im Kontext gesundheitslicher/ökologischer Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> - Computersysteme in Alltagsgegenständen - Ökologische Problemkonstellationen und Digitalisierung - Schutz vor Viren/Schadsoftware/ Malware 	<ul style="list-style-type: none"> - Abstraktionsebenen/ Interaktionen zwischen Anwendungs-/ Systemsoftware/ Hardware-schichten - Datenverschlüsselung - Digitale Kommunikation und zivilgesellschaftliche Partizipation - Technische Konfigurationen und Handlungsraum/ informationelle Selbstbestimmung - Konsumentenrecht

Relevanz der Kompetenzen

Empirische Befunde darüber, welche digitalen Kompetenzen von besonderer Relevanz für eine erfolgreiche Teilhabe an der Gesellschaft und am Arbeitsleben sind, sind wie oben dargestellt aufgrund der unterschiedlichen Definitionen, Operationalisierungen und Messinstrumente nicht konsistent zu interpretieren (Brandhofer et al., 2019; Wuyckens et al., 2022). Darüber hinaus beruhen viele Messinstrumente auf Selbstberichtsverfahren, ohne jedoch die tatsächlichen Fähigkeiten zu überprüfen (Hortelano et al., 2021; Porat et al., 2018; Qazi et al., 2022; Vonkova et al., 2022). Es scheint, dass besonders Teilnehmer:innen mit hoher objektiver Kompetenz ihre digitalen Kompetenzen eher zu niedrig einschätzen und umgekehrt (Vonkova et al., 2022). Auch Geschlechterunterschiede in der subjektiven Einschätzung von Kompetenzen konnten gefunden werden: So zeigte sich in einer Studie von Qazi et al. (2022), dass Buben ihre Kompetenzen tendenziell zu hoch und Mädchen ihre Kompetenzen eher zu niedrig einschätzen. Häufig werden außerdem keine Aussagen über konkrete Kompetenzen getroffen, sondern allgemein von IKT-Kompetenzen, digitalen Kompetenzen oder von Digital Literacy gesprochen, ohne näher zu spezifizieren, welche Aspekte konkret mit welchen positiven oder negativen Ergebnissen zusammenhängen. Der Bedarf an aktuellen und wissenschaftlich überprüften Messinstrumenten wird daher aus der Literatur sehr deutlich.

Auch wenn es kaum möglich ist, aus der Literatur die Relevanz einzelner Subkompetenzen zu identifizieren, da diese meist nur als allgemeine digitale Kompetenzen (hier inkludiert sowohl IKT-Kompetenzen, digitale Kompetenzen und Digital Literacy) untersucht wurden, herrscht empirischer Konsens darüber, dass digitale Kompetenzen positiv mit akademischer Leistung und beruflichem Erfolg zusammenhängen. So zeigte sich in einer internationalen Studie von Liem et al. (2014), dass höhere IKT-Kompetenzen (Selbsteinschätzung) für kunstbezogene Zwecke mit höherer Problemlösekompetenz bei Schüler:innen und in weiterer Folge auch mit deren Leistungen in Naturwissenschaften und Mathematik zusammen. Auch Hu et al. (2018) fanden ähnliche Ergebnisse. Bei der Analyse der PISA-Daten von 44 Ländern konnten sie einen positiven Zusammenhang von IKT-Kompetenzen mit schulischen Leistungen in Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften feststellen. Die IKT-Verfügbarkeit zu Hause korrelierte jedoch negativ mit schulischem Erfolg. Umgekehrt fanden Chen et al. (2021) in ihrer Analyse von PISA-Daten keine negativen und teilweise sogar kleine positive Zusammenhänge zwischen der Social Media Nutzung von Jugendlichen und deren Digital Reading Literacy, besonders in westlichen Ländern. Differentielle Effekte zeigten sich auch in einer Studie von Pagani et al. (2016), die feststellen, dass besonders bei Schüler:innen mit schlechteren schulischen Leistungen und niedrigerem sozialem Status sich Kenntnisse über die Nutzung des Internets positiv mit schulischer Leistung zusammenhängen. Zudem profitierten Schüler:innen in technischen und berufsbildenden Schulen mehr von dieser Kompetenz.

Auch die Art der Messung scheint die gefundenen Zusammenhänge zu beeinflussen. So fanden Lei et al. (2021) in ihrer Metaanalyse von $N = 70\,350$ Schüler:innen der Primar- und Sekundar-

stufenschüler:innen und Studierenden einen positiven Zusammenhang zwischen IKT-Kompetenzen und akademischer Leistung. Dabei zeigt sich ein höherer Zusammenhang, wenn die Messung der IKT-Skills anhand praktisch relevanter Aufgaben durchgeführt wurde und die akademische Leistung auf Test- oder Kurslevel und nicht als allgemeiner Notendurchschnitt gemessen wurde.

Obwohl allgemein angenommen wird, dass digitale Kompetenzen unerlässlich für den beruflichen Erfolg sind bzw. sein werden, sind empirische Studien über die Relevanz von digitalen Kompetenzen von jungen Menschen für den weiteren beruflichen Erfolg rar (Oberländer et al., 2020). Oberländer et al. (2020) kombinierten deshalb in ihrer Studie ein systematisches Literaturreview mit qualitativen Interviews von Arbeitgeber:innen und identifizierten 25 Dimensionen digitaler Kompetenzen im Arbeitskontext, die sie den zwei Bereichen grundlegende Kompetenzen und spezifischen Kompetenzen zuordneten. Allgemeine Kompetenzen werden laut Oberländer et al. (2020) an den meisten Büroarbeitsplätzen benötigt, um alltägliche Aufgaben bewältigen zu können (z.B. Schreiben von E-Mails, die Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen, Internetrecherche). Darüber wurden Kompetenzen identifiziert, die unternehmensspezifisch sind und nur in bestimmten Positionen oder Arbeitsumfeldern notwendig sind (z. B. Nutzung von firmeninternen Softwareprogrammen).

Insgesamt kann festgehalten werden, dass weitgehend Einigkeit darüber herrscht, dass digitale Kompetenzen mit der erfolgreichen Teilhabe an der Gesellschaft und am Arbeitsmarkt zumindest positiv zusammenhängen, wenn auch kausale Zusammenhänge nicht klar nachgewiesen wurden. Unklar ist auch, welche konkreten Subkompetenzen von besonderer Relevanz sind und deshalb in der Lehrplanerstellung und Vermittlung fokussiert werden sollten.

4.1.2. Ergebnisse aus der Expert:innenbefragung des österreichischen Bildungssystems

Die in diesem Projekt durchgeführte Befragung von Expert:innen im Bereich Digitalisierung der Bildung hatte unter anderem zum Ziel, allgemeine und insbesondere digitale Kompetenzen zu identifizieren, die für die erfolgreiche Teilhabe an Gesellschaft und Arbeitsmarkt als essentiell gesehen werden und daher in der Zukunft der Bildung einen zentralen Stellenwert einnehmen sollen.

Zunächst beantworteten die Expert:innen die Frage: “Welche - mit Blick auf die Herausforderungen der Zukunft – sind die aus Ihrer Sicht wichtigsten Kompetenzen, die im Bildungssystem vermittelt werden sollen?” in einem offenen Antwortfeld. Die Kodierung der offenen Antworten erfolgte angelehnt an die bereits in Kapitel 4.1. dargestellten und von der Europäischen Kommission beschriebenen Kompetenzen des lebenslangen Lernens (Europäische Kommission, 2018), ergänzt durch induktiv ermittelte Kategorien. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die genannten Kompetenzbereiche.

Tabelle 7

Überblick über die Häufigkeit der Nennungen relevanter Kompetenzen, die durch Schule vermittelt werden sollen, durch die befragten Expert:innen (Mehrfachantworten möglich)

Genannte Schlüsselkompetenzen zum Lebenslangen Lernen	Anzahl der Nennungen
Persönliche, soziale und Lernkompetenz	320
Persönliche Kompetenz	(142)
Soziale Kompetenz	(131)
Lernkompetenz	(47)
Digitale Kompetenz	164
Mathematik, Naturwissenschaft & Technik	69
Mathematische Kompetenz	(40)
Naturwissenschaftliche & technische Kompetenz	(29)
Lese- und Schreibkompetenz	54
Bürgerkompetenz	31
Unternehmerische Kompetenz	9
Fremdsprachliche Kompetenz	8
Weitere Nennungen	Anzahl der Nennungen
4K (Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritisches Denken)	105
Handlungskompetenz	28
Umweltkompetenz	17
Allgemeinbildung	12
Kulturbewusstsein/kulturelle Ausdrucksfähigkeit	5
Diversitätskompetenz	2
Präsentationskompetenz	2
Nicht kodierbar	34

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Frage: "Welche - mit Blick auf die Herausforderungen der Zukunft - sind die aus Ihrer Sicht wichtigsten Kompetenzen, die im Bildungssystem vermittelt werden sollen?". N = 254

Auffallend ist, dass digitale Kompetenzen mit 164 Nennungen häufiger genannt wurden als grundlegende Kompetenzen wie Lesen, Schreiben und Rechnen (mit insgesamt 125 Nennungen). Ungefähr die Hälfte der Nennungen (84) in der Kategorie digitale Kompetenz bezogen sich auf den Bereich Informations- und Medienkompetenz. Auch persönliche und soziale Kompetenz wurden von den Expert:innen häufig genannt (gemeinsam sogar deutlich häufiger als digitale Kompetenz), wohin gegen Lernkompetenzen deutlich weniger angesprochen wurden. Kategorien, die auf den Umgang mit anderen Kulturen abzielen, wurden kaum genannt.

In einer zweiten Frage wurden die Expert:innen gebeten, die im DigComp 2.2 AT (Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2021) genannten digitalen Kompetenzen nach ihrer Relevanz zu beurteilen. Wie Abbildung 1 deutlich macht, wurden vor allem Kompetenzen, die den DigComp Bereichen *Umgang mit Informationen und Daten* und *Schutz und Sicherheit* als besonders relevant eingeschätzt, während vor allem die Bereiche *Kommunikation und Zusammenarbeit*, *Kreation digitaler Inhalte* und *Problemlösen und*

Weiterlernen als weniger wichtig eingeschätzt werden. Unter Bereich *Kommunikation und Zusammenarbeit* fallen unter anderem die Gestaltung der eigenen digitalen Identität sowie die Online-Kommunikation und das Tätigen von Ein- und Verkäufen. Auffallend ist, dass der Bereich *Kreation digitaler Inhalte* (unter dem auch die Automatisierung von Abläufen kategorisiert ist) und der Bereich *Problemlösen und Weiterlernen* (unter den auch der Umgang mit technischen Problemen bzw. die Suche nach deren Lösung fällt) als wenig wichtig eingeschätzt werden.

Tabelle 8 gibt eine Auflistung der Expert:innen-Einschätzungen, welche Kompetenzen Lehrer:innen heutzutage brauchen, um junge Menschen bestmöglich auf eine zunehmend digitalisierte Zukunft vorzubereiten. Auffallend ist, dass, während die digitalen Kompetenzen am häufigsten, persönliche und soziale Kompetenzen sowie didaktische Kompetenz und Fachkompetenz deutlich weniger häufig genannt werden. Problematisch ist die Forderung nach Technikaffinität und digitalem Enthusiasmus. Diese Eigenschaften sind keine Kompetenzen, sondern Einstellungen, die nicht unbedingt durch Aus- und Weiterbildung verändert werden können. Wenn Lehrer:innen, jung oder alt, die persönlich weniger Technikaffinität und digitalen Enthusiasmus verspüren, mit diesen Anforderungen konfrontiert werden, kann dies einen Rollenkonflikt auslösen (siehe z.B. Rizzo et al., 1970). Ein Rollenkonflikt verringert die Arbeitszufriedenheit und -motivation (Vandenberghe et al., 2011) und kann folglich zur Kündigungsentscheidung führen.

Die Forderung nach "motivationaler Orientierung und Selbstregulation" ist nicht unabhängig von den Arbeitsbedingungen zu diskutieren. Diese müssen so gestaltet werden, dass die Arbeitnehmer:innen (d.h. Lehrer:innen) ein Gefühl von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit entwickeln können, denn nur so entwickeln sie eine langfristige, intrinsische Arbeitsmotivation (d.h. den Beruf aus Interesse und Spaß an der Tätigkeit ausüben). Und intrinsische Arbeitsmotivation ist eine notwendige Voraussetzung für Wohlbefinden und konstant hohe Leistung, von der sowohl die Arbeitnehmer:innen, die Organisation als auch die Schüler:innen profitieren (siehe z.B. Deci et al., 2017).

Tabelle 8

Einschätzung der Expert:innen bezüglich der notwendigen Kompetenzen von Lehrer:innen, um junge Menschen bestmöglich auf die Zukunft vorzubereiten

	Anzahl der Nennungen
Digitale Kompetenzen	153
Persönliche und soziale Kompetenz	99
Pädagogische und didaktische Kompetenz und Fachkompetenz	45
Bereitschaft zur Fortbildung & Weiterentwicklung	26
Kritisches Denken und Selbstreflexion	25
Fachkompetenz	24
Technikaffinität und digitaler Enthusiasmus	21
Motivationale Orientierung und Selbstregulation	19
Rollenverständnis als Lerncoach in einem „flipped classroom“	18
Wissen über außerschulische Lebenswelten/politische Kompetenz	17
Diversitätskompetenz / Bereitschaft zur individuellen Förderung er Schüler:innen	7
Offenheit für fächerübergreifenden Unterricht	2

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Fragen: “Welche Kompetenzen brauchen Lehrpersonen, um junge Menschen bestmöglich auf die zunehmend digitalisierte Zukunft vorzubereiten?”. *N* = 197

4.1.3. Ergebnisse aus der Fokusgruppe mit Vertreter:innen österreichischer Arbeitgeber:innen und Lehrer:innen

Die Fokusgruppen hatten einerseits zum Ziel, außerhalb der in der Literatur bereits behandelten Aspekte relevante Themen zur Digitalisierung der Bildung zu identifizieren. Andererseits sollte das Thema aus den verschiedenen Perspektiven der unmittelbar Betroffenen reflektiert werden. Dafür fragten wir Vertreter:innen österreichischer Arbeitgeber:innen sowie Lehrer:innen, welche digitalen Kompetenzen sie bei Schulabgänger:innen und Lehrlingen als wichtig erachten. Die Antworten sind in Tabelle 9 dargestellt. Die Vertreter:innen österreichischer Arbeitgeber:innen betonten, dass es für sie wichtig sei, dass junge Menschen gewisse Grundkompetenzen besitzen (Grundlegende PC-Kenntnisse, Umgang mit Kollaborationstools, passende Kommunikationsformen im Arbeitssetting). Darüber hinaus wünschten sie sich Arbeitnehmer:innen, die fähig und motiviert sind, sich laufend fortzubilden und neuen Arbeitsweisen und -methoden offen gegenüberstehen. Demgegenüber schätzten Lehrer:innen vor allem einen kritischen Umgang mit Informationen und Daten im Sinne der Medienkompetenz als relevant ein.

Wir bitten Sie, einzuschätzen, welche der folgenden Kompetenzen aus Ihrer Sicht besonders wichtig sind, um die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft bewältigen zu können:

Antworten
 1 = unwichtig
 2 = eher unwichtig
 3 = eher wichtig
 4 = wichtig
 5 = besonders wichtig

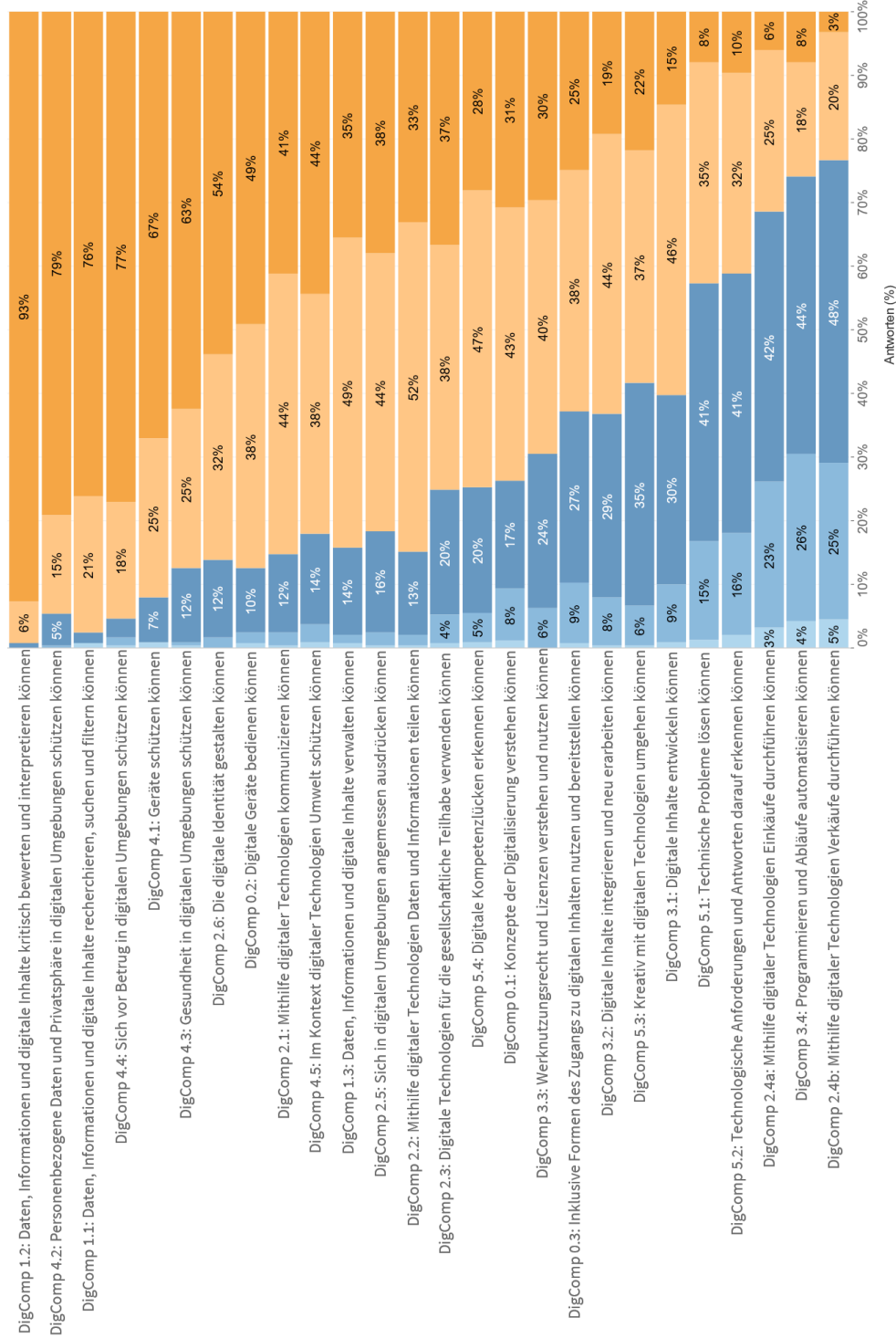


Abbildung 1
 Bewertung der DigComp 2.2. AT Kompetenzen durch Expert:innen bzw. Stakeholder des österreichischen Bildungssystems

Tabelle 9

Einschätzung der Relevanz verschiedener digitaler Kompetenzen durch Arbeitgeber:innen und Lehrer:innen

Kompetenzbereiche	Anzahl der Nennungen	
	Arbeitgeber:innen	Lehrer:innen
0 Grundlagen und Zugang	10	3
1 Umgang mit Informationen und Daten	2	11
2 Kommunikation und Zusammenarbeit	8	0
3 Kreation digitaler Inhalte	1	2
4 Sicherheit	6	1
5 Problemlösen und Weiterlernen	8	1

KURZZUSAMMENFASSUNG ZU DEN FORSCHUNGSFRAGEN 1 UND 2:

Forschungsfrage 1:

Wie können die notwendigen Kompetenzen möglichst treffsicher mit Blick auf die ständige und rasante Weiterentwicklung von Digitalisierung identifiziert werden?

Die Identifikation notwendiger Kompetenzen kann aufgrund der immer rascher voranschreitenden technologischen Entwicklung nur laufend erfolgen. Kompetenzmodelle müssen daher regelmäßig auf ihre Aktualität hin überprüft werden. Ein viel verwendetes und mehrmals weiterentwickeltes Modell ist das DigComp-Modell, welches als DigComp 2.2 AT bzw. DigComp 2.3 AT an den österreichischen Kontext angepasst wurde. Es orientiert sich stark an den Bedürfnissen des Arbeitsmarktes und wird aufgrund des geringen Fokus auf medienkritische Inhalte in anderen Ansätzen erweitert.

Forschungsfrage 2:

Welche konkreten Kompetenzen benötigen welche Gruppen (Lernende und Lehrende), um in ihren Arbeits-, Lern- und Lebenswelten bestehen zu können?

Laut Europäischer Kommission (2018) sind Lese-/ Schreibkompetenz, Mehrsprachenkompetenz, Mathematische Kompetenz und Kompetenz in Naturwissenschaften, Informatik und Technik, digitale Kompetenz, persönliche, soziale und Lernkompetenz, Bürgerkompetenz, unternehmerische Kompetenz sowie Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit gleich wichtige Kompetenzen, welche die Grundlage für die Entstehung gerechterer Gesellschaften mit nachhaltigem und inklusivem Wachstum, sozialem Zusammenhalt und einer demokratischen Kultur bilden.

