



Universität Potsdam

Department für Erziehungswissenschaften

Professur für Erziehungswissenschaftliche Bildungsforschung

Masterarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades Master of Education (M. Ed.)

Brandenburgische Schulen in Wolken

Eine empirische Untersuchung zur Nutzung der HPI Schul-Cloud an
weiterführenden Schulen in Potsdam und Potsdam Mittelmark für den
Distanzunterricht

Von Nico Klausner

Matrikelnummer: 786032

Email: nklausner@uni-potsdam.de

Im Bereich Bildungswissenschaften

bei Prof. Dr. D. Richter

Erstprüfer/in

und Dr. E. Richter

Zweitprüfer/in

Im Wintersemester 2021/Sommersemester 2022

eingereicht am 03.03.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: Schule und Digitalisierung in Krisenzeiten.....	5
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Die Notwendigkeit digitaler Lösungen vor und während der Pandemie.....	11
2.1.1	Befunde zu den Nutzungsvoraussetzungen und der Nutzung digitaler Medien vor Pandemiebeginn	12
2.1.2	Corona als Initiator: Plötzlicher Digitalisierungsschub an deutschen Schulen..	18
2.1.3	Befunde zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“	20
2.2	Eine Modelltheorie zur Technologieakzeptanz	25
2.2.1	Zur Begriffsabgrenzung konsumentenseitiger Akzeptanz	25
2.2.2	Das Technologieakzeptanzmodell.....	28
2.2.3	Bestandsaufnahme zur Akzeptanz digitaler Medien von Lehrenden.....	29
2.3	Herleitung und Vorstellung der Forschungsfragen	32
2.3.1	Untersuchung der Nutzerzahlen	33
2.3.2	Untersuchung des Nutzungsverhaltens	33
2.3.3	Untersuchung der Technologieakzeptanz	34
2.3.4	Untersuchung von Nutzungsbarrieren.....	36
3	Methoden	36
3.1	Die Schul-Cloud als digitale Lern- und Arbeitsumgebung Brandenburgs.....	37
3.2	Untersuchungsdesign.....	39
3.3	Stichprobe	41
3.4	Instrumente	43
3.5	Datenanalyse.....	48
4	Ergebnisse	50
5	Diskussion.....	68
	Literatur	95
	Anhang	112

Abkürzungsverzeichnis

BMBF.....	Bundesministerium für Bildung und Forschung
HPI	Hasso-Plattner-Institut
ICILS	International Computer and Information Literacy Study
LMS.....	Lernmanagementsystem
SC BB.....	Schul-Cloud Brandenburg
TAM.....	Technologieakzeptanzmodell
UTAUT	Unified Theorie of Acceptance and Use of Technology

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Technologieakzeptanzmodell (Davis, 1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989); entnommen aus Jockisch, 2010.	28
Abbildung 2: Darstellung der schrittweisen Untersuchung der Wirkungsbeziehungen des Technologieakzeptanzmodells (Davis, 1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989). entnommen aus Jockisch, 2010. Eigene Formatierung.	49
Abbildung 3: Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen während der Schulschließungen nach Schulformen (in Mittelwerten)	56
Abbildung 4: Häufigkeiten verwendeter Unterrichtsweisen während der Schulschließungen unter Nutzung der Schul-Cloud Brandenburg nach Schulformen (in Mittelwerten).	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zentrale Funktionen der Schul-Cloud und ihre Anwendungsmöglichkeiten für Lehrende (Inhalte entnommen aus einer Broschüre der DABB, 2021).	38
Tabelle 2: Teilnehmende Lehrkräfte nach Geschlecht, Alter und Schulform.	42
Tabelle 3: Verwendete Variablen zur Erfassung der Technologieakzeptanz (unter Angabe von Itemanzahl, Beispielitems und Cronbach's Alpha).	47
Tabelle 4: Teilnehmende Lehrkräfte unterteilt nach Nutzergruppen und Schulformen.	51
Tabelle 5: Deskriptive Analyse der Schul-Cloud-Nutzung für den Präsenzunterricht mit Differenzierung nach Schulformen.	52
Tabelle 6: Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen während der Schulschließungen (in Mittelwerten).	56
Tabelle 7: Häufigkeiten verwendeter Unterrichtsweisen während der Schulschließungen unter Nutzung der Schul-Cloud Brandenburg.	57
Tabelle 8: Deskriptive Analyse der Einflussgrößen und Hauptkomponenten der Einstellungsakzeptanz (in Mittelwerten).	62
Tabelle 9: Ergebnisse der PROCESS-Mediationsanalysen mit den Schul-Cloud-Funktionen als Nutzungsverhalten.	66
Tabelle 10: Beurteilung kritischer Aussagen gegenüber der Schul-Cloud Brandenburg durch die Lehrkräfte.	67

1 Einleitung: Schule und Digitalisierung in Krisenzeiten

„Die Digitalisierung kann in Teilen ausgleichen, was Corona einschränkt.“ (Kühn, 2020)

Der „Digitale Wandel“ ist mittlerweile mehr als nur ein Begriff, der die nahende Zukunft als digitalisiert prognostiziert. Vielmehr beschreibt er einen eher gegenwärtigen und in digitalen Technologien begründeten Transformationsprozess, welcher sich bereits in allen gesellschaftlichen wie auch kulturellen Bereichen abspielt und für deren Verschiebung in den digitalen Raum sorgt (Blossfeld, Bos & Daniel, 2018). Dabei nehmen sowohl die Bedeutung als auch Verwendung digitaler Technologien in der Gesellschaft spürbar zu. Mit ihnen lassen sich die Möglichkeiten der menschlichen Kommunikation und Interaktion stark erweitern. Frühere Grenzen wie geografische Entfernungen oder sprachliche Barrieren können dadurch problemlos überwunden und Arbeitsprozesse zugleich flexibler, individuell bestimmbarer und ortsunabhängiger gestaltet werden (Wörwag & Cloots, 2018).

Aufgrund dessen wird dem digitalen Wandel seit geraumer Zeit – vor allem jedoch seit Beginn des Jahres 2020 – erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Im Zuge des sich schnell verbreitenden Coronavirus (COVID-19) kam es zu einer globalen Pandemie, zu deren Eindämmung die Menschen angehalten waren, bisherige sozialgesellschaftliche Prozesse des Arbeitens und Zusammenlebens mit personellem Kontakt zu vermeiden oder zumindest einzuschränken. Daraufhin ereigneten sich in Deutschland im Rahmen zweier bundesweiter Lockdowns (März bis Mai 2020 und Dezember 2020 bis Juni 2021) nicht nur die vorübergehenden Schließungen von Sport-, Einkaufs- und Freizeistätten, sondern auch öffentlicher Bildungseinrichtungen. Dies stellte Lehrkräfte und Schüler*innen wie auch Eltern vor völlig neue Herausforderungen. „Innerhalb kürzester Zeit war es erforderlich, die Organisation des Lernens und des Kompetenzerwerbs neu zu strukturieren und auf innovativen – meist digitalen – Wegen zu etablieren“ (Nusser, Wolter, Attig & Fackler, 2021, S. 34). Letztlich ließen sich die ansonst auf dem Schulhof oder im Klassenzimmer stattfindende Kommunikation und Interaktion nur mittels digitaler Lösungen weiterhin realisieren. Die Digitalisierung stelle laut Arno Kühn, Abteilungsleiter am Fraunhofer Institut für Entwurfstechnik und Mechatronik, die wahrscheinlich erfolgversprechendste Chance dar, die pandemiebedingten Einschränkungen des öffentlichen Lebens und Arbeitens in Teilen auszugleichen (Kühn, 2020). Insofern musste die bis dato immer noch anlaufende „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2016) angesichts der drohenden Pandemie binnen weniger Wochen erfolgen, um eine Beschulung auch fortan zu ermöglichen. So galt es für die einzelnen

Bundesländer, verlässliche digitale Homeschooling-Angebote zu finden und die „Anstrengungen für den Ausbau digitaler Lehr-, Lern- und Kommunikationsmöglichkeiten für Schulen [...] zu intensivieren“ (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2020).

Im April 2020 stellte das BMBF hierzu die vom Hasso-Plattner-Institut (HPI) entwickelte „HPI Schul-Cloud“ kosten- und lizenzfrei für alle Schulen zur Verfügung, die kein vergleichbares Angebot des Landes oder des Schulträgers nutzen konnten (Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2020b). Die bundesweite Öffnung sollte dazu beitragen, das Lehren und Lernen in Zeiten der Pandemie mithilfe einer digitalen Infrastruktur zu vereinfachen und nachhaltig zu unterstützen. So können mit der HPI Schul-Cloud „Dokumente für den Unterricht bereitgestellt, gemeinsam erstellt, ausgetauscht und sicher gespeichert [...]“ aber auch Lerninhalte und Dienstleistungen unterschiedlicher Anbieter „[...] im Internet datenschutzkonform genutzt werden“ (Hasso-Plattner-Institut [HPI], 2021c). Das Land Brandenburg besaß mit der sogenannten „Schul-Cloud Brandenburg“ (SC BB) hingegen eine eigene digitale Lern- und Arbeitsumgebung, die wiederum aus der Schul-Cloud des HPI hervorgeht. Denn neben den Ländern Niedersachsen und Thüringen erkannte Brandenburg dessen Plattform frühzeitig als wegweisende Infrastruktur im digitalen Wandel des Schulwesens an. Deshalb verfolgt es mit der SC BB seit 2019 einen landesspezifischen Lösungsansatz, dessen anfängliche Pilotphase in Reaktion auf die Pandemie kurzfristig auf alle Schulen ausgeweitet wurde (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport [MBJS], 2022). In Brandenburg stand während der Schulschließungen folglich die Möglichkeit einer vollumfänglichen digitalen Infrastruktur zur Verfügung. Insofern existierten trotz der widrigen Umstände augenscheinlich gute Grundvoraussetzungen für eine Aufrechterhaltung des Unterrichts in Distanz.

„HPI Schul-Cloud: Bundesweit. Digital. Vernetzt. [Genutzt?]“

(Hasso-Plattner-Institut [HPI], 2021b)

Dennoch bleibt ungewiss, inwiefern Lehrkräfte an brandenburgischen Schulen das letztlich freiwillige Angebot während der Schulschließungen wahrnahmen und die SC BB tatsächlich für ihren Distanzunterricht verwendeten. Darauf aufbauend stellen sich zudem die Fragen, wofür und mit welcher Häufigkeit die Schul-Cloud verwendet und wodurch ihre Nutzung gehindert worden ist. Anhand entsprechender Erkenntnisse ließen sich womöglich Empfehlungen zur Verbesserung der schulischen Nutzungsbedingungen und Weiterentwicklung der SC BB ableiten. Da die Plattform der brandenburgischen Schul-Cloud auf die des HPI aufbaut, könnten die Ergebnisse gewiss auch für die Weiterentwicklung letzterer herangezogen werden. All dies stünde wiederum im Interesse von Politik, Entwickler-

und schulischer Nutzerschaft. Hinzu kommt, dass angesichts der Neuheit des Themas bisher keine fundierten Daten zur Nutzung von Schulclouds während der Pandemie vorliegen. Eine Untersuchung der Nutzung der brandenburgischen Schul-Cloud würde demnach zu einer Erweiterung des aktuell noch lückenhaften Forschungsstandes beitragen. Daher wird sich in dieser Arbeit den eingangs aufgeworfenen Fragen gewidmet, welche zusammengefasst folgende Leitfrage ergeben: „Inwiefern nutzten Lehrkräfte an Schulen in Brandenburg die Schul-Cloud für den Distanzunterricht?“.

Die Arbeit gliedert sich wie folgt: Der erste Teil dient der Darlegung der theoretischen Grundlagen. In dessen Unterkapitel 2.1 wird zuerst aufgezeigt, wie die Nutzung und Nutzungsvoraussetzungen digitaler Medien/Plattformen für die schulische Arbeit sowie den Unterricht vor der Pandemie ausgesehen und sich mit dessen Beginn verändert haben. Aufgrund des starken Arrangements des Bundes bei der kostenfreien und unmittelbaren Zurverfügungstellung digitaler Lösungen in Krisenzeiten wird dabei auch der gesellschaftspolitische Rahmen beschrieben. Er wird mit den aktuellen Geschehnissen und den Befunden zur schulischen Nutzung in Verbindung gebracht. In Unterkapitel 2.2 wird der zuvor dargelegte Forschungsstand um eine Modelltheorie zur Akzeptanzforschung erweitert. Vorab erfolgt jedoch eine Definition des Akzeptanzbegriffs, dessen spezifische Verwendung für die vorliegende Arbeit somit eingegrenzt wird. Im Anschluss werden erste Befunde zur Technologieakzeptanz Lehrender beschrieben, um Einflussfaktoren für deren Akzeptanz und Mediennutzung vorzustellen. Im dritten Unterkapitel 2.3 werden daraufhin die zu untersuchenden Forschungsfragen aus der Leitfrage und dem Forschungsstand begründet abgeleitet. Im zweiten Teil der Arbeit werden in Kapitel 3 der vorliegende Gegenstand sowie das methodische Vorgehen der Untersuchung und in Kapitel 4 dessen Ergebnisse beschrieben. Das abschließende Kapitel 5 dient der Diskussion der Untersuchungsergebnisse und dem Ableiten von Handlungsempfehlungen.

2 Theoretische Grundlagen

Bevor im folgenden Kapitel der Forschungsstand zur Nutzung digitaler Medien für das Unterrichten vor als auch während der Pandemie thematisiert wird, müssen zunächst einige Vorarbeiten geleistet werden. So gilt es die HPI Schul-Cloud als offenkundige Vorlage der SC BB kurz vorzustellen und die Entstehung letzterer begreifbar zu machen. Daneben müssen Begrifflichkeiten wie „Cloud“, „Lernmanagementsystem“ und „Schulcloud“ für die Verwendung in der vorliegenden Arbeit klar definiert werden. Letzteres ist vor allem deshalb von Relevanz, weil im Forschungsstand die Nutzung unterschiedlicher digitaler Plattformen

beschrieben wird, die faktisch nicht gänzlich miteinander gleichzusetzen sind. Begonnen wird mit der Kurzvorstellung der HPI Schul-Cloud.

Die HPI Schul-Cloud als digitale Infrastruktur für deutsche Schulen

Wie bereits eingangs angeführt wurde, handelt es sich bei der HPI Schul-Cloud um eine Plattform des Potsdamer Hasso-Plattner-Instituts. Dieses arbeitete im Zuge der 2016 ausgerufenen „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ (hierzu: BMBF, 2016) zusammen mit dem BMBF und den Ländern an einer „zukunftssichere[n] und datenschutzkonforme[n] Infrastruktur für die digitale Unterstützung des Unterrichts“ an deutschen Schulen (Hasso-Plattner-Institut [HPI], 2021a). Die zugrundeliegende Idee bestand darin, sich von der Tradition stationärer Computerräume loszusagen und stattdessen eine länderübergreifende einheitliche Schulcloud zu entwickeln, die Bildungsinhalte an allen Schulen Deutschlands webbasiert erreichbar macht (Meinel, Renz, Grella, Karn & Hagedorn, 2017). Hard- und Software würden „zentral betrieben, administriert und gewartet“ werden, wodurch an den Schulen – von technischen Grundvoraussetzungen wie Internetzugängen abgesehen – lediglich noch Tastaturen und Monitore bereitgestellt werden müssten (BMBF, 2016, S. 24). Auf diese Weise sollte die digitale Transformation im deutschen Schulwesen effektiv vorangetrieben und letztlich gemeistert werden.

Am 31. Juli 2021 endete das Entwicklungsprojekt einer deutschen Schulcloud am HPI. Während im Rahmen des 2016 begonnenen Pilotprojekts vorerst nur Schulen aus dem MINT-EC-Netzwerk (mit mathematisch-naturwissenschaftlich-technischem Schulprofil) auf die noch unausgereifte HPI Schul-Cloud zurückgreifen konnten, belief sich diese Zahl am Tag der Abschlussveranstaltung (05.07.2021) bereits auf weit über 4000 Schulen mit ca. 1,4 Millionen Nutzer*innen (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport [MBS], 2021c). Somit hat sich die HPI Schul-Cloud innerhalb der letzten Jahre „vom Pilotprojekt zur systemrelevanten IT-Infrastruktur für Schulen entwickelt“ (HPI, 2021a). Allen voran an den Schulen Thüringens, Niedersachsens und Brandenburgs nimmt die HPI Schul-Cloud bekanntlich eine gesonderte Rolle bei der digitalen Transformation ein. So haben diese drei Länder auf der technischen Grundlage der HPI Schul-Cloud aufbauend eigene „Länderclouds“, die „Niedersächsische Bildungscloud“, die „Thüringer Schulcloud“ und die „Schul-Cloud Brandenburg“, entwickelt, welche vorrangig auf die datenschutzrechtlichen Gegebenheiten im jeweiligen Land zugeschnitten sind. Aufgrund dessen obliegt es zukünftig auch jenen drei Verbundländern, die HPI Schul-Cloud fortan als „deutsche Bildungscloud“ (dBildungscloud) zu betreiben und „für die schulische sowie berufliche Bildung weiterzuentwickeln“ (MBS, 2021c).

Hinweis: Da sich die Übergabe des HPI Schul-Cloud-Projekts an die Länder und die

darauffolgende Umbenennung zur dBildungscloud erst im Verlauf dieser Arbeit ereigneten, wird konform zum Arbeitstitel weiterhin die alte Bezeichnung „HPI Schul-Cloud“ verwendet.

Schulclouds: Cloud und Lernmanagementsystem zugleich?

Grundsätzlich lassen sich die Begriffe bzw. die von ihnen bezeichneten Technologien als Produkte der Digitalisierung verstehen. So sind z. B. **Clouds** – wie wir sie heute von den großen Technologiekonzernen Microsoft oder Amazon kennen – Systeme, die auf der Erfindung des Internets beruhen und seitdem mit dessen Entwicklung einhergehen (Jaekel, 2017). Beim sogenannten *Cloud Computing* handelt es sich meist um globale Servernetzwerke, die mit dem Internet verbunden sind. Gegenüber klassischem *Computing* ermöglichen sie, immer und von überall aus netzwerkinterne Daten oder Anwendungen abzurufen, herunter- oder neuhochzuladen (Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg [LISUM], 2021). In der Informatik wird auch von ‚Internet- oder Datenwolken‘ gesprochen, auf die mit einem digitalen Endgerät – unter Nutzung eines Internetzuganges – zugegriffen werden kann. Da der Zugang zu Daten und Anwendungen nicht mehr von den physikalischen Eigenschaften des eigenen Computers limitiert wird (Prozessor, Festplatte usw.), bieten sich Cloudsysteme zur webbasierten Arbeit mit großen Datenmengen oder komplexen Anwendungen an (Jaekel, 2017). Dadurch, dass sie diese „virtuell“ speichern und global zugänglich machen, eignen sie sich zudem sehr für die orts- und zeitunabhängige Zusammenarbeit.

Einen ähnlichen Zweck verfolgen sogenannte **Lernmanagementsysteme** (LMS), welche entwickelt wurden, um prinzipiell die Organisation von Lehr- und Lernprozessen in Bildungseinrichtungen mithilfe entsprechender Softwareanwendungen zu verbessern (Schulmeister, 2017). Aus einer optionalen Webanwendung resultiert auch hierbei der Vorteil, ohne Zeit- oder Ortsbeschränkungen auf bereitgestellte Bildungsmaterialien zugreifen zu können. Es kommt zu einer Verknüpfung unzähliger Lernorte (Ain, Kaur & Waheed, 2016; Herzig, 2017). Gegenüber einer ‚Datenwolke‘ weisen LMS zusätzliche Funktionen für die Organisation des E-Learnings, dem elektronikgestützten Lernen, auf. So besitzen sie meist Funktionen zur Benutzer- (verschlüsselte Anmeldung) und Kursverwaltung (Verwaltung von Kursen, Inhalten und Dateien) sowie Rollen- und Rechtevergabe, aber auch Kommunikationsmethoden (Foren, Chats), Lernwerkzeuge (Kalender, Whiteboards oder Notizen) und die bereits erwähnte browserbasierte Darstellungsweise (Schulmeister, 2017). Sie fungieren somit als Schnittstelle zwischen Lehrenden und Lernenden (Schütz-Pitan, Weiß & Hense, 2018).

Was in diesem Zusammenhang abschließend zu klären bleibt, ist die für die Arbeit verwendete Bezeichnung der **Schulcloud**. Jene lässt bereits erahnen, dass es sich um ein

Cloudsystem handelt, welches ausschließlich für die schulische Nutzung konzipiert worden ist. Demgemäß ließe sich davon ausgehen, dass eine Schulcloud im Schulkontext lediglich als einfaches System zur Speicherung und Abrufung schulbezogener Daten wie z.B. Bildungsmaterialien zu verstehen ist. Allerdings würde diese Deutung zu kurz greifen und den aktuell verwendeten Begriff der Schulcloud fälschlicherweise dem einer ‚Datenwolke‘ gleichsetzen. Vielmehr handelt es sich bei einer Schulcloud in der Regel um eine Plattform, die sowohl die bekannten Eigenschaften einer Cloud als auch die eines klassischen LMS ineinander vereint. Dabei erweitert sie das LMS mit den Vorteilen einer globalen Vernetzung. Es entsteht ein web bzw. -cloudbasiertes System, das häufig als Dienstleistung eines Unternehmens (SaaS = *Software-as-a-Service*) im Internet zur Verfügung gestellt wird und folglich keine Installation auf den Rechnern der Nutzer benötigt (Meinel et al., 2017). Demzufolge können mithilfe einer Schulcloud immer und von überall aus Lerninhalte für den Unterricht bereitgestellt, abgerufen, ausgetauscht und gespeichert werden. Außerdem kann in ihr theoretisch auf eine Vielzahl von digitalen Lernangeboten im Internet zurückgegriffen werden, wodurch sich deren Potentiale für den Unterricht gezielt nutzen lassen (Meinel et al., 2019). Mit Verwendung einer Schulcloud lässt sich jedoch nicht nur die Organisation von Lehr- und Lernprozessen für den Unterricht einfacher gestalten. Nicht selten besitzen Schulclouds ebenso grundlegende Funktionen zur schulinternen Verwaltung, womit auch hierbei auf die Vorzüge eines Cloudsystems zurückgegriffen werden kann. Aus diesem Grund stellen Schulclouds letztlich eine effiziente Gesamtlösung für die Organisation von Schule und Unterricht dar, indem sie all deren Handlungsfelder auf einer Plattform bündeln.

Gemäß der Fülle an Anwendungsszenarien muss augenscheinlich darauf hingewiesen werden, dass die indirekte Definition einer Schulcloud als ‚cloudbasiertes LMS‘ in dieser Arbeit lediglich der Verständlichkeit halber und mit Blick auf die Nutzung für den Unterricht angeführt wird. In der Forschung werden Schulclouds nicht unbedingt als LMS beschrieben, da letztere meist als zusätzliche Erweiterung in eine Cloud implementiert werden. Stattdessen belaufen sich die Bezeichnungen von Schulcloud analog zu ihrer Beschaffenheit auf Begriffe wie „Online-, Cloud- und Lernplattformen“. Nichtsdestotrotz besitzen viele Schulcloud wie auch die vom HPI erste grundsätzliche Funktionen zum Lernmanagement bereits von Beginn an, weswegen sie auch ferner als ‚cloudbasiertes LMS‘ bezeichnet werden könnten.

Ungeachtet ihrer Definition ermöglichen Cloudplattformen bei der Organisation und Durchführung bildungsbezogener Prozesse eine erweiterte – an sich zukünftige – Form des Lehrens und Lernens, weshalb sie in den letzten Jahren auch vermehrt Einzug in deutschen Schulen halten (Jude, 2020). In welchem Ausmaß sie dort in Form von Schulclouds vor bzw.

während der Pandemie Verwendung fanden, wird im nachfolgenden Forschungsstand dargelegt.

2.1 Die Notwendigkeit digitaler Lösungen vor und während der Pandemie

Der zu Beginn der Arbeit als „lückenhaft“ bezeichnete Forschungsstand – zum Lehren und Lernen in Pandemiezeiten – beläuft sich grundsätzlich auf eine nicht unerhebliche Zahl internationaler Publikationen. Sie handeln von den allgemeinen Herausforderungen und Schwierigkeiten aber auch Chancen des weltweiten Wechsels von Schulen, Wirtschaftsbetrieben und vor allem Universitäten in den Distanzbetrieb bzw. in die Fernlehre. Gemäß dem Einflussbereich der Pandemie scheint in der weltweiten Forschung demnach großes Interesse an der vorliegenden Thematik zu bestehen. Andererseits dominieren hierbei größtenteils Untersuchungen, die sich lediglich überblickshalber mit den zuvor angesprochenen Aspekten auseinandersetzen. Dabei wird schwerpunktmäßig die Perspektive Lernender, Auszubildener oder Studierender beleuchtet, die der Lehrenden hingegen nur selten. Untersuchungen aus dem schulischen Kontext beschäftigen sich zudem meist ausschließlich mit Einzelaspekten wie den stark veränderten, sozioökonomischen Lernumständen (Azubuike, Adegboye & Quadri, 2021; Bacher-Hicks, Goodman & Mulhern, 2021; Bansak & Starr, 2021; González-Betancor, López-Puig & Cardenal, 2021; Kugelmeier & Schmolze-Krahn, 2020; Sturzbecher, Dusin, Kunze, Bredow & Pöge, 2021; Universität Wien, 2020a; Wößmann et al., 2020; Zinn & Bayer, 2021), den aus ihnen resultierenden Folgen für die weitere Ausbildung der Schüler*innen (Anger & Sandner, 2020; Danzer, 2020) oder die Arbeit und Gesundheit der Lehrkräfte (Hachfeld, Möhrke, Schumann & Beuter, 2020; Sokal, Trudel & Babb, 2020, 2021; Universität Wien, 2020b).

Wenngleich einige der Untersuchungen noch gewisse Parallelen zum Thema dieser Arbeit aufweisen, lassen sich nur wenige Befunde zur Nutzung von Schulclouds bzw. cloudbasierten Lernplattformen durch Lehrkräfte für den Distanzunterricht an brandenburgischen Schulen finden. Aktuell wird an *Cloud Computing* im Bildungskontext nur wenig geforscht (Bock, 2020). Daher wird der Forschungsstand thematisch auf die Nutzung digitaler Medien/Plattformen an deutschen Schulen ausgeweitet. Nachfolgend werden erst Befunde zur Nutzung digitaler Medien vor der Pandemie dargelegt, um anschließend auf die explizite Nutzung digitaler Plattformen für den pandemiebedingten Distanzunterricht einzugehen. Die Befunde zur Nutzung digitaler Medien stellen sozusagen die theoretische Grundlage dar, von der aus anschließend spezifische Einblicke in die Nutzung digitaler Plattformen während der Pandemie gegeben werden können. Zusammengefasst soll auf

diese Weise eine transparente und schlüssige Darlegung eines gesamtheitlichen Forschungsstandes gewährleistet werden, der sich im Falle der Plattformnutzung während der Pandemie nur auf wenig fundierte Aussagen berufen kann.

Da aus einer Begleitforschung des Georg-Eckert-Instituts zum *Roll-out* der HPI Schul-Cloud hervorgeht, dass dessen Nutzung primär von der IT-Infrastruktur und Ausstattung der Schulen abhängt (Bock, 2020), werden einige Prädiktoren der Mediennutzung (Nutzungsvoraussetzungen) nach Eickelmann & Drossel (2019) in die Darlegung der Befunde miteinbezogen. Dazu zählen digitale Kompetenzen im Umgang mit Medien, die Ausstattung mit Internet bzw. WLAN und mobilen Endgeräten sowie der technische und pädagogische Support. Außerdem werden im Forschungsstand gelegentlich Einblicke in die regionale Nutzung digitaler Medien/Plattformen gegeben, um bestehende Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern aufzuzeigen und der wenigen Fokussierung auf brandenburgische Schulen Rechnung zu tragen. Obendrein wird in den theoretischen Grundlagen hin und wieder Bezug auf den gesellschaftspolitischen Rahmen genommen. Dieser veränderte sich mit Beginn der Pandemie fortlaufend und beeinflusste so maßgeblich die Entwicklung der digitalen Bildung. Sein Aufzeigen sorgt also nicht nur für ein besseres Verständnis gegenüber den theoretischen Grundlagen, sondern auch für eine Berücksichtigung der besonderen Umstände. Nachfolgend werden die Nutzungsvoraussetzungen und die Nutzung digitaler Medien an deutschen Schulen vor Pandemiebeginn dargelegt.

2.1.1 Befunde zu den Nutzungsvoraussetzungen und der Nutzung digitaler Medien vor Pandemiebeginn

Bereits einige Jahre vor Beginn der Pandemie erkannten Bund und Länder, dass die Digitalisierung nicht nur enormes Potential bereithält, sondern gleichwohl eine bildungspolitische Herausforderung darstellt. Diesbezüglich pointierte Bundeskanzlerin Angela Merkel 2016 auf dem IT-Gipfel in Saarbrücken, dass das „Lernen und Handeln in der digitalen Welt“ sowohl eine erhöhte Zuwendung als auch Zusammenarbeit von Bund und Länder erfordere (Merkel, 2016). Immerhin müsse „Deutschland auf den disruptiven Prozess des Übergangs in die digitale Welt vorbereite[t]“ werden, um „[...] die digitale Arbeitswelt allen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern durch lebenslanges Lernen zugänglich zu machen [...]“. Was die Bundeskanzlerin hiermit zum Ausdruck bringen wollte, wird im Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz genauer erörtert. In diesem ist davon die Rede, dass „die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche [...] zu einem stetigen Wandel des Alltags der Menschen“ führe und dadurch zu gleichfalls neuen Anforderungen an diese (Kultusministerkonferenz [KMK], 2016, S. 8). So nehmen Flexibilität

und Fähigkeiten im Einsatz digitaler Technologien in der heutigen Informationsgesellschaft an Bedeutung zu (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi], 2016, S. 6), ebenso wie die Fähigkeit, Wissen und neue Fertigkeiten mithilfe von digitalen Technologien erwerben zu können (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. [BITKOM], 2021). Seither werden sogenannte „digitale Kompetenzen“ als elementarer Bestandteil der Arbeitskultur und wichtige Voraussetzung zur erfolgreichen Teilhabe an der Gesellschaft betrachtet (BITKOM, 2021, 2018; Fehling, 2017; Thomas, Metzger, Niegemann, Becker, Thomas Welk, Markus & M., 2018).

Folglich standen Bund und Länder in der Verantwortung, auf den gesellschaftlichen Transformationsprozess und dem zugleich neu entstandenen Anspruch eines kompetenten Umgangs mit Digitalem zu reagieren. Es mussten die entsprechenden Inhalte in die Bildungsaufträge integriert und an allen Bildungseinrichtungen – vor allem an Schulen – eine den Anforderungen gemäße Ausgangssituation zum Vermitteln und Erlernen digitaler Fähigkeiten geschaffen werden (KMK, 2016). Bitkom-Präsident Achim Berg sprach in diesem Zusammenhang von einem „grundlegenden Kulturwandel“, der an den Schulen Deutschlands zeitnah zu realisieren sei (Berg, 2018).

Dieser Wandel dauert jedoch bis heute an. So zeigten in den vergangenen acht Jahren bereits mehrere Studienreihen die nur langsam voranschreitende Digitalisierung an deutschen Schulen auf (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. [BITKOM], 2015; Eickelmann, Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank et al., 2019; Lorenz, Bos et al., 2017). Dabei wurden vor allem Defizite in der digitalen Ausstattung sowie dem technischen und pädagogischen IT-Support festgestellt. Der zweiten „International Computer and Information Literacy Study“ (ICILS) von 2018 zufolge ($N = 3655$ Schüler*innen) teilten sich bisher im Mittel zehn Schüler*innen (9,7:1) ein digitales Endgerät (u.a. Computer, Laptops, Tablets, Beamer, Whiteboards usw.), womit sich kein signifikanter Unterschied zur ersten Erhebung von 2013 ergab (Eickelmann, Gerick, Labusch & Vennemann, 2019). Wird lediglich das mittlere Ausstattungsverhältnis mit – für die Nutzung von Lernmanagementsystemen notwendigen – Endgeräten wie z. B. Desktop-Computern (14,4:1), Laptops/Notebooks (67,8:1) oder Tablets (41,4:1) betrachtet, offenbaren sich die enormen Defizite in der Ausstattung deutscher Schulen mit (mobilen) Endgeräten. Zu begründen sei dies mit der „Tradition“ vieler Schulen, überwiegend an stationären Desktop-Computern festzuhalten (Eickelmann, Gerick et al., 2019). Letztere sind gegenüber mobilen Endgeräten daher in fast allen der teilnehmenden Schulen vorhanden (Eickelmann, Gerick et al., 2019). Der Rückstand in der technischen Ausstattung mit Endgeräten spiegelt sich auch in den Ergebnissen

weiterer Studien wieder (forsa Politik- und Sozialforschung [forsa], 2019, 2020a; Initiative D21 e. V., 2016; Lorenz & Endberg, 2017), welche gegenüber der ICILS-2018-Studie zudem häufig auf deutliche Abweichungen zwischen den Schulformen hinweisen.