Österr. Expert:innen schätzen die persönliche, soziale und Lernkompetenz für junge Menschen in Österreich als am wichtigsten ein, um in ihren Arbeits-, Lern- und Lebenswelten erfolgreich bestehen zu können, gefolgt von den digitalen Kompetenzen. Bei letzteren wird besonders auf die Relevanz von Kompetenzen zum Umgang mit Informationen und Daten und hinsichtlich digitaler Sicherheit hingewiesen. Vertreter:innen von Arbeitgeber:innen betonen die Notwendigkeit digitaler Kompetenzen im Bereich Grundlagen und Zugang.

Bei den Lehrer:innen fordern die befragten Expert:innen am häufigsten digitale Kompetenzen (vermutlich, weil diese aktuell am häufigsten fehlen – siehe Kapitel 4.3), gefolgt von persönlichen und sozialen Kompetenzen.

4.2. Ausprägung der digitalen Kompetenzen in Österreich

4.2.1. Ergebnisse aus bestehenden empirischen Erhebungen

Leider gibt es keine zugänglichen repräsentativen Daten zur Ausprägung digitaler Kompetenzen bei österreichischen Schüler:innen bzw. Schulabgänger:innen je nach Schultyp. Die Statistik Austria Mikrodaten der Erhebung zur Nutzung von IKT in österreichischen Haushalten 2021 zeigt jedoch, dass nur 59% der jungen Österreicher:innen zwischen 16 und 20 Jahre, einem Alter in dem meist die Schule verlassen wird, über zumindest grundlegende digitale Kenntnisse verfügt (Durchschnittswert über alle Items). Jedoch weisen sie in fast allen DigComp-Dimensionen mehr Kompetenzen auf als die ältere Gruppe der 21-74jährigen (siehe Abbildung 2). Nur in der Dimension Umgang mit Informationen und Daten weisen die jüngeren Österreicher:innen weniger digitale Kompetenzen auf als die älteren.

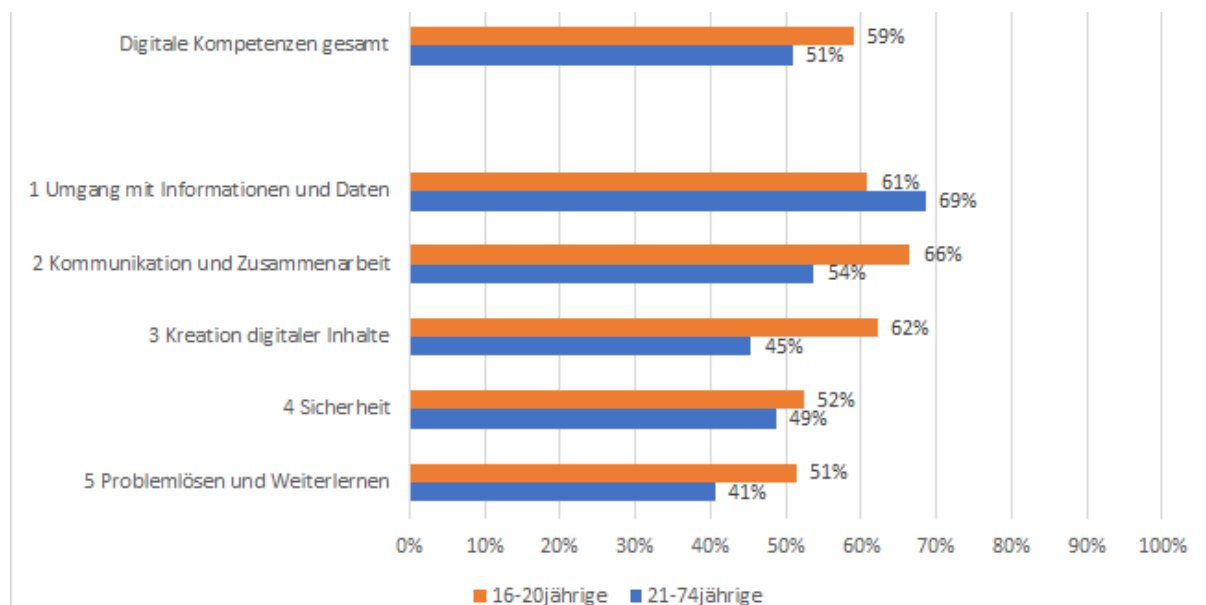


Abbildung 2

Vergleich der digitalen Kompetenzen der 16 bis 20jährigen und der 21-74jährigen Österreicher:innen im Gesamtschnitt und pro DigComp-Dimension (2021)

Die am höchsten ausgeprägten Kompetenzen bei jungen Österreicher:innen zwischen 16 und 20 Jahren liegen im Bereich *Kommunikation und Zusammenarbeit* (siehe Abbildung 2). Hier gaben 66% der befragten Jugendlichen und jungen Erwachsenen an, das Internet zu nutzen, um E-Mails oder Sofortnachrichten zu senden und/oder zu empfangen, zu telefonieren oder

an sozialen Netzwerken teilzunehmen. Am geringsten ausgeprägt sind bei österreichischen 16-20jährigen die digitalen Kompetenzen hinsichtlich *Problemlösen und Weiterlernen* (nur 51% gaben an, das Internet etwa für Such- und Lernzwecke zu verwenden) und *Sicherheit* (nur 52% gaben an, die Erklärung über den Schutz personenbezogener Daten vor der Bereitstellung persönlicher Daten zu lesen oder Zugriffe auf das eigene Profil einzuschränken) ausgeprägt.

4.2.2. Ergebnisse aus der Befragung der Expert:innen des österreichischen Bildungssystems

Bei allen vier Schultypen, AHS, BHS, BS und MS sahen die Expert:innen die größten Lücken in der Dimension der digitalen Sicherheit (bei den Mittelschulen ebenso beim Umgang mit Informationen und *Daten*) und die geringsten Lücken in den Dimensionen *Kommunikation und Zusammenarbeit* sowie der *Kreation digitaler Inhalte*. Insgesamt sahen die Expert:innen bei Schulabgänger:innen der AHS und MS mehr Lücken bei den digitalen Kompetenzen als bei Schulabgänger:innen der berufsbildenden Schulen (BHS und BS). Siehe auch Tabelle 10.

Tabelle 10

Einschätzung der Lücken digitaler Kompetenzen bei österreichischen Schulabgänger:innen unterschiedlicher Schultypen durch Expert:innen

Sehen Sie Lücken mit Blick auf digitale Kompetenzen bei Schulabgänger:innen der AHS / BHS / BS / MS in Österreich? Und wenn ja, welche?	AHS	BHS	BS	MS
Ja, Lücken bei Grundlagen und Zugang	26,4%	7,3%	11,5%	30,7%
Ja, Lücken beim Umgang mit Informationen und Daten	31,8%	12,3%	13,0%	37,6%
Ja, Lücken bei Kommunikation und Zusammenarbeit	16,1%	6,9%	8,8%	23,8%
Ja, Lücken bei der Kreation digitaler Inhalte	18,8%	9,2%	9,2%	23,0%
Ja, Lücken bei der Sicherheit	39,8%	20,3%	14,9%	37,5%
Ja, Lücken beim Problemlösen und Weiterlernen	31,8%	13,4%	10,7%	32,2%
Nein	3,1%	7,7%	0,4%	2,7%
Kann ich nicht beurteilen	37,2%	53,3%	69,7%	42,1%

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Frage: "Sehen Sie Lücken mit Blick auf digitale Kompetenzen bei Schulabgänger:innen allgemeinbildender höherer Schulen/berufsbildender höherer Schulen/der neuen Mittelschulen/bei Lehrlingen in Österreich? Und wenn ja, welche?". Mehrfachantworten waren zulässig. Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtanzahl an Expert:innen, die diese Frage beantworteten. $N = 261$

4.2.3. Ergebnisse aus der Fokusgruppe mit Schüler:innen und Vertreter:innen österreichischer Arbeitgeber:innen

Bei der Frage nach den eigenen Kompetenzen neigten die interviewten österreichischen Schüler:innen der BHS-Abschlussklasse dazu, ihre durch die Schule vermittelten wirtschaftlichen Kompetenzen zu erwähnen (6 Nennungen, Zitat: „*Ich denke, dass wenn man weiterhin etwas mit Wirtschaft machen möchte, dass man da schon recht gut vorbereitet wird in einer Handelsakademie.*“). Hinsichtlich ihrer digitalen Kompetenzen betonten sowohl AHS- als auch BHS-Schüler:innen, dass sie sich vieles selbst beigebracht haben (5 Nennungen, Zitat BHS-Schüler:in: „*Ich habe einen Monat gemacht bei einem Beratungsunternehmen, da konnte ich jetzt nicht selber viel machen. Ich muss die Ordnerstruktur zuerst planen und dann ausführen. Da habe ich mich schon vorbereitet gefühlt. Aber weil mich das selber interessiert hat. In der Schule haben wir das aber nicht wirklich gelernt, sondern das war nur, weil mich das interessiert hat, weil ich meinen Laptop auch im Unterricht verwendet habe. Und da muss man einfach ordentlich sein, sonst findet man die Ordner im Downloadordner nicht.*“; Zitat AHS-Schüler:in: „*weil unsere Generation so – wir sind mit dem allem aufgewachsen. So alle von uns haben so eine relativ hohe Kenntnis an – Ja, wir kennen uns ziemlich gut mit technischen Mitteln aus.*“).

Die befragten österreichischen Arbeitgeber:innen sahen digitale Kompetenzlücken im Bereich Problemlösen und Weiterlernen (4), *Grundlagen und Zugang* (3), *Umgang mit Informationen und Daten* (3), *Kreation digitaler Inhalte* (3) und *Kommunikation und Zusammenarbeit* (2). Obwohl ihnen der Bereich Sicherheit wichtig war, sehen österreichische Arbeitgeber:innen vor allem deshalb hier keine Lücken, da sie nicht erwarten, dass Schulabgänger:innen und Lehrlinge diese Kompetenz mitbringen (z.B. von der Schule). Stattdessen wird die Sicherheitskompetenz durch interne Schulungen im Zuge des Onboarding vermittelt (Zitat aus der Arbeitgeber:innen-Fokusgruppe: „*Zum Beispiel DSGVO: Ich finde, das ist so ein junges Thema, das erwarte ich mir nicht, dass die Leute das alles schon verstehen. Wir haben zum Beispiel intern Ausbildungen dazu, wie man damit umgehen muss, auch im Rahmen der Onboarding Days*“).

KURZZUSAMMENFASSUNG ZU DEN FORSCHUNGSFRAGEN 3 UND 4:

Forschungsfrage 3:
Welche Stärken und Schwächen ihrer eigenen digitalen Kompetenzen sehen Lehrlinge und Schulabgänger:innen der Pflichtschule sowie der höheren Schulen?

Daten der Statistik Austria zeigen, dass im Jahr 2021 weniger als zwei Drittel (59%) der jungen Österreicher:innen zwischen 16 und 20 Jahren kompetent mit digitalen Medien umgingen. Sie sehen ihre Stärken dabei in den Bereichen Kommunikation und Zusammenarbeit, hier verfügen zwei Drittel über mindestens Basiskompetenzen. Schwächen bestehen im Problemlösen, Weiterlernen sowie in digitaler Sicherheit, hier verfügt nur knapp die Hälfte zumindest über Basiskompetenzen. Die interviewten Schüler:innen betonten, dass sie ihre digitalen Kompetenzen überwiegend nicht in der Schule erworben haben.

Forschungsfrage 4:

Wo sehen potenzielle Arbeitgeber:innen Lücken mit Blick auf digitale Kompetenzen von Schulabgänger:innen und Lehrlingen?

Arbeitgeber:innen sehen die größten Lücken im Bereich der digitalen Sicherheit, d.h. es mangelt Schulabgänger:innen und Lehrlingen v.a. an den Fähigkeiten, Geräte und sich selbst vor Betrug schützen zu können, aber auch personenbezogene Daten und Privatsphäre sowie die eigene Gesundheit in digitalen Umgebungen schützen zu können.

4.3. (Optimale) Vermittlung digitaler Kompetenzen an österreichischen Schulen der Sekundarstufe und die Rolle der Lehrenden

Neben der Frage, welche digitalen Kompetenzen vermittelt werden sollen, war es Ziel des Projekts, Ansatzpunkte für die erfolgreiche Vermittlung digitaler Kompetenzen zu erarbeiten, um entsprechende Empfehlungen für Politik und Bildung abzuleiten. Zunächst werden entlang nationaler und internationaler Literatur Faktoren identifiziert, die die gelingende Vermittlung digitaler Kompetenzen begünstigen. Die Zusammenfassung bereits vorhandener statistischer Daten gibt einen Einblick in den Stand der Umsetzung der Digitalisierung in österreichischen Sekundarstufenschulen. Schließlich werden die Ergebnisse der empirischen Erhebungen innerhalb des Projekts beschrieben, um einen Einblick in die Einschätzung der Expert:innen und die Erfahrungswelt der Lehrer:innen zu geben.

4.3.1. Ergebnisse aus nationaler und internationaler Literatur

Vermittlung digitaler Kompetenzen an Schüler:innen

Um digitale Kompetenzen an Schulen möglichst optimal vermitteln zu können, haben sowohl die institutionelle Umsetzung als auch die Lehrer:innen tragende Rollen. Im Folgenden wird auf beide Aspekte genauer eingegangen.

Auf institutionellem Niveau ist es erforderlich, ein gut reguliertes System aus technischer und pädagogischer Unterstützung einzurichten. Dazu zählen zur Verfügung gestellte Endgeräte, technische Ausstattungen in Klassenräumen, ein auf Arbeitszwecke ausgebauter Internetzugang, Zeit und Raum neue Technologien auszuprobieren und technischer Support, damit Lehrkräfte digitale Ressourcen effektiv im Unterricht einsetzen können (Lorenz et al., 2019). Letzterer ist insbesondere notwendig, da Lehrpersonen oft selbst dazu gezwungen sind sicherzustellen, dass die Technologie, die sie einsetzen möchten, verfügbar, funktionsfähig, aktualisiert und mit dem Schulsystem kompatibel ist. Werden Lehrende durch eine gut durchdachte IT-Unterstützung entlastet, können sie ihre Zeit auf den pädagogischen Unterricht mit digitalen Technologien fokussieren. Daher ist die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen für die Lehrpersonen zentrale Voraussetzung für den erfolgreichen digitalisierten Unterricht (Lorenz et al., 2019).

Digitale Infrastruktur an Schulen reicht per se allerdings nicht aus, um Schüler:innen digitale Kompetenzen zu vermitteln (Blikstad-Balas & Klette, 2020). Auch führt die Nutzung von digitalen Ressourcen im Unterricht alleine nicht notwendigerweise zu besserem Lernerfolg, wenn

nicht gleichermaßen der selbstgesteuerte und zielgerichtete Einsatz von digitalen Technologien vermittelt wird (Saarinen et al., 2021). Da Schüler:innen oft frustriert sind, wenn sie neue Technologien im Unterricht ohne Unterstützung erlernen müssen, braucht es gut überlegte Anleitung von Seiten der Lehrer:innen (Abulibdeh, 2014). Als Antwort auf die Frage nach gutem Unterricht unter dem Einsatz von digitalen Ressourcen nannten schwedische Schüler:innen der Sekundarstufe II (in absteigender Wichtigkeit) die Themen Klarheit, digitale Kompetenzen der Lehrenden, die Effektivität des Einsatzes von digitalen Ressourcen, den Spaßfaktor, Informationsweitergabe, Varianz der Lehrmethoden, Demonstration des Einsatzes von digitalen Ressourcen und Technologien und allgemeine pädagogische Kompetenzen der Lehrenden (Fransson et al., 2018). Nur wenn Lehrende digitale Ressourcen als wertvolle didaktische Mittel schätzen und den korrekten Umgang mit ihnen sowie eine schüler:innen-zentrierte Anleitung lernen, kann Digitalisierung in der Schule funktionieren (Blikstad-Balas & Klette, 2020). Für den Erwerb digitaler Kompetenzen von Schüler:innen deutet aktuelle Forschung darauf hin, dass der Einsatz digitaler Technologien in fächerübergreifenden Projekten am effizientesten ist (Castaño Muñoz et al., 2021).

Lehrpersonen, die über fortgeschrittene digitale Kompetenzen verfügen, verwenden auch häufig digitale Ressourcen im Unterricht (Sipila, 2014), was für Schüler:innen eine wichtige Rolle beim Erlernen eines sicheren Umgangs mit digitalen Technologien und digitalen Kompetenzen spielt. Durch praktische Erfahrungen im Unterricht können sich Schüler:innen neue digitale Kompetenzen aneignen, wodurch sich ihre Selbstwirksamkeit im Umgang mit neuen Technologien und damit die Bereitschaft, diese zu nutzen, erhöht (Tam et al., 2020). Allerdings verwenden weniger als die Hälfte der Lehrpersonen digitale Ressourcen regelmäßig im Unterricht (Fraillon et al., 2019).

Vermittlung digitaler Kompetenzen an Lehrer:innen

Auf Ebene der Lehrer:innen sind digitale Kompetenzen und die pädagogisch wertvolle Verwendung von digitalen Ressourcen mit einer Vielzahl an Wissen, Einstellungen und sozialen Interaktionen verbunden. Lehrer:innen sollten digitale Technologien nutzen, um permanent und kontinuierlich selbst zu lernen, in verschiedenen Umgebungen zu unterrichten und dabei den Kontext der Lernenden zu berücksichtigen. Sie sollten den Fortschritt der Schüler:innen gemäß den Bildungszielen verwalten können, in Teams zusammenarbeiten, zu den verschiedenen Bedürfnissen des Bildungskontextes und zum Wissenserwerb beitragen und in ihrer Bildungspraxis innovativ sein (Pinto-Santos et al., 2022). Diese umfangreichen Aufgaben beruhen auf einer effizienten und pädagogisch sinnvollen Verwendung von digitalen Technologien.

Digitale Kompetenzen stehen vor allem in einem positiven Zusammenhang mit bereits erworbenem inhaltlichen und praktischen Wissen von Lehrer:innen, ihren Lehr- und Kommunikationsfähigkeiten und ihren Einstellungen gegenüber digitalen Technologien (Kaur et al., 2015). Insbesondere letztere haben sich in zahlreichen Studien als entscheidend für die

Entwicklung digitaler Kompetenzen herausgestellt, da die Überzeugung, dass Technologie-nutzung als didaktisches Hilfsmittel zur Qualitätssteigerung des Unterrichts beitragen kann, die Bereitschaft und das Interesse erhöhen, sich den Umgang mit diesen anzueignen und sie praktisch einzusetzen (Lawrence & Tar, 2018; Madsen et al., 2018; Quaicoe & Pata, 2018; Sunddvist et al., 2020).

Ob positive Einstellungen gegenüber digitalen Technologien aufgebaut werden können, hat auch mit dem eigenen Rollenverständnis der Lehrer:innen zu tun. Fähigkeiten, die oft als 21st century skills bezeichnet werden, wie Problemlösen, kritisches Denken, Kreativität, Kollaboration und lebenslanges Lernen sowie digitale Kompetenzen (Teo et al., 2021) sollen von Lehrpersonen vermehrt in einem anleitenden - im Gegensatz zu einem vortragenden - Rahmen an Schüler:innen vermittelt werden. Diese neue Rolle erfordert von Lehrer:innen Kreativität, soziale und pädagogische Fähigkeiten sowie innovative Nutzung von Technologien. Zudem müssen sie multipragmatisches Wissen aus verschiedenen Bereichen sinnvoll in ihrer Lehr-tätigkeit kombinieren können (Pinto-Santos et al., 2022). Lehrer:innen stehen vor einer anspruchsvollen Aufgabe, da sie sich einerseits die notwendigen Kompetenzen selbst aneignen müssen und gleichzeitig als Vorbilder für ihre Schüler:innen dienen sollen, indem sie diese Fähigkeiten auf innovative Weise anwenden. Wenn Lehrpersonen diese neue Rolle der „Lehrenden des 21. Jahrhunderts“ auch annehmen, können positive Einstellungen gegenüber digitalen Technologien entstehen. Der Hauptfokus der Literatur liegt allerdings auf den digi-talen Kompetenzen von Lehrer:innen und wie diese erlangt werden können. In welcher Be-ziehung diese zum Einsatz digitaler Technologien im Unterricht stehen und wie sich ihre Rolle angesichts dieser neuen Herausforderung verändert, wurde wenig erforscht (Teo et al., 2021).

Auch die institutionelle Unterstützung von Schulleitungen spielt für die Bereitschaft der Ein-bindung digitaler Ressourcen seitens der Lehrenden eine bedeutende Rolle und kann deren Akzeptanz gegenüber digitalisierter Lehre erhöhen (D' Souza et al., 2021). Schulleitungen müssen dafür jedoch nicht nur für die entsprechende Infrastruktur und Schulkultur in Richtung Nutzung von digitalen Technologien sorgen, sondern auch die Lehrpersonen im Implemen-tierungsprozess unterstützen und ermutigen (Fernández-Batanero et al., 2020; Raman et al., 2019).

Obwohl die meisten Lehramtsstudierenden „digital natives“ sind, bedeutet das nicht, dass sie auch digitale Technologien in ihren Unterricht einbauen können oder über digitale Kom-petenzen verfügen (Dashtestani & Hojatpanah, 2022). Junge Lehramtsstudierende setzen digi-tale Technologien relativ wenig im Unterricht ein (Pettersson, 2018). Es zeigt sich jedoch, dass Lehrkräfte, die sich regelmäßig fortbilden, häufiger digitale Technologien für den Unterricht verwenden, die Wichtigkeit von digitalen Ressourcen für den Unterricht höher einschätzen und selbst über höhere digitale Kompetenzen verfügen (Drossel & Eickelmann, 2017). Daher ist es besonders wichtig, bereits angehenden Lehrkräften nicht nur technologische Kompetenzen

beizubringen, sondern auch, wie Technologien sinnvoll in den Unterricht integriert werden können (Instefjord & Munthe, 2016).

In einem groß angelegten Review von Teo et al. (2021) wurde untersucht, welche Faktoren in Lehramtsausbildungen dazu beitragen, dass angehende Lehrende digitale Technologien im Unterricht effektiv verwenden. Die dabei wichtigsten identifizierten Aspekte waren:

- **Kohärenz und Kollaboration von Institutionen, die angehende Lehrende ausbilden.** Insbesondere eine kohärente Planung, Umsetzung und Evaluation von Curricula und die dazu nötige (technische) Ausstattung von Seiten der Institution sind eine essenzielle Voraussetzung für den Erfolg von effektiver Lehre digitaler Kompetenzen. Wenn Lehramts-Lehrende von Institutionsseite unterstützt wurden, es Arbeitsgruppen für die Implementierung von Curricula zu digitaler Kompetenz gab und ein Austausch zwischen Institutionen, die Lehramtsstudierende ausbilden, stattfand, dann war das Erlernen von effektiver, pädagogisch-sinnvoller Nutzung von digitalen Technologien am höchsten. Diese Kontextfaktoren sind wichtiger als individuelle Faktoren von Lehramts-Lehrenden wie z.B. digitale Kompetenzen oder psychologische Merkmale.
- **Lehramts-Lehrende als Vorbilder.** Wenn Lehramts-Lehrende selbst digitale Technologien authentisch in ihrem Unterricht verwendeten, erhöhte dies die Motivation von Lehramtsstudierenden, es ihnen gleich zu tun. Dieser Ansatz ist auch bei der Weiterbildung von aktiven Lehrkräften zu finden. Lehrkräfte und Lehramtsstudierende werden in die Situation von Schüler:innen hineinversetzt, was eine leichtere Perspektivenübernahme erlaubt (Gill & Dalgarno, 2017; Starkey, 2020). Wenn bereits eine bestimmte Technologie demonstriert wurde, wird sie auch eher von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften übernommen (Røkenes & Krumsvik, 2014).
- **Auswahl an Technologien.** Während es in der Vergangenheit international einen Trend gab, Klassenräume mit teuren Technologien auszustatten (z.B. interaktive Whiteboards), waren diese Maßnahmen allein wenig zielführend. Lehrkräfte konnten die Möglichkeiten dieser Technologien nicht ausschöpfen, weil sie mit ihrem Umgang zu wenig vertraut waren. Auch wurde die Bereitstellung von Software (Lehrprogramme, Apps), die oft für wenig Geld oder gratis zur Verfügung stehen, vernachlässigt. Teo et al. (2021) schlagen vor, einen zentralen Pool getesteter Software für Lehrinstitutionen zur Verfügung zu stellen.
- **Authentische Nutzung von digitaler Technologie.** Das Erlernen eines Programmes/ einer digitalen Technologie bedeutet nicht, dass man es in einer Unterrichtssituation anwenden kann. Die sinnvolle Verwendung von digitalen Technologien wird besser erlernt, wenn sie in authentischen Situationen angewendet werden, um ein Problem zu lösen. Integration neuer Technologien in die Unterrichtspraxis erfordert eine authentische Lernumgebung, um erfolgreich zu sein. Dieser Befund wird auch durch Befragungen von Lehramtsstudierenden bestärkt, welche den größten Nutzen bei Fortbildungen zu digitaler Kompetenz in praxisbezogenen Aufgaben und der Erstellung von anwendbarem Wissen sehen (Strydom et al., 2021).

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Lehrkräfte pädagogische Strategien zur Integration digitaler Kompetenzen erlernen. Unterrichtspläne, die die Integration von Kompetenzen des 21. Jahrhunderts als kritische Elemente einbeziehen, ermöglichen es den Lehrenden, darüber nachzudenken, wie digitale Kompetenzen implementiert werden können und die potenziellen Vorteile und Herausforderungen einer solchen Implementierung abzuwägen. In diesem Zusammenhang müssen die Lehrkräfte die technischen Fähigkeiten zur Nutzung eines Tools erlernen und wissen, wie das Tool zur Unterstützung der Pädagogik eingesetzt werden kann. Darüber hinaus können Lehramt-Lehrende die Integration digitaler Kompetenzen selbst vorleben und so den Lehrpersonen dabei helfen zu erlernen, wann, wie und warum digitale Kompetenzen nützlich sind, um die Kompetenzen der Schüler:innen zu fördern (Sadaf & Johnson, 2017).

Die Festigung digitaler Kompetenzen für aktive Lehrpersonen gestaltet sich differenzierter in Form diverser Weiterbildungsangebote und schulischer Kooperationen (Darling-Hammond et al., 2017). Als effizienter Ansatz, um digitale Kompetenzen von Lehrenden zu vertiefen, hat sich Peer-zu-Peer Pädagogik herausgestellt, welche insbesondere in weniger strukturierten Rahmen durchgeführt werden kann. Dabei führen Lehrpersonen, die bereits digitale Technologien erfolgreich in ihren Unterricht integriert haben, ihre Kolleg:innen in die Materie ein. Wichtig dabei sind Anschauungsbeispiele und Möglichkeiten, selbst zu experimentieren. Daher müssen zeitliche und räumliche Ressourcen für Peer-zu-Peer Pädagogik zur Verfügung gestellt werden (Castaño Muñoz et al., 2021; Lang et al., 2017). Zusammenarbeit unter Lehrkräften steigert ihr Selbstwirksamkeitskonzept in Hinblick auf digitale Kompetenzen und erleichtert die Anwendung in der Unterrichtspraxis (Hatlevik & Hatlevik, 2018). Auch haben Online-Fortbildungen Erfolge bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen von Lehrkräften gezeigt (Tomte et al., 2015). Insbesondere MOOC ("mass open online course") Tools ermöglichen es, außeruniversitäre Lehrkräfte zu schulen (Cabero-Almenara et al., 2021).

4.3.2. Ergebnisse aus bestehenden empirischen Erhebungen

Voraussetzung für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist die entsprechende Ausstattung. Mit dem *8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht* (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2020) verfolgt das österreichische BMBWF das Ziel, bis 2024 die Voraussetzungen für die *Digitale Schule* zu schaffen. Unter anderem sollen alle Bundesschulen flächendeckend mit der notwendigen IT-Infrastruktur und alle Schüler:innen mit mobilen Endgeräten ausgestattet sein. Durch die COVID-19 Pandemie und das damit einhergehende Lernen auf Distanz wurden die geplanten Maßnahmen beschleunigt umgesetzt, sodass bereits in den Schuljahren 2021/22 und 2022/23 alle Schüler:innen der Sekundarstufe I mit Endgeräten ausgestattet wurden. Aktuelle Zahlen gibt es dazu noch nicht. Das BMBWF führt zwar seit 2009 in regelmäßigen Abständen Erhebungen zur Ausstattung und Nutzung der IT-Infrastruktur an österreichischen Schulen durch, die derzeit aktuellsten Daten stammen jedoch aus 2020 und bilden die durchgeführte Geräteoffensive noch nicht vollständig ab. Sie zeigten jedoch, dass Pflichtschulen 2020 in Bezug auf die Internetinfrastruktur (WLAN-Abdeckung, Geschwindigkeit

des Internetzugangs) deutlich schlechter ausgestattet waren als Bundesschulen. Gleichzeitig banden Mittelschulen die Nutzung von IKT eher in ihr pädagogisches Konzept ein. Rund die Hälfte aller Schulen hatte eine Steuergruppe zur Steuerung der Nutzung der digitalen Technologien für pädagogische Zwecke implementiert (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11

*IT-Ausstattung der österreichischen Bundes- und Pflichtschulen gemäß IKT
Infrastrukturhebung 2020 (Statistik Austria, 2020)*

WLAN	AHS	BMHS	BS	(N)MS
Kein WLAN vorhanden	3.3%	2.4%	14.0%	7.7%
In weniger als der Hälfte der Räume	14.4%	4.8%	17.5%	9.7%
In der Hälfte der Räume	2.6%	2.4%	5.3%	3.0%
In mehr als der Hälfte der Räume	18.5%	15.9%	15.8%	20.5%
In allen Unterrichts- und Aufenthaltsräumen	61.3%	74.5%	47.4%	59.1%
Bandbreite Downloadstream	AHS	BMHS	BS	(N)MS
Weniger als 100 Mbit/s	30.3%	22.7%	24.6%	44.2%
100 Mbit/s	19.9%	19.1%	42.1%	27.7%
Mehr als 100 Mbit/s	49.8%	58.2%	33.3%	28.2%
Nutzung digitaler Technologien	AHS	BMHS	BS	(N)MS
Pädagogisches Konzept	57.2%	45.4%	38.6%	68.0%
Durch eine Steuergruppe	51.3%	56.2%	50.9%	45.7%
Sonstige	17.0%	21.5%	22.8%	9.4%

Anmerkung. AHS = Allgemeinbildende höhere Schulen, BMHS = Berufsbildende mittlere und höhere Schulen, BS = Berufsschule, (N)MS = (Neue) Mittelschule. Die Meldequote an den Bundesschulen (AHS, BMHS) 100%, an den Pflichtschulen (VS, (N)MS, Sonderschule, PTS, Berufsschule, Sonstige) 89%. Hier werden nur die Angaben zu AHS, BMHS, BS und (N)MS berichtet, da diese im Fokus dieses Projekts lagen.

Darüber hinaus sagt die Ausstattung alleine jedoch nichts über den tatsächlichen Einsatz neuer Medien im Unterricht aus. Wie in Kapitel 4.3.1. beschrieben, sind vor allem die Kompetenzen und Einstellungen der Lehrer:innen dafür ausschlaggebend, ob die vorhandene Infrastruktur auch genutzt wird. Auch über die Nutzung digitaler Medien im Unterricht in Österreich gibt es kaum empirische Zahlen. Es ist davon auszugehen, dass sich im Zuge der COVID-19 Pandemie und der damit zusammenhängenden vorübergehenden Schließung der Schulen und der Umstellung auf das Lernen auf Distanz die Nutzung digitaler Medien in den österreichischen Schulen drastisch intensiviert hat. Ob diese intensive Nutzung nachhaltig beibehalten wird, bleibt noch abzuwarten.

4.3.3. Ergebnisse aus der Befragung von Expert:innen des österreichischen Bildungssystems

Obwohl durch die Umsetzung des 8-Punkte-Plans (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2020) die Ausstattung aller Schüler:innen mit digitalen Endgeräten zumindest in der Sekundarstufe I und laut IKT Infrastrukturerhebung 2020 auch die WLAN-Abdeckung in den meisten österreichischen Schulen zumindest in einem Teil der Räumlichkeiten gegeben sein sollte, sehen Expert:innen immer noch den Ausbau der IT-Infrastruktur als wichtigste Voraussetzung für die Vermittlung digitaler Kompetenzen in Schulen (siehe Tabelle 12). Auch der Ausbau personeller Ressourcen wurde betont: Einerseits sehen die Expert:innen den Bedarf an Unterstützung in der Betreuung der technischen Infrastruktur, andererseits wird auch ein besserer Personalschlüssel als notwendig erachtet, um digitale Kompetenzen (zusätzlich zu dem Hauptfach) effektiv vermitteln zu können (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12

Expert:inneneinschätzung zu den notwendigen Rahmenbedingungen und Ressourcen, um digitale Kompetenzen in der Schule vermitteln zu können

	Anzahl der Nennungen
Verbesserte IT-Infrastruktur (Hardware, Software...) notwendig	190
Verbesserter IT-Support & -Management notwendig	32
Bessere räumliche Ausstattung notwendig	18
Kleinere Unterrichtsgruppen / mehr Lehrer:innen notwendig	12
Mehr Unterrichtseinheiten für digitale Grundbildung notwendig	12
Mehr finanzielle Ressourcen notwendig	8
Bessere/adaptierte Lehr- und Lernmaterialien notwendig	5

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Frage: "Welche Rahmenbedingungen und Ressourcen braucht es um digitale Kompetenzen in der Schule vermitteln zu können?". $N = 205$

Danach gefragt, welche Folgen durch die derzeitigen gesellschaftlichen Herausforderungen (z.B. die rasante technische Entwicklung, globale Gesundheits- und Umweltkrisen) für die didaktische Gestaltung des Unterricht und das Schulsystem als Gesamtes entstehen könnten und wie digitale Kompetenzen im Unterricht vermittelt werden können, erachten es die Expert:innen vor allem als notwendig, mehr digitale Medien im Unterricht aller Fächer einzusetzen und das selbstständige Lernen der Schüler:innen zu fördern (siehe Tabelle 13). Gleichzeitig sehen die Expert:innen auch Herausforderungen durch den Einsatz digitaler Medien im Unterricht, allen voran die Schwierigkeit einschätzen zu können, wann dieser sinnvoll ist und wie dieser mit älteren didaktischen Methoden verknüpft werden kann (35 Nennungen) und warnen vor zu langer Bildschirmzeit bzw. Reizüberflutung (9 Nennungen). Weiters sehen sie Lücken in den digitalen Kompetenz der Lehrer:innen bzw. Schwächen der Lehrer:innen-Aus- und Weiterbildung (13 Nennungen) und warnen vor der Möglichkeit, dass Unterrichtsmaterialien ausfallen können (5 Nennungen), vor mehr Aufwand für die Lehrer:innen (4 Nennungen) sowie vor einer möglichen Vernachlässigung der Vermittlung von Basiskompetenzen bei zu starker Fokussierung auf digitale Kompetenzen (4 Nennungen).

Tabelle 13

Einschätzung der Expert:innen bezüglich der notwendigen didaktischen Gestaltung des Unterrichts, um Schüler:innen auf gesellschaftliche Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten und notwendige (digitale) Kompetenzen in der Schule vermitteln zu können

	Anzahl der Nennungen
Mehr Einsatz digitaler Medien im Unterricht aller Fächer / vielseitigere Methoden und Materialien	46
Selbstständiges Lernen fördern	46
Unterricht abwechslungsreicher und aktueller gestalten	25
Individualisiertes Lernen fördern	24
Vernetztes/kooperatives Lernen fördern	21
Fokus weg von Wissen bzw. Auswendiglernen und hin zur Vermittlung von (Handlungs-)Kompetenzen	12
Fächerübergreifender Projektunterricht fördern	9
Aufgabenstellungen für Schüler:innen verändern	5

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Frage: "Was sind Ihrer Einschätzung nach Folgen für die didaktische Gestaltung von Unterricht?". $N = 175$

Die Expert:innen äußern außerdem, dass durch die zunehmende Digitalisierung des Unterrichts und das neue Unterrichtsfach "Digitale Grundbildung" Lehrer:innen mit neuen Herausforderungen konfrontiert sind (siehe Tabelle 14). Von Lehrer:innen wird heute erwartet, dass sie selbst digital kompetent sind und digitale Methoden im Unterricht einsetzen. Dies macht laufende Fortbildungen notwendig, was wiederum einen insgesamt höheren Arbeitsaufwand bedeutet.

Tabelle 14

Einschätzung der neuen Anforderungen an die Lehrer:innen durch die Digitalisierung des Unterrichts und "Digitale Grundbildung" durch Expert:innen

	Anzahl der Nennungen
Digitale Kompetenzen / Einsatz digitaler Methoden	88
Laufende Fortbildungen notwendig	33
Mehr Arbeitsaufgaben/höherer Arbeitsaufwand	30
Zeitmangel aufgrund von Mehrbelastung	20
Mangelnde soziale Anerkennung („sind faul und rigide“)	15
Mangelndes Kompetenzerleben / Wissen fehlt	13
Erweiterte Erreichbarkeit für Arbeit bzw. Schüler:innen	11
Geringerer sozialer Zusammenhalt unter Lehrer:innen	5

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Fragen: "Inwiefern haben sich durch die zunehmende Digitalisierung des Unterrichts die Anforderungen an Lehrpersonen verändert?" und "Inwiefern haben sich durch das Bildungsziel der Vermittlung von "Digitaler Grundbildung" die Anforderungen an Lehrpersonen verändert?". $N = 180$.

Aus arbeitspsychologischer Sicht wirken sich die intensivierten Anforderungen an Lehrer:innen problematisch auf deren Arbeitsmotivation aus, wenn den Lehrer:innen nicht die nötigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, um diesen nachzukommen. Ressourcen wie Zeit sind ein essentielles instrumentelles Mittel, um zusätzlichen Arbeitsaufwand (z.B. Fortbildungen) erledigen zu können. Daneben gibt es Ressourcen wie soziale Anerkennung, Kompetenzerleben und das Gefühl, Teil einer zusammenhaltenden Gruppe zu sein, die einen erhöhten Arbeitsaufwand psychologisch ausbalancieren (Siegrist, 1996) und so die Arbeitsmotivation und Arbeitszufriedenheit langfristig erhalten können (Deci et al., 2017). Die Expert:innen berichteten allerdings, dass die genannten Ressourcen der Lehrer:innen weniger werden (siehe Tabelle 14).

4.3.4. Ergebnisse aus der Fokusgruppe mit Lehrer:innen und Schüler:innen

Die befragten österreichischen Lehrer:innen wünschen sich, die Persönlichkeits- und Sozialkompetenzen (3 Nennungen) sowie die individuellen Stärken ihrer Schüler:innen fördern zu können (2 Nennungen). Diese Kompetenzen könnten sie vor allem durch fächerübergreifenden Unterricht (8 Nennungen) von kleineren Klassen (2 Nennungen), die mit einer hochwertigen IT-Infrastruktur ausgestattet sind (3 Nennungen), vermitteln. Vom Bildungssystem wünschen sich die Lehrer:innen weiters eine Entlastung – speziell hinsichtlich der organisatorischen und rechtlichen Copyright-Angelegenheiten (2 Nennungen) – sowie ein starkes Personalmanagement und eine starke Personalentwicklung in den Schulen, um Schulentwicklung voranzutreiben (2 Nennungen). Die Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen sollte mehr Praxisbezug aufweisen (z.B. mehr fächerinternes Monitoring, 4 Nennungen). Die Lehrer:innen sollen eine umfassende digitale Grundbildung erhalten (3 Nennungen), jedoch soll im Zuge der Aus- und Weiterbildung auch die Kollaboration unter den Lehrer:innen gefördert werden (2 Nennungen).

Die befragten österreichischen Schulabgänger:innen wünschen sich von Ihren Schulen (AHS und BHS) eine intensivere Vermittlung digitaler Kompetenzen (22 Nennungen) – die Hälfte der Nennungen bezog sich spezifisch auf den Wunsch der Vermittlung von Informations- und Medienkompetenz – und mehr individuelle Förderung durch die Schule, darunter individuelle Berufsberatung in der Oberstufe (11 Nennungen), individuelle Unterstützung beim Übergang ins Studium bzw. Arbeitsleben (8 Nennungen) und die Förderung ihrer individuellen Stärken (8 Nennungen). Hinsichtlich einer optimalen Vermittlung der Kompetenzen im Unterricht wünschen sie sich bessere technische Ausstattung sowie einen funktionierenden technischen Support (9 Nennungen) und mehr Praxisbezug des Unterrichts (9 Nennungen). In den Unterricht sollen mehr tagesaktuelle Themen eingebaut werden (8 Nennungen) und der Stoff soll nicht durch Frontalunterricht sondern mittels partizipativer Lernmethoden sowie Diskussionen (5 Nennungen) in kleineren Klassen (4 Nennungen) abgehandelt werden.

KURZZUSAMMENFASSUNG ZU DEN FORSCHUNGSFRAGEN 5 UND 6:

Forschungsfrage 5:

Welche Rolle kommt den Lehrenden zu und wie verändert sich die Anschauung des eigenen Rollenbildes von Pädagog:innen angesichts der neuen Herausforderung der digitalen Bildung?

Neben den Rahmenbedingungen durch die Institution kommt den Lehrenden eine tragende Rolle bei der Vermittlung digitaler Kompetenzen zu. Dabei wird vorausgesetzt, dass diese selbst über ausreichend digitale Kompetenzen verfügen, um diese im Unterricht einzusetzen und an die Schüler:innen weitergeben zu können. Es zeigt sich, dass vor allem die Einstellung der Lehrenden zu digitalen Medien im Unterricht einen Einfluss darauf hat, ob sie diese tatsächlich auch verwenden. Die befragten Expert:innen und Teilnehmer:innen der Fokusgruppen betonten jedoch, dass nur bei ausreichenden Ressourcen guter (digitaler) Unterricht stattfinden kann. Diese müssen in eine gute Infrastruktur aber auch in die Aufstockung des Personals fließen, sodass Klassengrößen klein gehalten werden können, wodurch selbständiges und individualisiertes Lernen möglich wird. Zusätzlich braucht es Ressourcen, um administrative und IT-Support-Tätigkeiten auszulagern, damit die Ressourcen der Lehrenden in die didaktische Gestaltung des Unterrichts fließen können.