So zeigt sich bei Fragen zur IT-Ausstattung meist ein signifikanter Unterschied zugunsten der Lehrkräfte an Gymnasien. In der Studie „Schule digital – der Länderindikator“ (2017) gaben beispielsweise 61,8% der gymnasialen Lehrkräfte an, eine ausreichende IT-Ausstattung an ihrer Schule zu verfügen, während demgegenüber nur 50,8% der Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I der Aussage zustimmten (Lorenz & Endberg, 2017). In einer Umfrage der forsa Politik- und Sozialforschung (2020b) fielen die Angaben der 1031 Lehrkräfte zur technischen Ausstattung – dazu zählten u.a. die Verfügbarkeit digitaler Medien und die generellen technischen Vorraussetzungen – sogar merklich differenzierter aus. Abermals zeigte sich, dass die Gymnasien technisch besser vorbereitet zu sein schienen (mindestens *gut vorbereitet* waren 59%) als weiterführende Schulen (36%) oder gar Grundschulen (17%). Jene Tendenz macht sich auch in der Ausstattung der Schulen mit schnellem Internet und WLAN bemerkbar. Im Hinblick auf die technische Ausstattung gaben in einer früheren forsa-Umfrage (2019) mehr als ein Drittel der befragten 1232 Schulleitungen an, dass in allen Klassen- und Fachräumen – in Gymnasien vergleichsweise am häufigsten – sowohl ein Zugang zu schnellem Internet als auch WLAN verfügbar sei. Dieser geringe Wert mag verwundern, wo doch in der Sonderstudie „Schule digital“ der Initiative D21 (2016) noch 96% der befragten Schulen einen Internetzugang aufwiesen, welcher bei der Hälfte in allen Räumen verfügbar gewesen sei. Insofern ist anzumerken, dass die entsprechenden Angaben je nach Studie mitunter stark variieren, da mehrheitlich zwischen (schnellem) Internet bzw. WLAN aber auch personeller (Lehrkräfte und/oder Schüler*innen) oder räumlicher Nutzungszugänglichkeit (Unterrichts- oder nur Fachräume) unterschieden wird. So verfügten laut der ICILS-2018-Studie zwar 68,4% der Schulen über ein eigenes WLAN, welches jedoch tendenziell eher für Lehrkräfte bestimmt sei (Eickelmann, Gerick et al., 2019).

Auch im Bundesvergleich zeigen sich mit Blick auf die Gegebenheiten der schulischen IT-Ausstattung (Internetzugang, technischer Stand der Schulcomputer und WLAN-Verfügbarkeit) Unterschiede zwischen den Ländern, welche vor allem beim Ergebnisvergleich der drei Erhebungen des Länderindikators (2015; 2016; 2017) erkennbar werden. Während Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz meistens in den oberen Ländergruppen vorzufinden sind, ist Brandenburg z.B. hinsichtlich der WLAN-Verfügbarkeit im Bundesvergleich über alle drei Erhebungen hinweg in der unteren Ländergruppe verblieben, bei der Frage nach einem ausreichenden Internetzugang sogar von der mittleren in die unterste Gruppe abgesunken

(Lorenz & Endberg, 2017). Demgegenüber scheint Brandenburg wiederum eine *ausreichende IT-Ausstattung* (z.B. Computer und Software) aufgebaut zu haben, wo es im Erhebungsjahr 2017 aus der mittleren heraus in die obere Ländergruppe aufsteigen konnte. Grundsätzlich weist Brandenburg in den Studien des Länderindikators eine eher heterogene Gruppenverteilung auf, die darauf schließen lässt, dass eine Verwendung von LMS zwar nur beschränkt, in den meisten Schulen aber dennoch möglich ist. Inwiefern LMS an deutschen Schulen tatsächlich verfügbar sind, geht lediglich aus der Schülerbefragung der ICILS von 2018 hervor. In ihr gaben mehr als zwei Fünftel der befragten Achtklässler*innen an, eine Schule zu besuchen, in der kein LMS wie z. B. Moodle zur Verfügung stehe (Eickelmann, Gerick et al., 2019). Damit ließe sich zum aktuellen Zeitpunkt von einer geringen Nutzung von LMS an deutschen Schulen ausgehen, wo es ohnehin schon an deren Verfügbarkeit zu mangeln scheint.

Neben dem generellen Verfügbarkeitsdefizit der IT-Ausstattung muss zudem abermals hervorgehoben werden, dass dessen Qualität in einem Großteil der Studien von über einem Drittel der befragten Lehrkräfte als *weniger zufrieden / unzufrieden* stellend (Initiative D21 e. V., 2016) bzw. nicht als *ausreichend* bewertet worden ist (Eickelmann, Gerick et al., 2019; Lorenz & Endberg, 2017). Diese negativen Tendenzen lassen sich ebenfalls im Falle der Angaben zum pädagogischen (z.B. bei Integration des Computers in den Unterricht) sowie technischen Support (z.B. Wartung technischer Ausstattung) wiederfinden. Während letzterer im Länderindikator (2017) immerhin von der Hälfte der befragten Lehrkräfte – allen voran an Gymnasien – als ausreichend empfunden worden ist, erfährt der pädagogische Support lediglich von etwa zwei Fünftel der Lehrpersonen die Bewertung *genügend* (Lorenz & Endberg, 2017). Auch wenn die Ergebnisse eine leichte Steigerung gegenüber denen der Erhebungen aus den Jahren zuvor bedeuten, weisen sie dennoch auf den bestehenden Handlungsbedarf beim technischen und vor allem pädagogischen Support an deutschen Schulen hin. Explizit bemerkbar macht sich dies in einer späteren Vertiefungsstudie der Telekom (2019), in der über 600 Lehrkräfte befragt worden sind, die bereits an der Studie des Länderindikators 2017 teilgenommen hatten. Die befragten Lehrkräfte wünschten sich neben einer besseren technischen Ausstattung immer noch eine Verbesserung des technischen sowie pädagogischen Supports. Lehrkräfte müssen somit auch zukünftig vermehrt dabei unterstützt werden, digitale Medien und Inhalte in den Unterricht zu integrieren. Jener Bedarf spiegelt sich ebenso in den kompetenzbezogenen Selbsteinschätzungen vieler Lehrkräfte wider. Trotz der generellen Überzeugung, digitale Medien besäßen im Unterricht für Schüler*innen großes Potential (Drossel et al., 2019), ist es vielen Lehrkräften offensichtlich nicht möglich, dieses z.B. im Falle von LMS vollends auszuschöpfen, da die benötigten Kompetenzen zu gering sind oder gar

fehlen. So gab in der ICILS-2018-Studie nur etwa ein Drittel (33,6%) der deutschen Lehrkräfte an, „über das Wissen zu verfügen, wie man ein solches [Lernmanagement-]System benutzen kann.“ (Drossel et al., 2019, S. 227). Damit wird der bestehende Mangel an IT-/ Digital-Kenntnissen bei Lehrkräften deutlich, welcher bereits in den Jahren zuvor erfasst und als wichtige Hürde bei der Mediennutzung beschrieben worden ist (Endberg & Lorenz, 2017; Initiative D21 e. V., 2016).

Zusammenfassend sind die Nutzungsvoraussetzungen hinsichtlich der IT-Ausstattung (Verfügbarkeit von Endgeräten, LMS, Internet- und WLAN-Zugängen) und des (technischen und pädagogischen) Supports an deutschen Schulen als differenziert, anschluss- aber auch ausbaufähig zu bezeichnen. So weist die „Bereitstellung digitaler Infrastrukturen wie WLAN und eines Lernmanagement-Systems im internationalen Vergleich auf Entwicklungsbedarfe“ hin (Eickelmann, Gerick et al., 2019, S. 169), welche sich ebenso für das Land Brandenburg im Bundesvergleich ergeben (Lorenz & Endberg, 2017). Nichtsdestotrotz lassen sich sowohl in der IT-Ausstattung als auch dem Support positive Entwicklungstendenzen erkennen, welche angesichts der steigenden Nutzungshäufigkeit digitaler Medien in deutschen Schulen auch unbedingt von Nöten sind.

Denn wird auf Grundlage der Daten der ICILS-2018-Studie die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien an deutschen Schulen für den Unterricht im internationalen Vergleich betrachtet, fällt auf, dass „sich der Anteil der Lehrpersonen, der digitale Medien täglich nutzt, mehr als verdoppelt hat (ICILS 2018: 23.2%; ICILS 2013: 9.1%)“, was sich beinahe auch auf die wöchentliche Nutzung (ICILS 2018: 60.2%; ICILS 2013: 34.4%) übertragen ließe (Drossel et al., 2019, S. 233). Diese eindeutige Entwicklung konnte ebenso bei der täglichen Computernutzung in den drei Erhebungen des Länderindikators festgestellt werden (2015: 14.2 %; 2016: 15.6 %; 2017: 18.6 %), obgleich sie dort etwas verhaltener ausfiel (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017). Demgegenüber nahm die Zahl an Lehrkräften, die keine Computer in ihrem Unterricht verwenden (*Nie-Nutzer*innen*), über die Jahre kontinuierlich ab (2015: 7.5 %; 2016: 5.2 %; 2017: 3,7%), was sich tendenziell auch in den Ergebnissen der ICILS-2018-Studie fortsetzt (ICILS 2013: 8,3%; ICILS 2018: 3,1%). Dies trifft im Bundesvergleich mitunter auf Brandenburg zu, welches darüber hinaus seit 2015 eine Steigerung (um 26 Prozentpunkte) der regelmäßigen mindestens wöchentlichen Nutzung von Computern im Unterricht verzeichnet (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017). Wie schon bei der IT-Ausstattung zeigen sich auch hierbei signifikante Unterschiede in der Demographie, welche zum einen zu Gunsten männlicher Lehrpersonen und zum anderen zu Gunsten Lehrpersonen an Gymnasien ausfallen. Letztere gaben damit im Vergleich zu Lehrpersonen anderer Schulformen eine signifikant

höhere, mindestens einmalig wöchentliche Computernutzung an (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017).

Im Hinblick auf die unterrichtliche Nutzung von Lernplattformen lässt sich im Länderindikator (2017) ein noch deutlicherer Unterschied herausstellen. So wurden Lernplattformen im Vergleich zum Vorjahr zwar häufiger von Schüler*innen und Lehrkräften genutzt (2016: 34,4%; 2017: 40,1%), jedoch liegt hierbei gegenüber Lehrpersonen anderer Schulformen ein signifikant höherer Zustimmungsanteil gymnasialer Lehrpersonen vor (Lorenz & Endberg, 2017). Gleichwohl bedeuten die Ergebnisse eine positive Veränderung im Verhältnis zu denen früherer Studien (Initiative D21 e. V, 2016), wenngleich anzumerken ist, dass die unterrichtliche Nutzung von LMS wie „Moodle“ in der ICILS-2018-Studie äußerst gering ausfällt. So gaben 88,4% der befragten Lehrkräfte an, ein LMS *nie* im eigenen Unterricht zu verwenden (Drossel et al., 2019). Obendrein ist für Brandenburg im Bundesvergleich seit 2017 von einer im Durchschnitt eher abnehmenden Nutzung von Lernplattformen zu berichten (Lorenz & Endberg, 2017), was zu einer leichten Eintrübung des Gesamtbildes der zuvor beschriebenen, positiven Entwicklungstendenzen führt.

Auch wenn die Notwendigkeit des politischen Handels angesichts der voranschreitenden Digitalisierung erkannt worden ist, gilt es folglich auch weiterhin, die bestehenden Nutzungsvoraussetzungen an deutschen Schulen zu verbessern, allen voran durch den verstärkten Ausbau einer digitalen Infrastruktur (Köller, 2020). Nur auf diese Weise lassen sich die Beeinträchtigungen beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht verringern, deren zunehmende Nutzungshäufigkeit aufrecht erhalten und die mit der Digitalisierung verbundenen Potentiale auch in deutschen Schulen vollends ausschöpfen (Gerick, Eickelmann & Labusch, 2019). Um dies zu erreichen, existieren im Rahmen der digitalen Agenda von 2016 und der von Bundeskanzlerin Angela Merkel und Bundesbildungsministerin Anja Karliczek eingeführten „Initiative Digitale Bildung“ mehrere Förderprogramme, welche die Strategien zur 2016 begonnenen „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ (BMBF, 2016) in „[...] der digitalen Welt“ (KMK, 2016) fortan voranbringen sollen. Eines dieser Programme ist der 2018 zwischen Bund und Länder beschlossene „Digital Pakt“. Er verfolgt mit einem Fondsvolumen von über 5,5 Milliarden Euro die übergeordneten Ziele, die Schulen mit einer modernen wie digitalen Infrastruktur auszustatten (z.B. einer schulübergreifenden Schulcloud) und die Qualifizierung des Lehrpersonals zur Verwendung neu entworfener pädagogischer Konzepte zu fördern (Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2020a).

2.1.2 Corona als Initiator: Plötzlicher Digitalisierungsschub an deutschen Schulen

Infolge der politischen Bemühungen ließen sich somit im Vergleich zu vor Beginn der „Bildungsoffensive“ bereits erste Fortschritte bei der Digitalisierung deutscher Schulen erkennen (siehe hierzu Kapitel 2.1.1). Diese schienen angesichts der neuen gesellschaftlichen Umstände, welche aus dem Auftreten eines neuartigen Virus resultierten, jedoch plötzlich von geringer Bedeutung zu sein. So gingen Anfang März 2020 mit dem sich schnell ausbreitenden Corona-Virus und der sich allmählich zuspitzenden Lage in deutschen Krankenhäusern entsprechende Maßnahmen zu dessen Eindämmung einher. Einreisestopps und Reisewarnungen wurden verhängt, Freizeitstätten und unzählige Geschäfte geschlossen, soziale Kontakte beschränkt und eine in allen öffentlichen Räumen gültige Maskenpflicht erlassen (Sturzbecher et al., 2021). Im Zuge der Eindämmungspolitik kam es nach langem Zögern sowohl ab dem 15. März (bis Mai/Juni 2020) als auch ein wiederholtes Mal ab dem 16. Dezember (bis April 2021) letztlich zur Schließung aller Bildungseinrichtungen (Bundesgesundheitsministerium, 2021). Die zwei bundesweiten, „harten Lockdowns“ schränkten das öffentliche und soziale Gesellschaftsleben weitestgehend ein, wodurch sich Prozesse des Arbeitens und vor allem des Lehren- und Lernens – im zweiten Lockdown existierten von den Infektionszahlen abhängige Modelle wie Wechselunterricht und auch die generelle Möglichkeit, Abschlussklassen fortan in Präsenz zu unterrichten (Bundesregierung, 2020b) – nach Hause verlagerten. Begriffe wie z.B. *Homeschooling*, *Flipped Classroom*, Fern- oder Distanzlernen- bzw. Unterricht prägten fortan den neuen Alltag von Lehrkräften, Eltern und Schüler*innen. Aufgrund der Vielzahl an Begriffen, die vorgeben, den Umstand des häuslichen Lehrens und Lernens während der Schulschließungen zu beschreiben, gilt es diesen für die weitere Verwendung in der vorliegenden Arbeit begrifflich kurz zu definieren.

Zunächst ist herauszustellen, dass das *Homeschooling* im herkömmlichen Sinne nicht der zuvor dargelegten Unterrichtssituation in Pandemiezeiten entspricht. Bei der in vielen Ländern erlaubten „Hausbeschulung“ handelt es sich vielmehr um eine alternative Form des Unterrichtens, bei der die Eltern die Rolle der Lehrkräfte übernehmen und über die Lehr- sowie Lerninhalte bestimmen können (Fickermann & Edelstein, 2020). In Deutschland liegt der umfassende Bildungs- und Erziehungsauftrag gesetzlich beim Staat, weshalb jene Form des Unterrichtens prinzipiell verboten und lediglich in Ausnahmefällen wie z.B. bei schwerer Erkrankung gestattet ist (Deutscher Bundestag, 2016). Während der Pandemie konnte der schulische „Präsenzunterricht nicht an einem gemeinsamen Ort oder nur eingeschränkt an einem gemeinsamen Ort stattfinden [...]“, wodurch der Unterricht so erteilt wurde, „dass die gemeinsame Lehr- und Lehrveranstaltung durch die Nutzung von digitalen Medien oder

Telefonkonferenzen an unterschiedlichen Orten, insbesondere im häuslichen Bereich“ stattfand (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport [MBJS], 2020). Gegenüber herkömmlichem *Homeschooling* ist der pandemiebedingte „Distanzunterricht“ folglich als „eine Form des schulischen Lernprozesses“ zu verstehen, der vollständig „an die Stelle des Präsenzunterrichts“ tritt und in „räumlicher Trennung von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern“ erfolgt, aber trotzdem „durch die Lehrkraft regelmäßig und planmäßig gesteuert“ wird (Hessisches Kultusministerium, 2021, S. 11). Infolgedessen wird im weiteren Verlauf der Arbeit darauf geachtet, den einheitlichen Begriff des „Distanzunterrichts“, welcher hier sowohl synchrone (Videokonferenzen) als auch asynchrone Lehr- und Lernformate (Aufgaben) miteinschließt, zu verwenden.

Ungeachtet der Definition von „Distanzunterricht“ lässt sich zweifelsohne davon ausgehen, dass er Lehrkräfte und Schüler*innen wie auch Eltern vor völlig neue Herausforderungen stellte. Immerhin musste der traditionell in Präsenz durchgeführte Unterricht mit den bundesweiten Schulschließungen nun von zu Hause aus erfolgen. Damit war es innerhalb kürzester Zeit erforderlich, „die Organisation des Lernens und des Kompetenzerwerbs neu zu strukturieren und auf innovativen – meist digitalen – Wegen zu etablieren“ (Nusser et al., 2021, S. 34). Daraus ergaben sich für Lehrkräfte wie auch Schüler*innen gänzlich neue „Arbeitsumstände“, die vor allem erstere – einigen Schüler*innen gefiel der „Distanzunterricht“ (Sturzbecher et al., 2021) – zunehmend belasteten. So wird in diesem Zusammenhang häufig von Lehrkräften berichtet, dass ihre Arbeit angesichts der sich stetig verändernden Rahmenbedingungen (Eindämmungspolitik) nicht nur schwer planbar sei, sondern durch die überdurchschnittliche Menge an Aufgaben, fehlende Routinen und Qualifikationen bei der Umsetzung digitaler Aufgabenformate an Komplexität dazugewann (forsa Politik- und Sozialforschung [forsa], 2020c). Infolgedessen machte sich bei Vielen ein erhöhtes Arbeitspensum bemerkbar, welches wiederum durch das Unterrichten von zu Hause aus in eine Entgrenzung von Arbeit und Freizeit mündete. Die Schwierigkeit des „Distanzunterrichts“ bestand zudem darin, die Schüler*innen überhaupt zu erreichen, emotional wie motivational zu unterstützen und ihnen individualisierte Arbeitsaufträge oder Rückmeldungen zu geben (forsa, 2020c). Die Bedingungen, unter denen der schulische Unterricht während der Schulschließungen stattfand, waren rückblickend alles andere als förderlich für den Lehr- und Lernprozess. Trotz alledem musste er auch unter diesen pandemiebedingten Umständen stattfinden. Daher war die Nutzung digitaler Medien bzw. Plattformen zur Überbrückung der räumlichen Trennung nicht nur ratsam, sondern vielmehr unausweichlich.

Aufgrund der unausgesprochenen Notwendigkeit, digitale Medien zur Realisierung des eigenen Unterrichts in Distanz zu verwenden, ist eine in Zeiten der Pandemie zunehmende Nutzung dieser eine nur logische Schlussfolgerung. Vielerorts ist von einem „Digitalisierungsschub“ die Rede, der wiederum durch ein Um- bzw. Weiterdenken in der Politik und eine umfangreiche Förderung für ein entsprechendes Fortschreiten der Digitalisierung an deutschen Bildungseinrichtungen – u.a. auch an Schulen – gesorgt habe (Brauckmüller, Lutter & Wendt, 2021; Bundesregierung, 2020a; Dittler & Kreidl, 2021; Plünnecke, 2020). Insofern dürfte sich in der kurzen Zeit eine mitunter deutliche Veränderung der Nutzungshäufigkeiten ergeben haben, was sich bereits anhand der Nutzerzahlen der SC BB vermuten lässt. Waren vor Beginn der Pandemie nur 54 Schulen an die Plattform angeschlossen, wuchs die Zahl im Laufe des ersten Pandemiejahres auf ganze 562 Schulen an (MBS, 2022). Um diese Digitalisierungsdynamik in der vorliegenden Arbeit zu berücksichtigen, werden im Folgenden aktuellere Befunde zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ dargelegt. Gegenüber den eingangs beschriebenen Befunden zur generellen Nutzung digitaler Medien vor Pandemiebeginn werden die Nutzungs-voraussetzungen dabei nur beiläufig erwähnt, da z.B. hinsichtlich der technischen Ausstattung von keiner allzu großen Veränderung innerhalb des kurzen Zeitraums auszugehen ist. Der Fokus liegt somit auf den Nutzungshäufigkeiten und Verwendungsweisen digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“.

2.1.3 Befunde zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“

Aufgrund der Aktualität der Thematik existieren bislang nur wenige Studien, die bereits repräsentative Ergebnisse zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ darreichen können und sich dabei nicht nur ausschließlich auf die ersten Anfänge der Pandemie beziehen. Bisher häufig rezipierte Studienreihen wie der Länderindikator und die ICILS-Studien wurden während der Pandemie zyklusbedingt nicht durchgeführt – der Länderindikator erfuhr seit 2017 keine jährliche Fortsetzung mehr. Letzterer sieht angesichts der Pandemie wenigstens eine Neuauflage für 2021 vor, deren Ergebnisse im November 2021 von der Telekom-Stiftung veröffentlicht werden sollen. Nichtsdestotrotz existieren mehrere Studien, welche aber nur vereinzelt etwas zur vorliegenden Thematik beisteuern können (Eickelmann & Drossel, 2020; Huber et al., 2020; Lampert, Thiel & Güngör, 2021; Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest, 2020; Sturzbecher et al., 2021; Vodafone Stiftung Deutschland, 2020; Wößmann et al., 2020; Wößmann, Frendl, Grewenig, Lergetporer & Werner, 2021). Daher werden sie nachfolgend nicht zentral beschrieben, sondern lediglich an den entsprechenden Stellen als Nachweise ergänzt. Demgegenüber werden zwei Studien

vorgestellt, für die bereits während der Pandemie umfangreiche Online-Befragungen durchgeführt worden sind, an denen insgesamt mehr als 3700 Lehrkräfte aus deutschen Schulen teilnahmen. Sie liefern erste Ergebnisse zu den Nutzungshäufigkeiten und Verwendungsweisen digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ während der Schulschließungen. Beide dienen damit als zentrale Theoriegrundlage und werden nachfolgend mitsamt den zuvor angesprochenen Ergebnissen weiterer Einzelstudien beschrieben:

1. Zum einen die Längsschnittstudie der forsa Politik- und Sozialforschung, welche im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT je zu Beginn der zwei bundesweiten Lockdowns (Erstbefragung: 02. bis 08. April 2020; $N = 1031$; Folgebefragung: 09. bis 15. Dezember 2021; $N = 1015$) eine Lehrkräftebefragung für das „Deutsche Schulbarometer Spezial“ zum Umgang allgemeinbildender Schulen mit der Corona Krise durchführte (forsa, 2020b, 2020c). Anzumerken ist, dass die Studie lediglich Ergebnisse zur allgemeinen Nutzung digitaler Medien bzw. sogenannter „digitaler Lern- und Arbeitsplattformen“ aufzeigt und sie nach Schultypen aufschlüsselt. Hinzu kommt, dass die Folgebefragung noch kurz vor Beginn des zweiten Lockdowns erfolgte (86% der Schulen befanden sich noch im Präsenzbetrieb) und somit gegenüber der ersten Befragung, welche während des ersten Lockdowns stattfand, Unterschiede in der Erhebungssituation aufweist.
2. Zum anderen die repräsentative Studie „Digitalisierung im Schulsystem. Herausforderung für Arbeitszeit und Arbeitsbelastung von Lehrkräften“ – deren Ergebnisse bis dato nur als Präsentation vorliegen – von der Georg-August-Universität Göttingen. In dessen Rahmen kam es Januar bis Februar 2021 (während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown) zur Befragung von 2750 Lehrkräften der Sekundarstufe I und II aus bundesweit 233 Schulen (Gymnasien und Gesamtschulen) zu im Studientitel genannten Themenpunkten (Mußmann & Hardwig, 2021). Gegenüber der forsa-Untersuchung weist diese Studie Ergebnisse zur expliziten Nutzung von LMS im Unterricht auf, die sie jedoch nicht nach Schultypen, sondern Bundesländern und digitalen Niveaustufen aufschlüsselt.

Mit Blick auf die Leitfrage der Arbeit zeigen beide Untersuchungen auf, dass die Nutzung digitaler Medien wie Lernplattformen/LMS für den Unterricht angesichts der erschwerten Pandemiebedingungen spürbar zugenommen hat und digitale Funktionen in den verschiedensten Bereichen schulischer Arbeit vermehrt zum Einsatz kamen. So nutzten Mitte Dezember bereits 73% der befragten Lehrkräfte in der forsa-Studie eine digitale Lernplattform,

um schulintern zu kommunizieren und zu unterrichten, während sich diese Zahl Anfang April noch auf 45% belief (forsa, 2020c). Ähnliche Angaben machten die Lehrkräfte in der Göttinger Studie zur Nutzung von Lernmanagementsystemen zu Beginn des Jahres 2021. Von ihnen gab über die Hälfte an, LMS immerhin in *manchen* (19%) oder *mindestens in den meisten Stunden* (39%) zu verwenden (Mußmann & Hardwig, 2021). Wenngleich anzumerken ist, dass die Häufigkeit der Nutzung digitaler Plattformen an deutschen Schulen sowohl zwischen den Bundesländern als auch den Schultypen stellenweise variierte (forsa, 2020c; Mußmann & Hardwig, 2021; Sturzbecher et al., 2021) und gegenüber Nachbarländern wie der Schweiz oder Österreich weiterhin nur anschlussfähig blieb (Huber et al., 2020), bedeutet der erhöhte Einsatz von LMS laut Mußmann & Hardwig (2021) dennoch eine deutliche Steigung im Vergleich zu den Jahren vor der Pandemie. Bei der Nutzung digitaler Medien zeigte sich in der forsa-Studie (2020c) zudem ein großes Spektrum an Verwendungsweisen, welches im Vergleich zu Beginn der Pandemie im Dezember sichtbare Zuwächse verzeichnete. So reichte die *zumindest gelegentlich[e]* Verwendung der digitalen Funktionen (*Tools*) vom Austausch im Kollegium (März: 39% / Dezember: 64%), der Aneignung neuer Lerninhalte z.B. per Erklärvideos (März: 36% / Dezember: 62%) sowie dem Eigenständigen Üben (März: 37% / Dezember 58%) über den Individuellen Austausch mit Schüler*innen (März: 17% / Dezember 49%), dem Verteilen, Einreichen und Korrigieren von Aufgaben (März: 13% / Dezember 48%) bis hin zum Unterricht per Videokonferenz (März: 1% / Dezember 24%) und kooperativen Lernformen (März: 8% / Dezember 20%).

Es zeigt sich der Trend, dass digitale Plattformen an deutschen Schulen insbesondere für letztere Bereiche häufiger Verwendung fanden, allen voran für die Verteilung von Aufgaben(-blättern). Dies ist nicht weiter verwunderlich. Immerhin kamen die Schüler*innen während der Schulschließungen nun von zu Hause aus ihrer Schulpflicht nach, womit Unterrichtsinhalte und die dazugehörigen Lernmaterialien auf digitalem Weg ausgetauscht werden mussten. Einer Elternbefragung ($N = 1099$) des ifo-Bildungsbarometers zu Folge bekamen zwischen Juni und Juli 2020 daher fast alle Schüler*innen (96%) wöchentliche Aufgabenblätter zur Bearbeitung, die von den meisten (79%) wieder eingereicht werden mussten (Wößmann et al., 2020). Am häufigsten erhielten schulpflichtige Kinder ihre Aufgaben per Mail (Eickelmann & Drossel, 2020; Huber et al., 2020; Vodafone Stiftung Deutschland, 2020). Die Zustimmung dazu beläuft sich in allen Studien auf mindestens 60% aller Befragten (Lehrkräfte und Eltern), wogegen sich die Angaben zur selbigen Verwendung digitaler Lern- oder Arbeitsplattformen weitgehend unterscheiden.

Ist in einigen Studien noch von einer häufigen Verwendung von Schulnetzwerken oder Schulclouds zur Aufgabenverteilung die Rede (Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest, 2020; Mußmann & Hardwig, 2021; Vodafone Stiftung Deutschland, 2020), wurden diese bei anderen Untersuchungen wiederum bedeutend weniger verwendet (Eickelmann & Drossel, 2020; Huber et al., 2020). Vollkommen anders verhält es sich wiederum an brandenburgischen Schulen. Laut den Ergebnissen der Zeitreihenstudie „Jugend in Brandenburg“ fanden dort Lern- oder Arbeitsplattformen wie die Schul-Cloud Brandenburg *oft* (53,7 %) bzw. *manchmal* (11,8%) Verwendung bei der Aufgabenverteilung (Sturzbecher et al., 2021). Solch deutliche Differenzen machen sich ebenso bei den Schulformen bemerkbar. So erhielten z. B. im Fall der Elternumfrage „60 Prozent der Schülerinnen und Schüler an Gymnasien [...] mehrmals in der Woche oder sogar täglich Aufgaben über eine Lernplattform wie [die brandenburgische] Schul-Cloud, Mebis oder Moodle“, während dies an anderen weiterführenden Schulen nur zu 40% zutraf (Vodafone Stiftung Deutschland, 2020, S. 10). Von den mitunter unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten abgesehen, ließen sich an dieser Stelle durchaus Unterschiede in der schulischen Ausstattung mit entsprechenden Plattformen bzw. den dazu notwendigen Zugängen (Internet/WLAN) vermuten.

Erwartungsgemäß verweisen die Ergebnisse mehrerer Studien dahingehend auf enorme Rückstände der technischen Infrastruktur, wobei sich zudem schultypen- bzw. bundeslandabhängige Ungleichheit bemerkbar macht. So gaben in der forsa-Umfrage vom Dezember 2020 noch 61% der befragten Lehrkräfte im Hinblick auf die technische Ausstattung der eigenen Schule an, *weniger gut* oder *schlecht* auf den Fernunterricht vorbereitet zu sein (forsa, 2020c). In der Studie von Mußmann & Hardwig (2021) konnte beispielweise festgestellt werden, dass in einem Viertel der befragten Schulen keine schulinterne Schulcloud als solche verfügbar war und eine schulübergreifende Version, wie es die HPI Schul-Cloud ist, nur in 40% der Schulen existierte. Dies erklärt auch, weshalb sich die Angaben zur Nutzung etwaiger Plattformen stark unterscheiden. So mangelte es laut der forsa-Umfrage (2020c) vor allem an technischer Grundausstattung. Beispielsweise besaßen im Dezember 2020 weiterhin nur 36% der Schulen eine ausreichend starke Internetverbindung und nur 47% die technischen Möglichkeiten, Unterricht mittels Videokonferenzsystemen durchzuführen – wobei auch hier eine starke Tendenz zugunsten der Gymnasien zu verzeichnen ist.

Videounterricht stellt in Zeiten von „Distanzunterricht“ zwar noch die mitunter beste Alternativmöglichkeit dar, in Präsenz zu unterrichten, allerdings wurde er von nur wenigen Lehrkräften angeboten (Initiative D21 e. V, 2021; Lampert et al., 2021; Vodafone Stiftung Deutschland, 2020; Wößmann et al., 2020). In der Befragung zum ifo-Bildungsbarometer 2020

($N = 1099$) gab beispielsweise fast die Hälfte der Eltern an, ihr Kind habe *nie* gemeinsamen Videounterricht erfahren (Wößmann et al., 2020). In einer Elternbefragung ($N = 1069$) der Vodafone-Stiftung (2020) beläuft sich jene Angabe sogar auf über zwei Drittel, womit nur jedes 15. Kind täglich an digitalem Unterricht teilnahm. Auch an brandenburgischen Schulen sind Entwicklungspotentiale bei der Verwendung von Videokonferenzen zu verzeichnen (Sturzbecher et al., 2021). So gaben nur 19,2% der befragten Lehrkräfte an, mindestens *manchmal* Aufgaben im virtuellen Unterricht verteilt zu haben, 64,2% taten dies *nie*. Mußmann & Hardwig (2021) berichten wiederum von einem im Vergleich zu anderen Kommunikationsformen weniger intensiven aber dennoch höheren Einsatz von Videokonferenzen für den „Distanzunterricht“ (*oft/immer*: 56%/58%) an deutschen Schulen. Insgesamt ist somit eher von einer ausbaufähigen Nutzung von Videokonferenzen auszugehen.