Neben digitalen Anwendungskompetenzen kommt Lehrenden auch die Aufgabe zu, den kritischen und kreativen Umgang mit digitalen Medien zu vermitteln. Dabei findet ein Wandel von der vortragenden zur anleitenden Vermittlung statt, von der Vermittlung und Überprüfung von Wissen zur Vermittlung von Problemlösefähigkeiten und Kompetenzen. Die befragten Expert:innen zeichnen das Bild, das Lehrer:innen heute mit deutlich mehr Aufgaben bzw. Anforderungen konfrontiert sind (z.B. mehr organisatorische Tätigkeiten, Fortbildungen, erweiterte Verfügbarkeit für die Arbeit) und dabei weniger Ressourcen (Zeit, Raum, Kompetenzen, soziale Unterstützung und Anerkennung) zur Verfügung haben. Aus arbeitspsychologischer Sicht wirken sich die intensivierten Anforderungen an Lehrer:innen problematisch auf deren Arbeitsmotivation aus, wenn den Lehrer:innen nicht die Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, um diesen nachzukommen. Ressourcen wie Zeit sind ein essentielles instrumentelles Mittel, um zusätzlichen Arbeitsaufwand (z.B. Fortbildungen) erledigen zu können. Aus arbeitspsychologischer Sicht ist dies eine prekäre Situation, die einen Verlust an Autonomie, Kompetenzerleben sowie sozialer Eingebundenheit verursachen und somit einen massiven Motivations- einbruch bei Lehrenden verursachen kann.

Forschungsfrage 6:

Welche Konsequenzen ergeben sich für die Gestaltung von Lernräumen, Lehrplänen und für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften verschiedener Schulfächer und Schultypen? Welche Rolle spielt Fächerdifferenzierung?

Gestaltung von Lernräumen: Neben der angemessenen technischen Ausstattung der Unterrichtsräume muss auch darauf geachtet werden, dass die eingesetzten Geräte gewartet werden – eine Aufgabe, die nicht den Lehrpersonen übertragen werden sollte, sodass sich diese auf die didaktische Konzeption und das Unterrichtsgeschehen konzentrieren können. Lehrer:innen und Schüler:innen fordern kleinere Klassen bzw. einen kleineren Betreuungsschlüssel, sodass individuell auf die Schüler:innen eingegangen werden kann und die Lehrkraft als Lerncoach agieren kann, der/die sie durch den Einsatz digitaler Medien beim selbständigen Lernen unterstützt.

Gestaltung von Lehrplänen: Die befragten Lehrer:innen wünschen sich eine intensivere Stärkung der Persönlichkeits- und Sozialkompetenzen, während die Schüler:innen mehr Unterricht in Sachen Informations- und Medienkompetenz wünschen. Beide Zielgruppen betonen die Notwendigkeit, die individuellen Stärken der Schüler:innen im Unterricht zu fördern. Vor allem die AHS-Schulabgänger:innen wünschen sich eine intensivere Berufsberatung und mehr Unterstützung der Schule beim Übergang in ihr Studium bzw. in einen Beruf nach der Matura.

Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften: Die Vermittlung digitaler Kompetenzen muss in die Lehrendenausbildung integriert sein. Teo et al. (2021) beschreiben, dass dadurch nicht nur Kompetenzen erlernt, sondern die authentische Integration digitaler Lehr-Lernmethoden in den Unterricht erlebt wird und so der Einsatz im eigenen Unterricht leichter gelingen kann. Über die Lehrendenausbildung hinaus müssen fortlaufende und niederschwellige Fortbildungen angeboten werden, damit Lehrende auf neue Entwicklungen vorbereitet sind.

4.4. Chancengerechtigkeit

4.4.1. Ergebnisse aus nationaler und internationaler Literatur

Beim Begriff *Digital Divide*, der Chancenungleichheit im digitalen Bereich zum Ausdruck bringt, lassen sich drei Ebenen voneinander unterscheiden. Die erste Ebene bezieht sich auf den (sozial ungleichen) Zugang zu digitalen Medien und Geräten überhaupt oder auch nur bedingten Zugang (van Dijk, 2020). Die zweite Ebene fokussiert auf digitale Kompetenzen und die Art der Nutzung digitaler Medien (van Dijk, 2017). Im Zuge von Corona-Studien im Bildungsbereich wurde rezent damit begonnen auch eine dritte Ebene zu differenzieren, jene der Auswirkungen des *Digital Divide* auf „Offline-Ungleichheiten“ beispielsweise im Bereich von Schulleistungen (van de Werfhorst et al., 2020).

Die Literatur zum *Digital Divide* beschreibt am häufigsten Bildung, Alter, persönliche Faktoren, familiärer Hintergrund, sozioökonomischer Status und Unterstützung der Eltern als Determinanten von sozialen Unterschieden hinsichtlich der digitalen Nutzungskompetenzen sowie des Zugangs zur digitalen Welt an sich. Je niedriger das Alter, desto besser ausgebildet sind die Internet-Nutzungsfähigkeiten von Erwachsenen (Van Deursen & Van Dijk, 2010). Das Geschlecht als Determinante von Unterschieden in digitalen Kompetenzen ist umstritten, da die Ergebnisse bisheriger Studien nicht einheitlich sind. Peng & Yu (2022) fanden keinen positiven Einfluss des Geschlechts auf digitale Kompetenzen. Auf der anderen Seite berichten Kaarakainen et al. (2018), dass Schüler und Lehrer bessere digitale Kompetenzen aufweisen als Schülerinnen und Lehrerinnen (Kaarakainen et al., 2018). Bei der spezifischen Informationskompetenz, die im DigComp-Modell als ein Teil digitaler Kompetenzen verstanden wird (Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2021), hat das Geschlecht keine Relevanz, jedoch weisen Schülerinnen eine höhere Selbstwirksamkeit in Bezug auf Informationskompetenz auf als Schüler (Kaarakainen et al., 2018). Dabei sind es vor allem die Mädchen und Schüler:innen mit mehr Vorwissen und Lesefähigkeit, die eine höhere Informationskompetenz aufweisen als Buben und Schüler:innen mit weniger Vorwissen und Lesefähigkeit (Forzani, 2018).

Letztere Ergebnisse weisen auf eine mögliche Konfundierung durch die Selbstwirksamkeitserwartung und das Bildungsniveau der Schüler:innen im Zusammenhang zwischen Geschlecht und digitaler Kompetenzen hin, was die uneinheitlichen Forschungsergebnisse erklären könnte. Dementsprechend berichten Van Deursen und Van Dijk (2010) eine positive Korrelation zwischen Bildung und Internet-Nutzungsfähigkeiten. Auch eine höhere Leistungsorientierung und bessere akademische Leistungen wurden mit höher ausgeprägten digitalen Kompetenzen in Verbindung gebracht (Hatlevik et al., 2015). Weiters hängen eine hohe Selbstkontrolle, ein hohes Engagement der Schüler:innen beim Lernen sowie niedriger Technostress positiv mit digitalen Kompetenzen zusammen (Peng & Yu, 2022).

Der sozioökonomische Status der Familie und das Bildungsniveau der Eltern korrelieren positiv mit den digitalen Kompetenzen der Schüler:innen (Peng & Yu, 2022). Eine Studie aus Österreich zeigte, dass Jugendliche aus einkommensschwachen Elternhäusern deutlich weniger Unterstützung in der Nutzung digitaler Medien von ihren Eltern erhalten, da sie diese als weniger kompetent im Umgang mit digitalen Technologien einschätzen (Ikrath & Speckmayr, 2016). Jugendliche erwerben computerbezogene Kompetenzen in erster Linie mit Hilfe ihrer Eltern und nur zu einem geringeren Teil durch eigene Erfahrungen, wobei die positive Selbsteinschätzung stark von der Häufigkeit der Computernutzung abhängt (Ihme & Senkbeil, 2017). Schüler:innen mit höher gebildeten Eltern und mehr Büchern zu Hause neigen dazu, das Internet häufiger für schulbezogene Aufgaben zu nutzen als Schüler:innen mit weniger gebildeten Eltern und weniger Büchern zu Hause.

4.4.2. Ergebnisse aus der Befragung der Expert:innen des österreichischen Bildungssystems

Expert:innen sehen das Fach Digitale Grundbildung sowie die Digitalisierung der Bildung als große Chancen, den Digital Divide unter Schulabgänger:innen zu verringern (siehe Tabelle 15). Sie weisen weiters darauf hin, dass durch die Digitalisierung der Bildung auch aktuell vom Unterricht ausgeschlossene Personen (z.B. aufgrund großer geographischer Distanz oder einer physischen oder mentalen Einschränkung) profitieren, da Bildungsinhalte digital viel niederschwelliger zugänglich gemacht werden können.

Tabelle 15

Überblick über die von den Expert:innen genannten Möglichkeiten, den Digital Divide zu reduzieren

	Anzahl der Nennungen
Zugang zu digitalen Medien	84
Digitale Grundbildung	56
Politische Maßnahmen gegen soziale Ungleichheiten	20
Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen	18
Einbindung digitaler Medien in den Unterricht	17
Allgemeinbildung und Lernkompetenzen fördern	13
Unterstützung der Eltern	11
Spezielle Förderung digital inkompetenter Schüler:innen / Außerschulische digitale Trainings	11

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Fragen: "Wie kann ihrer Meinung nach der Digital Divide reduziert werden? Welche Maßnahmen und Rahmenbedingungen braucht es hierfür?". *N* = 183

4.4.3. Ergebnisse aus der Fokusgruppe mit Lehrer:innen

Die Lehrer:innen erwähnen die Notwendigkeit weitreichender politischer Maßnahmen gegen soziale Ungleichheiten (Zitat: "Es wäre eine Gesamtschule und ein bedingungsloses Grundeinkommen, so würde man wahrscheinlich eher soziale Ungleichheiten einmal beseitigen... Mit der Digitalisierungsoffensive alleine (lacht) wird es nicht getan sein.") sowie die Notwendigkeit der Unterstützung der Eltern (Zitat: "Und es ist in gewisser Weise vielleicht ausgleichend, weil sie die gleiche Technologie haben und weil sie ja finanziell irgendwie eine Unterstützung kriegen durch die Schule, um diese Geräte überhaupt sich leisten zu können. Aber es kann trotzdem das Problem nicht auflösen, dass einfach manche Eltern, da irgendwie engagierter sind oder kompetenter sind als andere.").

Weiters wird im Rahmen der Fokusgruppen mit Lehrer:innen die Forderung geäußert, mehr frei zugängliche digitale Programme zu nutzen (open source), da sonst vor allem neue technologische Entwicklungen, so wie die künstliche Intelligenz, den Digital Divide, welcher durch die Digitalisierungsoffensive in Österreich bereits etwas reduziert scheint, wieder verstärken könnten (Zitat: "Und je besser, wohlhabender ausgestattet der Haushalt ist, umso besser kann er digitale Tools nutzen und zur Verfügung haben. Das wird ja so weit gehen, dass ChatGPT und

diese künstlichen Intelligenzen irgendwann mal kostenpflichtig sein werden und die, die sich das halt leisten können...die haben viel mehr Zugang zu solchen...können es sich auch leichter machen. Aber das sind wir aber halt auch wieder - bin ich wieder bei der Open Source Schiene die mir schon durchaus wichtig ist, dass man möglichst viele Tools zur Verfügung stellt, die halt kostenfrei und für jeden und jede zugänglich sind.”). Weiteres zum Thema künstliche Intelligenz in Kapitel 5.

4.4.4. Reflexion

Der Terminus *Digital Divide* als Ausdruck für soziale Unterschiede beim Zugang zu digitalen Medien und Geräten sowie digitalen Kompetenzen bezeichnet auf den ersten Blick einfach nur ein weiteres Themenfeld, bei dem soziale Ungleichheiten im Bildungsbereich sichtbar werden, die sich auch in vielen anderen empirischen Befunden zeigen (Wahl von Schulformen, Erfolgs- und Abbruchquoten, Abschlüsse etc.) und die vorgelagerten sowie wirkmächtigen Selektionsprozessen und Ungleichheitsverhältnissen (Ausstattung mit ökonomischem und kulturellem Kapital, Aspirationen sowie Selbstwirksamkeits- und Erfolgserwartungen etc.) geschuldet sind.

Eingedenk der stetig steigenden Bedeutung digitaler Kompetenzen in einer digitalisierten Gesellschaft des 21. Jahrhunderts im Allgemeinen sowie der Bedeutung in der Berufs- und Arbeitswelt von morgen im Spezifischen lassen sich Anhaltspunkte dafür finden, dass *Digital Divide* nicht bloß ein weiteres Feld sozialer Ungleichheit eröffnet, sondern eine neue Dimension sozialer Ungleichheit definiert.

Informationsbeschaffung, Informationskritik und Informationsmanagement bezeichnen digitale Schlüsselkompetenzen, die einerseits in einer digitalisierten Gesellschaft und Arbeitswelt über individuelle Chancen und Entwicklungsmöglichkeiten entscheiden werden. Wenn aber die soziale Herkunft über den Zugang zu Information und Wissen an sich sowie die Fähigkeit zwischen empirischer Evidenz und *Fake News* zu unterscheiden, entscheidet, dann hat das andererseits auch Auswirkungen auf die Demokratie und den sozialen Zusammenhalt der Gesellschaft.

KURZZUSAMMENFASSUNG ZU FORSCHUNGSFRAGE 7:

Forschungsfrage 7:

Wie müssen diese Kompetenzen vermittelt werden, damit die bereits bestehende Bildungsschere nicht noch weiter aufgeht und ein Digital Divide verhindert wird und damit - idealerweise - auch neue Chancen für die Förderung benachteiligter Gruppen eröffnet werden? Welche Rahmenbedingungen braucht es hierfür?

Neben dem Zugang zu digitalen Medien für alle Schüler:innen braucht es die systematische Ausbildung digitaler Kompetenzen im Unterricht aller Schüler:innen. Dafür ist eine umfassende digitale Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen notwendig. Weiters braucht es politischer Maßnahmen gegen soziale Ungleichheiten (z.B. Gesamtschule), die Förderung von Allgemeinbildung und Lernkompetenzen, die Einbindung digitaler Medien in den Unterricht aller Fächer und die Unterstützung der Eltern beim Aufbau digitaler Kompetenzen, da diese von der Schule nur allmählich als Lernquelle digitaler Kompetenzen abgelöst werden können. Dem Digital Divide entgegenzuwirken kann als zukunfts-kritisch eingeschätzt werden.

4.5. Das österreichische Bildungssystem der Zukunft

Die mittels unterschiedlicher Methoden gesammelten Ergebnisse zu den Forschungsfragen wurden in Form eines Workshops mit ausgewählten Expert:innen (politische Entscheidungsträger:innen sowie Vertreter:innen österreichischer Schulen der Sekundarstufen, österreichischer Ausbildungsstätten für Lehrende der Sekundarstufe, aus Arbeit und Wirtschaft, aus Forschung und Arbeitsgruppen) diskutiert. Unter Anleitung des Projektteams erarbeiteten diese basierend auf den Ergebnissen erste Strategie- und Handlungsempfehlungen für Politik und Schulentwicklung.

Es konnten insgesamt 28 Strategie- und Handlungsempfehlungen zusammengefasst werden. Diese wurden von uns anhand des Drei Wege-Modells der Schulentwicklung nach Rolff (2023) gruppiert und um die Ebene der Bildungspolitik ergänzt:

1. **Unterrichtsentwicklung** (betrifft u.a. Fachlernen, überfachliches Lernen, Selbstlernfähigkeit, kooperative Lernformen)
2. **Personalentwicklung** (betrifft u.a. Feedback, Supervision / Coaching, Training, Zielvereinbarungen)
3. **Organisationsentwicklung** (betrifft u.a. Schulkultur, Teamentwicklung, Evaluation, Kooperation)
4. **Bildungspolitik** (betrifft u.a. Bildungssystem, Gesetze, Budget)

Schulentwicklung bezeichnet einen systematischen, zielgerichteten, selbstreflexiven und für die Bildungsprozesse der Schüler:innen funktionalen Entwicklungsprozess der Institution Schule. Schulentwicklung verfolgt das Ziel, die Qualität der Institution Schule und des Unterrichts zu verbessern und beinhaltet die Idee eines Paradigmenwechsels weg von der zentralistischen Schulplanung hin zur einzelnen Schule als Gestaltungseinheit (Rolff, 2023).

Die nachfolgenden Tabellen fassen die entwickelten Strategie- und Handlungsempfehlungen für Unterrichtsentwicklung (Tabelle 16), Personalentwicklung (Tabelle 17), Bildungspolitik (Tabelle 18) sowie Organisationsentwicklung (Tabelle 19) zusammen.

Nach dem Workshop bewerteten die Expert:innen die Empfehlungen auf ihre Relevanz (auf einer Skala bestehend aus 1 = weniger wichtig, 2 = eher wichtig und 3 = sehr wichtig) und machten Ergänzungen (ergänzte Empfehlungen sind nicht bewertet und jeweils unten in der Liste angefügt). Expert:innen betonen, dass vor allem die Maßnahmen für Organisationsentwicklung zentral für den gesamten Schulbereich sind und diese den größten Effekt auf die Steigerung der Qualität von Schule und Unterricht haben. Um zu zeigen, wie wichtig die Empfehlungen für das österreichische Bildungssystem sind, haben wir deren Wirkung auf die vier Wirkungsziele des österreichischen Schulsystems eingeschätzt (siehe die eigenen Spalten in den Tabellen). Laut Homepage des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung sind die vier Ziele:

- **Wirkungsziel 1: Erhöhung des Leistungs- und Bildungsniveaus** der Schüler:innen sowie von Zielgruppen in der Erwachsenenbildung (Bildung ist ein entscheidender Faktor, damit die Bürger:innen über das Wissen und die Kompetenzen zur effektiven Teilnahme am gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Leben verfügen)
- **Wirkungsziel 2: Chancen- und Geschlechtergerechtigkeit im Bildungswesen** (Fragen der Chancen- und Geschlechtergerechtigkeit betreffen sowohl Einzelpersonen, als auch unterschiedliche Bevölkerungsgruppen)
- **Wirkungsziel 3:** Steigerung der Effektivität und Effizienz in der Schulorganisation und Bildungsverwaltung (Optimierung der inneren Organisationsstruktur sowie Gewährleistung einer engen Abstimmung zwischen Bund, Land und Bildungsdirektion sowie die Etablierung eines durchgehenden Bildungsmonitorings und -controllings als Teil des Qualitätsmanagement-Systems sind wesentliche Elemente einer effizienten Organisation)
- **Wirkungsziel 4: Verbesserung der Bedarfsorientierung** (Schule orientiert sich verstärkt an Bedarfen des Arbeitsmarktes, zudem soll Schüler:innen ein individuell geeigneter Bildungsweg ermöglicht werden)

Tabelle 16

Die von den Expert:innen entwickelten Empfehlungen für die Unterrichtsentwicklung

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Relevanz	Wirkungsziel			
			1	2	3	4
Fokussieren auf Vermittlung und Festigung der Basiskompetenzen	Basiskompetenzen wie Lesen, Schreiben und Rechnen sind wichtige Voraussetzung für lebenslanges Lernen sowie digitale Kompetenz und stärken diese damit indirekt.	3.0	x	x		x
Etablieren/Stärken der frühen Förderung am Beginn der Volksschule	Durch die frühe Förderung sollen vorhandene Leistungsunterschiede früh ausgeglichen werden, sodass alle Schüler:innen vom Unterricht gleichermaßen profitieren können.	2.9	x	x		
Fokussieren auf Vermittlung und Festigung der Schlüsselkompetenzen zum lebenslangen Lernen	Kompetenzen des lebenslangen Lernens (z.B. Lese- und Schreibkompetenzen, digitale Kompetenzen, persönliche, soziale und Lernkompetenzen) sind essenziell, um den Anforderungen der digitalisierten Welt und Arbeitswelt (z.B. hohe Autonomie, flexible Arbeitszeiten und -orte, Vereinbarkeit Arbeit und Familie) gerecht zu werden.	2.8	x	x		x
Durchführen unterschiedlicher Berufspraktika am Ende der Pflichtschule	In den letzten 2 Pflichtschuljahren sollen Schüler:innen unterschiedliche Organisationen und Berufe kennenlernen. Solche Praktika am Ende der Pflichtschule helfen den Schüler:innen, eine informierte Entscheidung über ihre berufliche Laufbahn zu fällen und erhöhen die längerfristige Arbeitszufriedenheit.	2.5				x
Schaffen eines Angebots individueller Spezialisierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten für Schüler:innen	Spezialisierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten können den Unterricht ergänzen und orientieren sich an den Interessen und Stärken der Schüler:innen und stärken diese.	2.5	x			x
Fördern der digitalen Mündigkeit ab der Volksschule	Der sichere Umgang mit Informationen und Daten muss bereits früh in den Unterricht eingebaut werden, sodass sich schon Schulkinder sicher in digitalen Umgebungen fortbewegen und deren Potentiale für sich nutzen können. Ergänzung: Digitale Kompetenzen sollten nicht als Selbstzweck unterrichtet und nicht auf ein Fach reduziert, sondern mit anderen Lehrinhalten vernetzt werden.	2.4	x	x		
Niederschwelliges Präsentieren vielfältiger und diverser beruflicher Werdegänge	Durch die Repräsentation vielfältiger und diverser Rollenvorbilder soll die Stereotypisierung der Berufslaufbahnen verhindert werden. Dies kann z.B. durch die Präsentation erfolgreicher Lehrlinge in "untypischen" Berufen in Peer-to-Peer Programmen der Berufsorientierung erfolgen.	2.4		x		x
Etablieren/Einsetzen von Mehrstufenklassen	In altersgemischten Klassen berücksichtigt der Unterricht das individuelle Lerntempo der einzelnen Schüler:innen und fördert diese individuell.	2.4	x	x		
Fixer Anteil an Onlineunterricht (z.B. 20 %) ab der Sekundarstufe II	Vollständig digitalisierter Unterricht steigert die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien und trägt zur Ausbildung digitaler Kompetenzen bei.					