Als bedeutsamste Hindernisse beim sinnvollen Einsatz digitaler Medien im „Distanzunterricht“ werden „technische Ausfälle oder Unterbrechungen“ (64%) und „unausgereifte Lehrmaterialien und -konzepte“ (54%) genannt, welche in der Göttinger Studie von jeweils mehr als der Hälfte der befragten Lehrkräfte bemängelt worden sind (Mußmann & Hardwig, 2021). Diese waren in Anbetracht der Schulschließungen zudem darauf angewiesen, mittels mobiler Endgeräte gegebenenfalls von zu Hause aus zu unterrichten. Wie bereits eingangs erwähnt wurde, stand jedoch nicht für jede Lehrkraft ein solches zur Verfügung. Nur in 18% der Schulen war dies der Fall (Mußmann & Hardwig, 2021), womit sich auch die hohe Nutzung privater Endgeräte während der Schulschließungen erklärt: 95% der Lehrkräfte setzten ihre privaten Endgeräte wie Smartphone, Tablet oder Computer für die Arbeit bzw. ihren Unterricht ein. Auch wenn sich der Anteil an Lehrkräften, für die ein schuleigenes Endgerät zur Verfügung stand, im Vergleich zu vor der Pandemie (um zehn Prozentpunkte) deutlich gesteigert hat, bedeutet er nichtsdestotrotz ein enormes Defizit in der Ausstattung von Lehrkräften mit digitalen Endgeräten. Jener Mangel macht sich ebenso bei der technischen Ausstattung der Schüler*innen bemerkbar (Huber et al., 2020). So gaben in der forsa-Studie (2020c) durchschnittlich 80% der befragten Lehrkräfte an, dass an ihrer Schule hierbei der größte Verbesserung bedarf bestünde. Obwohl an Gymnasien nur 65% der Aussage zustimmten, lässt sich dennoch behaupten, dass die Ausstattung mit digitalen Endgeräten eines der größten Hindernisse für die Realisierung von „Distanzunterricht“ während der Schulschließungen darstellt.

Im Vergleich zu vor Beginn der Pandemie (siehe hierzu Kapitel 2.1.1) zeigt sich somit abermals ein heterogenes Bild: Sowohl die Nutzung digitaler Plattformen für das Unterrichten in Distanz als auch die Nutzungsvoraussetzungen unterscheiden sich scheinbar auch weiterhin

je nach Bundesland und vor allem Schultyp. In der Präsentation der Göttinger Studienergebnisse wird in diesem Zusammenhang sogar von gravierenden Unterschieden gesprochen, die „nicht mehr als einfache Differenzen, sondern [...] als digitale Kluft interpretiert werden [müssten]“ (Mußmann & Hardwig, 2021). So wird bei Betrachtung der gesamten Datenlage klar, dass in einem Großteil deutscher Schulen – in Gymnasien in geringerem Maße – hinsichtlich der technischen Ausstattung (z.B. mit Endgeräten) und des Supports noch Entwicklungsbedarf besteht. Demgegenüber lässt sich im Vergleich der letzten Jahre ein schubförmiger Anstieg in der Nutzung digitaler Medien für den Unterricht feststellen. Pandemiebedingt haben sich die Nutzungshäufigkeiten vieler Medien wie z. B. von Lernplattformen nahezu verdoppelt, ebenso wie deren Verwendungsweisen für den Unterricht in Distanz (z.B. für Aufgabenverteilung und Videokonferenzen). Es bleibt zwar fraglich, wie lange dieser Zustand für den Fall eines baldigen Endes der Pandemie anhält. Trotzdem ist positiv hervorzuheben, dass die Bereitschaft der Lehrkräfte, digitale Lernformate und Medien im Unterricht einzusetzen, mit der Zeit kontinuierlich zuzunehmen scheint (forsa, 2020c). So gaben in einer Befragung zur Schulschließung im ersten bundesweiten Lockdown beispielsweise 60% der Lehrkräfte ($N = 394$) an, auch nach der Schulschließung „langfristig selbst verstärkt digitale Medien in und für die Schule einzusetzen“ (Hachfeld et al., 2020, S. 8). Insgesamt ist für den deutschen Raum dennoch von einer eher ausbaufähigen und an die jeweiligen schulischen Voraussetzungen gekoppelten Nutzung digitaler Plattformen zu sprechen, die obendrein auch weiterhin im internationalen Vergleich hinter ihren Möglichkeiten zurückbleibt (Eickelmann, Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank et al., 2019; Huber et al., 2020; Strietholt, Fraillon, Liaw, Meinck & Wild, 2021)

2.2 Eine Modelltheorie zur Technologieakzeptanz

Anhand des zuvor dargelegten Forschungsstandes konnte ein umfassender Einblick in die Nutzung digitaler Medien und Plattformen an deutschen Schulen gegeben werden. Dabei wurde festgestellt, dass die Nutzung je nach Schultyp und IT-Ausstattung unterschiedlich ausfallen kann. Nichtsdestotrotz ermöglichen die vorliegenden Ergebnisse im Hinblick auf die Leitfrage keine fundierte Erklärung für das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte, weshalb sich nachfolgend einer dafür notwendigen Modelltheorie zugewandt wird.

2.2.1 Zur Begriffsabgrenzung konsumentenseitiger Akzeptanz

Auch wenn in der Theorie meist unzählige Aspekte für die Nutzung einer neuen Informationstechnologie sprechen, bedeutet dies nicht unbedingt, dass jene auch tatsächlich

verwendet wird. Stattdessen zeichnet sich ihre Einführung „oftmals durch hohe Kosten und eine geringe Erfolgsquote in Bezug auf die Akzeptanz und Übernahme dieser Technologien“ (Legris, Ingham & Colletette, 2003, S. 191) aus. Immerhin induziert die Einführung sowohl erhebliche Anpassungsanforderungen an bereits bestehende Systeme als auch grundlegende Verhaltensänderungen bei deren Nutzern (Kollmann, 1998). Das Auftreten personeller Widerstände gegenüber einer technologischen Innovation ist daher nicht unbedingt verwunderlich. So geht der tatsächlichen Nutzung ein Akzeptanzbildungsprozess voraus, „der vor dem Erstkontakt mit der Innovation beginnt und bis in die Anwendungsphase hineinreicht“ (Jockisch, 2010, S. 236). Insofern ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz neuer Technologien einen entscheidenden Indikator für deren Übernahme und Nutzung bedeutet (Kollmann, 1998; Milchrahm, 2020; Schreiber, 2020). Dementsprechend stellt sich gerade im Falle der SC BB als neuartige Technologie im Bildungswesen die Frage nach der Ausprägung von dessen Nutzerakzeptanz. Neugewonnene Erkenntnisse würden nicht nur Rückschlüsse auf ihren Implementierungserfolg oder den der HPI Schul-Cloud zulassen. Sie könnten ebenso darüber Auskunft geben, welche Faktoren die Einführung von Cloudlösungen hemmen und fördern und damit einen Beitrag zur Implementierungsforschung leisten (Bock, 2020). Daneben ließen sich natürlich auch Schlüsse aus dem gezeigten Nutzungsverhalten der Lehrkräfte ziehen. Je wichtiger die Untersuchung von Akzeptanz erscheint, desto schwieriger erweist sich jedoch ihre Bemessung, wie ein Blick auf ihre Begrifflichkeit nahelegt.

Die Begriffsauffassung von Akzeptanz ist stark heterogen und unterscheidet sich in der Wissenschaft je nach Forschungsrichtung (Prein, 2011). Im Allgemeinen beläuft sie sich auf eine „generell zustimmende Haltung eines Individuums bzw. einer sozialen Gruppe gegenüber dem in Frage stehenden Sachverhalt“ (Betz, 2003, S. 97). In Anbetracht des Kontextes dieser Arbeit muss der generelle Akzeptanzbegriff über ein umgangssprachliches Verständnis heraus präzisiert werden, da sich explizit mit der Akzeptanz eines „cloudbasierten Lernmanagementsystems“ auseinandergesetzt wird. Somit werden vor allem die aus der Marketingwissenschaft stammenden Begriffsbestimmungen von Kollmann (1998), Wohlfahrt (2004) und Oehler (1990) richtungsweisend. Letzterer bezeichnet Akzeptanz beispielsweise als „einstellungskonsistente und tätigkeitsadäquate Nutzung“ (Oehler, 1990, S. 75). Als diese gehe sie „[...] auf eine positive Einstellung eines Individuums zurück“, welche wiederum „eine Verhaltensbereitschaft repräsentiert [...]“ (S.75). Folglich wird von einer konsumentenbezogenen Auffassung von Akzeptanz ausgegangen, welche als Verknüpfung von Einstellung, Verhaltensintention und tatsächlichem Verhalten (Nutzung) zu konzeptualisieren ist (Schreiber, 2020). Dabei wird in der Regel zwischen der sogenannten Einstellungs- und

Verhaltensakzeptanz unterschieden. Während erstere affektive (gefühlsmäßige) und kognitive (verstandsmäßige) Komponenten zusammenfasst, ergibt sich letztere Akzeptanz aus dem beobachtbaren Verhalten der Nutzer (Müller-Böling & Müller, 1986). Insgesamt bilden sie eine (konsumentenbezogene) Akzeptanz, die je nach Kontext in entsprechende Prozessphasen unterteilt werden kann.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Technologieakzeptanz in Anlehnung an Kollmann (1998) vordergründig als ganzheitliches Konstrukt verstanden werden, welches über die Einstellungsbildung hinaus auch mit dem tatsächlichen Nutzungsverhalten verbunden ist. Im Weiteren wird folgerichtig zwar von allgemeiner Technologieakzeptanz gesprochen, welche die Bereitschaft der Lehrkräfte beschreibt, eine Informationstechnologie wie die HPI Schul-Cloud für den eigenen Unterricht zu verwenden. Allerdings wird bei dessen Untersuchung zwischen den Phasen der Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz differenziert, um den Fokus vor allem auf erstere legen zu können.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Nutzerakzeptanz ein latentes und nicht unmittelbar messbares „Schlüsselkonstrukt“ (Königstorfer, 2008, S. 10) für den Erfolg oder Misserfolg neuer Technologien darstellt. Um sie dennoch für die Betriebswirtschaft greifbar zu machen, wurden im Rahmen der Akzeptanzforschung verschiedenste Modelltheorien zur Erklärung von Nutzerakzeptanz entwickelt. Sie sollen erklären, woraus sich das Konstrukt der Akzeptanz zusammensetzt und welche Faktoren es beeinflussen (Jockisch, 2010). Das bekannteste Modell ist das sogenannte Technologieakzeptanzmodell (TAM) von Davis (1986). Aufgrund seines einfachen Konstrukts ist es gut an unterschiedlichste Untersuchungssituationen- bzw. Gegenstände anzupassen (Prein, 2011). In der Marktforschung wird es daher vermehrt nach der Einführung neuer Technologien zur Untersuchung der Nutzerakzeptanz verwendet, weshalb es auch für die vorliegende Arbeit herangezogen und nachfolgend kurz vorgestellt wird.

2.2.2 Das Technologieakzeptanzmodell

Das TAM basiert auf der Theorie des begründeten Handelns (TRA) von Ajzen und Fishbein (1975), indem es dessen Grundannahme, das Verhalten von Menschen würde allein kognitiv von der Absicht, dieses Verhalten auszuführen, gesteuert werden, aufgreift und auf die Übernahme sowie Nutzung neuer Technologien überträgt (Prein, 2011). Dadurch beschreibt es nicht mehr nur wie menschliches Handeln generell zu erklären ist, sondern „wie es zur Akzeptanz neuer Informationstechnologie durch den Anwender kommt“ (Jockisch, 2010, S. 234). Ihr Begründer Davis ging davon aus, dass die Akzeptanz von Informationstechnologien von der Absicht der Nutzer*innen bestimmt wird, die Technologie auch zukünftig zu verwenden (siehe Abbildung 1). Somit wird angenommen, „dass eine Person mit positiver Nutzungseinstellung diese auch tatsächlich umsetzt“ (Jockisch, 2010, S. 237). Folglich hängt die Verhaltensakzeptanz, die tatsächliche Nutzung, von der Einstellungsakzeptanz ab, welche sich beim TAM wiederum aus der Nutzungseinstellung („*Attitude toward Using*“; *AU*) und der Nutzungsintention „*Intention to Use*“ (*IU*) zusammensetzt. Letztere wird sowohl von der Nutzungseinstellung der Anwender*Innen als auch von deren Einschätzung zum wahrgenommenen Nutzen der Technologie („*Usefulness*“; *PU*) geprägt. Daneben ergänzte Davis die TRA um die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit („*Ease of Use*“; *PEU*), welche sowohl Einfluss auf die von den Nutzer*innen wahrgenommene Nützlichkeit als auch deren Nutzungseinstellung nimmt. Auf die zwei Konstrukte der wahrgenommenen Nützlichkeit (*PU*) und Bedienbarkeit (*PEU*) wirken wiederum „externe Variablen“, welche im Originalmodell nicht weiter benannt werden.

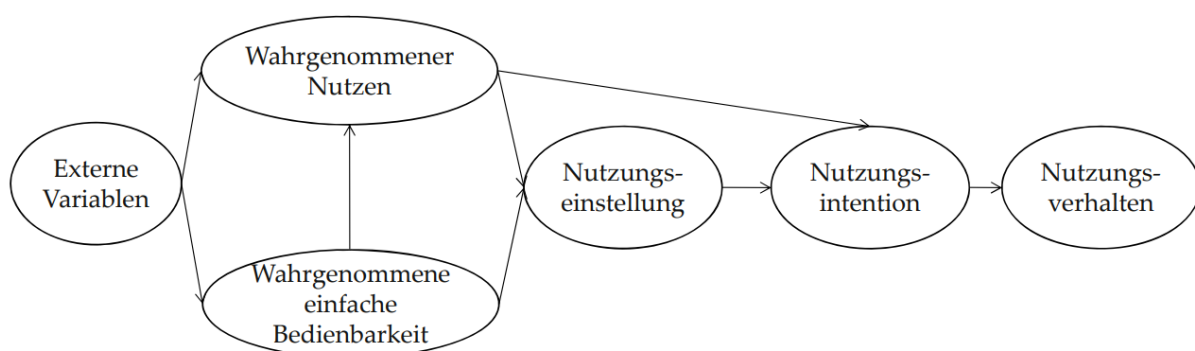


Abbildung 1: Technologieakzeptanzmodell (Davis, 1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989); entnommen aus Jockisch, 2010.

Dem TAM zufolge bestimmen grundsätzlich die „Wahrnehmung der Nützlichkeit und der einfachen Bedienbarkeit einer Technologie durch ein Akzeptanzobjekt dessen Einstellungs- und Absichtsbildung und somit die aktuelle Systemnutzung“ (Prein, 2011, S. 29). D.h., je

größer der Nutzen einer Technologie und je einfacher dessen Bedienbarkeit ist, desto eher wird sie von den Anwendern akzeptiert und genutzt. Insgesamt beruht das TAM damit auf der generellen Annahme, die freiwillige Nutzung einer Technologie basiere auf der Passung zwischen Technologieeigenschaften und Nutzerbedürfnissen (Nistor, 2020). Deswegen wird eine Technologie vor allem dann von Nutzer*innen verwendet, wenn sie deren Bedürfnisse erfüllt.

Dieser weit verbreitete Ansatz mag zwar schlüssig und leicht auf verschiedenste Technologien übertragbar sein, für die Untersuchung der gesamtheitlichen Akzeptanzbildung greift er aber scheinbar zu kurz. So wiesen Kritiker darauf hin, dass die Einflussfaktoren des TAM nicht ausreichen würden, um einen solch komplexen Prozess hinreichend abzubilden (Amberg, Hirschmeier & Wehrmann, 2004). Infolgedessen wurde das TAM – unter anderem vom Begründer selbst – in den darauffolgenden Jahren um zusätzliche Faktoren erweitert, indem z. B. die im Originalmodell noch undefinierten „externen Variablen“ operationalisiert worden sind (Venkatesh & Davis, 2000). Auf diese Weise entstanden das TAM2, welches „den Einfluss sozialer und kognitiv instrumenteller Prozessvariablen [...] auf den wahrgenommenen Nutzen [...]“ sowie die Nutzungsintention erklärt (Jockisch, 2010, S. 238), und das TAM3, das gegenüber seinen Vorgängermodellen nicht zur Erklärung, sondern vielmehr zur Bewertung gezielter Interventionsmöglichkeiten herangezogen wird. Aufgrund der zunehmenden Komplexität kam es letztlich zur Synthetisierung der Modelle, woraus die „Unified Theorie of Acceptance and Use of Technology“ (UTAUT) von Venkatesh, Morris und Davis (2003) bzw. das Nachfolgermodell UTAUT2 (Venkatesh, Thong & Xu, 2012) resultierten. Anders als dem TAM unterliegt diesen Modellen ein engeres Verständnis von Technologieakzeptanz, womit sie für dessen genauere Untersuchung verwendet werden können.

2.2.3 Bestandsaufnahme zur Akzeptanz digitaler Medien von Lehrenden

Gemäß der Bedeutsamkeit von Akzeptanz für die Übernahme und Nutzung technischer Innovationen lässt sich eine Vielzahl an Studien – allen voran aus betriebswirtschaftlichen Forschungsfeldern – finden. Sie untersuchten, inwiefern gewisse Faktoren die Nutzung einer Technologie beeinflussten. So kam es bereits zur Untersuchung der Akzeptanz neu eingeführter Unternehmenstechnologien wie z.B. mobiler Kundenkartenprogramme (Prein, 2011), Development-Center (Tillmanns, 2020), Augmented-Reality- (Schreiber, 2020) oder E-Government-Anwendungen (Leps, 2016). Dabei wurde zumeist auf das TAM bzw. dessen Nachfolgermodellen (2 & 3) zurückgegriffen. In allen Untersuchungen konnten die Wirkungsbeziehungen zwischen den Hauptkomponenten des TAM bestätigt werden,

wenngleich es je nach Untersuchungsgegenstand zu vereinzelten Inkonsistenzen kam (u.a. bei Schreiber, 2020).

Für den Bildungsbereich beginnt die Auswahl an Befunden allmählich zu schwinden. So zeigt sich mit Blick auf den Forschungsstand das generelle Problem, dass „die Akzeptanz digitaler Medien bei Lehrpersonen meist nur pauschal oder in Bezug auf ein spezielles Medium untersucht wurde“ (Schütz-Pitan et al., 2018, S. 162). Daneben bleibt bislang unklar, inwieweit zwischen der Akzeptanz einer Bildungstechnologie und der entsprechender Lerninhalte zu differenzieren ist (Nistor, 2020). Ferner existieren für den Schulkontext unterschiedlichste Aussagen darüber, welche Faktoren auf das Nutzungsverhalten einer Lehrperson Einfluss nehmen. Zum Beispiel erwiesen sich aus Sicht von Schulleitungen nicht nur die mangelhaften technischen Voraussetzungen, sondern auch die User Experience (unter anderem die Bedienbarkeit), die Nutzungsfreiwilligkeit sowie die geringe Lehrkraftprofessionalisierung als Barrieren bei der Implementierung virtueller Schulboards (Hövel, Zadelhoff, Hennemann & Fränkel, 2020). Letztere wurde auch in der zweiten internationalen Vergleichsstudie ICILS-2018 als zentraler Prädiktor für die Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive von Lehrkräften festgestellt, wobei hier auf die der Professionalität zugrunde liegenden Lehrerausbildung Bezug genommen wurde (Drossel et al., 2019). Dessen Grad an digitalisierungsbezogenen Bestandteilen nehme demnach ebenso Einfluss auf das Nutzungsverhalten wie die Erfahrungen und technischen Fähigkeiten der Lehrkräfte im Umgang mit Informationstechnologien (Drossel & Eickelmann, 2018).

Neben allgemein „berufsfeldbezogenen Überzeugungen im Hinblick auf medienbezogenes Unterrichtshandeln“ werden von Knüsel Schäfer (2020), Leiterin des Fachkerns für allgemeine Didaktik an der Hochschule Schwyz, „auch weitere interne Faktoren wie generelle Einstellungen gegenüber digitalen Medien oder Offenheit gegenüber Veränderungen als sekundäre Barrieren“ beschrieben (S.46). Grundsätzlich differenziert sie dabei zwischen schul- und lehrerbezogenen Faktoren. Zu ersteren zählen neben der Qualität der schultechnischen Infrastruktur, der formelle wie auch informelle Austausch (bezüglich des Einsatzes digitaler Medien) zwischen den Lehrkräften, die Bedeutung digitaler Medien an Schulen, die Unterstützung der Schulleitung und die Zielklarheit des schulischen Einsatzes. Die bereits erwähnten Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien – insbesondere deren subjektive Einschätzung – sowie die Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum Einsatz im Unterricht fallen hingegen unter die „Lehrpersonenvariablen“ (S. 28), welchen Schäfer eine besonders hohe Bedeutsamkeit beimisst. So konnte bereits in mehreren internationalen Untersuchungen nachgewiesen werden, dass die schulische Mediennutzung vor

allem durch die im TAM zentralen „Einstellungen von Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht“ (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017, S. 89) bedingt wird (Eickelmann & Vennemann, 2017; Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014; Knezek & Christensen, 2016; Lawrence & Tar, 2018; Lorenz, Endberg & Senkbeil, 2015; Schweizer & Horn, 2014). Den Komponentenbeziehungen des TAM zufolge erwiesen sich die „wahrgenommene Nützlichkeit“ und „einfache Bedienbarkeit“ dabei als wichtige, die Einstellung der Nutzer beeinflussende Faktoren bei der Nutzung von Informationstechnologien und Lernnetzwerken (Conze, Drossel & Eickelmann, 2020; Gerick et al., 2014). So zeigte sich auch bei spezifischen Untersuchungen zur Akzeptanz von LMS in der Hochschullehre, dass die Absicht der Nutzer, die vorliegende Technologie zukünftig zu verwenden, von den *Aufwandserwartungen* (d.h. leichte Bedien- und Erlernbarkeit), den *erleichternden Bedingungen* (z.B. Support-Einrichtungen) und auch von der *Einstellung der Technologienutzung* abhängt (Alharbi & Drew, 2014; Hamborg, Brummerloh, Giesecking & Wegner, 2014; Nanayakkara, 2007).

In den beschriebenen Befunden spiegelt sich somit der grundsätzliche Zusammenhang zwischen der im Unterkapitel 2.2.1 angesprochenen Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz wider. Er wurde in der Akzeptanzforschung bereits mehrfach untersucht. Aus den Ergebnissen ging hervor, dass die Verhaltensakzeptanz „im Sinne einer tatsächlichen Nutzung [...] aufgrund einer positiven Einstellungsakzeptanz zustande [kommt].“ (Bürg, Rösch & Mandl, 2005, S. 6), was für dessen Bedeutsamkeit im Akzeptanzbildungsprozess spricht. Dies lässt sich allein daran erkennen, dass es im Laufe der Weiterentwicklung der Technologieakzeptanzmodelle zu einer stetigen Differenzierung und Konkretisierung der Nutzungseinstellung in mehrere Faktoren gekommen ist (Jockisch, 2010). Aufgrund des scheinbar hohen Stellenwertes der Einstellungen Lehrender zur Nutzung digitaler Medien wird der in Kapitel 2.1 beschriebene Forschungsstand dahingehend kurz um einige Informationen erweitert.

Dem schulischen Einsatz digitaler Medien wird von deutschen Lehrkräften in den letzten Jahren durchaus Potential zugesprochen. So gibt in der ICILS-2018-Studie gegenüber 2013 ein signifikant höherer Anteil (2013: 56,7%; 2018: 68.7%) der Lehrkräfte in Deutschland an, dass „der Einsatz digitaler Medien den Schülerinnen und Schülern helfe, auf einem ihren Lernbedürfnissen entsprechenden Niveau zu arbeiten“ (Drossel et al., 2019, S. 236). Jener Anstieg zeigt sich, wenn auch nur geringfügig, ebenso hinsichtlich anderer Verwendungs- bzw. Wirkungsweisen (Drossel et al., 2019). Trotz dieser augenscheinlich positiven Entwicklung ist anzumerken, dass sich die generelle Haltung in Deutschland über die Jahre hinweg nicht allzu stark verändert hat (Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017) und z.B. auch weiterhin

„vergleichsweise große Zurückhaltung der Lehrkräfte in Bezug auf die möglichen Potenziale digitaler Medien zur Verbesserung von schulischen Leistungen“ besteht (Drossel et al., 2019, S. 236). Im Jahr 2020 haben sich zudem laut den Ergebnissen des ICILS-Teacher-Panels-2021 trotz der Pandemie im Vergleich zu 2018 nur leicht positive Veränderungen bei den Einstellungen der Lehrkräfte (aus Dänemark, Finnland und Uruguay) gegenüber der Nutzung digitaler Medien für das Lehren und Lernen gezeigt (Strietholt et al., 2021). Nichtsdestotrotz begegnen sowohl Lehrkräfte als auch Eltern dem – vor allem zukünftigen – Einsatz digitaler Medien in deutschen Schulen eher positiv, was sich in der deutlichen Nutzungsnachfrage der letzte Jahre und den Ergebnissen einiger Umfragen widerspiegelt (Hachfeld et al., 2020; Wößmann et al., 2021). Insgesamt sprechen die Befunde für eine generell positive Einstellung von Lehrkräften gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht, wenngleich anzumerken ist, dass diese Haltung je nach Verwendungsweise variieren kann.

Abschließend lässt sich davon ausgehen, dass sowohl die Nutzungseinstellungen und -absichten als auch die sie beeinflussende Nützlichkeit und Bedienbarkeit grundsätzlich am bedeutsamsten für die Nutzung und Akzeptanz von digitalen Plattformen sind. Solch Zusammenhänge konnten unter Verwendung des TAM bereits für verschiedenste Technologien, einschließlich LMS, bestätigt werden (Šumak, Heričko & Pušnik, 2011). Es mag daher naheliegen, diese Erkenntnisse auf die SC BB zu übertragen. Jedoch ist dies nicht unbedingt ratsam. Immerhin zeigen einzelne Untersuchungen auf, dass sich die Akzeptanz Lehrender je nach verwendeter Technologie (Schütz-Pitan et al., 2018) oder Anwender*In (Hamborg et al., 2014; Scherer, Howard, Tondeur & Siddiq, 2021) unterscheidet und deswegen situationsbezogen zu erklären ist. Aus diesem Grund ist absehbar, dass sich die entsprechenden Befunde nicht einfach auf ein anderes Medium übertragen lassen. Zur Erklärung der tatsächlichen Schul-Cloud-Nutzung gilt es somit zu untersuchen, inwiefern die Lehrkräfte brandenburgischer Schulen die SC BB für den schulischen Gebrauch bzw. ihren „Distanzunterricht“ akzeptierten.

2.3 Herleitung und Vorstellung der Forschungsfragen

Der zuvor beschriebene Forschungsstand zur Nutzung und Akzeptanz digitaler Plattform, lässt im Hinblick auf die Leitfrage weiterhin einige Fragen zur spezifischen Nutzung der SC BB offen, die nachfolgend im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden sollen. Dazu werden die sich aus dem Forschungsstand ergebenden Forschungsfragen kurz hergeleitet und vorgestellt. Da es sich bei ihnen hauptsächlich um explorative Fragen handelt, werden sie zu meist nicht hypothetisch beantwortet. Im Übrigen wird die SC BB ab sofort nur noch als „Schul-Cloud“

bezeichnet, weil sie als offenkundiger Untersuchungsgegenstand erwartungsgemäß in den Fokus der nachfolgenden Kapitel rückt. Insofern ist in diesen keine begriffliche Abgrenzung gegenüber anderen Schulclouds mehr nötig ist, was wiederum dem Lesefluss und den Formulierungen der Forschungsfragen zugutekommt.

2.3.1 Untersuchung der Nutzerzahlen

Aufgrund der Neuheit der Schul-Cloud und ihrer erst „kürzlichen“ Öffnung für alle Schulen liegen bisher noch keine detaillierten Angaben zu den Nutzerzahlen während der Schulschließungen vor. Bekannt ist nur, dass sie im ersten Jahr der Pandemie einen starken Zuwachs an angeschlossenen Schulen verzeichnete (siehe Kapitel 2.1.2), die der Schul-Cloud potentielle Nutzer*Innen bescherte. Damit bleibt offen, wie viele Lehrkräfte das optionale Angebot des Landes während der Schulschließungen wahrnahmen und die Schul-Cloud tatsächlich für ihren „Distanzunterricht“ verwendeten. Da es während der pandemiebedingten Schulschließungen generell zu einer erhöhten Nutzung digitaler Medien zur Aufrechterhaltung der Beschulung in Distanz gekommen ist (siehe Kapitel 2.1.3), stellt sich zudem die Frage, inwieweit sich die Nutzerzahlen bei Wiederaufnahme des Präsenzunterrichts verändert haben. Aus den Überlegungen ergibt sich die erste Forschungsfrage:

Forschungsfrage 1a) *„Wie hoch ist der Anteil an Lehrkräften, welche die Schul-Cloud während der Schulschließungen verwendeten haben und wie verändert er sich nach Wiedereintreten des Präsenzunterrichts?“*

Wie im Forschungsstand mehrfach dargelegt wurde, unterscheidet sich die Nutzung digitaler Medien in der Regel zwischen den Schulformen (siehe Kapitel 2.1.1 und 2.1.3), was für die HPI Schul-Cloud bereits bestätigt werden konnte (Bock, 2020). Aufgrund dessen wird bei der Untersuchung der Nutzerzahlen der brandenburgischen Schul-Cloud von Beginn an zwischen den Schulformen differenziert, um dahingehende Unterschiede erfassen zu können. Dies erfolgt im Rahmen der zweiten Forschungsfrage:

Forschungsfrage 1b) *„Inwieweit lassen sich bei den Nutzerzahlen der Schul-Cloud Unterschiede zwischen den Schulformen feststellen?“*

2.3.2 Untersuchung des Nutzungsverhaltens

Gegenüber den allgemeinen Nutzerzahlen der Schul-Cloud existieren für das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte keinerlei Angaben. Es ist lediglich bekannt, welche zentralen Funktionen sie besitzt und wozu diese in den Schulen bzw. im Unterricht eingesetzt werden

können (hierzu: Meinel et al., 2017; MINT-EC, 2021). Inwieweit dies während der Schulschließungen tatsächlich erfolgte, ist hingegen unklar. Insofern ergibt sich folgende Forschungsfrage:

Forschungsfrage 2a) *„Wie häufig nutzten Lehrkräfte die zentralen Funktionen der Schul-Cloud während der Schulschließungen?“*

Die bisherigen Befunde zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ (siehe Kapitel 2.1.3) legen zudem nahe, dass deren Funktionen auf verschiedenster Weise für den Unterricht verwendet werden können. Es stellt sich die Frage, inwieweit die Lehrkräfte ihren „Distanzunterricht“ mithilfe der Schul-Cloud(-Funktionen) durchführten.