Anmerkung. Die Wichtigkeit wurde eingeschätzt von 1 = weniger wichtig bis 3 = sehr wichtig.

Tabelle 17

Die von den Expert:innen entwickelten Empfehlungen für die Personalentwicklung

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Relevanz	Wirkungsziel			
			1	2	3	4
Modernisieren des Lehrer:innendienstrechts	Die Abkehr von "Stundenverpflichtungen" zu einem "Jahresarbeitszeitmodell" sowie die Möglichkeit, etwaige Mehrarbeit abzurechnen (z.B. im Zusammenhang mit Schulentwicklungsmaßnahmen) trägt zu einer gerechteren Entlohnung und einer Aufwertung des Lehrer:innenberufs bei.	3.0			x	
Professionalisieren der Mitarbeiter:innenführung und -Entwicklung bei Lehrer:innen	Regelmäßiges Feedback (z.B. in Form von Mitarbeiter:innengesprächen zwischen Lehrer:innen und ihren Vorgesetzten) und Unterrichtshospitationen machen die Leistung und Kompetenzen der Lehrer:innen sichtbar und geben Anhaltspunkte für individuelle Entwicklungspotentiale. Ergänzung: Diese Maßnahme sollte kombiniert werden mit der Aufteilung der Leitungsaufgaben auf mehrere Personen, um zeitliche Ressourcen zu schaffen (siehe Organisationsentwicklung).	2.8			x	
Unterstützen und Entlasten der Lehrer:innen hinsichtlich Anschaffung und Wartung digitaler Geräte	Höhere Aufwände z.B. aufgrund von Digitalisierungserfordernissen müssen finanziell ausgeglichen werden (z.B. durch höhere steuerliche Absetzbarkeit von Arbeitsgeräten). Digitale Geräte, die im Unterricht zum Einsatz kommen, sollen von einem eigenen technischen Support gewartet und repariert werden.	2.8			x	
Verpflichten der Lehrer:innen zur digitalen Kompetenzentwicklung	Die digitale Kompetenzentwicklung von Lehrer:innen muss sowohl Teil der Ausbildung als auch einer verpflichtenden Weiterbildung sein.	2.5	x			
Einbinden externer Expert:innen in Lehrer:innen-Aus- und Weiterbildung	Indem schulexterne Expert:innen Lehrer:innen ausbilden, kann sichergestellt werden, dass digitale Expertisen und andere aktuelle Themen rasch in die Lehrer:innen-Aus- und Weiterbildung implementiert werden.	2.5	x			
Steuern und Finanzieren der Lehrer:innen-Weiterbildung autonom durch Schulen	Budgetäre Ressourcen ermöglichen die Übernahme von v.a. personeller Verantwortung und somit die Erreichung von Schulentwicklungszielen.	2.3	x		x	x
Professionalisieren der Lehrer:innen-Ausbildung	Lehrer:innen sollen nur nach vollständig absolvierter, umfassender Ausbildung unterrichten dürfen. Ergänzung: Diese Maßnahme ist in Zeiten akuten Lehrer:innenmangels unrealistisch, da könnten intelligente, verschränkte Modelle zum Einsatz kommen.	1.7	x		x	
Trennen der pädagogischen, organisatorischen und finanziellen Leitung an Schulen	Es sollten Leitungsteams eingeführt werden, welche sich die pädagogische, organisatorische und finanzielle Verantwortung aufteilen. So werden neue Ressourcen für Schulentwicklungsmaßnahmen (z.B. professionelle Personalentwicklung, Weiterbildungsplanung, Ergebnismonitoring) geschaffen.					x
Fördern der Kompetenz von Lehrer:innen zum differenzierten, personalisierten Unterrichten	Diese Kompetenzen sind essentiell, um den Unterricht zu individualisieren und sollten in der Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen vermittelt werden.		x			

Anmerkung. Die Wichtigkeit wurde eingeschätzt von 1 = weniger wichtig bis 3 = sehr wichtig.

Tabelle 18

Die von den Expert:innen entwickelten Empfehlungen für die Bildungspolitik

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Relevanz	Wirkungsziel			
			1	2	3	4
Sicherstellen des Wissenstransfers nach Projekten und Schulversuchen	Statt viele neue Projekte zu initiieren, sollten bereits bestehende Projekte evaluiert, deren Ergebnis kommuniziert und der Transfer sowie die Implementation in weiteren Schulen gesichert werden.	2.7	x		x	
Etablieren einer zielgerichteten und zielgruppenspezifischen Verteilung finanzieller Ressourcen	Die Vergabe finanzieller Ressourcen sollte gezielt erfolgen (z.B. Geld für Verbesserung der Infrastruktur, wo notwendig, spezielle Weiterbildung der Lehrer:innen, um Kompetenzlücken in einzelnen Schulen zu schließen), nicht nach dem Gießkannenprinzip. Ergänzung: Zuerst soll in einem partizipativen Prozess erörtert werden, wie und wofür diese Mittel eingesetzt werden sollen.	2.7	x	x	x	x
Einführen einer Gesamtschule statt unterschiedlicher Schultypen während der Pflichtschulzeit	Um Ressourcen zu bündeln und die Verstärkung sozialer Ungleichheiten zu vermeiden, sollte jede:r Schüler:in die Pflichtschule in einer gemeinsamen Gesamtschule absolvieren.	2.5		x	x	
Stärken der finanziellen Unterstützung einkommensschwacher Familien	Durch die finanzielle Unterstützung einkommensschwacher Familien (z.B. Zuschüsse für den Internetzugang im Haushalt) können soziale Ungleichheiten hinsichtlich der Ausstattung weiter verringert werden.	2.5		x		
(Verstärktes) Einbinden der Arbeitswelt und gesellschaftlicher Entwicklungen in Lehrplangestaltung	Die Mitsprache wirtschaftlicher Vertreter:innen bei der Lehrplangestaltung trägt dazu bei, Lehrziele den Erfordernissen der Arbeitswelt anzugleichen und Schüler:innen optimal auf das Berufsleben vorzubereiten. Ergänzung: Wünsche nach noch weiterer Spezialisierung führen in die falsche Richtung. Das Ergebnis ist dann der/die Gartencenterkaufmann/frau als Lehrberuf mit aktuell null Lehrlingen. Als Vorbild könnte hier das „Phänomenon-Based Learning“ dienen, das 2016 in Finnland eingeführt wurde.	2.4				x

Anmerkung. Die Wichtigkeit wurde eingeschätzt von 1 = weniger wichtig bis 3 = sehr wichtig

Tabelle 19

Die von den Expert:innen entwickelten Empfehlungen für die Organisationsentwicklung

Maßnahme	Maßnahmenbeschreibung	Relevanz	Wirkungsziel			
			1	2	3	4
Schaffen einer Kultur der Teamorientierung	Teamarbeit und Arbeit in multiprofessionellen Teams sollen dazu beitragen, Ressourcen besser nutzen und Schulentwicklung vorantreiben zu können.	2.7	x		x	
Schaffen einer Kultur der Ergebnisverantwortung unter Schulen und Schulaufsichten	Schulen und Schulaufsichten sollen ihre Verantwortung für die Entwicklung von Schule und damit Schüler:innen ernst nehmen (z.B. kein Wegschieben „schlechter“ Schüler:innen an andere Schulen, sondern individuelle Förderung innerhalb der Schule).	2.5	x	x	x	
Stärken der Kooperation der Schulen untereinander	Die Zusammenarbeit einzelner Schulen miteinander trägt dazu bei, vorhandene Expertisen besser zu nutzen und Ressourcen zu teilen (z.B. Schaffen von schulübergreifenden Spezialisierungsmöglichkeiten für Schüler:innen in Form von zusätzlichem Online-Unterricht).	2.5	x		x	x

Anmerkung. Die Wichtigkeit wurde eingeschätzt von 1 = weniger wichtig bis 3 = sehr wichtig.

KURZZUSAMMENFASSUNG ZU FORSCHUNGSFRAGE 8:

Forschungsfrage 8:

Wie machen wir unser Bildungssystem fit dafür, diese Kompetenzen zu vermitteln, unter Berücksichtigung der dynamischen Weiterentwicklung der Digitalisierung – und mit Blick darauf, dass der zunehmenden Diversität an Schulen Rechnung getragen wird?

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen muss nach Einschätzung der Expert:innen früh, systematisch und umfassend erfolgen, sodass soziale Ungleichheiten ausgeglichen werden und die Chancen digitaler Bildung von allen Schüler:innen gleichermaßen genutzt werden können. Dafür sehen die Expert:innen Ganztags- und Gesamtschulen als zu diskutierende Lösungen, durch die einerseits die individuelle Förderung der Schüler:innen ermöglicht, andererseits eine frühe Selektion vermieden wird. Durch Praktika am Ende der Pflichtschule und Spezialisierungsmöglichkeiten in der Sekundarstufe II können Schüler:innen Entscheidungen über ihren beruflichen Werdegang informiert treffen und bereits in der Schulzeit gezielt nötige Kompetenzen entwickeln.

Durch einen intensiven Austausch zwischen Schulen und Wirtschaft kann außerdem sichergestellt werden, dass neue Entwicklungen rascher wahrgenommen und in den Unterricht integriert werden können. Schulübergreifend angebotene Spezialisierungen für Schüler:innen sowie der Austausch mit externen Expert:innen kann helfen, die entsprechenden Expertisen an die Schulen zu holen und Lehrkräfte zu entlasten. Ein neues Lehrer:innendienstrecht, das als Jahresarbeitszeitmodell konzipiert ist, wird ebenfalls als sinnvoll erachtet.

5. Spezialthema Künstliche Intelligenz (KI)

Schule und Pädagogik stehen „vor der Herausforderung, die KI-Technik sowohl für individuelle als auch gemeinschaftliche Lehr-Lern-Prozesse zu nutzen, ohne sich ihr zu unterwerfen“ (Hamisch & Kruschel, 2021). Es sollte jedoch nicht „die Möglichkeiten der Technologie die Entwicklungen definieren, sondern der Einsatz von KI durch Ziele der Pädagogik oder des Unterrichts bestimmt werden“ (Hamisch & Kruschel, 2022; S. 113). Laut den Autor:innen besteht Bedarf an Pädagog:innen, die ein Bewusstsein für mögliche Gefahren entwickeln, denn die Entscheidungen, die durch KI getroffen werden, sind nicht per se neutraler oder objektiver als von Menschen gefällte Entscheidungen (Beck et al., 2019).

Wir haben das Thema künstliche Intelligenz in unsere Expert:innenbefragung eingebaut. Konkret fragten wir diese, welche Chancen und Herausforderungen für den Unterricht sie im Zusammenhang mit neueren Entwicklungen der künstlichen Intelligenz, wie z.B. dem frei zugänglichen Tool "ChatGPT", sehen. Wie in Tabelle 20 ersichtlich, sehen Expert:innen einige Vorteile (z.B. schneller Informationserwerb, Unterstützung im Unterricht) durch den Einsatz künstlicher Intelligenz im Bildungsbereich, jedoch auch einige Herausforderungen, vor allem hinsichtlich "Schummeln" und möglichen Fehlinformationen, die es kritisch zu hinterfragen gilt.

Tabelle 20

Überblick über die von den Expert:innen genannten Chancen und Herausforderungen durch KI

Chancen durch den Einsatz künstlicher Intelligenz	Anzahl der Nennungen
KI als Tutor beim selbstständigen und individualisierten Lernen	21
Schneller Informationserwerb / Faktenwissen nicht mehr notwendig	20
Chance zur Förderung kritischen und kreativen Denkens	12
Unterstützung im Unterricht	7
Herausforderungen durch den Einsatz künstlicher Intelligenz	Anzahl der Nennungen
Herausforderung der Leistungsbeurteilung durch "Schummeln"	33
Kritischer Umgang mit KI muss gelernt werden	33
Neugestaltung der Arbeitsaufträge notwendig	23
Gefahr der Vernachlässigung des eigenständigen und kreativen Denkens der Schüler:innen	16
Mangelndes Knowhow der Lehrpersonen	13
Ethische Fragestellungen (Wertigkeit Mensch vs. Maschine, Nachhaltigkeit)	8
Rechtliche und ethische Fragestellungen	2

Anmerkung. Die offenen Antworten bezogen sich auf die Fragen: "Welche Chancen und Herausforderungen für den Unterricht sehen Sie im Zusammenhang mit neueren Entwicklungen der künstlichen Intelligenz, wie z.B. dem frei zugänglichen Tool 'ChatGPT'". *N* = 188

6. Resümee und Ausblick

Im dargestellten Projekt wurden einige wichtige Fragen der Bildung der Zukunft adressiert, vor allem hinsichtlich der optimalen Vermittlung der digitalen Kompetenzen an österreichischen Schulen. Dazu wurden auch Einschätzungen der wichtigsten Kompetenzen und bestehenden Kompetenzlücken durch Expert:innen und Arbeitgeber:innen eingeholt. Neben der Skizzierung von Chancen und Herausforderungen im Zusammenhang mit der digitalen Grundbildung und der Digitalisierung des Unterrichts (s. Kapitel 4.3) sowie der künstlichen Intelligenz (s. Kapitel 5) wurden 28 Strategie- und Handlungsempfehlungen formuliert (s. Kapitel 4.5), welche bei Implementierung alle vier Wirkungsziele des österreichischen Schulsystems stärken können. Dieses Projekt war jedoch nur ein erster systematischer Schritt in einem sehr kleinen Rahmen. Viele Fragen und Desiderate sind noch zu klären. Allen voran stellt sich die Frage nach repräsentativer valider Evidenz zur momentanen Ausprägung der digitalen Kompetenzen bei österreichischen Schüler:innen. Die IKTH-Daten der Statistik Austria deuten darauf hin, dass junge Menschen in Österreich zwischen 16 und 20 Jahren zwar kompetent im Bereichen *Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit* sind, jedoch in den Bereichen *Digitales Problemlösen und Weiterlernen* sowie *Digitale Sicherheit* deutliche Schwächen bestehen (s. Kapitel 4.2). Diese Ergebnisse sind jedoch nur ein erster Schritt, da nach Nutzungshäufigkeiten und nicht nach Wissen gefragt wurde, und sollten durch valide Daten reproduziert bzw. ergänzt werden. Dafür müssen einerseits die Definitionen digitaler Kompetenzbereiche nachgeschärft werden und andererseits Messinstrumente entwickelt und validiert werden. Obwohl dieser Prozess langwierig ist und vieler Ressourcen bedarf, ist er unumgänglich, um eine seriöse Datengrundlage zu schaffen, von welcher der konkrete Bedarf und Unterrichtserfolg abgeleitet werden können. Der Bedarf am Erwerb digitaler Kompetenzen sollte sowohl für die Schüler:innen als auch für die Erwachsenen in Österreich identifiziert werden, um langfristig Chancengleichheit in der Nutzung digitaler Medien für das eigene (Berufs-)Leben herzustellen und den Digital Divide der zweiten und dritten Ebene zu reduzieren.

Dieses Projekt fokussierte weitgehend auf (die Vermittlung von) digitale(n) Kompetenzen im österreichischen Schulsystem. Die Vermittlung digitaler Kompetenzen allein wird jedoch nicht ausreichen, um junge Menschen für die Zukunft zu wappnen. Expert:innen nannten vor allem auch die persönliche, soziale und Lernkompetenz (in der Begrifflichkeit der Schlüsselkompetenzen zum lebenslangen Lernen der Europäische Kommission; 2006) und die sich damit stark überschneidenden 4K (Kompetenzen in Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritischem Denken) der Nonprofit-Organisation Partnership for 21st Century Learning (P21) als kritische Zukunftskompetenzen, die es in der Schule zu stärken gilt (s. Kapitel 4.1). Dabei bleiben die Fragen offen, wie diese optimal im Unterricht vermittelt werden können und wie diese zur Chancengleichheit der Schüler:innen beitragen können. Diesen „blinden Fleck“ zu schließen leistet der vorliegende Bericht einen ersten Beitrag. Das vorliegende Projekt ist idealerweise aber nur der Beginn systematischer Forschungsvorhaben mit validen Daten, die zukunftsweisende Erkenntnisse für das österreichische Bildungssystem bringen sollten.

Danksagung

Wir danken folgenden Expert:innen für die Unterstützung im Projekt:

Regina	Aigner	MS für Sport und Integration Vöcklabruck
Birgit	Aschemann	CONEDU Verein für Bildungsforschung und -medien
Robert	Baldauf	BG/BRG3 Hagenmüllergasse Wien
Martin	Bauer	BMBWF
Elfriede	Berger	Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik
Irene	Besenbäck	Verein ScienceCenter Netzwerk
Bernd	Buchinger	Wirtschaftskammer Österreich (Bildungspolitik)
Gabriele	Dünser	MS Lauterach
Elisabeth	Ertl	Open Commons Linz
Christoph	Froschauer	eEducation Austria
Bertram	Gröppel-Loi	BG/BRG Fürstenfeld
Birgit	Gruber-Pernitsch	BG Mödling Untere Bachgasse
Sibylle	Hamann	Grüner Parlamentsklub
Mario	Hammerer	Bezauer Wirtschaftsschulen
Jörg	Hopfgartner	BHAK/BHAS Wien 10
Ursula	Holtgrewe	Zentrum für Soziale Innovation
Michael	Horopciuc	Private MS Linz des Vereins für Franziskanische Bildung
Thomas	Jaretz	BG/BRG Laa an der Thaya
Gerhard	Jedliczka	MS Fürstenfeld
Kurt Manfred	Jordan	BMHS Ferrarischule Innsbruck
Reinald	Katzinger	BS Ried im Innkreis
Bernhard	Kaufmann	Wirtschaftskammer Österreich (Bildungspolitik)
Manfred	Kienesberger	BRG Schloss Wagrain
Katharina	Kiss	BMBWF
Johanna	Klingenschmid	MS Hopfgarten
Tobias	Ley	Universität für Weiterbildung Krems
Gerda	Lichtberger	BG/BORG Deutschlandsberg
Catharina	Lutz	BG/BRG2 Wien Sigmund-Freud-Gymnasium
Ronald	Maier	Universität Wien (Vizekanzler für Digitalisierung und Wissenstransfer)
Marlene	Miglbauer	Private Pädagogische Hochschule Burgenland (Virtuelle PH)
Hermann	Morgenbesser	Pädagogische Hochschule Wien (Future Learning Lab)
Renate	Motschnig	Universität Wien
Sabine	Müller	MS Lustenau Kirchdorf
Thomas	Nárosy	tn-bildungsinnovation e.U.
David	Oprodovsky	Österreichischer Gewerkschaftsbund
Gregor	Örley	Praxismittelschule der Pädagogischen Hochschule Tirol
Margit	Pollek	eEducation Austria
Volker	Regenfelder	BS Gmunden 1

Klemens	Riegler-Picker	Bildungsplattform der WKÖ GmbH
Andreas	Riepl	eEducation Austria
Martin	Röhsner	Die Berater Unternehmensberatungs GmbH
Ilse	Rollett	BG/BRG Rahlgasse
Wolfgang	Rupprecht	BHAK/BHAS Linz International Business School
Michael	Schaupp	MS Grünburg, Johannes Kepler Universität Linz
Markus	Schebella	BHAK/BHAS Wien 13 Maygasse, eesi Impulszentrum
Katja	Schirmer	Pädagogische Hochschule Wien, AHS Kenyongasse
Alexander	Schmölz	Österreichisches Institut für Berufsbildungsforschung
Herwig	Schneider	(Industriewissenschaftliches Institut)
Thomas	Schubatzky	Universität Innsbruck
Ursula	Schürer	MS
Georg	Serentschy	Serentschy Advisory Services GmbH
Johannes	Sokopp	Industriellenvereinigung
Ute	Sonnleitner	ÖGB/VÖGB Steiermark
Michael	Steiner	Pädagogische Hochschule Wien
Erich	Svecnik	Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen
Christian	Swertz	Universität Wien
Petra	Tamler	AMS Österreich
Regina	Thurner	Privatschule Sonnenland Eisenstadt
Gunter	Wilfinger	BRG/BORG Feldbach
Ronald	Zecha	HBLFA Tirol
Judith	Zeiner	HTBLuVA Rankweil

Datenverzeichnis

- [1] Fit4internet - Verein zur Steigerung der digitalen Kompetenzen in Österreich und Accenture Österreich. (2022). *Digital Skills Barometer* [Dataset]. <https://cip-hbox.huemerc.com/index.php/s/maD7SJSrjtMzNbH#pdfviewer>
- [2] Grünangerl, M., & Prandner, D. (2022). *Digital Skills Austria* [Dataset]. RTR -Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7333304>
- [3] Eurostat. (2021). *Individuals' level of digital skills 2021* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_sk_dskl_i21/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm
- [4] Eurostat. (2021). *Individuals' level of computer skills 2021* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_sk_cskl_i21/default/table?lang=en
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm
- [5] Eurostat. (2021). *Privacy and protection of personal data, 2020 onwards* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CISCI_PRV20/default/table?lang=en&category=isoc.isoc_i.isoc_ci_sci
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm
- [6] Eurostat. (2021). *ICT usage in households and by individuals* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_CI_AC_I/default/table?lang=en&category=isoc.isoc_i.isoc_iiu
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm
- [7] Eurostat. (2021). *Evaluating data, information and digital content, 2021 onwards* [Dataset]. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_SK_EDIC_I21?lang=en&category=isoc.isoc_sk.isoc_sku
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm
- [8] Statistik Austria. (2021). *Erhebung zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in österreichischen Haushalten* [Dataset]. <https://www.statistik.at/statistiken/forschung-innovation-digitalisierung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/ikt-einsatz-in-haushalten>
- [9] Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2022). *IKT Infrastrukturerhebung 2022* [Dataset]. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/itinf/iktie2020.html>
- [10] International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (2019) *TIMSS - Trends in International Mathematics and Science Study* [Dataset]. <http://doi.org/10.17888/timss2019-eb>
- [11] OECD. (2018). *TALIS - The OECD Teaching and Learning International Survey 2018* [Dataset]. <https://www.oecd.org/education/talis/talis-2018-data.htm>
- [12] OECD. (2018). *PISA Programme for International Student Assessment 2018* [Dataset]. <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>
- [13] GUIDE/EuroCohort. (k.D.). *Growing Up In Digital Europe*. <https://www.guidecohort.eu/>
- [14] International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (k.D.) *ICILS International Computer and Information Literacy Study*. <https://www.iea.nl/data-tools/repository/icils>
- [15] Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (k.D.). *Digi.check. Digitale Kompetenzen. Informatische Bildung*. <https://digicheck.at/>
- [16] European Commission. (k.D.). *SELFIE Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies*. <https://education.ec.europa.eu/selfie/about-selfie>

Literaturverzeichnis

- Abulibdeh, E. S. (2014). Using social media (blog) in the classroom: Reflecting lecturer's pedagogical approach and students (in-service teachers) intrinsic motivation. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 15(4), 83–98. Scopus. <https://doi.org/10.17718/tojde.63316>
- Aissaoui, N. (2022). The digital divide: A literature review and some directions for future research in light of COVID-19. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 71(8/9), 686–708. <https://doi.org/10.1108/GKMC-06-2020-0075>
- Beblavý, M., Baiocco, S., Kilhoffer, Z., Akgüç, M., & Jacquot, M. (2019). Index of Readiness for Digital Lifelong Learning: Changing how Europeans upgrade their skills. *CEPS Centre for European Policy Studies*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://www.ceps.eu/download/publication/?id=25419&pdf=Index-of-Readiness-for-Digital-Lifelong-Learning.pdf>
- Beck, S., Grunwald, A., Jacob, K., & Matzner, T. (2019). *Künstliche Intelligenz und Diskriminierung—Herausforderungen und Lösungsansätze*. Lernende Systeme. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://bit.ly/3mYofNN>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Hrsg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (S. 17–66). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Blikstad-Balas, M., & Klette, K. (2020). Still a long way to go: Narrow and transmissive use of technology in the classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 55–68. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-05>
- Bock-Schappelwein, J., Firgo, M., Kügler, A & Schmidt-Padickakudy, N. (2021). Digitalisierung in Österreich: Fortschritt, digitale Skills und Infrastrukturausstattung in Zeiten von COVID-19. *WIFO Monatsberichte* 6/2021, 451-459.
- Brandhofer, G., Baumgartner, P., Ebner, M., Köberer, N., Trültzsch-Wijnen, C., & Wiesner, C. (2019). *Bildung im Zeitalter der Digitalisierung*. <https://doi.org/10.17888/NBB2018-2-8>
- Breit, S., Eder, F., Krainer, K., Schreiner, C., Seel, A., & Spiel, C. (2019). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018, Band 2: Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen*. <https://doi.org/10.17888/NBB2018-2>
- Bruneforth, M., Eder, F., Krainer, K., Schreiner, C., Seel, A., & Spiel, C. (2016). *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015, Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen*. <https://doi.org/10.17888/NBB2015-2>
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBlA_2022_II_267). (2022). 267. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBlA_2022_II_267/BGBlA_2022_II_267.pdfsig
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2020). *Digitale Schule: Der 8-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://digitaleslernen.oead.at/fileadmin/Dokumente/digitaleslernen.oead.at/Dokumente_fuer_News/201015-4_Folder_Digitale_Schule_DINlang_A4_BF.pdf
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2018, September). *Masterplan für die Digitalisierung im Bildungswesen*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/mp.html>
- Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort. (2021). *Digitales Kompetenzmodell für Österreich: DigComp 2.2 AT*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://www.bmaw.gv.at/dam/jcr:54bbe103-7164-494e-bb30-cd152d9e9b33/DigComp2.2_V33-barrierefrei.pdf
- Cabero-Almenara, J., Barragán-Sánchez, R., Palacios-Rodríguez, A., & Martín-Párraga, L. (2021). Design and validation of t-MOOC for the development of the digital competence of non-university teachers. *Technologies*, 9(4), 84. <https://doi.org/10.3390/technologies9040084>
- Castaño Muñoz, J., Vuorikari, R., Costa, P., Hippe, R., & Kamylylis, P. (2021). Teacher collaboration and students' digital competence – Evidence from the SELFIE tool. *European Journal of Teacher Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1938535>

- Chen, J., Lin, C.-H., & Chen, G. (2021). A cross-cultural perspective on the relationships among social media use, self-regulated learning and adolescents' digital reading literacy. *Computers & Education*, 175. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104322>
- D' Souza, R., Shet, J. P., Alanya-Beltran, J., Tongkachok, K., Hipolito-Pingol, G., & Mohamed Sameem, M. A. (2021). "I Teach the way I believe": EFL teachers' pedagogical beliefs in technology integration and its relationship to students' motivation and engagement in the COVID 19 pandemic year. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(11), 387–406. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.11.21>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development. *Learning Policy Institute*. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- Dashtestani, R., & Hojatpanah, S. (2022). Digital literacy of EFL students in a junior high school in Iran: Voices of teachers, students and Ministry Directors. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), 635–665. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1744664>
- Deci, E. L., Olafsen, A. H., & Ryan, R. M. (2017). Self-determination theory in work organizations: The state of a science. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 4, 19–43. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032516-113108>
- Deutsche UNESCO-Kommission. (2017). Bildungsagenda 2030 Aktionsrahmen: Für die Umsetzung von Sustainable Development Goal 4: Inklusive, chancengerechte und hochwertige Bildung sowie lebenslanges Lernen für alle. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656E.pdf>
- Donoso, V., Pyżalski, J., Walter, N., Retzmann, N., Iwanicka, A., d'Haenens, L., & Bartkowiak, K. (2020). Report on interviews with experts on digital skills in schools and on the labour market. *Zenodo*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://zenodo.org/record/4274613>
- Drossel, K., & Eickelmann, B. (2017). Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class: A latent class analysis of teachers and the relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT skills. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0053-7>
- Eickelmann, B., & Gerick, J. (2020). Lernen mit digitalen Medien. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), „Langsam vermisste ich die Schule ...“ (S. 153–162). Waxmann Verlag GmbH. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.09>
- Europäische Kommission. (2018). Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen (Text von Bedeutung für den EWR) (2018/C 189/01). Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
- Europäische Kommission. (2006, Dezember 30). Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen (2006/962/EG). Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&qid=1687769407935>
- European Commission. (2022). Digital Economy and Society Index (DESI) 2022 – Country Reporting. Austria. Zuletzt abgerufen am 17. August 2023 unter <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>
- European Commission. (2019). Education and Training Monitor 2019. Austria. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/et-monitor-report-2019-austria_en.pdf
- European Commission. Joint Research Centre. (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use. Publications Office. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://data.europa.eu/doi/10.2760/38842>
- Europäische Union. (n.d.). Europäischer Qualifikationsrahmen. Zuletzt abgerufen am 27. Juni 2023 von <https://europa.eu/europass/de/europass-tools/europaescher-qualifikationsrahmen>
- Eurostat. (2023). Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards) (isoc_sk_dskl_i21). Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm
- Falck, O., Heimisch-Roecker, A., & Wiederhold, S. (2021). Returns to ICT skills. *Research Policy*, 50(7), 104064. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104064>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>

- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe* (Y. Punie & B. N. Brečko, Hrsg.). Publications Office.
- Fischer, M. (2020). Verfahren der Messung beruflicher Kompetenzen/Kompetenzdiagnostik. In R. Arnold, A. Lipsmeier, & M. Rohs (Hrsg.), *Handbuch Berufsbildung* (S. 263–277). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19312-6_22
- Forzani, E. (2018). How well can students evaluate online science information? Contributions of prior knowledge, gender, socioeconomic status, and offline reading ability. *Reading Research Quarterly*, 53(4), 385–390. psych. <https://doi.org/10.1002/rrq.218>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). *IEA international computer and information literacy study 2018 – Assessment framework*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Fransson, G., Lindberg, O. J., & Olofsson, A. D. (2018). From a student perspective, what constitutes a good (or less good) use of ICT in teaching? *Education and Information Technologies*, 23(5), 2155–2177. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9708-4>
- Gehrke, B. (2023, Juni 13). *Ein Jahr „Digitale Grundbildung“ an unseren Schulen*. MeinBezirk.at. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://www.meinbezirk.at/villach/c-lokales/ein-jahr-digitale-grundbildung-an-unseren-schulen_a6098121
- Gill, L., & Dalgarno, B. (2017). A qualitative analysis of pre-service primary school teachers' TPACK development over the four years of their teacher preparation programme. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(4), 439–456. psych. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1287124>
- Hamisch, K., & Kruschel, R. (2021). Zwischen Individualisierungsversprechen und Vermessungsgefahr – Die Rolle der Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz in der inklusiven Schule. In B. Schimek, G. Kreamsner, M. Proyer, R. Grubich, F. Paudel, & R. Grubich-Müller (Hrsg.), *Grenzen. Gänge. Zwischen. Welten. Kontroversen – Entwicklungen – Perspektiven der Inklusionsforschung* (S. 108–115). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5924-10>
- Hatlevik, I. K. R., & Hatlevik, O. E. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Hatlevik, O. E., Gudmundsdóttir, G. B., & Loi, M. (2015). Examining factors predicting students' digital competence. *Journal of Information Technology Education*, 14(1), 123–137. Scopus. <https://doi.org/10.28945/2126>
- Hortelano, J. T., Ramos, R. A., Gutierrez, M. C., & Catapang, H. A. (2021). Mediating role of self-efficacy to use ict on the relationship between digital profile and competence. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 5(1), 19–39. Scopus. [https://doi.org/10.47263/JASEM.5\(1\)04](https://doi.org/10.47263/JASEM.5(1)04)
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. S. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1–13. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- Ihme, J. M., & Senkbeil, M. (2017). Warum können Jugendliche ihre eigenen computerbezogenen Kompetenzen nicht realistisch einschätzen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 49(1), 24–37. pdx. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000164>
- Ikrath, P., & Speckmayr, A. (2016). *Digitale Kompetenzen für eine digitalisierte Lebenswelt. Eine Jugendstudie der AK Wien, durchgeführt vom Institut für Jugendkulturforschung. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://www.arbeiterkammer.at/infopool/wien/Digitale_Kompetenzen_Langbericht.pdf
- Instefjord, E., & Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77–93. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>
- Kaarakainen, M., Saikkonen, L., & Savela, J. (2018). Information skills of Finnish basic and secondary education students: The role of age, gender, education level, self-efficacy and technology usage. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(4), 56–72. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-04-05>
- Kaur, I., Shri, C., & Mital, K. M. (2015). The role of social media competencies in effective teaching and teacher performance. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 6(4), 1–12. psych. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2015100101>
- Klopsch, B., & Rohlf, C. (2022). Schulbezogene Einstellungen von Kindern aus bildungsfernen Milieus in der Corona-Pandemie. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 12(1), 5–22. <https://doi.org/10.1007/s35834-022-00333-x>

- Lang, C., Craig, A., & Casey, G. (2017). A pedagogy for outreach activities in ICT: Promoting peer to peer learning, creativity and experimentation: Pedagogy of ICT Outreach. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1491–1501. <https://doi.org/10.1111/bjet.12501>
- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79–105. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1439712>
- Lei, H., Xiong, Y., Chiu, M. M., Zhang, J., & Cai, Z. H. (2021). The relationship between ICT literacy and academic achievement among students: A meta-analysis. *Children and Youth Services Review*, 127, 106123. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2021.106123>
- Liem, G. A. D., Martin, A. J., Anderson, M., Gibson, R., & Sudmalis, D. (2014). The role of arts-related information and communication technology use in problem solving and achievement: Findings from the programme for international student assessment. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 348–363. <https://doi.org/10.1037/a0034398>
- Lorenz, R., Endberg, M., & Bos, W. (2019). Predictors of fostering students' computer and information literacy – analysis based on a representative sample of secondary school teachers in Germany. *Education and Information Technologies*, 24(1), 911–928. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9809-0>
- Lythreathis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A.-N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 175(121359). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121359>
- Madsen, S. S., Thorvaldsen, S., & Archard, S. (2018). Teacher educators' perceptions of working with digital technologies. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(3), 177–196. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-03-04>
- Mayring, P. (2015). Qualitative Content Analysis: Theoretical Background and Procedures. In A. Bikner-Ahsbahr, C. Knipping, & N. Presmeg (Hrsg.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (S. 365–380). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_13
- Nárosy, T., Schmölz, A., Proinger, J., & Domany-Funtan, U. (2022). Digitales Kompetenzmodell für Österreich. *Medienimpulse*, 60(4). <https://doi.org/10.21243/MI-04-22-23>
- Oberländer, M., Beinicke, A., & Bipp, T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, 146, 103752. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103752>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration (OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19)). Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/d75eb0e8-en>
- Pagani, L., Argentin, G., Gui, M., & Stanca, L. (2016). The impact of digital skills on educational outcomes: Evidence from performance tests. *Educational Studies*, 42(2), 137–162. Scopus. <https://doi.org/10.1080/03055698.2016.1148588>
- Peng, D., & Yu, Z. (2022). A literature review of digital literacy over two decades. *Education Research International*, 2022, *Advance Online Publication*. Scopus. <https://doi.org/10.1155/2022/2533413>
- Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – A review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Pinto-Santos, A. R., Pérez Garcias, A., & Darder Mesquida, A. (2022). Development of teaching digital competence in initial teacher training: A systematic review. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(1). Scopus. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6250>
- Porat, E., Blau, I., & Barak, A. (2018). Measuring digital literacies: Junior high-school students' perceived competencies versus actual performance. *Computers & Education*, 126, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.030>
- Qazi, A., Hasan, N., Abayomi-Alli, O., Hardaker, G., Scherer, R., Sarker, Y., Kumar Paul, S., & Maitama, J. Z. (2022). Gender differences in information and communication technology use & skills: A systematic review and meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4225–4258. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>
- Quaicoe, J. S., & Pata, K. (2018). Basic school teachers' perspective to digital teaching and learning in Ghana. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1159–1173. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9660-8>
- Raman, A., Thannimalai, R., & Siti Noor, I. (2019). Principals' Technology Leadership and its Effect on Teachers' Technology Integration in 21st Century Classrooms. *International Journal of Instruction*, 12(4), 423–442. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12428a>

- Rizzo, J. R., House, R. J., & Lirtzman, S. I. (1970). Role conflict and ambiguity in complex organizations. *Administrative Science Quarterly*, 15, 150–163. <https://doi.org/10.2307/2391486>
- Rolff, H.-G. (2023). *Schulentwicklung kompakt: Modelle, Instrumente, Perspektiven* (4. Auflage). Julius Beltz GmbH & Co. KG.
- Røkenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2014). Development of student teachers' digital competence in teacher education—A literature review. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 250–280. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-03>
- Saarinen, A. I. L., Lipsanen, J., Hintsanen, M., Huotilainen, M., & Keltikangas-Järvinen, L. (2021). The use of digital technologies at school and cognitive learning outcomes: A population-based study in Finland. *International Journal of Educational Psychology*, 10(1), 1–26. Scopus. <https://doi.org/10.17583/IJEP.2021.4667>
- Sadaf, A., & Johnson, B. L. (2017). Teachers' beliefs about integrating digital literacy into classroom practice: An investigation based on the Theory of Planned Behavior. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(4), 129–137. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1347534>
- Samuelsson, U., & Olsson, T. (2014). Digital inequality in primary and secondary education: Findings from a systematic literature review. *Media and education in the digital age: concepts, assessments, subversions*, 41–62.
- Schaumburg, H. (2018). Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos, & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 27–40). Waxmann.
- Scheerder, A., Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Schober, B., Schultes, M.-T., Kollmayer, M., & Lüftenegger, M. (2019). *Implementierung von Reformen im Bildungsbereich*. <https://doi.org/10.17888/NBB2018-2-11>
- Schulz, M. (2012). Quick and easy!?! Fokusgruppen in der angewandten Sozialwissenschaft. In M. Schulz, B. Mack, & O. Renn (Hrsg.), *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft* (S. 9–22). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19397-7_1
- Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1, 27–41. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.1.1.27>
- Sipila, K. (2014). Educational use of information and communications technology: Teachers' perspective. *Technology Pedagogy and Education*, 23(2), 225–241. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813407>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Statista. (2023). *Anteil der Lehrlinge im ersten Lehrjahr an den 15-Jährigen in Österreich von 2012 bis 2022*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/826886/umfrage/lehrlingsquote-in-oesterreich/>
- Statistik Austria (2021) *IKTH2021 - Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Haushalten (2021)*. Zuletzt abgerufen am 24. April 2023 von https://www.statistik.at/fileadmin/publications/IKT_in_Haushalten-2021.pdf
- Strydom, S. C., Wessels, H., & Anley, C. (2021). Moving beyond the tools: Pre-service teachers' views on what they value in a digital literacy short course. *South African Journal of Childhood Education*, 11(1). <https://doi.org/10.4102/sajce.v11i1.929>
- Sunddqvist, K., Korhonen, J., & Eklund, G. (2020). Finnish subject teachers' beliefs and use of information and communication technology in Home Economics. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(3), 202–222. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-03-06>
- Swertz, C. (2019, März). *DigComp 2.2 AT. Hintergründe und Kontexte*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter https://homepage.univie.ac.at/christian.swertz/texte/2019_03_DigiComp22/2019_03_DigiComp22.pdf
- Tam, H., Chan, A. Y., & Lai, O. L. (2020). Gender stereotyping and STEM education: Girls' empowerment through effective ICT training in Hong Kong. *Children and Youth Services Review*, 119, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105624>
- Tawfik, A. A., Reeves, T. D., & Stich, A. (2016). Intended and unintended consequences of educational technology on social inequality. *TechTrends*, 60(6), 598–605. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0109-5>

- Teo, T., Unwin, S., Scherer, R., & Gardiner, V. (2021). Initial teacher training for twenty-first century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review. *Computers & Education*, 170, 104223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223>
- Tomte, C., Enochsson, A., Buskqvist, U., & Karstein, A. (2015). Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online. *Computers & Education*, 84, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.005>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020, April). Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373322?posInSet=3&queryId=N-5177f536-0d17-4b56-a58d-280f696c0e3c>
- Van De Werfhorst, H. G., Kessenich, E., & Geven, S. (2020). *The digital divide in online education. Inequality in digital preparedness of students and schools before the start of the COVID-19 pandemic* [Preprint]. SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/58d6p>
- Van Deursen, A. J. A. M., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online? In L. Robinson, S. R. Cotten, J. Schulz, T. M. Hale, & A. Williams (Hrsg.), *Studies in Media and Communications* (Bd. 10, S. 29–52). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>
- Van Deursen, A. J. A. M. V., & Van Dijk, J. A. G. M. (2010). Measuring internet skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891–916. <https://doi.org/10.1080/10447318.2010.496338>
- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4–5), 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Van Dijk, J. A. G. M. (2017). Digital divide: Impact of access. In P. Rössler, C. A. Hoffner, & L. Zoonen (Hrsg.), *The International Encyclopedia of Media Effects* (1. Aufl., S. 1–11). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Vonkova, H., Papajoanu, O., & Kralova, K. (2022). Student online communication skills: Enhancing the comparability of self-reports among different groups of students. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2181–2205. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10685-y>
- Weinert, F. E. (1999). *Konzepte der Kompetenz*. OECD.
- Wiener Zeitung. (2022, Mai 6). *Kritik an Lehrplan für „Digitale Grundbildung“*. Wiener Zeitung. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/politik/oesterreich/2146556-Kritik-an-Lehrplan-fuer-Digitale-Grundbildung.html>
- Winter, J. (2023, Juni 5). *Kritik an Digitaler Grundbildung: „Peinlich für die Republik“*. Profil.at. Zuletzt abgerufen am 26. Juni 2023 unter <https://www.profil.at/kritik-an-digitaler-grundbildung-peinlich-fuer-die-republik/402472745>
- Wuyckens, G., Landry, N., & Fastrez, P. (2022). Untangling media literacy, information literacy, and digital literacy: A systematic meta-review of core concepts in media education. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 168–182. Scopus. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-1-12>

Publikationsverzeichnis der systematischen Literaturrecherche

Liste aller 220 Literaturquellen, die mittels unserer systematischer Literaturrecherche identifiziert wurden. Eine genauere Beschreibung des Prozederes findet sich in Kapitel 3.1.