Forschungsfrage 2b) *„Wie und wie oft unterrichteten Lehrkräfte mithilfe der Schul-Cloud in Distanz?“*

Konform zu den Nutzerzahlen konnten auch in der Verwendung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ Unterschiede zwischen den Schulformen festgestellt werden (siehe Kapitel 2.1.3). In Anlehnung an Forschungsfrage 1b wird daher bei der Untersuchung der zwei Forschungsfragen zum Nutzungsverhalten zusätzlich nach Schulformen differenziert, woraus eine weitere Forschungsfrage resultiert:

Forschungsfrage 2c) *„Inwieweit zeigen sich beim Nutzungsverhalten der Lehrkräfte Unterschiede zwischen den Schulformen?“*

2.3.3 Untersuchung der Technologieakzeptanz

Aufgrund der hohen Bedeutung von Akzeptanz bei der Einführung und Übernahme neuer Technologien (siehe Kapitel 2.2.1) soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit zudem untersucht werden, inwiefern Lehrkräfte die Schul-Cloud für die Verwendung im „Distanzunterricht“ akzeptierten. Die Untersuchung der Technologieakzeptanz ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil Lehrkräften angesichts der Pandemie hauptsächlich keine andere Möglichkeit blieb, als digitale Plattformen für den eigenen „Distanzunterricht“ zu verwenden. Folglich gilt es, nicht nur das eher pandemiebedingte Nutzungsverhalten der Lehrkräfte zu betrachten (Verhaltensakzeptanz), sondern ebenso deren motivationale, emotionale und kognitive Akzeptanzhaltung (Einstellungsakzeptanz) gegenüber der Schul-Cloud zu berücksichtigen, um abschließend allgemeine Aussagen zu dessen Technologieakzeptanz treffen zu können (siehe Kapitel 2.2.2). Aufbauend auf die Untersuchung der Verhaltensakzeptanz, der tatsächlichen Nutzung, ergibt sich folgende Forschungsfrage:

Forschungsfrage 3a) *„Wie ist die Einstellungsakzeptanz der Lehrkräfte hinsichtlich der Schul-Cloud ausgeprägt?“*

Das TAM nach Davis (1986) geht davon aus, dass die Nutzung einer Technologie von der Absicht der Nutzer bestimmt wird, diese auch zukünftig zu verwenden. Konvergent zum Forschungsstand zur Technologieakzeptanz Lehrender (siehe Kapitel 2.2.3) werde diese Absicht hauptsächlich von der Nutzereinstellung beeinflusst, welche wiederum von der wahrgenommenen Bedienbar- und Nützlichkeit der digitalen Technologie abhängt. Da diese grundlegenden Zusammenhänge von mehreren Untersuchungen zur Akzeptanz von LMS in der Hochschullehre wiedergegeben werden (Alharbi & Drew, 2014; Hamborg et al., 2014; Nanayakkara, 2007), ließe sich annehmen, dass sie auch auf die Technologieakzeptanz der Schul-Cloud zutreffen. Damit wäre es legitim, anhand der Ausprägung der Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz allgemeine Aussagen zur Technologieakzeptanz der Schul-Cloud abzuleiten. Jedoch lassen sich etwaige Studienergebnisse zur Technologieakzeptanz nicht unbedingt auf andere Technologien übertragen (Scherer et al., 2021; Schütz-Pitan et al., 2018). Daher gilt es, die hypothetischen Beziehungen zwischen den Einflussgrößen des TAM für die Schul-Cloud nachzuweisen, um das Modell zur plattformspezifischen Abbildung von dessen Technologieakzeptanz verwenden zu können. Der Fokus soll hierbei vor allem auf den fundamentalen Wirkungsbeziehungen zwischen Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz liegen. Dem TAM und dem Forschungsstand zufolge (siehe Kapitel 2.2.2) ergeben sich für die Untersuchung der Technologieakzeptanz folgende zwei Forschungsfragen und Hypothesen:

Forschungsfrage 3b) *„Besteht ein Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Bedienbarkeit und Nützlichkeit der Schul-Cloud mit der Nutzungseinstellung?“*

H: „Die wahrgenommene Bedienbarkeit und Nützlichkeit der Schul-Cloud haben einen positiven Effekt auf die Nutzungseinstellung.“

Forschungsfrage 3c) *„Welcher Zusammenhang besteht im Falle der Schul-Cloud zwischen der Nutzungseinstellung und dem Nutzungsverhalten und wird dieser Zusammenhang durch die Nutzungsintention mediiert?“*

H: „Zwischen der Nutzungseinstellung und dem Nutzungsverhalten besteht ein positiver Zusammenhang, der durch die Nutzungsintention mediiert wird.“

2.3.4 Untersuchung von Nutzungsbarrieren

Die Befunde zur Nutzung digitaler Plattformen für den „Distanzunterricht“ (siehe Kapitel 2.1.3) zeigen auf, dass neben der technischen Ausstattung und dem IT-Support weitere Hindernisse bei der Nutzung digitaler Lernplattformen bestehen können. So stellen z.B. „technische Ausfälle oder Unterbrechungen“ und „unausgereifte Lehrmaterialien und -konzepte“ mitunter bedeutsame Nutzungsbarrieren dar (Mußmann & Hardwig, 2021). Demnach wäre es von besonderer Relevanz, herauszufinden, welche Hindernisse Lehrkräfte während ihrer Nutzung der Schul-Cloud als solche wahrgenommen haben. Womöglich lassen sich anhand identifizierter Nutzungsbarrieren Empfehlungen für dessen Abbau und zusätzliche Erkenntnisse in Bezug auf das Nutzungsverhalten ableiten. Damit ergibt sich eine letzte Forschungsfrage:

Forschungsfrage 4) *„Welche Hindernisse nahmen Lehrkräfte bei der Nutzung der Schul-Cloud als solche wahr?“*

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Untersuchung dieser neun Forschungsfragen. Ihre Beantwortung soll grundsätzlich dazu beitragen, neue Erkenntnisse hinsichtlich der Nutzung der Schul-Cloud für den Unterricht (in Distanz) zu erlangen, um zugleich für den Ausbau einer Entscheidungsgrundlage zur Weiterentwicklung der Plattform oder ihrer Verwendung im schulischen Arbeitskontext zu sorgen. Aufgrund ihres Ursprungs lassen die Befunde der brandenburgischen Schul-Cloud obendrein zu, neu gewonnene Erkenntnisse auf die Nutzung der HPI Schul-Cloud zu übertragen und somit auch dessen Entwicklung voranzubringen.

3 Methoden

Nachfolgend wird das methodische Vorgehen zur Untersuchung der Forschungsfragen dargelegt. Thematisiert werden in folgender Reihenfolge das Untersuchungsdesign (3.2), die Stichprobenaufschlüsselung (3.3), die verwendeten Instrumente (3.4) und das Vorgehen bei der Datenanalyse (3.5). Weil bisher häufig – sowie im Titel – von der HPI Schul-Cloud die Rede war, wäre prompt anzunehmen, dass jene auch Gegenstand der Untersuchung sei. Da der Untersuchungsrahmen jedoch auf Schulen in Potsdam und Potsdam Mittelmark beschränkt ist, liegt ihr bekanntlich nicht die HPI Schul-Cloud in dessen ursprünglicher Form, sondern die auf das Land Brandenburg angepasste Schul-Cloud als Untersuchungsgegenstand vor. Letztere weist gegenüber der länderübergreifenden HPI Schul-Cloud oder den Cloudlösungen Thüringens oder Niedersachsens durchaus Abweichungen auf, weshalb sie vor Beginn der

Darlegung der methodischen Vorgehensweise mitsamt ihren Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten kurz vorgestellt wird.

3.1 Die Schul-Cloud als digitale Lern- und Arbeitsumgebung Brandenburgs

Die Schul-Cloud Brandenburg ist eine „digitale Lern- und Arbeitsumgebung“, auf die „orts-, zeit- und endgerätunabhängig“ über einen Internetbrowser zugegriffen werden kann (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport [MBJS], 2021b). Sie umfasst einen Großteil der (Lernmanagement-)Funktionen ihrer Vorlage, der HPI Schul-Cloud, und bietet sowohl für Schüler*innen als auch Lehrkräfte eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten. Während Schüler*innen „kollaborativ in Teams arbeiten, per Video und Chat kommunizieren, Aufgaben digital bearbeiten, Dateien ablegen und gemeinsam bearbeiten und Stundenpläne einsehen“ können, lässt sich mithilfe der Schul-Cloud auch Unterricht vorbereiten und durchführen (LISUM, 2021). Dazu stehen im sogenannten „Lernstore“ verschiedenste OER (*Open Education Resources*) zur Verfügung, die zukünftig mit selbst erstellten Inhalten der Lehrkräfte und lizenzierten Angeboten von Bildungsverlagen ergänzt werden sollen. Lehrkräfte haben neben den bereits beschriebenen Schüleraktivitäten außerdem die Möglichkeit, (klassenspezifische) Kurse, Gruppen oder Teams zu erstellen, Neuigkeiten zu veröffentlichen, den Schüler*innen wöchentliche Aufgaben zu hinterlegen und diese auch rückzumelden (Digital Agentur Brandenburg [DABB], 2021).

Die Funktionen der Schul-Cloud sind dabei in Modulen angeordnet, welche in Tabelle 1 mitsamt ihren Anwendungsmöglichkeiten (für Lehrende) überblicksartig dargestellt sind. Im Vordergrund steht das Modul „Kurse“, da von hier aus nahezu alle anderen Funktionen angesteuert werden können (DABB, 2021). So lässt sich z. B. unmittelbar in einem angelegten Kursthema eine Aufgabe erstellen, ein Lernmaterial aus dem „Lernstore“ suchen, oder ein Termin festlegen. Dasselbe ist natürlich auch – im Falle der Funktionen „Neuigkeiten“ und „Meine Dateien“ (nachfolgend nur noch „Dateien“) hingegen ausschließlich – dezentral über die entsprechenden Module möglich. Diese passen „[...] wie ‚Puzzleteile‘ zueinander [...]“ und können je nach Bedarf verändert bzw. weiterentwickelt werden (LISUM, 2021). Mit der Schul-Cloud steht den Schulen Brandenburgs somit eine vollumfängliche Plattform zur digitalen Unterstützung des Unterrichts zur Verfügung. Dem MBJS (2021b) zu Folge „arbeiten“ – was hierbei lediglich heißt, dass sie an die Plattform angeschlossen sind – mittlerweile (Stand: 01.09.2021) bereits 691 der insgesamt 923 Schulen (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport [MBJS], 2021a) mit ihr.

Tabelle 1: Zentrale Funktionen der Schul-Cloud und ihre Anwendungsmöglichkeiten für Lehrende (Inhalte entnommen aus einer Broschüre der DABB, 2021).

Funktionen / Module		Anwendungsmöglichkeiten für Lehrende
 TEAMS		➤ Erstellen von Teams für kurs- und schulübergreifende Absprachen oder kollaborative Zusammenarbeit
 KURSE		➤ Erstellen / Importieren von Klassen und Kursen ➤ Gliedern von Unterricht durch Anlegen von Themen ➤ Abbilden kompletter Unterrichtsreihen- und Einheiten ➤ Erstellen kursinterner Gruppen zur Gruppenarbeit ➤ Einfügen von z.B. Bildern, Links, Videodateien usw.
 AUFGABEN		➤ Stellen und Archivieren von Arbeitsaufträgen ➤ Bewerten und Kommentieren von Schülerabgaben
 TERMINE		➤ Erstellen regelmäßiger Termine oder von Einzelterminen wie Tests, Klassenarbeiten oder Schul-Events ➤ Stundenplanansicht ➤ Erinnerungsfunktion für Termine (per „Neuigkeiten“)
 LERNSTORE		➤ Zugang zu unzähligen Lerninhalten und Materialien (von Arbeitsblättern bis zu Online-Kursen), die in die Themenbereiche der „Kurse“ eingefügt werden können
 MEINE DATEIEN		➤ Speicherung (Hochladen) von Dateien nach Zugänglichkeit (Kurs-, Team- und eigene Dateien) ➤ Strukturierung von Dateien durch Unterordner
 NEUIGKEITEN		➤ Hinweise bei Veränderungen an kollaborativen Inhalten ➤ Benachrichtigungen von Schulleitungen und Lehrkräften
Unterfunktionen (bei KURSE & TEAMS)		➤ Kommunikation per Messenger und/oder Videokonferenz ➤ Einfügen von und kollaboratives Arbeiten an Office-Dokumenten und -Präsentationen

Anmerkung: Es werden lediglich die Anwendungsmöglichkeiten dargestellt, die sich aus den zentralen Funktionen der Schul-Cloud ergeben. Überschneidungen oder Nichtnennungen sind daher möglich.

3.2 Untersuchungsdesign

Zur explorativen Untersuchung der vorliegenden Forschungsfragen wurden im Zeitraum vom 07. September bis 31. Oktober 2021 mittels einer quantitativen Lehrkräftebefragung Daten zur Nutzung der brandenburgischen Schul-Cloud für den „Distanzunterricht“ während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown (16. Dezember 2020 bis Juni 2021) erhoben. Die Untersuchung wurde aus zwei Gründen auf den zweiten Lockdown beschränkt. Zum einen hatten die Schulen zum Zeitpunkt der Erhebung bereits wieder geöffnet, womit die Beantwortung der Fragen retrospektiv erfolgte. Demnach sollte vermieden werden, dass Lehrkräfte aus ihren Erinnerungen heraus Angaben zum „Distanzunterricht“ im ersten Lockdown machten, welcher gegenüber zweitem mehr als ein Jahr zurückliegt. Zum anderen lässt sich gemeinhin behaupten, dass die Wenigsten auf den ersten bundesweiten Lockdown und den mit ihm einhergehenden Berufseinschränkungen vorbereitet waren. So ist die Schul-Cloud erst angesichts der neuen Situation allen Schulen ohne vergleichbare Infrastruktur zur Verfügung gestellt worden. Daher wurde sie vermutlich von Vielen zum ersten Mal verwendet. Insofern erscheint es für die Beantwortung der vorangegangenen Forschungsfragen sinnvoller, Nutzungserfahrungen mit der Schul-Cloud im darauffolgenden (zweiten) Lockdown zu erfragen. Aufgrund der weiterhin anhaltenden pandemischen Umstände wurde sowohl von den Schulen als auch dem Ministerium für Bildung, Jugend und Sport eine eher weniger aufwendige und kontaktlose Form der Befragung gewünscht. Um dem zu entsprechen, wurde ein Online-Format gewählt, welches einen geringen Erhebungsaufwand aufweist und obendrein für einen erhöhten Grad an wahrheitsgetreuen Antworten sorgt (Schnell, Hill & Esser, 1999).

Zur Rekrutierung der Teilnehmerschulen wurden von Juni bis August 2021 die Schulleitungen von 26 weiterführenden Schulen (Gymnasien, Gesamt- und Oberschulen) aus den Landkreisen Potsdam und Potsdam Mittelmark per E-Mail über die bevorstehende Untersuchung informiert und um eine Teilnahme gebeten. Die Schulen wurden vorab gezielt danach ausgewählt, ob ein Zugriff auf die brandenburgische Schul-Cloud besteht und dieser auch aktiv genutzt wird. Letzteres war von Bedeutung, da die Schul-Cloud zwar an vielen Schulen zur Verfügung stand, jedoch scheinbar noch nicht von allen Schulleitungen zur Nutzung im Schulbetrieb vorgesehen worden war. Da Lehrkräfte, die nicht über den Zugriff auf eine Schul-Cloud verfügen, jene weder nutzen noch bewerten können, musste bereits vorab eine erste Auswahl der teilnehmenden Schulen getroffen werden. Die Informationen zur Verfügbarkeit der Schul-Cloud wurden dem Geoportal „EDUGIS Brandenburg“ entnommen. Dessen Karte zur brandenburgischen Schullandschaft zeigt auf, welche Schulen an der Pilotisierung der Schul-Cloud in Brandenburg teilgenommen und folgerichtig auch Zugriff auf

diese haben. Nach sich anschließenden Absprachen mit den jeweiligen Schulleitungen konnten insgesamt elf weiterführende Schulen (5 Gymnasien, 4 Oberschulen und 2 Gesamtschulen) angeworben werden, bei denen sowohl ein aktiv genutzter Zugriff auf die Schul-Cloud als auch Interesse an bzw. die Kapazität für eine/r Umfrageteilnahme bestand. Damit ergab sich eine potentielle Gesamtstichprobe von ca. 522 Lehrkräften¹.

Eine Vorstellung oder Durchführung der Untersuchung vor Ort war aufgrund der strengen Vorschriften zur Eindämmung des Virus von keiner Schulleitung gewünscht worden und stattdessen per Mailverteiler erfolgt. Dazu erhielten die Schulleitungen der teilnehmenden Schulen drei Tage vor Beginn des Erhebungszeitraumes eine an die Lehrkräfte adressierte Mail, in der die Untersuchung mit dessen Zielen kurz vorgestellt und um die Teilnahme an ihr gebeten wurde. Dabei wurde explizit darauf hingewiesen, dass die Erfahrungen und Meinungen aller Lehrkräfte von besonderer Wichtigkeit seien. Deshalb konnten auch diejenigen, welche die Schul-Cloud nicht für ihren Unterricht genutzt haben, an der Befragung teilnehmen. Der Mail wurden zudem einige informative Dokumente (siehe Anhang 2-4) angehängt. Darunter fallen ein kurzer Steckbrief zur Vorstellung der Untersuchung sowie der untersuchenden Person, ein ausführlicheres Informationsschreiben und ein zweiseitiges FAQ hinsichtlich der Untersuchungsinhalte, -ziele- und -abläufe. Obendrein enthielt die Mail einen nicht personalisierten Zugangslink, über den die Lehrkräfte innerhalb des Erhebungszeitraums anonym sowie zeit- und ortsunabhängig an der Befragung teilnehmen konnten. Da die Mail bereits ausformuliert und mit den dazugehörigen Anhängen versehen war, brauchten die Schulleitungen die Mail zu Beginn der Erhebung lediglich an ihre Lehrkräfte weiterzuleiten.

Dies geschah am 07. September – in den meisten Fällen mit der zusätzlichen Bitte der Schulleitungen, an der Befragung teilzunehmen. Im Laufe der Erhebung (am 28. September) wurden diese darum gebeten, nochmals per Mail auf die laufende Umfrage aufmerksam zu machen und die der Mail beigelegten Dokumente – vorrangig den Steckbrief zur Untersuchung – im Lehrerzimmer auszuhängen. Um letzteres für die Schulleitungen zu vereinfachen, wurden die Dokumente per Fax an die jeweiligen Schulen gesendet. Anbei ist zu erwähnen, dass in zwei Schulen, (einer Gesamtschule und einem Gymnasium), zu deren Lehrpersonen eine persönliche Verbindung bestand, zusätzlich von vereinzelt Lehrkräften für die Teilnahme an der Umfrage – zum Teil per Mail – geworben worden ist. Trotz alledem verzeichnete die

¹ Die Personalangaben der einzelnen Schulen wurden am 28.11.2021 dem „Schulporträt Brandenburg“ unter: <https://schulen.brandenburg.de/suche> entnommen, welches sich wiederum auf die von den Schulen in das „Zentrale System zur Online-Verwaltung von Schulinformationen“ (ZENSOS) eingepflegten Daten zur Schul-Bilanzierung beruft. Lehramtskandidat*innen wurden bei der Gesamtanzahl nicht berücksichtigt.

Erhebung zu Beginn eine noch geringe Teilnahme. Da diese zum Erhebungsende hin weiter anstieg, erfolgte eine nachträgliche Verlängerung des Erhebungszeitraums. Damit endete die Befragung nicht wie geplant am 18. Oktober, sondern erst eine Woche nach den Herbstferien am 31. Oktober 2021.

3.3 Stichprobe

Insgesamt nahmen von den 522 Lehrkräften der elf weiterführenden Schulen aus Potsdam und Potsdam Mittelmark 65 Lehrkräfte an der explorativen Befragung teil. Weil eine Lehrkraft weniger als 80% des Fragebogens ausfüllte, wurde sie aus der Stichprobe ausgeschlossen. Damit ergibt sich für die Untersuchung eine eher kleine und aufgrund des Untersuchungsdesigns nicht repräsentative Erhebungsstichprobe (von 64 Lehrkräften) mit einer niedrigen Gesamtnettorücklaufquote von 12,3%. Die geringe Beteiligung ist womöglich zum einen auf die auch weiterhin durch die Pandemie erschwerten Umstände (siehe hierzu Kapitel 2.1.2) und zum anderen auf das durch sie gewählte Online-Format zurückzuführen. Letzteres weist eine hohe Unverbindlichkeit auf, was sich wiederum negativ auf die Beteiligung der Lehrkräfte auswirken kann (Schnell et al., 1999). Daneben verwiesen einige Schulleitungen bereits bei der Koordination der Befragung auf eine schwierige Personalsituation und eine hohe Auslastung der unterrichtenden Lehrkräfte. Aus diesen Gründen war letzteren ein Mitwirken an der Studie erschwert, was sich auch in der Teilnehmerzahl widerspiegelt. Da sowohl im Forschungsstand als auch in den Ergebnisdarstellungen generell nach Schulformen differenziert wird, erfolgt dies ebenso bei der nachfolgenden Beschreibung der Stichprobe (siehe Tabelle 2). Dabei wird sie zusätzlich nach Alter und Geschlecht aufgeschlüsselt.

Wird die Verteilung der Geschlechter betrachtet, fällt auf, dass weibliche Lehrkräfte (56,3%) gegenüber männlichen (29,7%) deutlich überrepräsentiert sind ($N = 55$). Eine Erklärung liefert der Blick auf die generelle Geschlechterverteilung brandenburgischer Lehrkräfte. Jene legt nahe, dass der Anteil weiblicher Lehrpersonen in Brandenburg bereits seit 2004 dreimal höher ausfällt (Statistisches Bundesamt [Destatis], 2021). Insofern spiegelt die vorliegende Stichprobe gewissermaßen die vorherrschende Überrepräsentation weiblicher Lehrkräfte in Brandenburg wider. Auffällig ist dabei, dass 14,1% der befragten Lehrkräfte ($N = 64$) keine Angaben hinsichtlich ihres Geschlechts gemacht haben, weshalb die eingangs beschriebene Geschlechterverteilung unter Vorbehalt zu werten ist.

Tabelle 2: *Teilnehmende Lehrkräfte nach Geschlecht, Alter und Schulform.*

(Teil-)Gruppen	Anzahl	Prozent
Gesamt	64	100
Weiblich	36	56,3
Männlich	19	29,7
Keine Angabe zum Geschlecht	9	14,1
20 bis 29 Jahre	3	4,7
30 bis 39 Jahre	19	29,7
40 bis 49 Jahre	14	21,9
50 bis 59 Jahre	16	25,0
60 Jahre oder älter	11	17,2
Keine Angabe zum Alter	1	1,6
Oberschule	19	29,7
Gesamtschule	14	21,9
Gymnasium	31	48,4

Hinsichtlich des Alters zeigt sich wiederum, dass verhältnismäßig wenige Lehrkräfte im Alter von 20 bis 29 Jahren (4,7%) an der Befragung teilgenommen haben. Demgegenüber weisen die Altersgruppen von 30 bis 49 Jahren (51,6%) eine höhere Teilnehmerzahl auf, welche im Mittel ungefähr so hoch ist wie die der 50- bis 59-Jährigen (25,0%). Der unverkennbare Unterschied zwischen den ersten zwei Altersgruppen ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der Berufseintritt für Lehrkräfte aufgrund der langen Ausbildungs- und Vorbereitungszeit erst spät erfolgt. Deswegen ist der Anteil „junger“ Lehrkräfte im Alter von 20 bis 29 Jahren relativ gering, während er in der Altersgruppe von 30 bis 39 Jahren (29,7%) am höchsten ist. Hervorzuheben ist, dass 17,2% der befragten Lehrkräfte angaben, zum Erhebungszeitpunkt 60 Jahre oder älter zu sein. Diese große Streuung bei den Altersangaben spiegelt den bundesweiten Trend wider, wonach es vorrangig in allgemeinbildenden Schulen östlicher Bundesländer angesichts einer hohen Zahl von über 50-Jährigen vor allem an jüngeren Lehrkräften mangelt (Destatis, 2021, 2020). Folglich entspricht die Altersstruktur in der Erhebungsstichprobe ungefähr der Verteilung der Lehrkräfte an ostdeutschen Schulen, wenngleich sie diese aufgrund der bereits genannten Gründe nicht repräsentieren kann.

Bezüglich der Verteilung der Lehrkräfte auf die verschiedenen Schulformen wird deutlich, dass in der Stichprobe verhältnismäßig wenige Lehrkräfte aus Gesamtschulen (21,9%)

vertreten sind. Angesichts der Anzahl teilnehmender Schulen (5 Gymnasien, 4 Oberschulen und 2 Gesamtschulen) ist daher nicht verwunderlich, dass es sich beim Großteil der Befragten überwiegend um Lehrkräfte aus Oberschulen (29,7%) und vor allem Gymnasien (48,4%) handelt. Letztere erscheinen aus diesem Grund stark überrepräsentiert. Trotz der relativ ungleichen Verteilung zeigen sich im Falle der Rücklaufquoten an den Ober- (12,2%) und Gesamtschulen (14,9%) sowie Gymnasien (11,4%) keine allzu großen Unterschiede in der prozentualen Beteiligung aller Lehrkräfte. Es scheint also trotz der nicht zufälligen Stichprobenauswahl eine gewisse Repräsentanz vorzuliegen.

3.4 Instrumente

Die Datenerhebung erfolgte über einen eigens entwickelten Fragebogen (siehe Anhang 1), der zur Durchführung in das durch die Universität Potsdam lizenzierte Online-Befragungstool „Unipark“ (Tivian XI GmbH) übertragen wurde. Der Fragebogen weist überwiegend geschlossene Frageformate auf. Deren Skalen sind größtenteils verbalisiert und im gesamten Fragebogen gleichgepolt, um Missverständnissen entgegenzuwirken. Insgesamt umfasst der Fragebogen nur sehr wenige Fragen, die zu meist mehrere Aspekte der Schul-Cloud-Nutzung auf einer übergreifenden Skala abbilden. Dies sollte den Bearbeitungsaufwand für die Lehrkräfte möglichst geringhalten. Nachfolgend wird der Fragebogen mit dessen Struktur kurz vorgestellt. Dabei wird kenntlich gemacht, welche **Variablen** für die Untersuchung konzeptualisiert bzw. operationalisiert worden sind. Inhaltlich lässt sich der Fragebogen in fünf Abschnitte unterteilen.

Abschnitt 1

Da womöglich nicht alle Lehrkräfte die in der der Teilnahmemail beigefügten Informationen (Dokumente) gelesen hatten, diente der erste Abschnitt dazu, die teilnehmenden Lehrkräfte nochmals kurz über die Untersuchung, dessen Inhalte und Ziele aufzuklären. Dabei wurde explizit auf die Retroperspektivität der Fragen hingewiesen. Es wurde nochmals betont, dass diese dem Untersuchungsdesign folgend nur auf den „Distanzunterricht“ während des zweiten bundesweiten Lockdowns (Dezember 2020 bis Juni 2021) abzielten. Dies sollte neben einer kurzen Definition von „Distanzunterricht“ (Abgrenzung von Wechselunterricht) bei der Beantwortung der Fragen für Klarheit und letztlich zum Ausschluss unkonkreter Angaben sorgen. Die Befragung konnte anschließend erst begonnen werden, wenn die Lehrkräfte bestätigten, über dessen Freiwilligkeit und Anonymität Bescheid zu wissen.

Abschnitt 2

Der zweite Fragebogenabschnitt stellte den Beginn der Erhebung dar, indem er die demografischen Gegebenheiten der teilnehmenden Lehrkräfte erfasste. Zu den freiwilligen Angaben zählten das Geschlecht, das Alter (in Gruppen) und die Schulform.

Abschnitt 3

Infolgedessen wurden die teilnehmenden Lehrkräfte im dritten Abschnitt für den weiteren Verlauf der Befragung anhand ihrer **Schul-Cloud-Nutzung** während der Schulschließungen in drei Gruppen unterteilt. Es wurde zwischen Lehrkräften differenziert, welche die Schul-Cloud *regelmäßig* bzw. *nur kurz aktiv* verwendet haben (Gruppe 1: Nutzer*innen), sie lediglich *angesehen* haben, *ohne sie aktiv zu verwenden* (Gruppe 2: Begutachter*innen) und denjenigen, die sie *weder angesehen noch verwendet* haben (Gruppe 3: Nicht-Nutzer*innen). Um Missverständnisse zu vermeiden, wurde darauf hingewiesen, welche Bedeutung der Begriff „aktiv“ in Bezug auf die Antwortmöglichkeiten besitzt (aktive Verwendung = für Arbeitshandlungen im schulischen Kontext). Gemäß ihrer Gruppierung wurden den Lehrkräften im weiteren Verlauf nur die Fragen gestellt, welche sie aufgrund ihres Nutzungsverhaltens auch beantworten konnten. Auf diese Weise sollte für eine gewisse Klarheit der Daten gesorgt und zugleich dem Wunsch nach einem möglichst geringen Zeitaufwand für die Lehrkräfte Rechnung getragen werden. Nachfolgend wird stets kenntlich gemacht, wie sich die gestellten Fragen auf die jeweiligen Nutzergruppen aufteilen.

Abschnitt 4

Im vierten Abschnitt erfolgte schließlich die Erhebung von Angaben zur Nutzung der Schul-Cloud während der Schulschließungen bzw. für den „Distanzunterricht“. In einem ersten Fragenkomplex wurden dazu die Nutzer*innen um eine Einschätzung gebeten, mit welcher Häufigkeit sie die Funktionen der Schul-Cloud (siehe Kapitel 3.1) generell während der Beschulung in Distanz verwendet haben (**generelle Nutzung**). Insgesamt standen acht Funktionen zur Auswahl (z.B. „Für innerschulische Absprachen [Teams]“), deren Nutzungshäufigkeit auf einer fünfstufigen Likert-Skala von *gar nicht* (1) bis *mehrmals am Tag* (5) zu bewerten war. Bei der Funktion „Videokonferenzen“ handelt es sich lediglich um eine Unterfunktion der Schul-Cloud. Da sie für den Unterricht auf Distanz jedoch von besonderer Relevanz ist (siehe hierzu Kapitel 2.1.3), wurde sie für die Untersuchung in die zentralen Hauptfunktionen der Schul-Cloud mitaufgenommen. Um detailliertere Aussagen zur **unterrichtlichen Nutzung** der Schul-Cloud zu erhalten, wurden anschließend sechs Unterrichtsweisen, die sich aus eigenen Erfahrungen mit der Plattform ergaben (z.B. „Ich

unterrichtete per Videokonferenz ohne Aufgaben hochzuladen.“), beschrieben. In Ergänzung zum Unterricht wurde zusätzlich das Item „Ich habe Sprechstunden per Videokonferenz angeboten.“ hinzugefügt. Alle sieben Items sollten hinsichtlich ihrer Häufigkeiten auf derselben fünfstufigen Skala (1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag*) bewertet werden. Abschließend konnten alle teilnehmenden Lehrkräfte Auskunft darüber geben, ob sie die Schul-Cloud aktuell für ihren Präsenzunterricht nutzten und wenn ja wofür. Dazu standen insgesamt vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl, von denen drei die **aktuelle Nutzung** den Funktionen der Schul-Cloud nach entsprechend grob unterteilten (ja, „für die schulinterne Organisation [Neuigkeiten, Teams, Kalender]; für das Managen meines Unterrichts [Kurse, Aufgaben hochladen]; für Videokonferenzen“; nein).

Abschnitt 5

Im letzten Abschnitt erfolgte schließlich die Beurteilung der Schul-Cloud bzw. der mit ihr gemachten Nutzungserfahrungen während der Schulschließungen. Dazu wurden den Lehrkräften Fragen zur Technologieakzeptanz gestellt, welche auf die Einflussfaktoren des TAM (**wahrgenommene Bedienbarkeit; wahrgenommene Nützlichkeit; Nutzungseinstellung; Nutzungsintention**) abzielten und grob in Anlehnung an Davis, Bagozzi und Warshaw (1989) operationalisiert worden sind. Da das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte bereits in den Fragen zuvor erhoben worden ist, wurde es an dieser Stelle nicht nochmal erfragt. Obwohl sich für die Untersuchung der Technologieakzeptanz im schulischen Kontext ebenso die verbesserten Modellvarianten anboten (siehe Kapitel 2.2.2), wurde sich letztlich für das gängigste Modell, das TAM nach Davis et.al. (1989), entschieden. Es ermöglicht, allgemein fundierte Aussagen zur Technologieakzeptanz bzw. dessen Komponenten (Verhaltens- und Einstellungsakzeptanz) zu treffen. Da es einem engeren Verständnis von Technologieakzeptanz unterliegt, bildet es dabei nur die grundlegendsten Einflussgrößen zu dessen Bestimmung ab. Folglich bedeutete die Verwendung des TAM einen kleinstmöglichen Fragebogenumfang und zugleich geringsten Zeitaufwand für die Befragung. Um die Items zur Beurteilung eines spezifischen Schul-Cloudsystems verwenden zu können, wurden sie verbal an den vorliegenden Untersuchungsgegenstand angepasst. Dabei wurde vor allem im Falle der **wahrgenommenen Nützlichkeit** versucht, Davis allgemeingültige Begriffe wie „Produktivität“, „Arbeitsleistung“ oder „Effektivität“ für den schulischen Kontext zu konkretisieren (z.B. durch Arbeitsaufwand für die Unterrichtsvor- und Nachbereitung).

Alle Fragen zur Technologieakzeptanz waren entlang einer sechs-stufigen Likert-Skala von Nutzer*innen sowie Begutachter*innen durch das Äußern von Zustimmung zu bewerten (1 = *stimme überhaupt nicht zu* bis 6 = *stimme voll und ganz zu*). Die Hinzunahme von

Begutachter*innen zur Beurteilung der Technologieakzeptanz lag in der Annahme begründet, dass eine äußerliche Betrachtung der Schul-Cloud für eine Beurteilung von dessen wahrgenommener Nützlich- und Bedienbarkeit ausreiche. Nicht-Nutzer*innen übersprangen diese hingegen und gelangten direkt ans Fragebogenende. In Tabelle 3 sind die vier Variablen, die zur Erhebung der Technologieakzeptanz verwendet worden sind aufgeschlüsselt. Dem Fragebogaufbau entsprechend, ist das Nutzungsverhalten hierbei nicht mitaufgeführt. Alle ursprünglichen Variablen weisen mindestens eine akzeptable Reliabilität auf ($\alpha > 0,78$). Weil aus dem Umformulieren der Items der Nützlichkeit eine verringerte Reliabilität für die Variable (PU-alt) resultierte, wurden die Items mit einer Trennschärfe von unter 0,4 aus der Betrachtung ausgeschlossen. Damit entstand eine verbesserte Variable zur Überprüfung der Nützlichkeit (PU-neu), welche im weiteren Verlauf der Untersuchung verwendet wird. Das beschriebene Vorgehen ist in Tabelle 3 mitabgebildet.

Parallel zur Erfassung der Nutzungseinstellung und Nutzungsintention erfolgte außerdem die Beurteilung acht kritikausübender Aussagen zur Schul-Cloud. Sie wurden anhand eigener Erfahrungen mit der Plattform formuliert und beschreiben beispielhafte Hindernisse, die bei dessen Nutzung auftreten können (z.B. „Die Schul-Cloud hat zu häufig technische Probleme“). Alle Aussagen waren auf derselben sechs-stufigen Likert-Skala von 1 *stimme überhaupt nicht zu* bis 6 *stimme voll und ganz zu* zu bewerten.

Tabelle 3: Verwendete Variablen zur Erfassung der Technologieakzeptanz (unter Angabe von Itemanzahl, Beispielitems und Cronbach's Alpha).