- Abulibdeh, E. S. (2014). Using social media (blog) in the classroom: Reflecting lecturer's pedagogical approach and students (in-service teachers) intrinsic motivation. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 15(4), 83–98. Scopus. <https://doi.org/10.17718/tojde.63316>
- Adhikari, J., Scogings, C., Mathrani, A., & Sofat, I. (2017). Evolving digital divides in information literacy and learning outcomes: A BYOD journey in a secondary school. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(4), 290–306. <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2017-0022>
- Ali, S., DiPaola, D., Lee, I., Sindato, V., Kim, G., Blumofe, R., & Breazeal, C. (2021). Children as creators, thinkers and citizens in an AI-driven future. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100040. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100040>
- Alsowat, H. H. (2022). Hybrid learning or virtual learning? Effects on students' essay writing and digital literacy. *Journal of Language Teaching and Research*, 13(4), 872–883. Scopus. <https://doi.org/10.17507/jltr.1304.20>
- Andreasen, J., Tomte, C., Bergan, I., & Kovac, V. (2022). Professional digital competence in initial teacher education: An examination of differences in two cohorts of pre-service teachers. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(1), 61–74. <https://doi.org/10.18261/njdl.17.1.5>
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Arancibia-Herrera, M., Oliva-Figueroa, I., & Paiva-Cornejo, F. P. (2014). Meaning processes mediated through a protagonists' collaborative learning platform. *Comunicar*, 21(42), 75–85. Scopus. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-07>
- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J.-J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 24(47), 79–87. Scopus. <https://doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Arlinwibowo, J., Retnawati, H., & Kartowagiran, B. (2022). The impact of ICT utilization to improve the learning outcome: A meta-analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(2), 522–531. Scopus. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22112>
- Audrin, C., & Audrin, B. (2022). Key factors in digital literacy in learning and education: A systematic literature review using text mining. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7395–7419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>
- Avidov-Ungar, O., Leshem, B., Margalio, A., & Grobgeld, E. (2018). Faculty use of the active learning classroom: Barriers and facilitators. *Journal of Information Technology Education*, 17, 485–504. <https://doi.org/10.28945/4142>
- Aydin, M. (2021). Does the digital divide matter? Factors and conditions that promote ICT literacy. *Telematics and Informatics*, 58, 101536. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101536>
- Aydin, M. (2022). A multilevel modeling approach to investigating factors impacting computer and information literacy: ICILS Korea and Finland sample. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1675–1703. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10690-1>
- Badia, A., Meneses, J., Sigalés, C., & Fàbregues, S. (2014). Factors affecting school teachers' perceptions of the instructional benefits of digital technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 357–362. Scopus. <https://doi.org/10.7203/relieve.21.2.7204>
- Bartolomé, J., Garaizar, P., & Larrucea, X. (2022). A pragmatic approach for evaluating and accrediting digital competence of digital profiles: A case study of entrepreneurs and remote workers. *Technology, Knowledge and Learning: Learning mathematics, science and the arts in the context of digital technologies*, 27(3), 843–878. psych. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09516-3>
- Berger, P., & Wolling, J. (2019). They need more than technology-equipped schools: Teachers' practice of fostering students' digital protective skills. *Media and Communication*, 7(2), 137–147. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1902>

- Bhandari, B., Jain, C., & Sahu, A. (2021). Are secondary schools imparting digital skills? An empirical assessment. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 15(1), 73–100.
<https://doi.org/10.1177/0973801020976607>
- Blikstad-Balas, M., & Klette, K. (2020). Still a long way to go: Narrow and transmissive use of technology in the classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 55–68.
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-05>
- Bocconi, S., Panesi, S., & Kampylis, P. (2020). Fostering the Digital Competence of Schools: Piloting SELFIE in the Italian Education Context. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(4), 417–425. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033228>
- Bravo, M., Chalezquer, C., & Serrano-Puche, J. (2021). Meta-framework of digital literacy: Comparative analysis of 21st century skills frameworks. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79.
<https://doi.org/10.4185/RLCS-2021-1508>
- Cabero-Almenara, J., Barragán-Sánchez, R., Palacios-Rodríguez, A., & Martín-Párraga, L. (2021). Design and validation of t-MOOC for the development of the digital competence of non-university teachers. *Technologies*, 9(4), 84. <https://doi.org/10.3390/technologies9040084>
- Cabezas-González, M., Casillas-Martín, S., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2022). Mediation models predicting the level of digital competence of 12-14 year old schoolchildren in the area of digital problem solving. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 165.
<https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.789>
- Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). Psychometric analysis of a test to assess the digital competence of compulsory education students. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 26(2).
<https://doi.org/10.7203/relieve.26.2.17611>
- Castaño Muñoz, J., Vuorikari, R., Costa, P., Hippe, R., & Kampylis, P. (2021). Teacher collaboration and students' digital competence—Evidence from the SELFIE tool. *European Journal of Teacher Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1938535>
- Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- Çebi, A., & Reisoğlu, İ. (2022). Defining “digitally competent teacher”: An examination of pre-service teachers' metaphor. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 38(4), 185–198.
<https://doi.org/10.1080/21532974.2022.2098210>
- Chaiyama, N. (2019). The development of blended learning model by using active learning activity to develop learning skills in 21st century. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(12), 880–886. Scopus. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2019.9.12.1321>
- Chen, J., Lin, C.-H., & Chen, G. (2021). A cross-cultural perspective on the relationships among social media use, self-regulated learning and adolescents' digital reading literacy. *Computers & Education*, 175. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104322>
- Chiu, T. K. F. (2021). Student engagement in K-12 online learning amid COVID-19: A qualitative approach from a self-determination theory perspective. *Interactive Learning Environments*.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1926289>
- Churchill, N. (2020). Development of students' digital literacy skills through digital storytelling with mobile devices. *Educational Media International*, 57(3), 271–284.
<https://doi.org/10.1080/09523987.2020.1833680>
- Cicha, K., Rutecka, P., Rizun, M., & Strzelecki, A. (2021). Digital and media literacies in the Polish education system—Pre-and post-COVID-19 perspective. *Education Sciences*, 11.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1314614>
- Claro, M., Cabello, T., San Martín, E., & Nussbaum, M. (2015). Comparing marginal effects of Chilean students' economic, social and cultural status on digital versus reading and mathematics performance. *Computers & Education*, 82, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.018>
- Conde-Jiménez, J. (2018). Digital competence as an indicator of the impact of ICT educational policies: Validation of a theoretical model using PLS. *Research on Education and Media*, 10(2), 36–44. <https://doi.org/10.1515/rem-2018-0013>
- Corneliussen, H. G., & Prøitz, L. (2016). Kids Code in a rural village in Norway: Could code clubs be a new arena for increasing girls' digital interest and competence? *Information Communication and Society*, 19(1), 95–110. Scopus. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1093529>

- Cortina-Perez, B., Gallardo-Vigil, M., Jimenez-Jimenez, M., & Trujillo-Torres, J. (2014). Digital illiteracy: A challenge for 21st century teachers. *Cultura y Education*, 26(2), 231–264. <https://doi.org/10.1080/11356405.2014.935108>
- D' Souza, R., Shet, J. P., Alanya-Beltran, J., Tongkachok, K., Hipolito-Pingol, G., & Mohamed Sameem, M. A. (2021). "I Teach the way I believe": EFL teachers' pedagogical beliefs in technology integration and its relationship to students' motivation and engagement in the COVID 19 pandemic year. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(11), 387–406. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.11.21>
- Dashtestani, R., & Hojatpanah, S. (2022). Digital literacy of EFL students in a junior high school in Iran: Voices of teachers, students and Ministry Directors. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), 635–665. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1744664>
- de Brito Lima, F., Lautert, S. L., & Gomes, A. S. (2022). Learner behaviors associated with uses of resources and learning pathways in blended learning scenarios. *Computers & Education*, 191, 104625. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104625>
- De la Calle, A. M., Pacheco-Costa, A., Gómez-Ruiz, M. Á., & Guzmán-Simón, F. (2021). Understanding teacher digital competence in the framework of social sustainability: A systematic review. *Sustainability (Switzerland)*, 13(23). Scopus. <https://doi.org/10.3390/su132313283>
- de Oliveira Nascimento, A. K., & Knobel, M. (2017). What's to be learned?: A review of sociocultural digital literacies research within pre-service teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 12(3), 67–88. Scopus. <https://doi.org/10.18261/ISSN.1891-943X-2017-03-03>
- Dinçer, S. (2018). Are preservice teachers really literate enough to integrate technology in their classroom practice? Determining the technology literacy level of preservice teachers. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2699–2718. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9737-z>
- Djiwandono, P. I. (2019). How language teachers perceive information and communication technology. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(3), 607–615. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15260>
- Dooley, C. M., Lewis Ellison, T., Welch, M. M., Allen, M., & Bauer, D. (2016). Digital participatory pedagogy: Digital participation as a method for technology integration in curriculum. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 32(2), 52–62. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1138912>
- Drossel, K., & Eickelmann, B. (2017). Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class: A latent class analysis of teachers and the relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT skills. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0053-7>
- Engelhardt, L., Naumann, J., Goldhammer, F., Frey, A., Wenzel, S., Franziska C., Hartig, K., & Horz, H. (2020). Convergent evidence for validity of a performance-based ICT skills test. *European journal of psychological assessment* 36(2), 269–279. <https://doi.org/10.25656/01:21842>
- Erstad, O., Kjällander, S., & Järvelä, S. (2021). Facing the challenges of 'digital competence' a Nordic agenda for curriculum development for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(2), 77–87. Scopus. <https://doi.org/10.18261/ISSN.1891-943X-2021-02-04>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Fernández-Cruz, F.-J., & Fernández-Díaz, M.-J. (2016). Generation Z's teachers and their digital skills. *Comunicar*, 24(46), 97–105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Findeisen, S., & Wild, S. (2022). General digital competences of beginning trainees in commercial vocational education and training. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 14(1), article 2. <https://doi.org/10.1186/s40461-022-00130-w>
- Forzani, E. (2018). How well can students evaluate online science information? Contributions of prior knowledge, gender, socioeconomic status, and offline reading ability. *Reading Research Quarterly*, 53(4), 385–390. psych. <https://doi.org/10.1002/rrq.218>
- Fransson, G., Lindberg, O. J., & Olofsson, A. D. (2018). From a student perspective, what constitutes a good (or less good) use of ICT in teaching? *Education and Information Technologies*, 23(5), 2155–2177. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9708-4>
- Frolova, E. V., Rogach, O. V., & Ryabova, T. M. (2020). Digitalization of education in modern scientific discourse: New trends and risks analysis. *European Journal of Contemporary Education*, 9(2), 331–336. Scopus. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.2.331>

- Gabarda Méndez, V., Marín-Suelves, D., Vidal-Esteve, M. I., & Ramón-Llin, J. (2023). Digital competence of training teachers: Results of a teaching innovation project. *Education Sciences*, 13(2), 162. <https://doi.org/10.3390/educsci13020162>
- García, J. M. G.-V., García-Carmona, M., Trujillo Torres, J. M., & Moya-Fernández, P. (2022). Teacher training for educational change: The view of international experts. *Contemporary Educational Technology*, 14(1), ep330. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11367>
- García-Pérez, R., Santos-Delgado, J.-M., & Buzón-García, O. (2016). Virtual empathy as digital competence in education 3.0. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0029-7>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Casillas Martín, S., & Basilotta Gómez-Pablos, V. M. (2020). Validation of an Indicator Model (INCODIES) for Assessing Student Digital Competence in Basic Education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(1), 110–125. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.1.459>
- Garmendia, M., Karrera, I., Larrañaga, N., & Garitaonandia, C. (2021). The role of school mediation in the development of digital skills among Spanish minors. *Profesional de La Informacion*, 30(6). Scopus. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.nov.15>
- Gerick, J. (2018). School level characteristics and students' CIL in Europe – A latent class analysis approach. *Computers & Education*, 120, 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.013>
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Giles, M., Baker, S. F., & Willis, J. M. (2020). Pre-service teachers' peer mentoring experience and its influence on technology proficiency. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 28(5), 602–624. psych. <https://doi.org/10.1080/13611267.2020.1859329>
- Gill, L., Dalgarno, B., & Carlson, L. (2014). How does pre-service teacher preparedness to use ICTs for learning and teaching develop through their degree program? *Australian Journal of Teacher Education*, 40(1), 36–60. Scopus. <https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n1.3>
- Gisbert-Cervera, M., Usart, M., & Lázaro-Cantabrana, J. L. (2022). Training pre-service teachers to enhanced digital education. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 532–547. <https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2098713>
- Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., & Hossein-Mohand, H. (2020). The training and use of ICT in teaching perceptions of Melilla's (Spain) mathematics teachers. *Mathematics*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/math8101641>
- Goriss-Hunter, A., Sellings, P., & Echter, A. (2022). Information communication technology in schools: Students exercise 'digital agency' to engage with learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(3), 785–800. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09509-2>
- Guillén-Gámez, F. D., Mayorga-Fernández, M. J., Bravo-Agapito, J., & Escribano-Ortiz, D. (2021). Analysis of teachers' pedagogical digital competence: Identification of factors predicting their acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(3), 481–498. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>
- Gutierrez-Angel, N., Sanchez-Garcia, J., Mercader-Rubio, I., Garcia-Martin, J., & Brito-Costa, S. (2022). Digital literacy in the university setting: A literature review of empirical studies between 2010 and 2021. *Frontiers in Psychology*, 13, 896800. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.896800>
- Hanell, F. (2018). What is the 'problem' that digital competence in Swedish teacher education is meant to solve? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(3), 137–151. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-03-02>
- Hatlevik, I. K. R., & Hatlevik, O. E. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Hatlevik, O. E. (2017). Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(5), 555–567. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501>
- Hatlevik, O. E., Gudmundsdóttir, G. B., & Loi, M. (2015). Examining factors predicting students' digital competence. *Journal of Information Technology Education*, 14(1), 123–137. Scopus. <https://doi.org/10.28945/2126>

- Hatlevik, O. E., Guomundsdóttir, G. B., & Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education*, 81, 345–353. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019>
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., & Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: A multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>
- Hatlevik, O., Throndsen, I., Loi, M., & Gudmundsdottir, G. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Homoki, E., & Nyitrai, L. T. (2022). The teaching dimension of digital education due to COVID-19 in the light of a survey in Hungary. *Acta Educationis Generalis*, 12(2), 1–21. <https://doi.org/10.2478/atd-2022-0011>
- Hortelano, J. T., Ramos, R. A., Gutierrez, M. C., & Catapang, H. A. (2021). Mediating role of self-efficacy to use ict on the relationship between digital profile and competence. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 5(1), 19–39. Scopus. [https://doi.org/10.47263/JASEM.5\(1\)04](https://doi.org/10.47263/JASEM.5(1)04)
- Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Trujillo-Torres, J.-M., Hossein-Mohand, H., & Boumadan-Hamed, M. (2021). Uses and resources of technologies by mathematics students prior to COVID-19. *Sustainability*, 13(4), 1630. <https://doi.org/10.3390/su13041630>
- Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., & Yang, J. (2021). What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training. *Computers & Education*, 165, 104149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149>
- Hsu, H.-Y., Wang, S.-K., & Runco, L. (2013). Middle school science teachers' confidence and pedagogical practice of new literacies. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 314–324. psych. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9395-7>
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. S. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1–13. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- Ibieta, A., Hinostroza, E. J., & Labbé, C. (2019). Improving students' information problem-solving skills on the web through explicit instruction and the use of customized search software. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(3), 217–238. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1576559>
- Iglesias-Rodríguez, A., Hernandez-Martin, A., Martin-Gonzalez, Y., & Herraiez-Corredera, P. (2021). Design, validation and implementation of a questionnaire to assess teenagers' digital competence in the area of communication in digital environments. *Sustainability*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126733>
- Ihme, J. M., & Senkbeil, M. (2017). Warum können Jugendliche ihre eigenen computerbezogenen Kompetenzen nicht realistisch einschätzen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 49(1), 24–37. pdx. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000164>
- Ikrath, P. und Speckmayr, A., Institut für Jugendkulturforschung (2016). *Digitale Kompetenzen für eine digitalisierte Lebenswelt*. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien. Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Instefjord, E., & Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77–93. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Martínez Mayoral, A., & Morales, J. (2020). Digital competence of future secondary school teachers: Differences according to gender, age, and branch of knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473. <https://doi.org/10.3390/su12229473>
- Jin, K.-Y., Reichert, F., Cagasan, L. P., De La Torre, J., & Law, N. (2020). Measuring digital literacy across three age cohorts: Exploring test dimensionality and performance differences. *Computers & Education*, 157, 103968. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103968>
- Kaarakainen, M., Saikkonen, L., & Savela, J. (2018). Information skills of Finnish basic and secondary education students: The role of age, gender, education level, self-efficacy and technology usage. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(4), 56–72. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-04-05>

- Kaarakainen, M.-T., Kivinen, O., & Vainio, T. (2018). Performance-based testing for ICT skills assessing: A case study of students and teachers' ICT skills in Finnish schools. *Universal Access in the Information Society*, 17(2), 349–360. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0553-9>
- Karuchit, W. (2016). Negative effects of digital media on Thai youngsters: Case studies from Thailand and abroad. *International Journal of Media and Information Literacy*, 1(2), 122–127. Scopus. <https://doi.org/10.13187/ijmil.2016.2.122>
- Kaur, I., Shri, C., & Mital, K. M. (2015). The role of social media competencies in effective teaching and teacher performance. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 6(4), 1–12. psych. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2015100101>
- Kimbell-Lopez, K., Cummins, C., & Manning, E. (2016). Developing digital literacy in the middle school classroom. *Computers in the Schools*, 33(4), 211–226. Scopus. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1249731>
- Kohonen, A. M., Mertens, G. E., & Boehm, S. M. (2020). Can middle schoolers learn to read the web like experts? Possibilities and limits of a strategy-based intervention. *Journal of Media Literacy Education*, 12(2), 64–79. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-2-6>
- König, L., Marbach-Breitrück, E., Engler, A., & Suhr, R. (2022). The development and evaluation of an e-learning course that promotes digital health literacy in school-age children: Pre-post measurement study. *Journal of Medical Internet Research*, 24(5), e37523. <https://doi.org/10.2196/37523>
- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø., Øfstegaard, M., & Eikeland, O. J. (2016). Upper secondary school teachers' digital competence: Analysed by demographic, personal and professional characteristics. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 11(3), 143–164. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2016-03-02>
- Kurniawati, N., Maolida, E. H., & Anjaniputra, A. G. (2018). The praxis of digital literacy in the EFL classroom: Digital-immigrant vs digital-native teacher. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(1), 28–37. Scopus. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i1.11459>
- Kwon, L., & de los Ríos, C. V. (2019). “See, click, fix”: Civic interrogation and digital tools in a ninth-grade ethnic studies course. *Equity & Excellence in Education*, 52, 154–166. <https://doi.org/10.1080/10665684.2019.1647809>
- Lammers, J. C., & Astuti, P. (2021). Calling for a global turn to inform digital literacies education. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 64(4), 371–377. <https://doi.org/10.1002/jaal.1103>
- Lang, C., Craig, A., & Casey, G. (2017). A pedagogy for outreach activities in ICT: Promoting peer to peer learning, creativity and experimentation: Pedagogy of ICT Outreach. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1491–1501. <https://doi.org/10.1111/bjet.12501>
- Lau, W. W. F., & Yuen, A. H. K. (2015). Factorial invariance across gender of a perceived ICT literacy scale. *Learning and Individual Differences*, 41, 79–85. psych. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.06.001>
- Leger, M., & Freiman, V. (2016). A narrative approach to understanding the development and retention of digital skills over time in former middle school students, a decade after having used one-to-one laptop computers. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 57–66. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1103150>
- Lei, H., Xiong, Y., Chiu, M. M., Zhang, J., & Cai, Z. H. (2021). The relationship between ICT literacy and academic achievement among students: A meta-analysis. *Children and Youth Services Review*, 127, 106123. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2021.106123>
- Liem, G. A. D., Martin, A. J., Anderson, M., Gibson, R., & Sudmalis, D. (2014). The role of arts-related information and communication technology use in problem solving and achievement: Findings from the programme for international student assessment. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 348–363. psych. <https://doi.org/10.1037/a0034398>
- Lin, R., Yang, J., Jiang, F., & Li, J. (2023). Does teacher's data literacy and digital teaching competence influence empowering students in the classroom? Evidence from China. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2845–2867. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11274-3>
- Lindberg, O. J., Olofsson, A. D., & Fransson, G. (2017). Same but different? An examination of Swedish upper secondary school teachers' and students' views and use of ICT in education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 122–132. Scopus. <https://doi.org/10.1108/IJILT-09-2016-0043>
- List, A., Brante, E. W., & Klee, H. L. (2020). A framework of pre-service teachers' conceptions about digital literacy: Comparing the United States and Sweden. *Computers & Education*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103788>