Variablen	Items	Beispielitems	Cronbach's Alpha
Nützlichkeit (PU-alt)	8	Ich finde die Schul-Cloud nützlich für den Distanzunterricht.	<u>0,787</u>
Ausschluss von:	2		Trennschärfe
		Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verringern sich Vorbereitungs- und Durchführungsaufwand für die Unterrichtsstunde.	0,315
		Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verringert sich mein Aufwand für die Bereitstellung der Lerninhalte.	0,399
Nützlichkeit (PU-neu)	6	Siehe oben	<u>0,820</u>
Bedienbarkeit (PEU)	4	Der Umgang mit der Schul-Cloud ist klar und verständlich.	<u>0,928</u>
Nutzungseinstellung (AU)	2	Ich sehe die Schul-Cloud als eine Bereicherung an.	<u>0,923</u>
Nutzungsintention (IU)	2	Ich werde anderen Lehrkräften empfehlen, die Schul-Cloud für ihren Unterricht zu verwenden.	<u>0,871</u>

Anmerkung: Die Komponente „Nutzungsverhalten“ (NV) wurde funktionspezifisch erfasst, weshalb sie hier nicht mitaufgeführt ist.

3.5 Datenanalyse

Die Analyse der Daten erfolgte über die Statistik- und Analyse-Software „SPSS“ (IBM), für das eine allumfassende Lizenz der Universität Potsdam vorlag. Das Vorgehen bei der Analyse der Daten wird nachfolgend für jede Forschungsfrage einzeln dargelegt.

Untersuchung der Nutzerzahlen

Um festzustellen, wie groß der Anteil an Lehrkräften ist, welcher die Schul-Cloud während der Schulschließungen verwendet hat (Forschungsfrage 1a), wurden die Angaben zur **Schuld-Cloud-Nutzung** zuerst deskriptiv analysiert. Dabei wurden sie in die zuvor definierten Nutzergruppen unterteilt. Um herauszufinden, wie viele Lehrkräfte die Schul-Cloud nach Wiederkehren des Präsenzunterrichts (noch) nutzten, wurde anschließend die entsprechende Frage zur **aktuellen Nutzung** deskriptiv analysiert. Bei der Analyse beider Variablen wurde parallel mithilfe einer Kreuztabelle zwischen den Schulformen differenziert, um dahingehend Unterschiede feststellen zu können (Forschungsfrage 1b). Um einen Vergleich der Nutzerzahlen zwischen den Schulformen zu ermöglichen, wurde sowohl mit absoluten als auch relativen Zahlen gearbeitet.

Untersuchung des Nutzungsverhaltens

Um zu ermitteln, wofür und wie häufig die Schul-Cloud während der Schulschließungen bzw. für den „Distanzunterricht“ verwendet worden ist, erfolgten zwei deskriptive Analysen. Zuerst wurden die Angaben zur **generellen Nutzung** der Schul-Cloud-Funktionen (Forschungsfrage 2a) und darauf die zur **unterrichtlichen Nutzung** (Forschungsfrage 2b) deskriptiv analysiert. Dabei wurden jeweils die Mittelwerte zu den Nutzungshäufigkeiten der Funktionen bzw. Unterrichtsweisen errechnet. Anhand ihnen ließen sich gesamtheitliche Aussagen zur Nutzungshäufigkeit treffen. Bei der verbalen Interpretation aller Mittelwerte (auf der fünfstufigen Likert-Skala 1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag*) wurde über einem Wert von 0,50 auf- und unter 0,50 abgerundet.

Um im Anschluss daran Unterschiede im Nutzungsverhalten zwischen den Schulformen festzustellen (Forschungsfrage 2c), wurden Kreuztabellen erstellt, welche auf den zuvor errechneten Mittelwerten der generellen bzw. unterrichtlichen Nutzung basierten. Durch die Verwendung von Mittelwerten wurde ein erster – von der Gruppengröße unabhängiger – Vergleich zwischen den Schulen möglich. Um abschließend zu überprüfen, ob sich die generelle bzw. unterrichtliche Nutzung eventuell signifikant zwischen den Schulformen

unterscheiden, wurden die jeweiligen Mittelwerte der Funktionen und Unterrichtsweisen mithilfe einer einfaktoriellen ANOVA miteinander verglichen.

Untersuchung der Technologieakzeptanz

Zur Untersuchung der Technologieakzeptanz wurden zuerst dessen Variablen wahrgenommene „Nützlichkeit (**PU-neu**)“ und „Bedienbarkeit“ (**PEU**), die „Nutzungseinstellung“ (**AU**) und die „Nutzungsintention“ (**IU**)“ unter Summierung und Teilung der jeweiligen Itemskalen (siehe Tab. 3) in SPSS gebildet.

Daraufhin wurde ermittelt, wie stark die Einstellungsakzeptanz der Lehrkräfte für die Schul-Cloud ausgeprägt ist (Forschungsfrage 3a). Dazu wurden die zuvor erstellten vier Variablen auf ihre Mittelwerte hin deskriptiv analysiert. Unter Betrachtung dieser ließen sich anschließend erste Aussagen zur Ausprägung der Einstellungsakzeptanz treffen.

Um die fundamentalen Wirkungsbeziehungen des TAM ohne die Betrachtung externer Variablen für die Schul-Cloud zu überprüfen (Forschungsfrage 3b und 3c), wurden zwei Analysen durchgeführt. Die Teilung der Untersuchung in zwei Schritte (siehe Abbildung 2) erfolgte, weil eine ganzheitliche Nachbildung des TAM mittels der verwendeten Analysesoftware (SPSS) nicht möglich war.

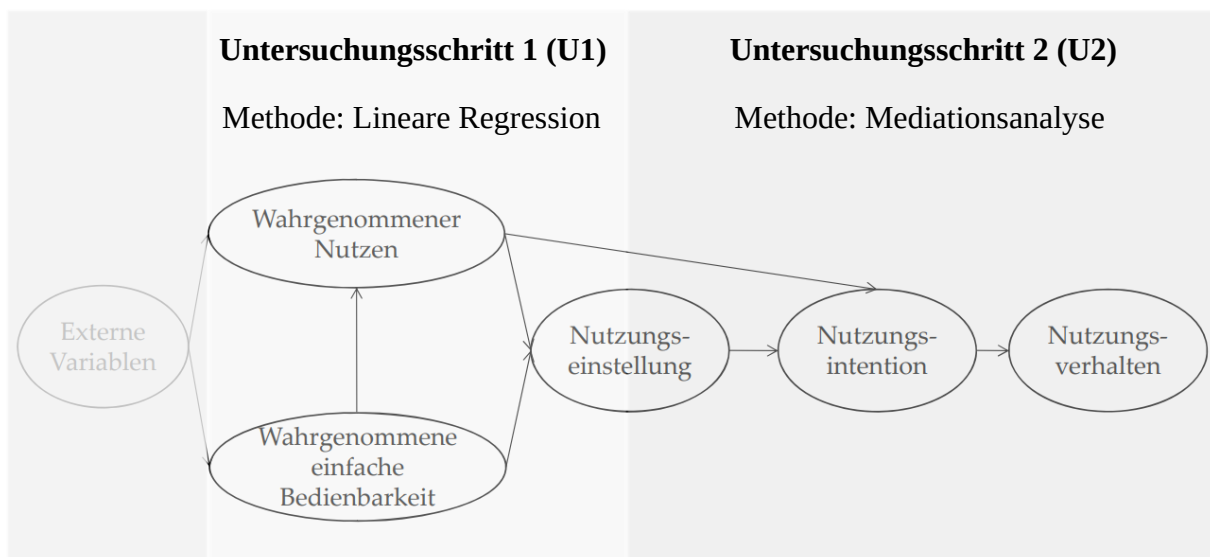


Abbildung 2: Darstellung der schrittweisen Untersuchung der Wirkungsbeziehungen des Technologieakzeptanzmodells (Davis, 1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989). entnommen aus Jockisch, 2010. Eigene Formatierung.

Zuerst wurde mithilfe einer multiplen linearen Regression untersucht (siehe Abbildung 2: U1), ob die abhängige Variable Nutzungseinstellung durch die unabhängigen Variablen wahrgenommene Bedienbarkeit und Nützlichkeit zu erklären ist (Forschungsfrage 3b).

Als nächstes wurde untersucht (siehe Abbildung 2: U2), welcher Zusammenhang zwischen der Nutzungseinstellung und dem Nutzungsverhalten besteht und ob dieser durch die Nutzungsintention mediiert wird (Forschungsfrage 3c). Dazu wurden in SPSS Mediationsanalysen mit PROCESS durchgeführt. Bei den Analysen fungierte die Nutzungseinstellung gemäß dem Modelabschnitt als unabhängige Variable und die Nutzungsintention als Mediator. Da für das Nutzungsverhalten anstelle einer einzigen Variablen acht Items zur generellen Nutzung der Schul-Cloud-Funktionen vorlagen, bot es sich an, die Analyse mehrmals mit je einem Item als abhängige Variable für das Nutzungsverhalten durchzuführen.

Untersuchung von Nutzungsbarrieren

Um abschließend festzustellen, welche Hindernisse von den Lehrkräften bei der Nutzung der Schul-Cloud als solche wahrgenommen worden sind (Forschungsfrage 4), wurden die Angaben der Lehrkräfte zu den kritischen Aussagen gegenüber der Schul-Cloud auf ihre Mittelwerte hin deskriptiv analysiert.

4 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen vorgestellt. Ihre Darlegung orientiert sich dabei strukturell an der Reihenfolge der Forschungsfragen.

Untersuchung der Nutzerzahlen

Die Untersuchung der Forschungsfragen zu den Nutzerzahlen erfolgte in mehreren Teilschritten. Zuerst wurden die befragten Lehrkräfte anhand ihrer Schul-Cloud-Nutzung während der Schulschließungen in Nutzergruppen unterteilt. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt und farblich (grau) hervorgehoben.

Forschungsfrage 1a

Bei der Untersuchung der Schul-Cloud Nutzung zeigt sich, dass 98,4% der befragten Lehrkräfte ($N = 64$) die Schul-Cloud *regelmäßig aktiv* (als Nutzer*innen) während der Schulschließungen *verwendet* haben. Nur eine Lehrkraft (1,6%) gab an, die Schul-Cloud lediglich (als Begutachter*in) *angesehen* zu haben, *ohne sie aktiv zu verwenden*. Die Angabe, die Schul-Cloud weder verwendet noch angesehen zu haben (Nicht-Nutzer*innen), wurde demnach von keiner Lehrkraft gemacht.

Tabelle 4: Teilnehmende Lehrkräfte unterteilt nach Nutzergruppen und Schulformen.

Nutzergruppen		Schulformen			Gesamt	
		OS (19)	GS (14)	GM (31)	abs.	in %
Nutzer*innen	Ich habe die Schul-Cloud regelmäßig aktiv verwendet.	18	14	31	63	98,4
<i>relativer Anteil in %</i>		<i>94,7</i>	<i>100</i>	<i>100</i>		
Begutachter*innen	Ich habe mir die Schul-Cloud lediglich angesehen, ohne sie aktiv zu verwenden.	1	0	0	1	1,6
<i>relativer Anteil in %</i>		<i>5,3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
Gesamt		19	14	31	64	100

Anmerkung: GM = Gymnasium; OS = Oberschule; GS = Gesamtschule.

Daraufhin wurde untersucht, wie viele Lehrkräfte die Schul-Cloud zum Zeitpunkt der Erhebung für ihren Unterricht in Präsenz verwendeten. Die Ergebnisse aus Tabelle 5 (grau hervorgehoben) geben wieder, dass die Schul-Cloud insgesamt von 48 Lehrkräften (75,0%; $N = 64$) für den Unterricht in Präsenz verwendet wurde. Demgegenüber gaben 15 der befragten Lehrkräfte (23,4%) an, die Schul-Cloud nicht verwendet zu haben.

Vergleicht man nun die Nutzerzahlen während und nach den Schulschließungen, fällt auf, dass sich die Zahl an Nutzern mit Wiederkehren des Präsenzunterrichts deutlich verringert hat. Nutzten während der Schulschließungen noch 63 Lehrkräfte (98,4%; $N = 64$) die Schul-Cloud, taten dies zum Zeitpunkt des Präsenzunterrichts nur noch 48 Lehrkräfte (75%; $N = 64$). Damit macht sich eine relative Nutzerverringering von rund 23 Prozentpunkten bemerkbar.

Tabelle 5: Deskriptive Analyse der Schul-Cloud-Nutzung für den Präsenzunterricht mit Differenzierung nach Schulformen.

Auswahl nach Schulformen		„Nutzen Sie aktuell die Schul-Cloud für Ihren Unterricht?“ (Item)			Gesamt
		Ja	Nein	Fehlend	
Gültig	Oberschule	9	9	1	19
	<i>relativer Anteil in %</i>	47,4	47,4	5,3	100
	Gesamtschule	13	1	0	14
	<i>relativer Anteil in %</i>	92,9	7,1		100
	Gymnasium	26	5	0	31
	<i>relativer Anteil in %</i>	83,9	16,1		100
Gesamt		48	15	1	64
<i>in %</i>		75	23,4	1,6	100

Forschungsfrage 1b

Um festzustellen, inwieweit bei den Nutzerzahlen Unterschiede zwischen den Schulformen (Oberschule, Gesamtschule und Gymnasium) existieren, wurde sowohl bei der Analyse der Schul-Cloud-Nutzung während der Schulschließungen als auch der aktuellen Nutzung zwischen den Schulformen differenziert. Die entsprechenden Ergebnisse sind (ohne farbliche Hinterlegung) in den Tabellen 3 und 4 mitdargestellt.

Bei der Nutzung der Schul-Cloud während der Schulschließungen (siehe Tab. 4) gab eine Lehrkraft aus einer Oberschule (1,6%) an, die Schul-Cloud lediglich (als Begutachter*in) *angesehen* zu haben, *ohne sie aktiv zu verwenden*. Gegenüber Gymnasien ($n = 31 = 100\%$) und Gesamtschulen ($n = 14 = 100\%$) nutzen somit nur 94,7% der befragten Lehrkräfte aus Oberschulen ($n = 19$) die Schul-Cloud *regelmäßig aktiv* während der Schulschließungen.

Gegenüber dem Großteil (48 Lehrkräfte, $N = 64$) gaben 15 Lehrkräfte (23,4%) an, die Schul-Cloud nicht (mehr) für den Unterricht in Präsenz verwendet zu haben (siehe Tab. 5). Mehr als die Hälfte davon stammt aus Oberschulen (9 Lehrkräfte; 47,7%; $n = 19$). An Gesamtschulen und Gymnasien belaufen sich die relativen Zahlen der Nicht-Nutzer*innen lediglich auf 7,1% (1 Lehrkraft; $n = 14$) und 16,1% (5 Lehrkräfte; $n = 31$). Damit wurde die Schul-Cloud nach Wiederkehren des Präsenzunterrichts vor allem von Lehrkräften an letzteren zwei Schulformen (weiter) verwendet.

Untersuchung des Nutzungsverhaltens

Als nächstes wurde untersucht, wofür und wie häufig die Schul-Cloud während der Schulschließungen bzw. für den „Distanzunterricht“ verwendet worden ist. Dazu wurden zum einen die Nutzungshäufigkeiten der Funktionen der Schul-Cloud und zum anderen die Nutzungshäufigkeiten definierter Unterrichtsweisen für den „Distanzunterricht“ auf ihre Mittelwerte hin deskriptiv analysiert.

Forschungsfrage 2a

Eine erste Analyse der Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen zeigt im Mittel auf, wie oft diese während der Schulschließungen verwendet worden sind (siehe Tabelle 6). Auf einer Skala von 1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag* besitzt die Funktion „Aufgaben“ den höchsten arithmetischen Mittelwert von $M = 4,14$, gefolgt von der Unterfunktion „Videokonferenzen“ ($M = 3,61$). Sie wurden im Mittel *einmal am Tag* während der Schulschließungen verwendet. Die Funktionen „Dateien“ ($M = 2,40$), „Neuigkeiten“ ($M = 2,03$), „Termine“ ($M = 1,98$) und „Lernstore“ ($M = 1,51$) weisen die geringsten Mittelwerte auf. Sie wurden somit *seltener als einmal die Woche* verwendet, wobei der „Lernstore“ mit der geringsten Nutzungshäufigkeit hervorsticht. Die Funktionen „Teams“ ($M = 2,70$) und „Kurse“ ($M = 2,78$) wurden hingegen *öfter als einmal die Woche* verwendet. Zusätzlich ist hervorzuheben, dass die Standardabweichung bei den Funktionen „Aufgaben“, „Lernstore“ und „Kurse“ mit jeweils 0,99 am niedrigsten ausfallen. Damit weichen die Angaben der Lehrkräfte zur Nutzungshäufigkeit weniger stark voneinander ab.

Forschungsfrage 2b

Die deskriptive Analyse der Nutzungshäufigkeiten verschiedener Unterrichtsweisen zeigt im Mittel auf, wie oft diese während der Schulschließungen von Lehrkräften verwendet bzw. angewandt worden sind. Sie gibt folglich darüber Auskunft, wie während der Schulschließungen unterrichtet worden ist. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt. Auf einer Skala von 1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag* gaben die befragten Lehrkräfte im Mittel an, für ihren Unterricht ca. *einmal am Tag* „Aufgaben und Lösungen hochgeladen“ zu haben ($M = 3,74$). Die von den Schüler*innen eingereichten Aufgaben bewerteten sie wiederum *öfter als einmal die Woche* mit der Schul-Cloud-Feedbackfunktion ($M = 3,49$). Zudem wurde im Mittel *öfter als einmal die Woche* per Videokonferenz unterrichtet, wobei zuvor hochgeladene Aufgaben während des Videounterrichts bearbeitet ($M = 3,15$) oder deren Lösungen besprochen worden sind ($M = 3,11$). Reiner Videounterricht fand ohne das Hochladen von Aufgaben

hingegen *seltener als einmal die Woche* statt ($M = 2,23$). Dafür wurden *öfter als einmal die Woche* „Sprechstunden per Videokonferenz angeboten“ ($M = 3,00$). Gegenüber diesen hauptsächlich angeleiteten Unterrichtsweisen gaben die Lehrkräfte ebenfalls an, *öfter als einmal die Woche* „Materialien zum selbstständigen Lernen hochgeladen“ zu haben ($M = 3,30$). Es zeigt sich somit, dass die Lehrkräfte im Mittel ($M = 3,51$) häufiger Aufgaben oder Materialien hochluden (UW1, UW2, UW3), als dass sie jene per Videokonferenz besprachen/bearbeiteten (UW4, UW5: $M = 3,13$) oder reinen Videounterricht abhielten ($M_{UW6} = 2,23$). In Tabelle 6 sind die Unterrichtsweisen entsprechend (farblich) unterteilt.

Forschungsfrage 2c

Sowohl für die Nutzung der Funktionen als auch der Unterrichtsweisen wurde anschließend eine Differenzierung der Mittelwerte nach Schulformen vorgenommen, um dahingehend erste Unterschiede feststellen zu können. Dabei wurde dieselbe Skala verwendet, auf der die Nutzungshäufigkeiten der jeweiligen Funktionen bzw. Unterrichtsweisen von 1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag* zu bewerten waren. Die Ergebnisse sind jeweils in den Abbildungen 3 und 4 unter den Tabellen 6 und 7 grafisch dargestellt.

Werden die Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen nach Schulformen differenziert (siehe Abb. 3), zeigt sich, dass die Funktionen „Aufgaben“ und „Videokonferenzen“ an allen Schulen mindestens *öfter als einmal die Woche* während der Schulschließungen verwendet worden sind. Erstere wurde im Mittel sogar mindestens *einmal am Tag* verwendet, wobei die Oberschulen mit einem Mittelwert von $M = 4,44$ hervorstechen. Anders verhält es sich bei den „Videokonferenzen“, welche wiederum nur von Gesamtschulen *einmal am Tag* verwendet worden sind ($M = 4,38$). Die Funktionen „Lernstore“ und „Termine“ wurden an allen Schulen – vorrangig an Gymnasien – *seltener als einmal die Woche* oder *gar nicht* verwendet. Bei der Funktion „Neuigkeiten“ unterscheiden sich die Angaben der Schulen zur Nutzungshäufigkeit stark. Während sie an Gesamtschulen mindestens *öfter als einmal die Woche* ($M = 3,64$) verwendet wurde, fand sie an Oberschulen *seltener als einmal die Woche* ($M = 2,41$) und an Gymnasien fast gar keine Verwendung ($M = 1,23$). Ähnlich verhält es sich bei der Funktion „Teams“, wobei die Mittelwerte von Ober- und Gesamtschulen ($M_{OS} = 2,71$; $M_{GS} = 3,77$) gegenüber dem der Gymnasien ($M = 2,23$) nur leicht erhöht sind. Im Falle der Funktionen „Dateien“ ($M_{OS} = 2,71$; $M_{GS} = 2,67$) und „Kurse“ ($M_{OS} = 2,94$; $M_{GS} = 2,92$) weisen Ober- und Gesamtschulen annähernd dieselben Mittelwerte auf, wonach ihre Lehrkräfte beide Funktionen *öfter als einmal die Woche* verwendeten. Lehrkräfte an Gymnasien nutzen beide Funktionen hingegen *seltener als einmal die Woche* ($M_{Dateien} = 2,13$; $M_{Kurse} = 2,19$).

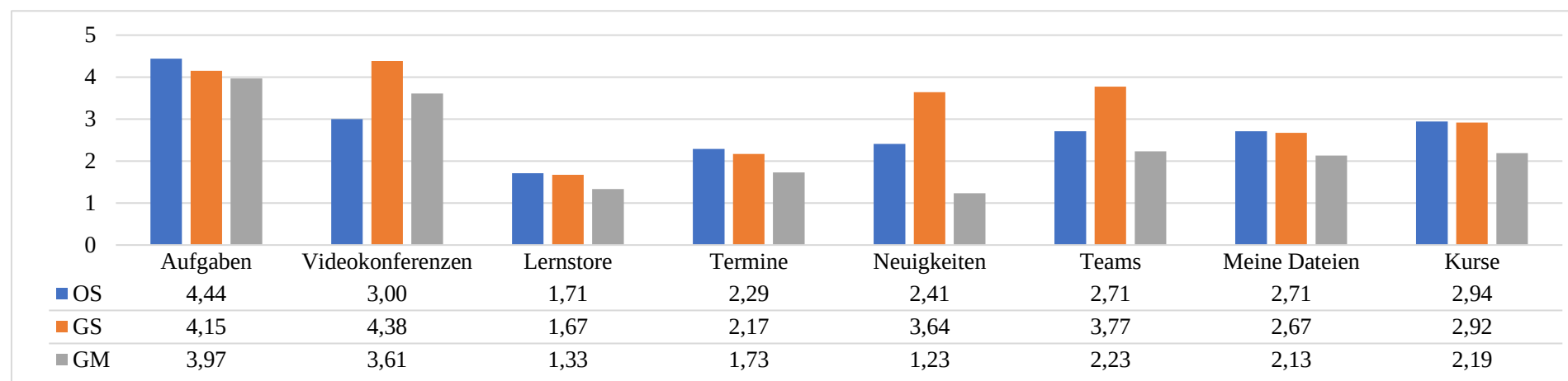
Bei der Untersuchung der Unterrichtsweisen (UW) auf Unterschiede zwischen den

Schulformen (siehe Abb. 4) zeigt sich, dass an allen drei Schulformen ca. *einmal am Tag* „Aufgaben und Lösungen hochgeladen“ (UW1) worden sind. An Gymnasien liegt der entsprechende Mittelwert ($M = 3,58$) dabei leicht unter denen der Ober- und Gesamtschulen ($M_{OS} = 4,00$; $M_{GS} = 3,79$). Ähnlich verhält es sich beim Hochladen von Materialien zum Selbstständigen Lernen (UW2), welches im Mittel an allen Schulen gleichermaßen *öfter als einmal die Woche* erfolgte ($M_{OS} = 3,47$; $M_{GS} = 3,31$; $M_{GM} = 3,19$). Ein Feedback auf von Schüler*innen hochgeladene Lösungen (UW3) gaben vor allem Lehrkräfte aus Ober- und Gesamtschulen. Gegenüber Lehrkräften aus Gymnasien ($M = 2,97$) bewerteten sie Schülerlösungen ungefähr *einmal am Tag* ($M_{OS} = 4,13$; $M_{GS} = 3,93$). Beim Blick auf das Besprechen von Lösungen (UW4) und das Bearbeiten von Aufgaben (UW5) per Videokonferenz weisen Gesamtschulen die höchsten Mittelwerte auf. So besprachen deren Lehrkräfte im Mittel *einmal am Tag* während des Unterrichts per Videokonferenz die Schülerlösungen zuvor hochgeladener Aufgaben ($M = 3,57$) oder ließen diese mit derselben Häufigkeit im Videounterricht bearbeiten ($M = 3,71$). Lehrkräfte an Gymnasien taten hingegen beides *öfter als einmal die Woche* ($M_{UW4} = 3,29$; $M_{UW5} = 3,39$), Lehrkräfte an Oberschulen sogar *seltener als einmal die Woche* ($M_{UW4} = 2,41$; $M_{UW5} = 2,24$). Videounterricht, für den keine Aufgaben hochgeladen worden sind (UW6), wurde an allen Schulen gleichermaßen *seltener als einmal die Woche* abgehalten ($M_{OS} = 2,18$; $M_{GS} = 2,29$; $M_{GM} = 2,24$). Neben diesen Unterrichtsweisen wurden zudem an allen Schulen mindestens *öfter als einmal die Woche* Sprechstunden mittels Videokonferenz angeboten (UW7). Gegenüber Oberschulen ($M = 3,06$) und Gymnasien ($M = 2,68$) erfolgte dies an Gesamtschulen sogar *einmal am Tag* ($M = 3,64$).

Tabelle 6: Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen während der Schulschließungen (in Mittelwerten).

		Aufgaben	Video	Lernstore	Termine	Neuigkeiten	Teams	Dateien	Kurse
Gültig	Gültig	59	61	59	59	58	60	60	60
	Fehlend	5	3	5	5	6	4	4	4
Mittelwert		4,14	3,61	1,51	1,98	2,03	2,70	2,40	2,78
Median		4,00	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00
Std. – Abw.		0,99	1,26	0,84	1,24	1,38	1,21	1,18	0,99

Anmerkung: Skala: 1 = gar nicht, 2 = seltener als einmal die Woche, 3 = öfter als einmal die Woche, 4 = einmal am Tag, 5 = mehrmals am Tag; Video = Videokonferenzen; Std. – Abw. = Standardabweichungen.

Abbildung 3: Nutzungshäufigkeiten der Schul-Cloud-Funktionen während der Schulschließungen nach Schulformen (in Mittelwerten).

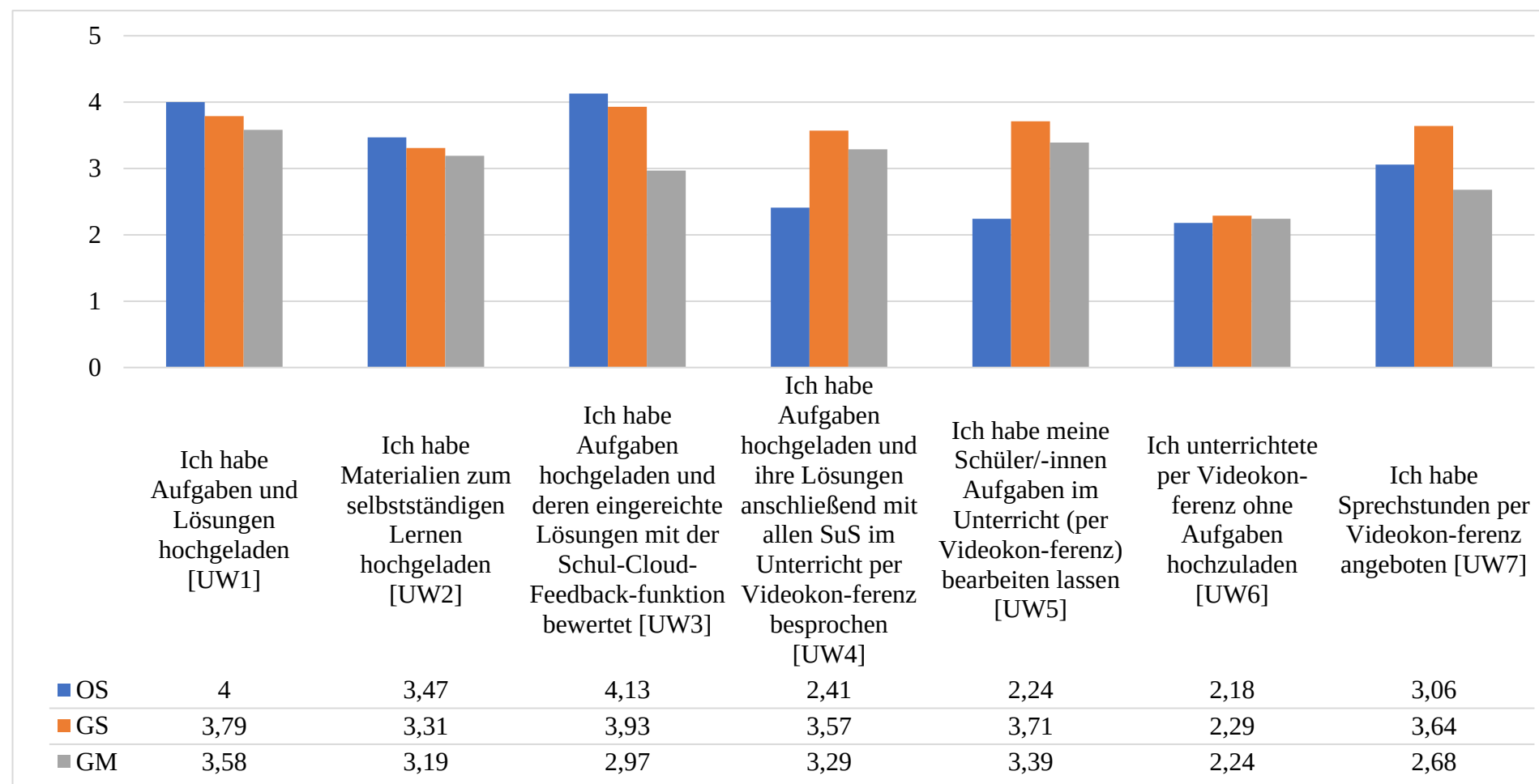
Anmerkung: Skala: 1 = gar nicht, 2 = seltener als einmal die Woche, 3 = öfter als einmal die Woche, 4 = einmal am Tag, 5 = mehrmals am Tag.

Tabelle 7: Häufigkeiten verwendeter Unterrichtsweisen während der Schulschließungen unter Nutzung der Schul-Cloud Brandenburg.

Items		Aufgaben / Material hochgeladen			(Unterricht) per Videokonferenz			
		Ich habe Aufgaben und Lösungen hochgeladen.	Ich habe Materialien zum selbstständigen Lernen hochgeladen.	Ich habe Aufgaben hochgeladen und deren eingereichte Lösungen mit der Schul-Cloud-Feedback-funktion bewertet.	Ich habe Aufgaben hochgeladen und ihre Lösungen anschließend mit allen SuS im Unterricht per Videokonferenz besprochen.	Ich habe meine Schüler*innen Aufgaben im Unterricht (per Videokonferenz) bearbeiten lassen.	Ich unterrichtete per Videokonferenz ohne Aufgaben hochzuladen.	Ich habe Sprechstunden per Videokonferenz angeboten.
Kurzbezeichnung		[UW1]	[UW2]	[UW3]	[UW4]	[UW5]	[UW6]	[UW7]
Gültig	Gültig	62	61	61	62	62	60	62
	Fehlend	2	3	3	2	2	4	2
Mittelwert		3,74	3,30	3,49	3,11	3,15	2,23	3,00
Median		4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Std. – Abw.		1,12	1,01	1,35	1,43	1,44	1,38	1,36

Anmerkungen: Skala: 1 = gar nicht, 2 = seltener als einmal die Woche, 3 = öfter als einmal die Woche, 4 = einmal am Tag, 5 = mehrmals am Tag;
 Std. – Abw. = Standardabweichungen.

Abbildung 4: Häufigkeiten verwendeter Unterrichtsweisen während der Schulschließungen unter Nutzung der Schul-Cloud Brandenburg nach Schulformen (in Mittelwerten).



Anmerkung: Skala: 1 = gar nicht, 2 = seltener als einmal die Woche, 3 = öfter als einmal die Woche, 4 = einmal am Tag, 5 = mehrmals am Tag.

Daraufhin wurde untersucht, ob sich die Nutzungshäufigkeiten der Funktionen und Unterrichtsweisen während der Schulschließungen signifikant zwischen den Schulformen unterscheiden. Zuvor wurden jeweils die Annahmeveraussetzungen überprüft.

Sowohl die Funktionen als auch die Unterrichtsweisen waren gemäß dem Shapiro-Wilk-Test nicht normalverteilt ($p < 0,05$). Aufgrund der Stichprobengröße ($N > 30$) wurde dies für die weiteren Betrachtungen jedoch ignoriert (Blanca, Alarcón, Arnau, Bono & Bendayan, 2017). Anschließend wurden die Gruppen per Box-Plot auf Ausreißer hin untersucht. Gegenüber leichten Ausreißern, deren Datenpunkte mehr als das 1,5-Fache des Interquartilsabstandes waren, sollten extreme Ausreißer, deren Datenpunkte mehr als das 3-Fache des Interquartilsabstandes waren, aus der Untersuchung ausgeschlossen werden. Letztere konnten weder im Falle der Funktionen noch der Unterrichtsweisen festgestellt werden. Bei der Überprüfung auf Varianzhomogenität mit dem Levene-Test wurde auf Basis der Mittelwerte festgestellt, dass die Varianz für die Funktionen „Videokonferenzen“ ($p = 0,051$), „Lernstore“ ($p = 0,012$) und „Neuigkeiten“ ($p < 0,001$) sowie die Unterrichtsweisen UW4 ($p = 0,044$) und UW7 ($p = 0,050$) in den drei Gruppen (Schulformen) nicht gleich ist. Da die Gruppen weder normalverteilt waren noch Varianzhomogenität aufwiesen, wurden nach den Empfehlungen von Andy Field (2013) zuerst eine Welch-ANOVA als robustes Testverfahren zur Prüfung auf Gleichheit der Mittelwerte und anschließend ein Games-Howell post-hoc Test durchgeführt. Letzterer sollte aufzeigen, zwischen welchen Schulformen signifikante Unterschiede in der Nutzung der Funktionen bzw. der Unterrichtsweisen bestehen.

Im Rahmen der einfaktoriellen Welch-ANOVA konnten bei drei Funktionen solche signifikante Unterschiede festgestellt werden. So unterschied sich die Nutzungshäufigkeit der Funktionen „Videokonferenzen“ (Welch-Test $F[2; 32,63] = 6,96; p = 0,003$), „Neuigkeiten“ (Welch-Test $F[2; 18,68] = 19,78; p < 0,001$) und „Teams“ (Welch-Test $F[2; 28,65] = 8,09; p = 0,002$) statistisch signifikant für die verschiedenen Schulformen. Bei der darauffolgenden Untersuchung der Funktionsnutzung mit dem Games-Howell post-Hoc Test ließen sich dann auf einem Konfidenzniveau von 0,05 insgesamt fünf signifikante Gruppenunterschiede finden. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$) in der Nutzung der Funktion „Videokonferenzen“ zwischen Gesamt- und Oberschulen, wobei letztere Schulform die Funktion im Durchschnitt seltener nutzte ($\Delta M = -1,39; 95\text{-}CI[0,46; 2,31]$). Gesamtschulen wiesen zudem auch in der Nutzung der Funktion „Teams“ signifikante Unterschiede gegenüber den anderen Schulformen (OS: $p = 0,037$; GM: $p = 0,002$) auf. Die Funktion wurde während der Schulschließungen sowohl an Oberschulen ($\Delta M = -1,06; 95\text{-}CI[-2,07; -0,06]$) als auch Gymnasien ($\Delta M = -1,54; 95\text{-}CI[-2,49; -0,58]$) seltener verwendet. In der Nutzung der

Funktion „Neuigkeiten“ wiesen wiederum Gymnasien signifikante Unterschiede gegenüber Ober- ($p = 0,006$) und Gesamtschulen ($p = 0,001$) auf. Die durchschnittliche Nutzung dieser Funktion fiel sowohl an Ober- ($\Delta M = 1,18$; 95%-CI[0,32; 2,04]) als auch Gesamtschulen ($\Delta M = 2,40$; 95%-CI[1,21; 3,60]) höher aus.

Im Zuge der zweiten einfaktoriellen Welch-ANOVA konnten bei drei Unterrichtsweisen signifikante Unterschiede zwischen den Schulformen festgestellt werden. So wiesen die Unterrichtsweisen „UW3“ [Welch-Test $F(2; 30,50) = 6,51$; $p = 0,004$], „UW4“ [Welch-Test $F(2; 30,54) = 4,03$; $p = 0,028$] und „UW5“ [Welch-Test $F(2; 29,43) = 5,40$; $p = 0,010$] statistisch signifikante Unterschiede auf. Bei der darauffolgenden Untersuchung der Effekte mittels Post-Hoc-Test ließen sich dann auf einem Konfidenzniveau von 0,05 insgesamt drei signifikante Gruppenunterschiede finden. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$) in der Nutzung der Unterrichtsweise „UW3“ zwischen Oberschulen und Gymnasien. Lehrkräfte an Gymnasien bewerteten hochgeladene Schülerlösungen mithilfe der Feedbackfunktion der Schul-Cloud im Durchschnitt seltener ($\Delta M = -1,16$; 95%-CI[-1,95; -0,37]). In der Nutzung der Unterrichtsweise „UW5“ wiesen Oberschulen zudem signifikante Unterschiede ($p \leq 0,019$) gegenüber den anderen Schulformen auf. Sowohl an Gesamtschulen ($\Delta M = 1,48$; 95%-CI[0,23; 2,73]) als auch an Gymnasien ($\Delta M = 1,15$; 95%-CI[0,17; 2,13]) ließen Lehrkräfte hochgeladene Aufgaben im Durchschnitt häufiger während des Videounterrichts bearbeiten als an Oberschulen. Die Unterrichtsweise „UW4“ wies nach erfolgtem Post-Hoc-Test keine signifikanten Gruppenunterschiede mehr auf.

Forschungsfrage 3a

Als nächstes wurde untersucht, wie die Einstellungsakzeptanz der Lehrkräfte hinsichtlich der Schul-Cloud ausgeprägt ist. Dazu wurden die in Tab. 3 (Kapitel 3.4) vorgestellten Variablen „wahrgenommene Nützlichkeit“, „wahrgenommene Bedienbarkeit“, „Nutzungseinstellung“ und „Nutzungsintention“, die sich aus positiven Aussagen zur Schul-Cloud zusammensetzen, deskriptiv analysiert und auf ihre Mittelwerte hin untersucht. Auch wenn sich die Einstellungsakzeptanz im Falle des TAM nur aus der Nutzungseinstellung und der Nutzungsintention zusammensetzt (siehe Kapitel 2.2.2), wurden auch die sie beeinflussenden Faktoren in die Analyse mitaufgenommen, um in der Diskussion tiefergehende Aussagen zur Einstellungsakzeptanz treffen zu können und eine deskriptive Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 3b zu liefern. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.

Den positiv formulierten Aussagen zur „Nützlichkeit“ und „Bedienbarkeit“ der Schul-Cloud wurde im Mittel *eher zugestimmt*, wobei erstere gegenüber der „Bedienbarkeit“ ($M = 4,03$) einen geringeren Mittelwert aufweist, $M = 3,54$. Folglich scheint sich die Nutzung der

Schul-Cloud in den Augen der meisten Lehrkräfte relativ einfach gestaltet zu haben. Dennoch schrieben sie ihr nur teilweise einen Nutzen zu. Anzumerken ist, dass sieben Lehrkräfte (10,9% bei $N = 64$) keine Angabe zur Nützlichkeit machten. Die Einflussgröße „Nutzereinstellung“ besitzt den höchsten Mittelwert von $M = 4,62$. Den positiven Aussagen zur Einstellung gegenüber der Schul-Cloud wurde damit im Mittel *voll zugestimmt*, was wiederum bedeutet, dass ein Großteil der Lehrkraft eine positive Einstellung gegenüber der Schul-Cloud besaß. Den Aussagen zur „Nutzungsintention“ wurde im Mittel nur *eher zugestimmt* ($M = 3,72$). Trotz einer im Durchschnitt eher positiven Nutzungseinstellung beabsichtigten damit verhältnismäßig weniger Lehrkräfte, die Schul-Cloud auch weiterhin für den Unterricht zu verwenden bzw. sie anderen Lehrkräften zu empfehlen.

Um festzulegen, ob die jeweiligen Einflussgrößen bzw. Komponenten der Einstellungsakzeptanz positiv ausgeprägt sind, wurden ihre Mittelwerte mit dem theoretischen Mittelwert ($M_{Theorie} = 3,5$) verglichen. Variablen, deren Mittelwerte unterhalb des theoretischen Mittelwertes ($M_{Theorie} > M_{Variable}$) lagen, galten als negativ und Variablen mit einem höheren Mittelwert ($M_{Theorie} < M_{Variable}$) als positiv ausgeprägt. Aus dem Vergleich ging hervor, dass die Mittelwerte aller Variablen über dem theoretischen Mittelwert liegen, wenngleich dies im Falle der „Nützlichkeit“ nur knapp zutrifft ($\Delta M = 0,04$). Demgegenüber weist der Mittelwert von „Nutzungseinstellung“ einen besonders großen Abstand zum theoretischen Mittelwert auf ($\Delta M = 1,12$).

Insgesamt ist jede Einflussgröße und Hauptkomponente, allen voran die „Nutzungseinstellung“, als positiv ausgeprägt zu beurteilen, womit sich für die Einstellungsakzeptanz ebenfalls ein positives Gesamtbild ergibt.

Tabelle 8: Deskriptive Analyse der Einflussgrößen und Hauptkomponenten der Einstellungsakzeptanz (in Mittelwerten).

		Nützlichkeit	Bedienbarkeit	Nutzungs- einstellung	Nutzungs- intention
Bezeichnung		(PU-neu)	(PEU)	(AU)	(IU)
Gültig	Gültig	57	61	62	61
	Fehlend	7	3	2	3
Mittelwert		3,54	4,03	4,62	3,72
Median		3,83	4,00	4,00	4,00
Std. – Abw.		0,74	1,03	0,96	1,22

Anmerkungen: Skala: 1 = stimme überhaupt nicht zu, 2 = stimme nicht zu, 3 = stimme eher nicht zu, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll zu, 6 = stimme voll und ganz zu; Grau hervorgehoben sind die Hauptkomponenten der Einstellungsakzeptanz, weiß die sie bestimmende Einflussgrößen; Std. – Abw. = Standardabweichungen.

Da in der Diskussion anhand der Ergebnisse zum Nutzungsverhalten und zur Einstellungsakzeptanz Rückschlüsse auf die Technologieakzeptanz abgeleitet werden sollen, wurde als nächstes untersucht, inwiefern sich die fundamentalen Wirkungsbeziehungen des TAM für die Schul-Cloud abbilden lassen.

Forschungsfrage 3b

Zuerst wurde mittels einer multiplen linearen Regression untersucht, ob zwischen der abhängigen Variable Nutzungseinstellung und den unabhängigen Variablen wahrgenommene Bedienbarkeit und Nutzen ein Zusammenhang besteht. Zuvor erfolgte eine Überprüfung der Annahmeveraussetzungen.

Durch das Auftragen der unstandardisierten und vorhergesagten Werte gegen die studentisierten Residuen in einem Streudiagramm konnte ein monoton linearer Zusammenhang bestätigt werden. Anschließend wurden verschiedenste Arten von Ausreißern untersucht. Eine fahllweise Betrachtung der standardisierten Residuen ergab bei einer zulässigen Standardabweichung von ± 2 drei bestätigte Fälle mit Ausreißern. Ähnlich verhielt es sich bei den studentisierten ausgeschlossenen Residuen. Hier betrug die Standardabweichung drei weiterer Fälle mehr als ± 2 . Bei der Untersuchung der Hebelwerte konnte nach Huber (2005)

kein Fall mit einem Ausreißer (Hebelwert $> 0,2$) identifiziert werden. Eine Überprüfung der Cook-Distanzen ergab ebenfalls keinerlei Auffälligkeiten. Die sechs Fälle, welche je einen Ausreißer aufwiesen, wurden für die weitere Untersuchung ausgeschlossen. Daraufhin wurde die Unabhängigkeit der Residuen überprüft. Die Durbin-Watson Statistik hatte einen Wert von 1,681, wonach keine Autokorrelation in den Residuen vorlag (Allen, 1997). Das Vorhandensein von Multikollinearität konnte nach Baltes-Götz (2019) ebenfalls ausgeschlossen werden, da im Falle der Korrelationen nach Pearson kein Wert über 0,7 und die Toleranz (T) beider Variablen „wahrgenommene Bedienbarkeit“ und „Nützlichkeit“ nahe dem Wert 1 lag ($T = 0,98$). Die Normalverteilung der Residuen konnte mittels eines P-P-Plots in etwa bestätigt werden. Da die Kurtosis leichte Abweichungen aufwies, wurde zur Überprüfung der Homoskedastizität ein modifizierter Breusch-Pagan-Test durchgeführt (Baltes-Götz, 2019). Dieser zeigte eine hohe Signifikanz an ($\chi^2 = 7,45$; $df = 1$; $p = 0,006$), womit die Nullhypothese varianzhomogenisierter Residuen verworfen werden konnte. Aufgrund dieses Umstandes wurde die Analyse abschließend mit einer univariaten linearen Regression (UNIANOVA) fortgeführt, die heteroskedastizitätsrobuste Schätzer (Parameterschätzungen mit robusten Standardfehlern: HC3) zur Bestimmung der Signifikanz von Modell und Koeffizienten verwendet (Hayes & Cai, 2007).

Aus der Untersuchung ging hervor, dass das geprüfte Modell nach Cohen (1988) mit einem $R^2 = 0,441$ (korrigiertes $R^2 = 0,417$) eine hohe Anpassungsgüte aufweist. Die Prädiktoren wahrgenommene Bedienbarkeit und Nützlichkeit sagen statistisch signifikant das Kriterium Nutzungseinstellung voraus, $F(2; 4,71) = 18,56$, $p < 0,001$. Werden dazu die Variablen im Einzelnen hinsichtlich ihrer Signifikanz betrachtet, macht sich allerdings bemerkbar, dass nur die wahrgenommene Nützlichkeit mit einem standardisierten Regressionskoeffizienten von $\beta = 0,639$ signifikant ist ($p < 0,001$). Auf die wahrgenommene Bedienbarkeit trifft dies nicht zu ($p = 0,334$). Insofern scheint sie lediglich einen geringen Einfluss auf die Nutzungseinstellung zu nehmen, was sich auch an ihrem kleineren Regressionskoeffizienten ($\beta = 0,108$) erkennen lässt.

Forschungsfrage 3c

Im Anschluss wurde mit PROCESS eine Mediationsanalyse berechnet, um zu überprüfen, ob die Nutzungseinstellung das Nutzungsverhalten vorhersagt und ob der direkte Pfad durch die Nutzungsintention mediiert wird. Dem Untersuchungsdesign entsprechend lagen für das Nutzungsverhalten spezifische Angaben zur Funktionsnutzung vor. Folglich wurde die Mediationsanalyse mit je allen acht Funktionen durchgeführt, um zusätzlich festzustellen, ob die Betrachtung verschiedener Nutzungsverhalten zu anderen Ergebnissen bei der

Mediationsanalyse mit PROCESS führt. Das Makro von Hayes (2021) verwendet lineare Regression, um unstandardisierte Pfadkoeffizienten des totalen, direkten und indirekten Effekts zu ermitteln. Weil PROCESS Bootstrapping nutzt, zählt der Entwickler lediglich Linearität, Normalverteilung der Residuen, Homoskedastizität und die Unabhängigkeit der Daten zu den Analysevoraussetzungen, die aber nicht dogmatisch zu beachten seien: „[...] I do not believe you should lose too much sleep over the potential that you have violated one or more of those assumptions“ (Hayes, 2018, S. 68–69). Da die Mediationsanalyse des Makros auf einem linearen Regressionsverfahren basiert, wurden die verwendeten Variablen daher nur auf lineare Beziehungen hin untersucht. Nach einer visuellen Inspektion der Matrixdiagramme mit LOESS-Glättung erwies sich das Verhältnis der Variablen in etwa linear.

Im Anschluss wurden die Mediationsanalysen durchgeführt, wobei zur Berechnung von Konfidenzintervallen und Inferenzstatistiken Bootstrapping mit 5000 Iterationen und heteroskedastizitätsrobuste Schätzer (HC3) eingesetzt wurden. Unabhängig der Empfehlungen von Baron und Kenny (1986) wurden nicht nur die Mediationspfade, sondern abschließend die indirekten Effekte untersucht (Zhao, Lynch & Chen, 2010). Letztere wurden als signifikant erachtet, wenn das Konfidenzintervall nicht „Null“ einschloss. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 dargestellt.

Ein Effekt von Nutzungseinstellung auf das Nutzungsverhalten konnte nur bei drei Funktionen festgestellt werden („Aufgaben“: $B = 0,301$; $p = 0,002$; „Videokonferenzen“: $B = 0,440$; $p = 0,003$; „Teams“: $B = 0,478$; $p = 0,002$). Nachdem der Mediator in das Modell aufgenommen wurde, sagte Nutzungseinstellung den Mediator bei allen Funktionen signifikant vorher ($B > 0,508$; $p \leq 0,003$), welcher wiederum keine der Funktionen als Nutzungsverhalten vorhersagte ($B < 0,211$; $p \geq 0,067$). Bei Betrachtung der Konfidenzintervalle konnte somit auch für keine Funktion ein indirekter Effekt festgestellt werden (siehe Tab. 9). Dennoch ist anzumerken, dass der direkte Effekt nach Aufnahme des Mediators durchweg gemindert wurde.

Untersuchung von Nutzungsbarrieren

Forschungsfrage 4

Um festzustellen, welche spezifischen Hindernisse von den Lehrkräften bei der Nutzung der Schul-Cloud als solche wahrgenommen worden sind, wurden die kritischen Aussagen zur Schul-Cloud auf ihre Mittelwerte hin untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.

Auf einer Skala von *1 stimme überhaupt nicht zu* bis *6 stimme voll und ganz zu* weisen Aussage 1 ($M = 4,27$) und 6 ($M = 3,78$) die höchsten Mittelwerte auf. Damit *stimmten* die befragten Lehrkräfte ($N = 63$) den Aussagen im Mittel *eher zu*, dass die Schul-Cloud „zu häufig

technische Probleme“ habe (A1) und nie alle Schüler*innen in ihr anwesend seien (A2). Allen anderen Aussagen *stimmten* die Lehrkräfte im Mittel *eher nicht zu* ($M \approx 3,00$), wobei die Aussage, die Systemanforderungen an die technische Ausstattung seien zu hoch (A7), den niedrigsten Mittelwert ($M = 2,63$) und die Aussage, die Qualität der digitalen Lernangebote im Lernstore sei fragwürdig (A8), den vergleichsweise höchsten Mittelwert ($M = 3,31$) aufzeigen. Insgesamt erachteten die Lehrkräfte keine der beschriebenen Barrieren als unbegründet, auch wenn sich zur Qualität der Angebote im Lernstore nur 45 der Lehrkräfte (70%; $N = 64$) „äußerten“.

Um festzulegen, ob die in Aussage 2 und 6 beschriebenen Hindernisse von den Lehrkräften auch als solche wahrgenommen worden sind, wurden ihre Mittelwerte mit dem theoretischen Mittelwert ($M_{Theorie} = 3,5$) verglichen. Dabei wurden nur Hindernisse, deren Mittelwerte oberhalb des theoretischen Mittelwertes liegen ($M_{Theorie} < M_{Hindernis}$), als solche bestätigt. Aus dem Vergleich geht hervor, dass sowohl der Mittelwert von Aussage 1 ($\Delta M = 0,77$) und Aussage 6 ($\Delta M = 0,23$) über dem theoretischen Mittelwert liegt. Somit nahmen die befragten Lehrkräfte vor allem die „häufige[n] technische[n] Probleme“ aber auch die Seltenheit einer vollzähligen Schülerschaft als Hindernisse in der Nutzung der Schul-Cloud wahr.

Tabelle 9: Ergebnisse der PROCESS-Mediationsanalysen mit den Schul-Cloud-Funktionen als Nutzungsverhalten.

Effekt:	Totaler Effekt		Pfad a		Pfad b		Direkter Effekt		Indirekter Effekt		
Modell:	(X => Y)		(X => M)		(M => Y)		(X => Y mit M)		(X => M => Y)		
Bedingung:	Vorhanden, wenn $p < 0,05$		Vorhanden, wenn $p < 0,05$		Vorhanden, wenn $p < 0,05$		Vorhanden, wenn $p < 0,05$		Vorhanden, wenn „0“ <u>nicht</u> im CI liegt		
Funktion	Effekt ^a	p	Effekt ^b	p	Effekt ^b	p	Effekt ^a	p	Effekt ^a	BootLLCI	BootULCI
Aufgaben	0,301	0,002*	0,425	0,003*	0,084	0,588	0,265	0,041*	0,037	-0,073	0,221
Videokonf.	0,440	0,003*	0,418	0,002*	0,138	0,331	0,366	0,052	0,074	-0,047	0,283
Lernstore	0,075	0,407	0,512	< 0,001*	0,280	0,067	-0,054	0,670	0,129	0,002	0,284
Termine	0,011	0,952	0,512	< 0,001*	0,008	0,962	0,006	0,978	0,005	-0,211	0,225
Neuigkeiten	0,190	0,252	0,519	< 0,001*	0,102	0,523	0,114	0,587	0,076	-0,127	0,340
Teams	0,478	0,002*	0,470	< 0,001*	0,182	0,218	0,373	0,045*	0,105	-0,051	0,307
Dateien	0,288	0,091	0,455	< 0,001*	0,008	0,962	0,283	0,166	0,005	-0,198	0,199
Kurse	0,065	0,621	0,418	0,002*	0,040	0,835	0,048	0,774	0,017	-0,143	0,180

Anmerkungen: $N = 50$; Videokonf. = Videokonferenzen; X = unabhängige Variable „Nutzungseinstellung“ (AU); Y = abhängige Variable „Nutzungsverhalten“ (NV = Funktionen); M = Mediator „Nutzungsintention“ (IU); LLCI/ULCI = Untere/Obere Grenze des Konfidenzintervalls; Effekt^a = unstandardisierter Koeffizient B; Effekt^b = standardisierter Koeffizient Beta; *Effekte sind auf dem Niveau 0,05 signifikant.

Tabelle 10: Beurteilung kritischer Aussagen gegenüber der Schul-Cloud Brandenburg durch die Lehrkräfte.

		Inhalte der kritischen Aussagen gegenüber der Schul-Cloud							
		häufige technische Probleme	viele technische Nutzungs- voraus- setzungen (PC, WLAN, E-Mail)	hohe digitale Kompeten- zen nötig	Umständ- liche Anmeldung der Teilnehmer* innen	Nicht alle Schüler* innen sind registriert	Schüler* innen sind zu selten anwesend	hohe Systeman- forderungen	Geringe Qualität bei Angeboten im Lernstore
Kurzbezeichnung		[A1]	[A2]	[A3]	[A4]	[A5]	[A6]	[A7]	[A8]
Gültig	Gültig	63	62	62	61	62	63	60	45
	Fehlend	1	2	2	3	2	1	4	19
Mittelwert		4,27	3,03	2,76	2,95	2,82	3,78	2,63	3,31
Median		4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00
Std. – Abw.		1,14	1,16	1,08	1,48	1,37	1,37	1,04	1,26

Anmerkungen: Skala: 1 = stimme überhaupt nicht zu, 2 = stimme nicht zu, 3 = stimme eher nicht zu, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll zu, 6 = stimme voll und ganz zu; Std. – Abw. = Standardabweichungen.

5 Diskussion

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen in Reihenfolge der Forschungsfragen zusammengefasst und in den Forschungsstand eingeordnet. Aufgrund der hohen Zahl an Forschungsfragen werden dabei spezifische Limitationen und Implikationen unmittelbar im Verlauf der Diskussion der jeweiligen Untersuchungsergebnisse beschrieben. Am Ende der Diskussion erfolgt dann abschließend eine gesamtheitliche Formulierung dieser im Hinblick auf die zentralen Befunde der vorliegenden Arbeit.

Untersuchung der Nutzerzahlen

Forschungsfragen 1a und 1b

Eine erste Untersuchung der Nutzerzahlen (Forschungsfrage 1a) ergab, dass von den 64 befragten Lehrkräften nahezu alle (98,4%) die Schul-Cloud während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown aktiv verwendet haben. Hinsichtlich der verschiedenen Schulformen (Forschungsfrage 1b) ließen sich zudem keine nennenswerten Unterschiede in der Nutzung der Schul-Cloud feststellen. An den drei Schulformen wurde die Schul-Cloud von fast allen Lehrkräften genutzt (Oberschule: 94,7%; Gesamtschule: 100%; Gymnasium: 100%).

Im Vergleich zu den Jahren vor und zu Beginn der Pandemie macht sich damit eine weitaus höhere Nutzung digitaler Plattformen bemerkbar. Es ließe sich folglich davon ausgehen, dass die Schul-Cloud unabhängig der Schulform von den Lehrkräften mehrheitlich als gewinnbringende Technologie und Bereicherung für die eigene Arbeit anerkannt und verwendet worden ist. Jedoch müssen die Nutzerzahlen im Kontext der im Forschungsstand beschriebenen Umstände betrachtet werden. So ist hervorzuheben, dass der Unterricht während der Pandemie und vor allem während der Schulschließungen ausschließlich digital erfolgen konnte (siehe Kapitel 2.1.2). Die orts-, zeit- und endgerätenabhängige Verwendung digitaler Lernplattformen (z.B. Schul-Clouds) ermöglichte dabei eine temporäre „Überwindung der Distanz“ zwischen Schüler*innen und Lehrkräften. Infolgedessen kam es bereits im ersten Jahr der Pandemie zu einem spürbaren Anstieg in der Nutzung digitaler Medien bzw. Plattformen für den schulischen Unterricht in Distanz (forsa, 2020c; Mußmann & Hardwig, 2021). Angesichts dessen ist nicht verwunderlich, dass die Angaben der Lehrkräfte zur Nutzung der Schul-Cloud während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown durchweg hoch ausfallen.

Andererseits überrascht es wiederum nicht, dass sich die Nutzerzahl mit Ende des Lockdowns und Wiederkehren des Präsenzunterrichts um ganze 23 Prozentpunkte verringert

hat. Nur noch 48 der befragten Lehrkräfte nutzten die Schul-Cloud für ihren Unterricht in Präsenz. Dies ließe sich teilweise damit begründen, dass der „Distanzunterricht“ und die mit ihm verbundene Digitalisierung des Lehr- und Lernprozesses bei den Lehrkräften durchaus für längerfristige Belastungen gesorgt hat. So berichteten Lehrkräfte vermehrt von einem spürbar erhöhten Arbeitspensum und Schwierigkeiten bei der Umsetzung digitaler Aufgabenformate oder der emotionalen wie motivationalen Unterstützung von Schüler*innen (forsa, 2020c). Insofern erscheint es nachvollziehbar, wenn ein Teil der Lehrkräfte bei erneutem Wiederkehren des Präsenzunterrichts und der sich zugleich annullierenden Notwendigkeit, digitale Plattformen für die schulische Arbeit oder den Unterricht zu verwenden, zu alten Routinen und Unterrichtsformen zurückkehrt.

Verwunderlich ist dabei eher der hohe Anteil an Lehrkräften aus Oberschulen, der sich bei genauerer Betrachtung der Nicht-Nutzerzahlen zeigt. Von den 15 Nicht*Nutzerinnen stammen mehr als die Hälfte aus Oberschulen. Diese verzeichnen damit in Relation zu Gesamtschulen und Gymnasien einen deutlich stärkeren Rückgang an Nutzer*innen. Über die Gründe lässt sich wegen des Untersuchungsdesigns (Onlineformat ohne Nachfragemöglichkeiten) sowie nach aktuellem Forschungsstand nur mutmaßen. Zum Beispiel wäre anzunehmen, dass starke Unterschiede in der technischen Ausstattung der Schulen (z.B. mit mobilen Endgeräten) aber auch der Schüler*innen (siehe Kapitel 2.1.1 & 2.1.3) dafür gesorgt haben, dass der „Distanzunterricht“ an Oberschulen weniger erfolgreich verlief. Dies könnte Grund genug für das schnelle Wiederaufnehmen des Präsenzunterrichts und das zeitgleiche Abwenden von der Schul-Cloud sein. Dafür erklärt es nicht, warum die im Durchschnitt technisch besser ausgestatteten Gymnasien (forsa, 2020a, 2020b; Lorenz & Endberg, 2017) gegenüber den Gesamtschulen einen prozentual höheren Anteil an Nicht-Nutzer*innen aufweisen. Jener Sachverhalt bedarf also einer zusätzlichen Untersuchung, die unmittelbar nach Gründen für das Nutzungsverhalten forscht und letzteres zusätzlich differenziert. Aus entsprechenden Befunden ließen sich dann Maßnahmen herleiten, die zur Verbesserung der Plattform bzw. von dessen Nutzungsvoraussetzungen an den jeweiligen Schulformen herangezogen werden könnten.

Ungeachtet der schulformabhängigen Ungleichverteilung der Nicht-Nutzer*innen muss an dieser Stelle positiv hervorgehoben werden, dass Dreiviertel der Lehrkräfte angaben, die Schul-Cloud auch weiterhin für den eigenen Unterricht in Präsenz verwendet zu haben. Diese bedeutend hohe Zahl an „treuen“ Nutzer*innen mag zum einen damit zusammenhängen, dass die Pandemie zum Erhebungszeitpunkt noch nicht vorüber war und weitere Schulschließungen in Zukunft bevorstehen konnten. Eine weiterführende Verwendung und Etablierung der digitalen Plattformen parallel zum Präsenzunterricht ist also naheliegend. Zum anderen legt der

Forschungsstand dar, dass die Nutzungsbereitschaft der Lehrkräfte, digitale Lernformate und Medien auch in Zukunft für den Unterricht einzusetzen, größtenteils positiv ausgeprägt ist (Hachfeld et al., 2020; Wößmann et al., 2021) und kontinuierlich zuzunehmen scheint (forsa, 2020c). Demzufolge wäre ebenso anzunehmen, dass ein Großteil der Lehrkräfte allen voran aufgrund der zentralen Schlüsselrolle digitaler Plattformen während der Schulschließungen und der mit ihnen gemachten Erfahrungen auch weiterhin an deren Nutzung festhalten will.

Insgesamt lässt sich im Falle der Schul-Cloud von einer erwartungsgemäß hohen Nutzungsbereitschaft der Lehrkräfte an weiterführenden Schulen in Potsdam bzw. Potsdam Mittelmark sprechen, die sich mit Wiederkehren des Präsenzunterrichts leicht verringerte. Pandemiebedingt bestand neben der Notwendigkeit digitalen Unterrichts mit der Schul-Cloud die Möglichkeit, jenen mit all seinen Facetten zu realisieren. Insofern erscheint es nur logisch, dass ein Großteil der Lehrkräfte an brandenburgischen Schulen während derer Schließungen auf die Schul-Cloud als digitale Lern- und Arbeitsumgebung zurückgegriffen und ihr bei abnehmender Notwendigkeit teilweise wieder den Rücken zugekehrt haben. Angesichts der seit Corona zunehmenden Nutzung digitaler Plattformen an deutschen Schulen (siehe Kapitel 2.1.3) ließen sich diese Schlussfolgerungen sicherlich auch auf weitere Ableger der HPI Schul-Cloud übertragen. Jedoch existieren solche derzeit nur in den Bundesländern Thüringen und Niedersachsen. Unabhängig der Plattform kann aber mit Gewissheit davon ausgegangen werden, dass sich die beschriebenen Veränderungen der Nutzerzahlen auch im Hinblick auf die Nutzung anderer Lernplattformen im deutschen Raum wiederfinden lassen.

Untersuchung des Nutzungsverhaltens

Die Untersuchung des Nutzungsverhaltens erfolgte zum einen anhand der Funktionen der Schul-Cloud und zum anderen mittels vordefinierter Unterrichtsweisen, die mit der Schul-Cloud denkbar waren. Beide wurden auf ihre Nutzungshäufigkeiten hin untersucht.

Forschungsfrage 2a

Im Hinblick auf die Nutzungshäufigkeiten der Funktionen konnte festgestellt werden, dass die Schul-Cloud während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown vor allem für das Verteilen von Aufgaben, das Abhalten von Videokonferenzen und die schulinterne Zusammenarbeit verwendet worden ist. So wurden die entsprechenden Funktionen („Aufgaben“; „Kurse“; „Videokonferenzen“; „Teams“) von den befragten Lehrkräften im Mittel mindestens *öfter als einmal die Woche* genutzt, die Funktion „Aufgaben“ sogar *einmal am Tag*. Anders verhält es sich mit Funktionen, die lediglich der Archivierung von Dateien oder der zeitlichen Planung dienen („Dateien“; „Neuigkeiten“; „Termine“). Sie wurden nur *seltener*

als einmal die Woche verwendet. Die bei der Unterrichtsgestaltung behilfliche Funktion „Lernstore“ wurde hingegen fast *gar nicht* verwendet.

Die Ergebnisse der Untersuchung reihen sich größtenteils in den Forschungsstand ein. Jener zeigt auf, dass digitale Plattformen an deutschen Schulen während der Pandemie insbesondere für die Verteilung von Aufgaben aber auch für die schulinterne Kommunikation Verwendung finden (siehe Kapitel 2.2.3). Zu begründen ist dies mit der Notwendigkeit eines Informationsaustausches, welcher angesichts der Schulschließungen in der Regel auf digitalem Weg erfolgen musste. Folglich bot es sich im Falle der Schul-Cloud beispielsweise an, den Austausch von Dokumenten über das implementierte LMS der Schul-Cloud per „Aufgaben“ abzuwickeln oder per „Videokonferenzen“ zu kommunizieren. Damit lässt sich auch die vergleichsweise hohe Nutzungshäufigkeit dieser Funktionen erklären, wenngleich die häufige Nutzung letzterer überrascht. Schließlich war in Anbetracht bisheriger Studienergebnisse eher von einer geringeren Nutzungshäufigkeit von Videokonferenzen auszugehen (Sturzbecher et al., 2021; Vodafone Stiftung Deutschland, 2020; Wößmann et al., 2020). Hierbei muss angemerkt werden, dass die Nutzung der Funktion „Videokonferenzen“ nicht gleichbedeutend mit dem Abhalten von Videounterricht ist. Immerhin bietet sie neben dem Unterrichten die generelle Möglichkeit der *face-to-face* Kommunikation, womit sich ihr Anwendungsspektrum weitaus größer gestaltet. Demnach schließt sie mehrere der im Forschungsstand aufgezählten Nutzungsszenarien, die vom Austausch mit Kolleg*innen und Schüler*innen, über das Verteilen von Aufgaben bis hin zum virtuellen Unterrichten reichen (siehe Kapitel 2.1.3), mit ein.