- Livingstone, S., Mascheroni, G., & Stoilova, M. (2021). The outcomes of gaining digital skills for young people's lives and wellbeing: A systematic evidence review. *New Media & Society, Advance Online Publication*. <https://doi.org/10.1177/14614448211043189>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Ávila-Rodríguez, M., & Cáceres, C. M. (2020). Pedagogical projection of teaching digital competition. The case of a cooperative education. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 14, Article 14. <https://doi.org/10.46661/ijeri.3844>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Fuentes-Cabrera, A., & Trujillo-Torres, J.-M. (2019). Analytical competences of teachers in big data in the era of digitalized learning. *Education Sciences*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/educsci9030177>
- Lorenz, R., Endberg, M., & Bos, W. (2019). Predictors of fostering students' computer and information literacy – analysis based on a representative sample of secondary school teachers in Germany. *Education and Information Technologies*, 24(1), 911–928. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9809-0>
- Lucas, M., Dorotea, N., & Piedade, J. (2021). Developing Teachers' Digital Competence: Results From a Pilot in Portugal. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 84–92. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3052654>
- Luić, L., Švelec-Juričić, D., & Mišević, P. (2021). The impact of knowledge of the issue of identification and authentication on the information security of adolescents in the virtual space. *WSEAS Transactions on Systems and Control*, 16, 527–533. Scopus. <https://doi.org/10.37394/23203.2021.16.49>
- Lund, A., Furberg, A., & Gudmundsdottir, G. B. (2019). Expanding and embedding digital literacies: Transformative agency in education. *Media and Communication*, 7(2), 47–58. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1880>
- Madsen, S. S., Archard, S., & Steinar, T. (2018). How different national strategies of implementing digital technology can affect teacher educators. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(4), 7–23. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-04-02>
- Madsen, S. S., Thorvaldsen, S., & Archard, S. (2018). Teacher educators' perceptions of working with digital technologies. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(3), 177–196. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-03-04>
- Martínez-Bravo, M.-C., Sádaba-Chalezquer, C., & Serrano-Puche, J. (2020). Fifty years of digital literacy studies: A meta-research for interdisciplinary and conceptual convergence. *Profesional de la Informacion*, 29(4), 1–15. Scopus. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.28>
- Martzoukou, K. (2022). „Maddie Is Online“: An educational video cartoon series on digital literacy and resilience for children. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 15(1), 64–82. <https://doi.org/10.1108/JRIT-06-2020-0031>
- Matviichuk, L., Kukhar, L., National Pedagogical Dragomanov University, Nataliia, H., & Rivne State University of Humanities. (2017). Examining factors of using information and communication technologies for e-learning organization. *Science and Education*, 26(6), 68–73. <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-6-11>
- McGrew, S., & Byrne, V. L. (2021). Who is behind this? Preparing high school students to evaluate online content. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 457–475. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1795956>
- McTavish, M., & Filipenko, M. (2016). Reimagining understandings of literacy in teacher preparation programs using digital literacy autobiographies. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 32(2), 73–81. Scopus. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1138914>
- Metzger, M. J., Flanagin, A. J., Markov, A., Grossman, R., & Bulger, M. (2015). Believing the unbelievable: Understanding young people's information literacy beliefs and practices in the United States. *Journal of Children and Media*, 9(3), 325–348. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.1056817>
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., & Sánchez-Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), Article 2. <https://doi.org/10.14742/ajet.5281>
- Montiel, H., & Gomez-Zermeño, M. G. (2022). Rock the boat! Shaken by the COVID-19 crisis: A review on teachers' competencies in ICT. *Frontiers in Education*, 6, 770442. Scopus. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.770442>

- Moreno, D., Palacios, A., Barreras, & Pascual, V. (2020). An assessment of the impact of teachers' digital competence on the quality of videos developed for the flipped math classroom. *Mathematics*, 8, 148. <https://doi.org/10.3390/math8020148>
- Moya, S., & Camacho, M. (2021). Identifying the key success factors for the adoption of mobile learning. *Education and Information Technologies*, 26(4), 3917–3945. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10447-w>
- Ninghardjanti, P., & Dirgatama, C. H. A. (2021). Building critical thinking skills through a new design mobile-based interactive learning media knowledge framework. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(17), 49–68. Scopus. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i17.23801>
- Pagani, L., Argentin, G., Gui, M., & Stanca, L. (2016). The impact of digital skills on educational outcomes: Evidence from performance tests. *Educational Studies*, 42(2), 137–162. Scopus. <https://doi.org/10.1080/03055698.2016.1148588>
- Papanikolaou, K. A., Makrh, K., Magoulas, G. D., Chinou, D., Georgalas, A., & Roussos, P. (2016). Synthesizing technological and pedagogical knowledge in learning design: A case study in teacher training on technology enhanced learning. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7(1), 19–32. psych. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2016010102>
- Park, H., Kim, H. S., & Park, H. W. (2021). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116–138. Scopus. <https://doi.org/10.2478/jdis-2021-0001>
- Peng, D., & Yu, Z. (2022). A literature review of digital literacy over two decades. *Education Research International*, 2022, Scopus. <https://doi.org/10.1155/2022/2533413>
- Perdana, R., Jumadi, J., Rosana, D., & Riwayani, R. (2020). The online laboratory simulation with concept mapping and problem based learning (OLS-CMPBL): Is it effective in improving student's digital literacy skills? *Cakrawala Pendidikan*, 39(2), 382–394. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.31491>
- Petrucchio, C., & Grion, V. (2015). An exploratory study on perceptions and use of technology by novice and future teachers: More information and less on-line collaboration? *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 6(3), 50–64. psych. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2015070104>
- Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – A review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Picatoste, J., Pérez-Ortiz, L., Ruesga-Benito, S. M., & Novo-Corti, I. (2018). Smart cities for wellbeing: Youth employment and their skills on computers. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 9(2), 227–241. Scopus. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-04-2017-0014>
- Pinto-Santos, A. R., Pérez Garcias, A., & Darder Mesquida, A. (2022). Development of teaching digital competence in initial teacher training: A systematic review. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(1). Scopus. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6250>
- Pongsakdi, N., Kortelainen, A., & Veermans, M. (2021). The impact of digital pedagogy training on in-service teachers' attitudes towards digital technologies. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5041–5054. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10439-w>
- Porat, E., Blau, I., & Barak, A. (2018). Measuring digital literacies: Junior high-school students' perceived competencies versus actual performance. *Computers & Education*, 126, 23–36. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.030>
- Portillo, J., Garay, U., Tejada, E., & Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability*, 12(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/su122310128>
- Punter, R. A., Meelissen, M. R. M., & Glas, C. A. W. (2017). Gender differences in computer and information literacy: An exploration of the performances of girls and boys in ICILS 2013. *European Educational Research Journal*, 16(6), 762–780. Scopus. <https://doi.org/10.1177/1474904116672468>
- Qazi, A., Hasan, N., Abayomi-Alli, O., Hardaker, G., Scherer, R., Sarker, Y., Kumar Paul, S., & Maitama, J. Z. (2022). Gender differences in information and communication technology use & skills: A systematic review and meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4225–4258. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>

- Quaicoe, J. S., & Pata, K. (2018). Basic school teachers' perspective to digital teaching and learning in Ghana. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1159–1173. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9660-8>
- Ranieri, M., & Bruni, I. (2018). Promoting Digital and Media Competences of pre- and in-Service Teachers. Research Findings of a Project from six European Countries. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 14(2). <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1497>
- Ranieri, M., Bruni, I., & De Xivry, A.-C. O. (2017). Teachers' professional development on digital and media literacy. Findings and recommendations from a European project. *Research on Education and Media*, 9(2), 10–19. <https://doi.org/10.1515/rem-2017-0009>
- Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M. E., Sarmiento-Campos, J. A., & Parrilla Latas, A. (2021). Teens' behavior patterns on the web: Surfing or wrecking? *Digital Education Review*, 39, 60–75. <https://doi.org/10.1344/der.2021.39.60-75>
- Reddy, P., Chaudhary, K., Sharma, B., & Hussein, S. (2022). Essaying the design, development and validation processes of a new digital literacy scale. *Online Information Review*, 47(2), 371–397. <https://doi.org/10.1108/OIR-10-2021-0532>
- Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Technoethics*, 11(2), 65–94. Scopus. <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.oa1>
- Reeve, J. (2014). How do pupils use ICT devices to support and enhance their learning? *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(2), 150–151. Scopus. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2013-0052>
- Reichert, F., Zhang, J., Law, N. W. Y., Wong, G. K. W., & De La Torre, J. (2020). Exploring the structure of digital literacy competence assessed using authentic software applications. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 2991–3013. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09825-x>
- Reisoğlu, İ., & Çebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers & Education*, 156, 103940. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>
- Ren, W., Zhu, X., & Yang, J. (2022). The SES-based difference of adolescents' digital skills and usages: An explanation from family cultural capital. *Computers & Education*, 177, 104382. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104382>
- Reynolds, R., & Chiu, M. (2013). Formal and informal context factors as contributors to student engagement in a guided discovery-based program of game design learning. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 429–462. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.779585>
- Reynolds, R., & Chiu, M. M. (2016). Reducing digital divide effects through student engagement in coordinated game design, online resource use, and social computing activities in school. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(8), 1822–1835. <https://doi.org/10.1002/asi.23504>
- Rodliyah, R. S. (2018). Vocational school EFL teachers' practices of integrating ICT into English lessons: Teachers' voices. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(2), 418–428. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i2.13309>
- Rohatgi, A., Scherer, R., & Hatlevik, O. E. (2016). The role of ICT self-efficacy for students' ICT use and their achievement in a computer and information literacy test. *Computers & Education*, 102, 103–116. psych. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.001>
- Røkenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>
- Rolf, E., Knutsson, O., & Ramberg, R. (2019). An analysis of digital competence as expressed in design patterns for technology use in teaching. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3361–3375. <https://doi.org/10.1111/bjet.12739>
- Roliak, A. (2019). ICT implementation in the system of teacher education: Nordic dimension. *Information Technologies and Learning Tools*, 69(1), 258–267. <https://doi.org/10.33407/itlt.v69i1.2361>
- Rubach, C., & Lazarides, R. (2019). Eine Skala zur Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden: Entwicklung eines Instrumentes und die Validierung durch Konstrukte zur Mediennutzung und Werteüberzeugungen zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 9(3), 345–374. pdx. <https://doi.org/10.1007/s35834-019-00248-0>

- Rumahlatu, D., Sangur, K., Berhitu, M. M., Kainama, S. Y., Kakisina, V. V., & Latupeirissa, C. (2021). Resource based learning design thinking (RBLDT): A model to improve students' creative thinking skills, concept gaining, and digital literacy. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(1), 288–302. Scopus. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i1.5528>
- Runchina, C., Fauth, F., & González-Martínez, J. (2022). Digital gaps influencing the Online Learning of rural students in secondary education: A systematic review. *Behavioral Sciences*, 12(4), 112. <https://doi.org/10.3390/bs12040112>
- Saarinen, A. I. L., Lipsanen, J., Hintsanen, M., Huutilainen, M., & Keltikangas-Järvinen, L. (2021). The use of digital technologies at school and cognitive learning outcomes: A population-based study in Finland. *International Journal of Educational Psychology*, 10(1), 1–26. Scopus. <https://doi.org/10.17583/IJEP.2021.4667>
- Sadaf, A., & Gezer, T. (2020). Exploring factors that influence teachers' intentions to integrate digital literacy using the decomposed theory of planned behavior. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(2), 124–145. Scopus. <https://doi.org/10.1080/21532974.2020.1719244>
- Sadaf, A., & Johnson, B. L. (2017). Teachers' beliefs about integrating digital literacy into classroom practice: An investigation based on the theory of planned behavior. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(4), 129–137. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1347534>
- Sailer, M., Murböck, J., & Fischer, F. (2021). Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? *Teaching and Teacher Education*, 103, 103346. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>
- Samane-Cutipa, V. A., Quispe-Quispe, N. M., Talavera-Mendoza, F., & Limaymanta, C. H. (2022). Digital gaps influencing the online learning of rural students in secondary education: A systematic review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(7), 685–690. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.7.1671>
- Sanchez-Prieto, J., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., & Gómez-García, G. (2020). The generational digital gap within dual vocational education and training teachers. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1557–1567.
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2019). The relation between students' socioeconomic status and ICT literacy: Findings from a meta-analysis. *Computers & Education*, 138, 13–32. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.011>
- Schmid, R., & Petko, D. (2019). Does the use of educational technology in personalized learning environments correlate with self-reported digital skills and beliefs of secondary-school students? *Computers & Education*, 136, 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.006>
- Scolari, C. (2019). Beyond the myth of the „digital native“—Adolescents, collaborative cultures and transmedia skills. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 14(3–4), 164–174. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2019-03-04-06>
- Seufert, S., & Scheffler, N. (2016). Developing digital competences of vocational teachers. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7(1), 50–65. psych. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2016010104>
- Siddiq, F., Hatlevik, O., Olsen, R., Thronsen, I., & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past—A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>
- Siddiq, F., & Scherer, R. (2016). The relation between teachers' emphasis on the development of students' digital information and communication skills and computer self-efficacy: The moderating roles of age and gender. *Large-Scale Assessments in Education*, 4(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s40536-016-0032-4>
- Silva-Quiroz, J., & Morales-Morgado, E. M. (2022). Assessing digital competence and its relationship with the socioeconomic level of Chilean university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00346-6>
- Sipila, K. (2014). Educational use of information and communications technology: Teachers' perspective. *Technology Pedagogy and Education*, 23(2), 225–241. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813407>
- Soeprijanto, S., Diamah, A., & Rusmono, R. (2022). The effect of digital literacy, self-awareness, and career planning on engineering and vocational teacher education students' learning achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), 172–190. Scopus. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.1434>

- Søvik, M. B. (2014). Practices of ambiguity: Becoming “information literate” in two Norwegian schools. *Journal of Information Literacy*, 8(2), 101–117. Scopus. <https://doi.org/10.11645/8.2.1938>
- Stal, J., & Paliwoda-Pękosz, G. (2019). Fostering development of soft skills in ICT curricula: A case of a transition economy. *Information Technology for Development*, 25(2), 250–274. psyh. <https://doi.org/10.1080/02681102.2018.1454879>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Stiakakis, E., & Barboutidis, G. (2021). Exploring the construct of the new way of thinking in the digital environment. *Behaviour & Information Technology*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1949042>
- Strydom, S. C., Wessels, H., & Anley, C. (2021). Moving beyond the tools: Pre-service teachers’ views on what they value in a digital literacy short course. *South African Journal of Childhood Education*, 11(1). <https://doi.org/10.4102/sajce.v11i1.929>
- Subramaniam, M., Taylor, N. G., St Jean, B., Follman, R., Kodama, C., & Casciotti, D. (2015). As simple as that?: Tween credibility assessment in a complex online world. *Journal of Documentation*, 71(3), 550–571. Scopus. <https://doi.org/10.1108/JD-03-2014-0049>
- Sulistiyo, U., Al Arif, T. Z. Z., Handayani, R., Ubaidillah, M. F., & Wiryotinoyo, M. (2022). Determinants of technology acceptance model (TAM) towards ICT use for English language learning. *Journal of Language and Education*, 8(2), 17–30. <https://doi.org/10.17323/jle.2022.12467>
- Sunddqvist, K., Korhonen, J., & Eklund, G. (2020). Finnish subject teachers’ beliefs and use of information and communication technology in Home Economics. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(3), 202–222. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-03-06>
- Suominen, S., Ikonen, K., & Asikainen, M. (2021). New vocational school students’ basic ICT skills self-assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 17(11), em2022. psyh. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11193>
- Svendsen, A., & Svendsen, J. (2021). Digital directions: Curricular goals relating to digital literacy and digital competences in the Gymnasium (stx) in Denmark. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(1), 6–20. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-01-02>
- Tam, H., Chan, A. Y., & Lai, O. L. (2020). Gender stereotyping and STEM education: Girls’ empowerment through effective ICT training in Hong Kong. *Children and Youth Services Review*, 119, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105624>
- Tarraga-Minguez, R., Suarez-Guerrero, C., & Sanz-Cervera, P. (2021). Digital teaching competence evaluation of pre-service teachers in Spain: A review study. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 16(1), 70–76. Scopus. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3052848>
- Teo, T., Unwin, S., Scherer, R., & Gardiner, V. (2021). Initial teacher training for twenty-first century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review. *Computers & Education*, 170, 104223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223>
- Thomas, W. W., & Boechler, P. M. (2014). Incidental learning in 3D virtual environments: Relationships to learning style, digital literacy and information display. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 5(4), 29–44. Scopus. <https://doi.org/10.4018/IJVPLE.2014100103>
- Tinmaz, H., Lee, Y.-T., Fanea-Ivanovici, M., & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- Tomczyk, L. (2019). What Do Teachers Know About Digital Safety? *Computers in the Schools*, 36(3), 167–187. <https://doi.org/10.1080/07380569.2019.1642728>
- Tomczyk, Ł., & Eger, L. (2020). Online Safety as a New Component of Digital Literacy for Young People. *Integration of Education*, 24(2), 172–184. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.099.024.202002.172-184>
- Tomte, C., Enochsson, A., Buskqvist, U., & Karstein, A. (2015). Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online. *Computers & Education*, 84, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.005>
- Tran, T.-B., Van Den Berg, E., Ellermeijer, T., & Beishuizen, J. (2015). Preparing pre-service teachers to integrate technology into inquiry-based science education: Three case studies in The Netherlands. *Nuovo Cimento Della Societa Italiana Di Fisica C*, 38(3). Scopus. <https://doi.org/10.1393/ncc/i2015-15114-2>

- Trujillo-Torres, J.-M., Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Cáceres-Reche, M.-P. (2020). Mathematics teachers' perceptions of the introduction of ICT: The relationship between motivation and use in the teaching function. *Mathematics*, 8(12).
<https://doi.org/10.3390/math8122158>
- Turner, K. (2022). A digital career choice: Rural students' perceptions of the value of digital media learning based on their career aspirations. *The Australian Educational Researcher*.
<https://doi.org/10.1007/s13384-022-00508-5>
- Ung, L.-L., Labadin, J., & Mohamad, F. S. (2022). Computational thinking for teachers: Development of a localised E-learning system. *Computers & Education*, 177, 104379.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104379>
- Van Acker, F., van Buuren, H., Kreijns, K., & Vermeulen, M. (2013). Why teachers use digital learning materials: The role of self-efficacy, subjective norm and attitude. *Education and Information Technologies*, 18(3), 495–514. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10639-011-9181-9>
- Van Deursen, A.J. and van Dijk, J.A. (2010), "Measuring internet skills", *International Journal of Human Computer Interaction*, Vol. 26 No. 10, pp. 891-916.
- Van de Oudeweetering, K., & Voogt, J. (2018). Teachers' conceptualization and enactment of twenty-first century competences: Exploring dimensions for new curricula. *The Curriculum Journal*, 29(1), 116–133. <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1369136>
- Van de Werfhorst, Herman G., Kessenich, Emma, & Geven, Sara. (2020). The Digital Divide in Online Education. Inequality in Digital Preparedness of Students and Schools before the Start of the COVID-19 Pandemic [Preprint]. SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/58d6p>
- Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Cambridge/Medford: Polity.
- Van Dijk, J. (2017). *Digital Divide: Impact of Access*. Wiley & Sons.
<https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Vanam, M. (2022). Rural-urban divide in access to ICT devices, skills and its usage among government school students and their perception towards ICT education. *YMER Digital*, 21(7), 774–787.
<https://doi.org/10.37896/YMER21.07/62>
- Vissenberg, J., d'Haenens, L., & Livingstone, S. (2022). Digital literacy and online resilience as facilitators of young people's well-being? A systematic review. *European Psychologist*, 27(2), 76–85. psych. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000478>
- Vitolina, I. (2015). E-inclusion process and societal digital skill development. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 6(1), 86–94. <https://doi.org/10.1515/dcse-2015-0006>
- Vonkova, H., Papajoanu, O., & Kralova, K. (2022). Student online communication skills: Enhancing the comparability of self-reports among different groups of students. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2181–2205. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10685-y>
- Walsh-Moorman, B., & Pytash, K. E. (2022). Guiding their thinking: A formative study of digital source evaluation. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 65(6), 469–479.
<https://doi.org/10.1002/jaal.1225>
- Wang, S.-K., Hsu, H.-Y., Reeves, T. C., & Coster, D. C. (2014). Professional development to enhance teachers' practices in using information and communication technologies (ICTs) as cognitive tools: Lessons learned from a design-based research study. *Computers & Education*, 79, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.006>
- Wannapiroon, P., Nilsook, P., Jitsupa, J., & Chaiyarak, S. (2022). Digital competences of vocational instructors with synchronous online learning in next normal education. *International Journal of Instruction*, 15(1), 293-310. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15117a>
- Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van de Gaer, E., & Monseur, C. (2013). The use of ICT in education: A survey of schools in Europe. *European Journal of Education*, 48(1), 11–27. Scopus. <https://doi.org/10.1111/ejed.12020>
- Waters, P. (2020). E-Books to support preservice science teacher development. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 20(4), 33–37. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v20i4.2983>
- Willis, R., Lynch, D., Fradale, P., & Yeigh, T. (2019). Influences on purposeful implementation of ICT into the classroom: An exploratory study of K-12 teachers. *Education and Information Technologies*, 24(1), 63–77. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9760-0>
- Wong, B., & Kemp, P. E. J. (2018). Technical boys and creative girls: The career aspirations of digitally skilled youths. *Cambridge Journal of Education*, 48(3), 301–316.
<https://doi.org/10.1080/0305764X.2017.1325443>

- Wong, Y. C., Ho, K. M., Chen, H., Gu, D., & Zeng, Q. (2015). Digital divide challenges of children in low-income families: The case of Shanghai. *Journal of Technology in Human Services*, 33(1), 53–71. psych. <https://doi.org/10.1080/15228835.2014.998576>
- Wuyckens, G., Landry, N., & Fastrez, P. (2022). Untangling media literacy, information literacy, and digital literacy: A systematic meta-review of core concepts in media education. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 168–182. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-1-12>
- Yeşilyurt, E., Ulaş, A. H., & Akan, D. (2016). Teacher self-efficacy, academic self-efficacy, and computer self-efficacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Computers in Human Behavior*, 64, 591–601. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.038>
- Yoon, S. H. (2022). Gender and digital competence: Analysis of pre-service teachers' educational needs and its implications. *International Journal of Educational Research*, 114, 101989. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101989>
- Záhorec, J., Hašková, A., Poliaková, A., & Munk, M. (2021). Case study of the integration of digital competencies into teacher preparation. *Sustainability*, 13(11), 6402. <https://doi.org/10.3390/su13116402>
- Zilka, G. C. (2017). Awareness of ICT capabilities, digital literacy, and use of reflective processes in children who received their first home computer. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(1), 80–98. Scopus. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2017.084074>
- Zimmer, W. K., & Matthews, S. D. (2022). A virtual coaching model of professional development to increase teachers' digital learning competencies. *Teaching and Teacher Education*, 109, 103544. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103544>