Dessen ungeachtet scheint der mitunter größte Nutzen cloudbasierter Plattformen in den Augen der meisten Lehrkräfte im orts- und zeitunabhängigen Informationsaustausch zu liegen. Danach nutzten Lehrkräfte die Schul-Cloud vor allem für Arbeiten, die sie aufgrund der Schulschließungen nicht mehr in Präsenz ausführen konnten. D.h. es kam lediglich zu einer Verlagerung bisheriger Arbeitsprozesse in die Schul-Cloud ohne dessen Funktionsumfang ansatzweise wahrzunehmen bzw. für sich nutzbar zu machen. Diese Erkenntnis stellt zwar bei weitem kein Novum dar (Maaz et al., 2020; Schütz-Pitan et al., 2018), jedoch bedeutet sie eine noch immer geringe Ausschöpfung der vielen Potentiale, die in der Anwendung solch vielseitiger Plattformen bestehen. So bietet die Schul-Cloud z. B. einen „Lernstore“ als „offene und transparente Plattform für digitale Lehr- und Lernmaterialien“ zur Unterrichtsvor- als auch Nachbereitung an (Meinel et al., 2019, S. 30). Auch wenn es sich bei der Funktion vielmehr um ein Pionierkonzept zur schulübergreifenden Bereitstellung von Lehr- und Lernmaterialien handelt, so spricht ihre geringe Nutzungshäufigkeit eher für ein Verkennen der mit ihr verbundenen Chancen im Bildungswesen (hierzu: Meinel et al., 2019). Ähnlich verhält es sich

mit den Funktionen zur (zeitlichen) Planung von Arbeit und Unterricht. Selbstverständlich werden Stundenpläne in „Termine“ oder Nachrichten in „Neuigkeiten“ nur selten und bei Bedarf eingesehen. Trotzdem müsste zur Interpretation der Nutzungshäufigkeiten untersucht werden, wie oft Schulleitungen während der Schulschließungen schulintern über die Funktion „Neuigkeiten“ kommunizierten. Immerhin verwundert die eher geringe Nutzung dieser Funktion, wo in Zeiten geschlossener Schulen und sich ständig ändernder Eindämmungsverordnungen prinzipiell von reichlichem Interesse an der tagesaktuellen Schulsituation seitens der Lehrkräfte ausgegangen werden kann. Ebenso ernüchternd wirkt die nur seltene Nutzung der Funktion „Dateien“. Mit ihr lassen sich verschiedenste Materialien unterrichtsvor- wie auch nachbereitend an einem Ort zwischenspeichern, systematisch archivieren und jederzeit wieder aufrufen. Damit macht sie die parallele Nutzung externer Plattformen zur Datenspeicherung überflüssig. Demnach war auch hier angesichts der häufigen Verteilung von Aufgaben und dem Unterrichten mittels digitaler Formate eine höhere Nutzung zu erwarten gewesen.

Bei Betrachtung der Nutzungshäufigkeiten der vorangegangenen Funktionen fällt somit auf, dass sie trotz ihres unverkennbaren Nutzens gegenüber den primär „notwendigeren“ Funktionen („Aufgaben“; „Kurse“; „Videokonferenzen“) verhältnismäßig selten während der Schulschließungen verwendet worden sind. Folglich stünde es im Sinne aller Lehrenden, die genauen Gründe für die geringe Funktionsnutzung in weiteren Nachuntersuchungen zu fokussieren, um z.B. etwaige Mängel an der Funktionalität der Schul-Cloud zu ermitteln. Mögliche Barrieren, die in der Nutzung der Schul-Cloud bestehen könnten, werden zu einem späteren Zeitpunkt der Diskussion beschrieben und vorerst nicht thematisiert.

Die Einordnung der zuvor beschriebenen Ergebnisse in den Forschungsstand erweist sich als subtil, da für die Nutzungshäufigkeiten detaillierte Skalen (1 *gar nicht* bis 5 *mehrmals am Tag*) verwendet worden sind, die sich somit etwas von den Skalen der im Forschungsstand beschriebenen Studien unterscheiden (z.B. Mußmann & Hardwig, 2021: 1 *nie* bis 5 *immer*). Die Diskussion der Ergebnisse lässt daher einen gewissen Interpretationsspielraum zu, der durch das Beschreiben und Vergleichen von Tendenzen möglichst geringgehalten wird. Daneben darf nicht vergessen werden, dass sich einer spezifischen Plattform, der Schul-Cloud, zugewandt worden ist. Insofern lassen sich die Ergebnisse zur Nutzung spezifischer und plattformeigener Funktionen nur bedingt mit den Befunden zur generellen Nutzung von Lernplattformen vergleichen. Ein auf die Funktionalität ausgerichteter Vergleich der Schul-Cloud mit Plattformen nachweislich ähnlicher Konzeption erscheint darum sinnvoll.

Forschungsfrage 2b

Im Weiteren wird sich den Nutzungshäufigkeiten bestimmter Unterrichtsweisen zugewandt. Sie liefern Erkenntnisse darüber, wie während der Schulschließungen mit der Schul-Cloud unterrichtet worden ist und ermöglichen zusätzliche Rückschlüsse auf das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte bzw. die Nutzung der Funktionen.

Die Ergebnisse legen nahe, dass die Lehrkräfte mindestens *einmal am Tag* „Aufgaben und Lösungen hochgeladen haben“ ($M = 3,72$). Seltener aber immer noch *öfter als einmal die Woche* wurden „Materialien zum selbstständigen Lernen“ oder Aufgaben hochgeladen, „deren eingereichte Lösungen [im Anschluss] mit der Feedback-Funktion der Schul-Cloud bewertet“ wurden ($M = 3,40$). Ähnlich verhält es sich bei der Nutzung von Videokonferenzen. Auch sie wurden *öfter als einmal die Woche* im Unterricht zum Bearbeiten bzw. Besprechen von Aufgaben ($M = 3,13$) oder für zusätzliche Sprechstundenangebote ($M = 3,00$) verwendet. Reiner Videounterricht fand ohne das Hochladen von Aufgaben hingegen *seltener als einmal die Woche* statt ($M = 2,23$).

Anhand der Mittelwerte ist zu erkennen, dass Lehrkräfte während der Schulschließungen häufiger Aufgaben oder Materialien hochluden, als dass sie jene per Videokonferenz besprachen bzw. bearbeiteten oder gar reinen Videounterricht abhielten. Folglich greifen die Ergebnisse der Untersuchung die zuvor beschriebenen Tendenzen in der Nutzung der Funktionen wieder auf. Dabei wird deutlich, dass während der Schulschließungen das Erteilen, Bearbeiten und Kontrollieren von Aufgaben erwartungsgemäß in den Fokus des Lehrprozesses gerückt ist (siehe Kapitel 2.1.3). So wurden in der Regel Aufgaben oder Materialien hochgeladen, die von den Schüler*innen eigenständig zu Hause oder im Videounterricht bearbeitet werden mussten. Anschließend wurden entweder Lösungsblätter durch die Lehrkräfte oder Lösungen der Schüler*innen in die Schul-Cloud hochgeladen. Aufgrund nur ungenau formulierter Items und der Möglichkeit der Mehrfachnennung lassen die Ergebnisse der Untersuchung dahingehend leider keine differenzierteren Rückschlüsse zu. So wäre ebenfalls denkbar, dass einige Lehrkräfte sowohl Aufgaben wie Lösungen hochgeladen und zuvor eingereichte Schülerlösungen mittels der Feedback-Funktion der Schul-Cloud bewertet haben. Nichtsdestotrotz steht fest, dass die Lehrkräfte etwas seltener Schülerlösungen rückmeldeten als dass sie Aufgaben und Lösungen hochluden. Dieser Sachverhalt ist weitestgehend forschungsstandkonform (siehe Kapitel 2.1.3) und spricht für eine trotz der Umstände bestehende Feedbackkultur an brandenburgischen bzw. deutschen Schulen während der Schulschließungen.

Die Ergebnisse verdeutlichen nicht nur die generell überproportionale Nutzung der

Funktionen „Aufgaben“ für den „Distanzunterricht“. Sie zeigen auch auf, dass die Lehrkräfte mehrmals die Woche „Videokonferenzen“ verwendeten, um die Schüler*innen Aufgaben bearbeiten zu lassen oder deren Lösungen mit ihnen zu besprechen. Konträr zum Forschungsstand (siehe Kapitel 2.1.3) kam es verhältnismäßig häufig zu sogenanntem Videounterricht. Dabei macht sich bemerkbar, dass dieser vor allem in Verbindung mit dem Bearbeiten/Besprechen von zuvor hochgeladenen Aufgaben stattfand. So wurde merklich selten per Videokonferenz unterrichtet ohne Aufgaben hochgeladen zu haben. Natürlich muss an darauf hingewiesen werden, dass damit nicht einfach davon ausgegangen werden kann, dass entsprechender Videounterricht gänzlich ohne Aufgabenstellungen erfolgte. Es lässt sich lediglich schlussfolgern, dass herkömmlicher Unterricht (ohne Vorarbeiten bzw. Aufgaben) während der Schulschließungen deutlich seltener von den Lehrkräften abgehalten wurde.

Zu begründen ist dies womöglich mit dem digitalen Format, welches ein Unterrichten auf „traditioneller“ Weise nicht unbedingt begünstigt. So setzt der Videounterricht neben einer technischen Grundausstattung mit ausreichend guter Internetverbindung, einem Mikrofon und einer Kamera ebenso digitale Kompetenzen im Umgang mit den verschiedensten Tools zum Unterrichten voraus. Leider mangelt es bei deutschen Lehrkräften vor allem an letzteren (siehe Kapitel 2.1.1). Daneben sind im Rahmen des „Distanzunterrichts“ nicht mehr alle herkömmlichen Formen der Leistungserfassung möglich bzw. sinnvoll (Wrase, 2020). Zum Beispiel lässt sich die Mitarbeit im Videounterricht aufgrund des digitalen Formats und den damit verbundenen technischen Teilnahme- und Lernbedingungen nur noch bedingt nach bisherigen Maßstäben bewerten. Wenngleich das Unterrichten per Videokonferenz während der bestehenden Distanz für soziale Interaktionen zwischen Schüler*innen gesorgt hat, bedeute es für die Lehrkräfte also mitunter zusätzlichen Arbeitsaufwand und neue Herausforderungen. Folglich ist es umso verständlicher, dass Lehrkräfte an Schulen in Brandenburg als auch in ganz Deutschland während der Schulschließungen vorrangig auf das „aufgabenzentrierte Unterrichten“ als augenscheinlich einfachere und effizientere Unterrichtsweise zurückgriffen.

Forschungsfrage 2c

Die Untersuchung des Nutzungsverhaltens auf Unterschiede zwischen den Schulformen erfolgte sowohl für die Nutzung der Funktionen als auch der Unterrichtsweisen. In beiden Fällen konnten verschieden starke Unterschiede zwischen den Schulformen festgestellt werden. Nachfolgend werden vorerst nur die signifikanten Unterschiede zusammengefasst. Nicht signifikante Unterschiede (siehe Kapitel 4: Forschungsfrage 2c) werden hingegen nur gelegentlich im Laufe der Diskussion miteinbezogen, ohne zuvor zusammengefasst worden zu sein.

In der Nutzung der Funktionen bestanden drei signifikante Unterschiede zwischen den Schulformen: So wurde die Funktion „Videokonferenzen“ im Durchschnitt am häufigsten an Gesamtschulen verwendet (*einmal am Tag*), womit sich ein signifikanter Unterschied gegenüber Oberschulen ergibt ($p = 0,003$). An letzteren wurden Videokonferenzen im Schulformenvergleich am seltensten genutzt (*öfter als einmal die Woche*). Ein weiterer signifikanter Unterschied bestand in der Nutzung der Funktion „Teams“. Auch sie kam an Gesamtschulen am häufigsten zum Einsatz (*einmal am Tag*). Damit unterscheidet sich dieser signifikant von der Funktionsnutzung an Oberschulen ($p = 0,037$) und Gymnasien ($p = 0,002$), an welchen die Funktion maximal nur *öfter als einmal die Woche* verwendet worden ist. Ein letzter signifikanter Unterschied konnte in der Nutzung der Funktion „Neuigkeiten“ festgestellt werden. Hier wiesen Gymnasien signifikante Unterschiede gegenüber Ober- und Gesamtschulen auf (OS: $p = 0,006$; GS: $p = 0,001$). Während die Lehrkräfte an Gesamtschulen die Funktion *einmal am Tag* nutzten, taten dies die Lehrkräfte an Oberschulen nur *seltener als einmal die Woche* und an Gymnasien so gut wie *gar nicht*.

Im Falle der Unterrichtsweisen konnten zwei signifikante Unterschiede zwischen den Schulformen festgestellt werden: Zum einen zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$) in der Nutzung der Unterrichtsweise „UW3“ zwischen Oberschulen und Gymnasien. Lehrkräfte an Gymnasien bewerteten hochgeladene Schülerlösungen mithilfe der Feedbackfunktion der Schul-Cloud im Durchschnitt signifikant seltener (*öfter als einmal die Woche*) als Lehrkräfte an Ober- aber auch Gesamtschulen (*einmal am Tag*). Zum anderen wiesen Oberschulen in der Nutzung der Unterrichtsweise „UW5“ signifikante Unterschiede ($p \leq 0,019$) gegenüber den anderen Schulformen auf. Sowohl an Gesamtschulen (*einmal am Tag*) als auch an Gymnasien (*öfter als einmal die Woche*) ließen Lehrkräfte hochgeladene Aufgaben im Durchschnitt häufiger während des Videounterrichts bearbeiten als an Oberschulen (*seltener als einmal die Woche*).

Während die Funktion „Aufgaben“ an allen Schulen ähnlich oft verwendet wurde – wie auch an den entsprechenden Unterrichtsweisen (UW1; UW2) zu sehen ist –, zeigen sich im Falle der Funktion „Videokonferenzen“ deutliche Unterschiede. So sticht besonders hervor, dass sie an Oberschulen mitunter am seltensten Verwendung fand. Dasselbe lässt sich auch im Hinblick auf die Unterrichtsweisen feststellen, welche die Nutzung der Funktion miteinschließen (UW4; UW5). Wird sich hierbei auf den Forschungsstand berufen, ließe sich erstmal vermuten, dass dies mit der unterschiedlichen IT-Ausstattung der Schulen zu begründen sei (siehe Kapitel 2.1.1 & Kapitel 2.1.3). Demgemäß würden Oberschulen eine weniger gute Ausstattung besitzen, die wiederum für Videokonferenzen benötigt wird. Allerdings erweist sich diese Vermutung bei Betrachtung der verbliebenen zwei Schulformen als nicht tragbar.

Immerhin wäre dann auch davon auszugehen, dass die im Durchschnitt stets besser ausgestatteten Gymnasien die höchste Nutzung von Videokonferenzen verzeichnen müssten. Weder bei der Funktionsnutzung noch den Unterrichtsweisen trifft dies zu. Folgerichtig kann sich bei der Begründung der Nutzungsunterschiede nicht ausschließlich auf die technische Ausstattung der Schulen berufen werden.

Die Schlussfolgerung wird dadurch bestärkt, dass an Oberschulen gegenüber Gymnasien häufiger „Sprechstunden per Videokonferenz angeboten“ wurden (UW7). Die technischen Grundvoraussetzungen, die für das Abhalten von Videokonferenzen notwendig sind, scheinen an Oberschulen also vorhanden zu sein. Insofern bleibt fraglich, woraus der signifikante Unterschied in der leicht widersprüchlichen Verwendung von Videokonferenzen während der Schulschließungen resultiert. Eine mögliche Erklärung bestände darin, dass er nicht unmittelbar auf die Lehrkräfte zurückzuführen ist. So ließe sich an Oberschulen ebenfalls von einer technisch schlechteren Ausstattung der Schulen (siehe Kapitel 2.1.1 und Kapitel 2.1.3) oder auch der Schüler*innen (Haushalte) selbst ausgehen. Wenngleich in diesem Zusammenhang von einer abnehmenden sozioökonomischen Differenz zwischen deutschen Haushalten z.B. in der Zugänglichkeit von Internet zu berichten ist, lassen sich auch weiterhin bestehende Unterschiede nicht leugnen (Maaz et al., 2020). Folglich liegen die Ursachen der Nutzungsunterschiede gegebenenfalls zum Teil in der Sozioökonomie der Schulen bzw. Haushalte begründet, welche bisher nicht thematisiert worden sind. Werden zudem noch die scheinbar zwischen den Schulformen bestehenden Unterschiede im Niveau computer- und informationsbezogener Schülerkompetenzen miteinbezogen (Eickelmann, Bos, Gerick & Labusch, 2019), verstärkt sich die Vermutung sozial bedingter Disparitäten. In Anbetracht dieser wird nachvollziehbar, warum Lehrkräfte an Oberschulen seltener obligatorischen Videounterricht abhielten und stattdessen eher (optionale) Sprechstunden für ihre Schüler*innen anboten. Außerdem würde es erklären, warum an Oberschulen vergleichsweise noch am häufigsten mit Aufgaben unterrichtet worden ist (Funktion „Aufgaben“; Unterrichtsweisen „UW1“, „UW2“ und „UW3“). Allenfalls versuchten die Lehrkräfte bestehende Defizite in der technischen Ausstattung oder der digitalen Kompetenz ihrer Schüler*innen durch das häufigere Verteilen von Materialien und Rückmelden auf Aufgaben zu kompensieren. Um den Sachverhalt abschließend zu klären, bedarf es einer vertiefenden Untersuchung, die sich neben den Nutzungshäufigkeiten mit verschiedenen Bedingungen des Nutzungsverhaltens beschäftigt, indem sie z. B. perspektivisch die technische Ausstattung und digitale Kompetenz der Schüler*innen betrachtet.

Nun handelt es sich bei der Verwendung von Videokonferenzen nicht um den einzigen Unterschied in der Nutzungshäufigkeit der Schul-Cloud zwischen den Schulformen. Die

Ergebnisse der Untersuchung legen obendrein dar, dass ebenfalls bei den Funktionen „Neuigkeiten“ und „Teams“ signifikante Unterschiede bestehen. So zeigte sich bei der Nutzung beider Funktionen stets dasselbe Bild: Die Funktionen wurden während der Schulschließungen am häufigsten an Gesamtschulen (*einmal am Tag*) und am seltensten an Gymnasien (*max. seltener als einmal die Woche*) verwendet. An Oberschulen lag die Nutzung jeweils dazwischen. Damit ließe sich behaupten, dass Lehrkräfte an Gymnasien die Nutzung besagter Funktionen gegenüber Lehrkräften anderer Schulformen offensichtlich als nicht notwendig erachteten. Eventuelle Erklärungen wären die Verwendung anderer Kommunikationsmedien an Gymnasien oder eine generell etabliertere Autonomie in der Beschaffung von Informationen. Beides würde für einen weniger starken Nutzungsbedarf sprechen und eine verringerte Nutzung der zwei Funktionen zur Folge haben. Um die Unterschiede zwischen den Schulformen letztlich erklären zu können, verlangt es eine Untersuchung mit anschließendem Vergleich der Nutzungsbedingungen. Sollten dabei tatsächlich den Ergebnissen entsprechende Tendenzen festgestellt werden, würde dies zur Klärung des bestehenden Sachverhaltes und einer möglichen Optimierung der z.B. schulinternen Kommunikation beitragen.

Insgesamt weist die Untersuchung des Nutzungsverhalten auf signifikante Unterschiede hin, die in der funktionellen Nutzung der Schul-Cloud in Potsdam und Potsdam Mittelmark zwischen weiterführenden Schulformen bestehen. Inwieweit jene Unterschiede in Schulen in ganz Brandenburg oder gar Deutschland wiederzufinden sind, lässt sich anhand der Untersuchungsergebnisse nicht sagen. Die Untersuchung bildet nur das schulformabhängige Nutzungsverhalten im Falle der Funktionen und Unterrichtsweisen einer spezifischen Plattform ab und stellt dahingehende Unterschiede heraus. Sollen diese hinsichtlich ihrer Ursachen beschrieben werden, erscheint eine zusätzliche Betrachtung der schulischen Nutzungsvoraussetzungen ratsam. Obendrein bräuchte es eine größere Stichprobe, weil sich diese mit Differenzierung nach Schulformen neben einer ohnehin bestehenden Ungleichverteilung zusätzlich verkleinert.

Als zusätzliche Limitation ist außerdem zu benennen, dass für die Untersuchung des Nutzungsverhaltens eine zusätzliche Aufschlüsselung der Stichprobe hilfreich gewesen wäre. So können z.B. schulformbezogene Unterschiede in der Nutzung von „Videokonferenzen“ auch von den unterrichteten Klassenstufen der Lehrkräfte herrühren. Unterrichteten diese hauptsächlich Abschlussklassen (Klasse 10, 12 bzw. 13) würde dies ebenfalls erklären, warum sie während der Schulschließungen seltener Videokonferenzen für ihren Unterricht verwendeten als Lehrkräfte, die dies nicht taten und damit ausschließlich in Distanz unterrichteten. Immerhin waren Abschlussklassen während des zweiten bundesweiten Lockdowns von den Anordnungen zum Fernunterricht ausgenommen (Bundesregierung,

2020b), weshalb sie größtenteils auch weiterhin in Präsenz unterrichtet werden konnten. Insofern könnte das ermittelte Nutzungsverhalten an Oberschulen durchaus von einer zufälligen Merkmalshäufung beeinflusst worden sein. Um diese Einflussnahme ausschließen zu können, hätte eine entsprechende Vorabuntersuchung der Stichprobe bzw. die Erhebung dieses nutzungsbezogenen Merkmals erfolgen müssen.

Dessen ungeachtet liefert die Untersuchung des Nutzungsverhalten nicht nur neue Erkenntnisse über die (schulformabhängige) Nutzung der Schul-Cloud während der Schulschließungen. Sie lässt ebenfalls Rückschlüsse auf die Verhaltensakzeptanz der Lehrkräfte zu. So legen die Ergebnisse nahe, dass die Schul-Cloud von einem Großteil der Lehrkräfte *öfter als einmal die Woche* bzw. im Falle spezifischer Funktionen sogar bis zu *einmal am Tag* für die schulische Arbeit oder den „Distanzunterricht“ verwendet worden ist. Sie scheint also während der Schulschließungen als bevorzugte Plattform zum Unterrichten akzeptiert worden zu sein. Immerhin ist keine der Funktionen oder Unterrichtsweisen *gar nicht* verwendet worden. Folglich ließe sich aus den beschriebenen Nutzungshäufigkeiten der Funktionen und Unterrichtsweisen eine vermeintlich positive Verhaltensakzeptanz der Schul-Cloud ableiten. Jedoch greift diese allgemeine Schlussfolgerung zu kurz. Da in der Nutzung der Funktionen deutliche Unterschiede zu verzeichnen sind, müssen jene bei der Beurteilung der Akzeptanzausprägung berücksichtigt werden. Wird sich der Nutzung der Funktionen „Aufgaben“, „Videokonferenzen“ oder „Teams“ zugewandt, ist von einer positiven Verhaltensakzeptanz die Rede. Bei anderen Funktionen wie z.B. dem „Lernstore“ fällt das Urteil zur Akzeptanzausprägung stattdessen gegenteilig aus. Insofern muss beachtet werden, dass die Ausprägung der Verhaltensakzeptanz bei Schulclouds scheinbar funktionspezifisch ausfällt. Für zukünftige Untersuchungen ist es also offensichtlich von Relevanz, die Akzeptanz digitaler Plattform unter Betrachtung unterschiedlicher Nutzungsverhalten zu beurteilen.

Untersuchung der Technologieakzeptanz

Im Weiteren wird sich den Ergebnissen der Untersuchungen zur Technologieakzeptanz zugewandt, wobei sich stellenweise auf zuvor diskutierte Aspekte bezogen wird. So erfolgt zunächst die Diskussion der Untersuchungsergebnisse zur Einstellungsakzeptanz, anhand welcher unter Berücksichtigung des diskutierten Nutzungsverhaltens (Verhaltensakzeptanz) allgemeine Rückschlüsse auf die Technologieakzeptanz gezogen werden.

Forschungsfrage 3a

Die Untersuchung der wahrgenommenen Bedienbarkeit und Nützlichkeit, der Nutzungseinstellung und Nutzungsintention sollte Auskunft darüber geben, wie die

Einstellungsakzeptanz der Lehrkräfte ausgeprägt ist.

Die Ergebnisse deuten auf eine einfache Handhabung der Schul-Cloud hin, was sich in der positiven Beurteilung der Bedienbarkeit widerspiegelt. Einen Nutzen der Plattform für den „Distanzunterricht“ konnten hingegen nicht alle Lehrkräfte erkennen, weshalb die Variable „Nützlichkeit“ den geringsten Mittelwert aufweist. Hinsichtlich der Komponenten der Einstellungsakzeptanz zeigt sich, dass ein Großteil der Lehrkräfte eine positive Einstellung gegenüber der Schul-Cloud besaß. Demgegenüber beabsichtigten dafür offenbar weniger Lehrkräfte, die Schul-Cloud auch weiterhin für den Unterricht zu verwenden bzw. sie anderen Lehrkräften zu empfehlen. Nichtsdestotrotz erwiesen sich sowohl die Einflussgrößen als auch die Komponenten der Einstellungsakzeptanz gegenüber dem theoretischen Mittelwert als positiv ausgeprägt.

Den Ergebnissen nach lässt sich davon ausgehen, dass die Lehrkräfte die Schul-Cloud emotional, motivational und kognitiv akzeptierten. Dafür spricht vor allem die hohe Nutzungseinstellung, dessen positive Ausprägung bei deutschen Lehrkräften bereits im Forschungsstand gelobt worden ist (siehe Kapitel 2.2.3). Sie bedeutet, dass die Lehrkräfte die Schul-Cloud gerne für ihren Unterricht in Distanz verwendeten. Da die Einstellungen Lehrender gemäß dem Forschungsstand (siehe Kapitel 2.2.3) einen scheinbar hohen Stellenwert in der Akzeptanz und auch der Nutzung digitaler Medien einnehmen, erscheint die Schlussfolgerung einer positiv ausgeprägten Einstellungsakzeptanz sinnvoll. Trotzdem verwundert, dass die Nützlichkeit gegenüber der Bedienbarkeit von den Lehrkräften deutlich schlechter wahrgenommen wurde. Auch wenn die Schul-Cloud mit einem einfachen und schnell erlernbaren Umgang beworben wird (LISUM, 2021), waren angesichts der geschlossenen Schulen eher Probleme in der Handhabung der Plattform zu erwarten als Zweifel an dessen Nutzen für den „Distanzunterricht“. So sprechen die Nutzungshäufigkeiten unterrichtsrelevanter Funktionen („Aufgaben“; „Video-konferenzen“; „Kurse“) eher für eine hohe Nützlichkeit der Schul-Cloud als digitale Lehr- und Lernumgebung während der Schulschließungen. Insofern gilt zu hinterfragen, wie es zu diesen Unterschieden in der Beurteilung kommen konnte.

Grundsätzlich ist an dieser Stelle darauf zu verweisen, dass die Operationalisierung der Items nur grob in Anlehnung an Davis et. al (1989) und tendenziell eher freier erfolgte. So wurde im Falle der „Nützlichkeit“ versucht, die von Davis et al. (1989) verwendeten Begriffe wie „Produktivität“, „Arbeitsleistung“ oder „Effektivität“ anhand des eigenen Verständnisses für den schulischen Kontext zu konkretisieren. Zum Beispiel wurde der Begriff „Effektivität“ durch „weniger Arbeitsaufwand für die Unterrichtsvor- und Nachbereitung“ ersetzt, um den Lehrkräften möglichst verständliche Items zur Beurteilung der Nützlichkeit an die Hand zu

geben. Die „Übersetzung“ und Formulierung der Items erfolgte an manchen Stellen also nicht fachgerecht. Dies zeigte sich schließlich in der Reliabilität der Variable (PU-alt). Einige Items wiesen eine zu geringe Trennschärfe auf und wurden für die weitere Verwendung in den Untersuchungen ausgeschlossen (siehe Tab. 3). Dadurch kam es, trotz weiterhin guter Reliabilität, vermutlich nicht nur zu Abweichungen von der ursprünglichen Auffassung der „Nützlichkeit“ nach Davis et. al. (1989), sondern auch zur Enthaltung einiger Lehrkräfte in der Befragung. Offenbar wurde mit der konkreteren Operationalisierung der Items also das genaue Gegenteil von dem erreicht, was anfänglich zu einem besseren Verständnis der Lehrkräfte beitragen sollte.

Daneben könnte die unerwartet geringe Beurteilung der Nützlichkeit auch mit den theoretischen Annahmen des TAM erklärt werden. So geht dieses grundsätzlich davon aus, dass eine Technologie akzeptiert und verwendet wird, wenn sie leicht zu bedienen ist und nützlich erscheint (siehe Kapitel 2.2.2). Der Annahme zur Folge liegt einer geringen Technologienutzung also entweder die Wahrnehmung einer schlechten Bedienbarkeit oder nicht vorhandenen Nützlichkeit zu Grunde. Bei Betrachtung der Nutzungshäufigkeit der Schul-Cloud fiel jedoch auf, dass diese zwischen den Funktionen deutlich variierte (siehe Tab. 6). Daraus lässt sich schließen, dass die Lehrkräfte vor allem die Nützlichkeit der Schul-Cloud je nach Funktion anders beurteilten. Beispielsweise ist bei den Nutzungshäufigkeiten der Funktionen „Lernstore“ und „Aufgaben“ davon auszugehen, dass Lehrkräfte letzterer Funktion angesichts der Schulschließungen einen höheren Nutzen zusprachen, was sich in der häufigeren Funktionsnutzung widerspiegelt. Der je nach Funktion unterschiedlich wahrgenommene Nutzen kann im Ergebnis zu einer insgesamt eher geringeren Beurteilung der Nützlichkeit der Schul-Cloud geführt haben. Demzufolge unterliegt nicht nur das Nutzungsverhalten, sondern auch die Nützlichkeit einer gewissen Funktionsspezifität, welche in zukünftigen Untersuchungen der Technologieakzeptanz berücksichtigt werden sollte.

Neben der gering beurteilten Nützlichkeit macht sich zudem bemerkbar, dass ebenfalls die Beurteilung der Nutzungsintention relativ gering ausfällt. In Anbetracht der stark ausgeprägten Nutzungseinstellung, die dem TAM nach einen positiven Effekt auf die Nutzungsintention ausübt (siehe Kapitel 2.2.2), war mit einer weitaus höheren Ausprägung dieser zu rechnen. Neben der sicherlich auch hier bestehenden Funktionsspezifität ist die geringere Ausprägung vermutlich mit der Operationalisierung der Items und dem Umstand der Schulschließungen zu begründen. Die formulierten Items ließen offen, ob die Lehrkräfte die Schul-Cloud für den weiteren Distanz- oder zukünftigen Präsenzunterricht verwenden wollen würden. Folglich konnten die Lehrkräfte selbst entscheiden, auf welchen Umstand bzw. Zeitpunkt des Unterrichtens sich die Beurteilung ihrer Nutzungsabsicht bezog. Angesichts der

aufgezeigten Verringerung der Nutzerzahlen (siehe hierzu S.68f). beabsichtigte etwa ein Teil der Lehrkräfte, die Verwendung der Schul-Cloud nur noch im „Distanzunterricht“ fortzusetzen und bei Wiederaufnahme des Präsenzunterrichts zu beenden. Inwieweit diese Überzeugung in die Beurteilung der Nutzungsintention miteinfluss, lässt sich aufgrund der ungenau formulierten Items nicht sagen. Es kann nur geschlussfolgert werden, dass die Lehrkräfte trotz ähnlicher Einstellungen scheinbar unterschiedliche Absichten besaßen, die Schul-Cloud generell für den Unterricht zu verwenden oder sie anderen Lehrkräften zu empfehlen. Nichtsdestotrotz erweist sich die Ausprägung der Einstellungsakzeptanz insgesamt als positiv.

Die Lehrkräfte waren gegenüber der Nutzung der Schul-Cloud also positiv eingestellt und nutzten diese bis zu *mehrmals am Tag*. Wird sich auf das TAM und die Befunde zur Akzeptanz Lehrender berufen (siehe Kapitel 2.2), lässt sich somit unter Berücksichtigung des Nutzungsverhaltens behaupten, dass die Ausprägung der Einstellungsakzeptanz auf eine insgesamt eher positive Technologieakzeptanz hinweist. Jedenfalls ist die positive Ausprägungstendenz in der Verhaltens- und Einstellungsakzeptanz, trotz funktionspezifischer Abweichungen, nicht von der Hand zu weisen. Auch wenn die Befunde neben der Nutzung der Schul-Cloud ebenso für eine Akzeptanz dieser sprechen, muss abermals auf den Umstand der Schulschließungen verwiesen werden. Wie bereits mehrfach dargelegt wurde, handelte es sich bei diesen immerhin um eine Art Ausnahmesituation, in der den Lehrkräften letztlich keine andere Wahl blieb, als auf digitale Lösungen zurückzugreifen (siehe Kapitel 2.1.2). Als „Retter in der Not“ nahmen digitale Plattformen wie die Schul-Cloud in Zeiten geschlossener Schulen eine zentrale Rolle in der „Distanzbeschulung“ ein. Infolgedessen können die bestehende Notwendigkeit digitalen Unterrichts und die besondere Rolle der Schul-Cloud dazu geführt haben, dass das Nutzungsverhalten und die Einstellungen der Lehrkräfte positiver ausfielen, als sie es vielleicht in Zeiten gewöhnlichen Unterrichts täten. Bei den Befunden sollte daher stets darauf geachtet werden, dass sich jene ausschließlich auf den „Distanzunterricht“ beziehen und nur geringfügig auf den Präsenzunterricht übertragen lassen.

Nun wurde anhand der Ergebnisse zum Nutzungsverhalten und der Einstellungsakzeptanz geschlussfolgert, dass für die Schul-Cloud eine vermeintlich positive Technologieakzeptanz vorliegt. Da diese Schlussfolgerung auf den Annahmen des TAM beruht, wurde vorsätzlich überprüft, ob dessen fundamentalen Wirkungsbeziehungen überhaupt für die Schul-Cloud abbildbar sind. Dies geschah in zwei Untersuchungsschritten (siehe Abb. 2).

Forschungsfrage 3b

Aus Untersuchungsschritt 1 ging hervor, dass das geschätzte Modell eine hohe Anpassungsgüte aufweist. Von der wahrgenommenen Bedienbarkeit und der Nützlichkeit sagte zwar nur letztere die Nutzungseinstellung signifikant vorher. Dennoch wiesen beide einen – im Falle der Nützlichkeit ungefähr dreimal größeren – positiven Effekt auf die Nutzungseinstellung auf, wodurch sich die zuvor aufgestellte Hypothese bestätigt.

Damit konnte aufgezeigt werden, dass sich die beschriebenen Wirkungsbeziehungen des TAM auch für die Schul-Cloud abbilden lassen. Dabei verweisen die Ergebnisse auf eine stärkere Wirkung der Nützlichkeit auf die Nutzungseinstellung. Gegenüber der Bedienbarkeit war ihr Effekt nicht nur signifikant, sondern auch noch deutlich positiver. D.h. Lehrkräfte, welche in der Verwendung der Schul-Cloud einen Nutzen sahen, wiesen tendenziell auch eine positive Nutzungseinstellung auf. Für die Schul-Cloud eignet sich daher hauptsächlich die wahrgenommene Nützlichkeit zur Erklärung bzw. Vorhersage der Nutzungseinstellung von Lehrkräften. Jener Sachverhalt, einer höheren Einflussnahme der Nützlichkeit, wird häufig in ähnlichen Untersuchungen zur Akzeptanz digitaler Medien beschrieben (Kim, Chan & Gupta, 2007; Robinson, Marshall & Stamps, 2005). So lässt er sich ebenso in Studien wiederfinden, die unter Verwendung der Grundannahmen des TAM die Akzeptanz von LMS untersuchten (Alharbi & Drew, 2014; Hamborg et al., 2014). Auch wenn die Bedienbarkeit in diesen Studien jeweils signifikant auf die Einstellungsakzeptanz (Nutzungseinstellung bzw. Nutzungsintention) wirkte, fiel der entsprechende Effekt unterschiedlich stark und stets geringer als bei der Nützlichkeit aus. In der Studie von Hamborg et al. (2014) lag sogar eine negative Wirkung der Bedienbarkeit auf die Nutzungsintention (Einstellungsakzeptanz) vor. Insofern sind die Ergebnisse der Untersuchung als plattformspezifische Befunde zu betrachten, die aus der Verwendung der Schul-Cloud durch Lehrkräfte während der Schulschließungen hervorgehen. Sie sind also nur bedingt auf vergleichbare Anwendungsbeispiele oder Plattformen übertragbar.

Außerdem muss erneut darauf hingewiesen werden, dass die zentrale Rolle der Schul-Cloud für das Unterrichten während der Schulschließungen möglicherweise zur hohen Bedeutsamkeit der Nützlichkeit beigetragen hat. Daneben deuten Raza, Qazi, Khan und Salam (2021) darauf hin, dass der Einfluss der – hier durch Schüler – wahrgenommenen Nützlichkeit von LMS auf die Nutzungsintention (bei UTAUT: Einstellungsakzeptanz) während der Pandemie von gewissen Corona-Ängsten moderiert worden ist. Wenngleich von einem negativen Moderationseffekt berichtet wurde, ist abzuleiten, dass die besonderen Nutzungsumstände sicherlich Einfluss auf die Wirkungsbeziehungen der Faktoren genommen haben. Aus dem einfachen Akzeptanzverständnis des TAM scheinen an dieser Stelle also

gewisse Ungenauigkeiten bei der Abbildung der tatsächlichen Wirkungsbeziehungen zu resultieren. Folglich bietet es sich an, die Wirkung der Nützlichkeit und Bedienbarkeit auf die Einstellungsakzeptanz nochmals mittels eines Modells zu untersuchen, das ein engeres Verständnis von Akzeptanz aufweist und weitere Faktoren zu dessen Erklärung miteinschließt (z.B. TAM2; TAM3; UTAUT).

Forschungsfrage 3c

In Untersuchungsschritt 2 wurde das Nutzungsverhalten funktionsspezifisch untersucht, weshalb insgesamt acht Mediationsanalysen durchgeführt worden sind. Aufgrund des analytischen Umfangs werden die Ergebnisse der Untersuchung (siehe Tab. 9) nur schrittweise beschrieben und zugleich diskutiert. Dieses eher unübliche Vorgehen ermöglicht eine im Einzelnen nachvollziehbare Diskussion der Ergebnisse.

Ergebnisse zum totalen Effekt (AU => NV)

Zunächst einmal ist davon zu berichten, dass in der Untersuchung ein signifikant positiver Effekt von Nutzungseinstellung (AU) auf das Nutzungsverhalten (NV) nachgewiesen werden konnte. Dies war jedoch nur im Falle der Funktionen „Aufgaben“, „Videokonferenzen“ und „Teams“ möglich (siehe Tab. 9). Bei der Betrachtung aller anderen Funktionen ergab sich kein solch signifikanter Effekt. Wenngleich sich die Ergebnisse je nach Funktion unterscheiden, lässt sich grundsätzlich von einem positiven Einfluss der Nutzungseinstellung auf die Schul-Cloud-Nutzung der Lehrenden sprechen. Damit bestätigt sich die im Forschungsstand (siehe Kapitel 2.2.3) beschriebene Wichtigkeit der Einstellungen von Lehrenden für deren tatsächliche Mediennutzung. Dass dennoch nur bei bestimmten Funktionen ein von der Nutzungseinstellung positiv ausgehender Effekt nachgewiesen werden konnte, liegt vermutlich in der individuellen Beurteilung von dessen Einflussgrößen begründet. So wurde bereits bei der Untersuchung der Einstellungsakzeptanz vermutet, dass die wahrgenommene Nützlichkeit von den befragten Lehrpersonen je nach Funktion anders beurteilt worden ist. Werden dazu noch die Ergebnisse von Untersuchungsschritt 1 berücksichtigt, scheint die Vermutung einer durchweg vorliegenden Funktionsspezifität schlüssig. Wie sich in Untersuchungsschritt 1 herausstellte, wirkt sich insbesondere die Nützlichkeit auf die Nutzungseinstellung aus. Dadurch, dass sich der eingeschätzte Nutzen scheinbar je nach Funktion unterscheidet, tut dies gewiss auch die größtenteils aus ihr resultierende Nutzungseinstellung. Infolgedessen machen sich auch bei den Ergebnissen zur Wirkungsbeziehung zwischen Nutzungseinstellung und Nutzungsverhalten entsprechende Unterschiede zwischen den Funktionen bemerkbar. Da die Ergebnisse zum totalen Effekt also mit den zuvor beschriebenen Ergebnissen zur Einstellungsakzeptanz

korrespondieren, kann an dieser Stelle davon ausgegangen werden, dass das TAM die Wirkungsbeziehung zwischen Einstellungsakzeptanz und Nutzungsverhalten größtenteils korrekt für die Schul-Cloud abbildet.

Ergebnisse zu Pfad a (AU => IU)

Die Ergebnisse zur Untersuchung von Pfad a lassen dieselben Schlüsse zu. So wird der in das Modell eingeführte Mediator Nutzungsintention (IU) in allen Fällen signifikant von der Nutzungseinstellung (AU) vorhergesagt. Hiermit bezeugen die Ergebnisse den theoretischen Zusammenhang zwischen Nutzungseinstellung und Nutzungsintention als Komponenten der Einstellungsakzeptanz. Im TAM wird sie noch in Einstellung und Intention unterteilt. Weiterentwickelte Modellvarianten weisen aufgrund ihres breiteren Akzeptanzverständnisses hingegen nur noch die durch unzählige Faktoren (der Nutzungseinstellung) bestimmte und als Einstellungsakzeptanz definierte Nutzungsintention auf (Jockisch, 2010). Aus diesem Grund ist der bei allen Funktionen vorfindbare Effekt der Nutzungseinstellung auf die Nutzungsintention nur zu erwarten gewesen. Bis hier hin sprechen die Ergebnisse der Betrachtung des ersten Mediationsabschnitts also für eine Abbildbarkeit der Wirkungsbeziehungen des TAM für die Schul-Cloud.

Ergebnisse zu Pfad b (IU => NV) sowie zum indirekten und direkten Effekt

Die Ergebnisse der Untersuchung von Pfad b zeigen hingegen auf, dass der in das Modell aufgenommene Mediator Nutzungsintention (IU) keine der Funktionen als Nutzungsverhalten (NV) signifikant vorhersagt. Demgemäß gering fällt der zumindest noch positive Effekt der Nutzungsintention auf die Nutzung der jeweiligen Funktionen aus. Damit bleibt die ursprünglich stärker erwartete Wirkung des Mediators auf das Nutzungsverhalten aus. Dies verwundert, wo allen voran die Nutzungsabsicht dem TAM zu Folge den unmittelbarsten Einfluss auf das Nutzungsverhalten der Lehrenden nehmen müsste (siehe Kapitel 2.2.2). Allerdings stellte sich ausschließlich Pfad a als signifikant heraus. Nach den klassischen Annahmen von Baron und Kenny (1986) würde an dieser Stelle deshalb davon ausgegangen werden, dass für die Schul-Cloud kein durch die Nutzungsintention medierter Effekt von Nutzungseinstellung auf das Nutzungsverhalten vorliegt. Den Ausführungen von Zhao et al. (2010) zu Folge kann ebenso von einem Mediationseffekt gesprochen werden, wenn generell ein indirekter Effekt nachweisbar ist. Wird sich diesem zugewandt, fällt auf, dass keines der Konfidenzintervalle auf einen solch indirekten Effekt bei den Funktionen hinweist (siehe Tab. 9). Insofern bleibt es bei der zuvor formulierten Schlussfolgerung. Es liegt kein Mediationseffekt vor, womit die aufgestellte Hypothese letztlich verworfen werden muss.

Ungeachtet der Vorgaben lassen die Ergebnisse aus Tabelle 9 erahnen, dass zumindest ein sehr leichter Mediationseffekt vorliegen muss. So kann den Ergebnissen entnommen werden, dass der totale Effekt von Nutzungseinstellung auf das Nutzungsverhalten gegenüber dem direkten Effekt merklich höher datiert. Im Zuge der Einführung der Nutzungsintention als Mediator kam es also scheinbar zu einer Verminderung des anfänglich noch hohen Effekts der Nutzungseinstellung auf das Verhalten. Daraus lässt sich schließen, dass hier durchaus ein von der Nutzungsintention medierter Effekt vorliegt, der aufgrund der geringen Effektstärke von Pfad b jedoch nicht messbar ist. Es gilt also nicht unbedingt die Anwendbarkeit des verwendeten Modells, sondern vielmehr das eigene methodische Vorgehen in Frage zu stellen. Immerhin lassen sich für den unerwarteten Ausgang der Untersuchung mehrere Gründe vorbringen. Der bisweilen Wichtigste ist die eher unkonventionelle Vorgehensweise in der Überprüfung der Wirkungsbeziehungen des TAM. Da jene nicht als zusammenhängendes Modell in SPSS abbildbar waren, musste das TAM in Abschnitte unterteilt und in zwei voneinander unabhängigen Analyseschritten untersucht werden (siehe Abb. 2). Auf Grund dessen wurden über die zwei fundamentalen Wirkungsbeziehungen hinaus bestehende Zusammenhänge (z.B.: Nutzungseinstellung als Mediator für den Effekt von Bedienbarkeit und Nützlichkeit auf die Nutzungsintention oder den Effekt von Bedienbarkeit auf die Nützlichkeit) ignoriert, was wiederum zu einer Reduzierung der Güte des geschätzten Modells geführt haben könnte. Ebenso kann die ungenaue Operationalisierung von Items für leichte Veränderungen des ursprünglichen Konstrukts gesorgt haben. So betonen Bürg et al. (2005), dass „bei der Erhebung von Einstellungen und des Zusammenhangs mit dem tatsächlichen Verhalten darauf zu achten ist, dass beides auf einem gleichen Spezifikationsgrad erhoben wird“ (S.6). Was also ursprünglich aus Gründen der Einfachheit geschah, sorgte rückblickend vielleicht insgesamt für eine ungenaue Modellschätzung.

Außerdem wurden keine Kovariaten bzw. weitere in der Pandemie existierende Einflussfaktoren (Raza et al., 2021) und funktionsspezifische Ausprägungen der Faktoren des TAM berücksichtigt. Gerade ersteren wird angesichts des ungewöhnlichen Nutzungsumstandes der Schul-Cloud während der Schulschließungen besondere Aufmerksamkeit zu teil. Immerhin unterscheidet sich die distanzierte Nutzung der Schul-Cloud damit offenkundig von der bisher in Studien untersuchten Nutzung von Medien in Präsenz. Folglich gilt es weitestgehend zu untersuchen, ob Faktoren existieren, die nur während des „Distanzunterrichts“ auf die Akzeptanz der Schul-Cloud Einfluss nehmen. Womöglich ließen sich unter Berücksichtigung der beschriebenen Limitationen dann auch die Wirkungsbeziehungen des TAM erfolgreich für die Schul-Cloud abbilden, wie es bereits für viele andere Technologien (Šumak et al., 2011) u.a. auch LMS (Alharbi & Drew, 2014) erreicht worden ist.

Untersuchung von Nutzungsbarrieren

Nachfolgend werden abschließend die Ergebnisse der Untersuchung spezifischer Nutzungsbarrieren, die während der Nutzung der Schul-Cloud auftreten konnten, zusammengefasst und in den Forschungsstand eingeordnet. Bei ihrer Darstellung wird sich gegebenenfalls auf bereits diskutierte Sachverhalte bezogen, um geäußerte Vermutungen wieder aufzugreifen und gegebenenfalls durch identifizierte Nutzungsbarrieren zu belegen.

Forschungsfrage 4

Die Untersuchung beispielhafter Nutzungsbarrieren ergab, dass die Lehrkräfte vor allem die „häufige[n] technische[n] Probleme“ aber auch die Seltenheit einer vollzähligen Schülerschaft als Hindernisse in der Nutzung der Schul-Cloud wahrnahmen. Den entsprechenden kritischen Aussagen wurde daher im Mittel am häufigsten zugestimmt (*stimme eher zu*). Neben diesen als Nutzungsbarrieren identifizierten Problemen existierten noch weitere kritische Aussagen, denen die Lehrkräfte im Mittel aber *eher nicht zustimmten*. Sie waren *eher nicht* der Meinung, dass zu viele technische Nutzungsvoraussetzungen und Systemanforderungen für die Schul-Cloud bestehen, zu hohe digitale Kompetenzen im Umgang mit der Schul-Cloud nötig wären, die Anmeldung der Teilnehmer*innen (Registrierung) zu umständlich, die Qualität der Angebote im „Lernstore“ zu gering und nicht alle Schüler*innen in der Schul-Cloud registriert seien.

Die Ergebnisse zeigen somit auf, dass die Nutzung der Schul-Cloud während der Schulschließungen von gewissen Barrieren verhindert oder zumindest erschwert worden ist. Die dabei als Nutzungsbarriere identifizierten „technische[n] Probleme“ lassen sich auch im Forschungsstand wiederfinden (siehe Kapitel 2.1.3). So beschrieben bereits Mußmann & Hardwig (2021), dass technische Ausfälle oder Unterbrechungen das mitunter bedeutsamste Hindernis beim Einsatz digitaler Medien im „Distanzunterricht“ darstellen. Dies überrascht nicht wirklich, wenn sich einmal vor Augen geführt wird, dass der Unterricht während der Schulschließungen gänzlich auf digitalem Wege erfolgte. Kam es im Zuge technischer Probleme z. B. zu Störungen oder gar Unterbrechungen des Videounterrichts, konnten die Lehrkräfte nichts weiter tun, als auf eine Behebung der technischen Ursachen zu hoffen und den Unterricht auf andere Weise (z.B. per Aufgaben) oder zu einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen. Wird sich hierbei der schieren Größe an denkbar möglichen technischen Problemquellen bewusst gemacht, erscheint es somit auch einleuchtend, dass Lehrkräfte tendenziell eher mittels Aufgaben unterrichteten als ausschließlich (synchronen) Videounterricht abzuhalten (siehe hierzu S.71f). Immerhin entstand durch die Digitalisierung der schulischen Arbeit und des Unterrichtens mittels digitaler Plattformen eine Art

Abhängigkeit der Lehrkräfte sowie der Schüler*innen von deren Funktionalität.

Wenn dann obendrein eine problemanfälliger technische Ausstattung auf Seiten der Schule, der Lehrkräfte oder gar der Schüler*innen vorliegt, ließe sich auch erklären, weshalb Lehrkräfte an Oberschulen während der Schulschließungen eher von Videounterricht absahen. Funktioniert das verwendete System nicht ordnungsgemäß oder weist es immer wieder auftretende Fehler bzw. Störungen auf, erschwert dies nicht nur dessen Nutzung. Vielmehr sorgt es für eine Verringerung der Bereitschaft der Nutzer*innen, das System für die eigene Arbeit (weiter-)zu verwenden (siehe Kapitel 2.2.2 und Kapitel 2.2.3). Das würde auch erklären, warum die Nutzungsintention der Lehrkräfte trotz der hohen Nutzungseinstellung verhältnismäßig gering ausfällt. Folglich lässt sich der technischen Funktionalität einer Plattform, zu welcher u.a. auch die Bedienbarkeit zählt, für den „Distanzunterricht“ eine ungeahnte Bedeutsamkeit zuschreiben. Innerhalb der Arbeit fand sie bisher nur geringfügig Beachtung. Insofern sollte sich in zukünftigen Untersuchungen von Schulclouds vor allem darauf fokussiert werden, wie das Nutzungsverhalten mit den Eigenschaften und der Funktionalität eines Systems in Verbindung steht. Anhand dessen ließen sich vermutlich spezifische Maßnahmen zur Weiterentwicklung von cloudbasierten Plattformen ableiten.

Nun stellen technische Probleme nicht die einzige Nutzungsbarriere im Falle der Schul-Cloud dar. So sind sich die Lehrkräfte im Schnitt darüber einig, dass die Schüler*innen „zu selten in der Schul-Cloud anwesend seien“. Diese im Fragebogen leider sehr ungenau formulierte Kritik bezieht sich vor allem auf den Videounterricht in der Schul-Cloud und meint, dass die „physische“ Anwesenheit der Schüler*innen in diesem oft zu gering ausfällt. Jener Sachverhalt wurde in keiner der bisher rezipierten Studien beschrieben. Immerhin unterliegt die Teilnahme am Videounterricht in der Regel ebenso der Schulpflicht wie beim Unterricht in Präsenz (Wrase, 2020). Schüler*innen hatten die Schule also auch weiterhin zu besuchen, wenn auch nur im Rahmen eines digitalen Formats. Inwiefern die bestehende Schulpflicht während der Schulschließungen von den Schüler*innen wahrgenommen und befolgt worden ist, wurde bisher in keiner Studie wirklich untersucht.

Infolgedessen lässt sich nur vermuten, wieso nicht immer alle Schüler*innen zum Videounterricht in der Schul-Cloud erschienen sind. Ein möglicher Grund läge in der technischen Ausstattung der Schüler*innen, welche angesichts der Schulschließungen auf private Endgeräte zurückgreifen mussten. Wenngleich eine technische Grundausstattung mit WLAN und Endgeräten mittlerweile in den meisten deutschen Privathaushalten gegeben ist (Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest, 2020), war sie während der Schulschließungen vielleicht nicht ausreichend oder veraltet. So berichten Huber et. al. (2020) davon, dass sich einige Schüler*innen ein Gerät mit ihren Eltern oder Geschwistern teilen

mussten. Aus einer Umfrage zur Mediennutzung während der Phase der Schulschließungen ging sogar hervor, dass Schüler*innen wegen zu schlechten Internets oder fehlender Geräte gar nicht erst am Online-Unterricht teilnehmen konnten (Lampert et al., 2021). Folglich lässt sich davon ausgehen, dass nicht alle Schüler*innen technisch dazu in der Lage waren, jederzeit am Videounterricht teilzunehmen. Zum anderen befanden sich Schüler*innen während der Schulschließungen bei sich zuhause, wodurch der Videounterricht in einer eher offenen Lernumgebung fern ab der Schule stattfand. Mit den Schließungen ging also einher, dass die Teilnahme am „Distanzunterricht“ nun selbstständig oder durch die Eltern angeregt bzw. kontrolliert werden musste. So verwiesen z. B. weder Mitschüler*innen noch eine Schulklingeln auf den Beginn des Unterrichts. Dieser verlangte in Distanz den Schüler*innen somit nicht nur eine erhöhte Planungsselbstständigkeit ab, sondern auch ein außerordentliches Maß an Eigenverantwortung und Lernbereitschaft (Huber & Helm, 2020; Lampert et al., 2021; Wacker, Ungern & Rey, 2020). Da viele Schüler*innen der rezipierten Studien hier ihre Probleme hatten, ist vorstellbar, dass einige von ihnen nicht vom Videounterricht wussten, ihn verplanten oder eventuell nicht gewollt waren, ihn überhaupt zu besuchen.

Aufgrund der ungenauen Formulierung der Kritik, ließe sich diese im entferntesten Sinne aber auch auf die „geistige Abwesenheit“ der Schüler*innen während des Videounterrichts beziehen. So wäre ebenfalls vorstellbar, dass jene im Unterricht weniger aktiv mitarbeiteten oder augenscheinlich an der Videokonferenz teilnahmen ohne an ihren Endgeräten zu verweilen. Eine Überwachung der tatsächlichen Anwesenheit war strenggenommen nicht möglich, da aufgrund der technischen Voraussetzungen in der Regel nicht von den Schüler*innen verlangt werden konnte, dem Videounterricht per Kamera bzw. Mikrofon beizuwohnen. Nun kann die „geistige Abwesenheit“ der Schüler*innen während des Videounterrichts beispielsweise in einer zu geringen Konzentration auf diesen begründet liegen. Wegen des digitalen Formats spielte sich der ansonsten immersive Präsenzunterricht lediglich auf einem Bildschirm ab, welcher viele Möglichkeiten zur Ablenkung und nur wenig Immersion bot. Mit Sicherheit ließen sich die einen oder anderen Schüler*innen temporär durch *Popups* oder gar Hintergrundaktivitäten vom Videounterricht ablenken. Neben der ohnehin neuen und mitunter auch ablenkenden Lernumgebung standen die Schüler*innen angesichts des digitalen Unterrichtsformats daher vor der Herausforderung, sich auf den eigentlichen Unterricht bzw. das Lernen (in diesem) zu konzentrieren (Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest, 2020; Wacker et al., 2020).

Es lässt sich also schlussfolgern, dass die Abwesenheit der Schüler*innen vom cloubasierten Videounterricht aufgrund der besonderen Lernumstände wahrscheinlicher wird. Demnach liegt die darin identifizierte Nutzungsbarriere größtenteils in den beschriebenen

Herausforderungen des „Distanzunterrichts“ begründet, welche sich den Schüler*innen während der Schulschließungen auftaten und z.B. in einer ausbleibenden Teilnahme am Videounterricht für die Lehrkräfte bemerkbar machten. Somit zeigen die Ergebnisse auf, dass der pandemiebedingte (Video-)Unterricht offensichtlich nicht nur für die Lehrkräfte, sondern auch für die Schüler*innen völlig neue Anforderungen mit sich brachte.

Die anderen im Fragebogen beschriebenen Nutzungsbarrieren wurden von den Lehrkräften zwar nicht unmittelbar als solche wahrgenommen, dennoch bedeuten auch sie spezifische Herausforderungen im „Distanzunterricht“. Demgemäß stellte sich die „geringe Qualität der Angebote im Lernstore“ beinahe als ein weiteres Hindernis beim Verwenden der Schul-Cloud heraus. Das entsprechende Item wurde von den Lehrkräften mehrheitlich mit *stimme eher nicht zu* beurteilt. Im Hinblick auf die Nutzungshäufigkeiten der Funktion „Lernstore“ (siehe Tab. 6) lässt sich vermuten, dass die geringe Teilnahme an der Beurteilung mit der hohen Nicht-Nutzung der Funktion zusammenhängt. Das heißt, Lehrkräfte, die den „Lernstore“ nicht verwendet haben, äußerten sich womöglich auch nicht zur Qualität der darin angebotenen Lehr- und Lernmaterialien. Demzufolge verweisen sowohl die Angaben als auch die Enthaltungen der Lehrkräfte dahingehend auf Qualitätsdefizite, welche mit der eher neuartigen Unterrichtssituation zu begründen sind.

So sahen sich die Lehrkräfte in den bundesweiten Lockdowns damit konfrontiert, ihren Unterricht in Distanz und vollkommen digital abzuhalten. Angesichts dieser Tatsache ist durchaus anzunehmen, dass die Qualität des Lehrens und Lernens während der Schulschließungen „anders ausgeprägt und heterogener als im regulären Präsenzunterricht“ ist (Nusser et al., 2021, S. 35). Im Forschungsstand wird z.B. von einer Beeinträchtigung des „Distanzunterrichts“ durch „unausgereifte Lehrmaterialien und -konzepte“ ausgegangen (siehe Kapitel 2.1.3). Diese Annahme scheint sich für die Angebote im „Lernstore“ zu bestätigen. Jene sind voraussichtlich nicht ausschließlich für die Verwendung im „Distanzunterricht“ geeignet, weshalb sie in den Augen einiger Lehrkräfte an Qualität zu wünschen übriglassen. Da es sich beim „Lernstore“ aber noch um eine Art Pionierkonzept handelt (Meinel et al., 2019), fällt die eher negative Beurteilung nicht allzu stark ins Gewicht. Stattdessen lässt sich aus ihr ableiten, dass der „Lernstore“ weitere Aufmerksamkeit in der Entwicklung benötigt und hinsichtlich seines Angebots an Lehrmaterialien konzeptionell auch auf besondere Unterrichtssituationen wie die Schulschließungen ausgelegt werden sollte. Möglicherweise ließe sich das Defizit, welches aktuell noch in der Qualität der Lehr- und Lernmaterialien bestehen zu scheint, somit verringern und das „Distanzunterrichten“ mit der Schul-Cloud in Zukunft nachhaltig erleichtern.

Neben der Beurteilung der Lernstoreangebote zeigt sich auch in den Angaben zu den

angeblich zu hohen digitalen Kompetenzanforderungen eine Besonderheit. Wie bei den zu hohen Systemanforderungen stimmten hier offenkundig die wenigsten Lehrkräfte der Aussage zu. Das Ergebnis verwundert, wo die eigenen Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Medien dem Forschungsstand zu Folge meistens eher gering eingeschätzt werden (siehe Kapitel 2.1.1). So geben mehrere Studien wieder, dass es vielen Lehrkräften offensichtlich nicht möglich ist, das Potential digitaler Medien wie beispielsweise LMS vollends auszuschöpfen, da die benötigten Kompetenzen zu gering seien oder gar fehlen (Drossel et al., 2019; Endberg & Lorenz, 2017; Initiative D21 e. V., 2016). Obendrein lassen die Befunde zum tendenziell eher ungenügenden technischen Support auf vermehrt auftretende Überforderung der Lehrkräfte beim Einsatz der Schul-Cloud schließen. Folglich war zu erwarten, dass die Lehrkräfte den kritischen Aussagen eher zustimmen würden. Da das genaue Gegenteil eintrat, ließe sich davon ausgehen, dass Lehrpersonen im Umgang mit Schulclouds entgegen der Erwartungen mehrheitlich ausreichende Fähigkeiten besitzen und ausreichend geschult worden sind. Im Falle der Schul-Cloud spräche zum einen dafür, dass online unzählige Fortbildungsangebote existieren, in denen „grundlegende Bedienelemente und Funktionen vermittelt“ werden (LISUM, 2021). Zum anderen wurden zusätzliche Digitalberater*innen einberufen, um die Nutzung der Schul-Cloud pädagogisch zu betreuen (MBS, 2022). Hinzu kommt, dass an der Befragung hauptsächlich nur Schulen teilnahmen, die im Rahmen der Pilotisierung der Schul-Cloud bereits Kontakt mit ihr hatten waren. Insgesamt mag das vielleicht dazu geführt haben, dass die Lehrpersonen die Schul-Cloud problemlos bedienen konnten.

Ohne die Kompetenz der Lehrkräfte in Frage stellen zu wollen, muss hierbei jedoch auf zwei entscheidende Aspekte hingewiesen werden. Zum einen kann die äußerst positive Selbsteinschätzung auch von einer einfachen Bedienbarkeit der Schul-Cloud herrühren. Lässt sich diese so schnell und intuitiv bedienen wie beworben (MBS, 2021b), könnte dies gegebenenfalls zu einer Überschätzung der digitalen Kompetenzen seitens der Lehrpersonen geführt haben. In Anbetracht der vergleichsweise hohen Beurteilung der Bedienbarkeit der Schul-Cloud (siehe Tab. 8) ist eine solche Verzerrung umso wahrscheinlicher. Zum anderen bedeutet der alleinige Besitz digitaler Kompetenzen nicht, dass die Lehrpersonen zugleich wissen, wie sie digitale Medien didaktisch sinnvoll für den Unterricht (in Distanz) verwenden sollen (Gerick et al., 2014). So stellten Law und Chow (2008) fest, „dass Lehrerinnen und Lehrer ihre technischen Fähigkeiten besser einschätzen als ihre didaktischen Kompetenzen zur unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien.“ (Gerick et al., 2014, S. 153). Damit würde sich auch erklären, warum die didaktische Umsetzung des „Distanzunterrichts“ generell eher unkonventionell, provisorisch und mitunter auch konzeptlos erfolgte (Brauckmüller et al., 2021). Insofern wäre es wünschenswert gewesen, neben genaueren Angaben zur digitalen

Kompetenz (z.B. mittels einer kurzen Testung) auch didaktische Kompetenzen erfragt zu haben.

Insgesamt wurden die im Forschungsstand dargelegten Nutzungsbarrieren größtenteils von den Lehrkräften als solche wahrgenommen, obgleich auf die ungenauen Formulierungen der Items und eine nur zahlenmäßig geringe Abbildung potentieller Hindernisse hinzuweisen ist. Beispielsweise fand die als bedeutsamste Nutzungsbarriere beschriebene Ausstattung mit digitalen Endgeräten (siehe Kapitel 2.1.3) nur indirekten Anklang. Nichtsdestotrotz demonstrieren die Ergebnisse der Untersuchung, dass die Digitalisierung der Bildung im Zuge der Schulschließungen nicht nur für eine Aufrechterhaltung des Unterrichts gesorgt hat, sondern auch neue Herausforderungen für alle Beteiligten mit sich brachte. So hinderten die beschriebenen Barrieren nicht nur die Lehrkräfte daran, mittels der Schul-Cloud in Distanz zu unterrichten. Auch das Lernen der Schüler*innen wurde von ihnen beeinträchtigt, obgleich die jeweiligen Nutzungsbarrieren der Lehrkräfte nicht sogar aus den Lernumständen heraus resultierten. Da die hier diskutierten Nutzungsbarrieren keine wirklich plattformspezifischen Hindernisse darstellen, sind die Befunde ebenfalls auf die Nutzung anderer Schulclouds übertragbar. Deswegen lässt sich mit Gewissheit behaupten, dass die formulierten Nutzungsbarrieren während der Schulschließungen nicht nur in Niedersachsen, Thüringen und Brandenburg, sondern im gesamten deutschen Raum bestanden, wenn auch in unterschiedlich starker Ausprägung. Die Überwindung solcher Barrieren sollte folglich ebenso im gemeinsamen Interesse der Länder liegen, wie die Weiterentwicklung der HPI Schul-Cloud als einheitliche digitale Infrastruktur.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich behaupten, dass die Ergebnisse der Untersuchungen größtenteils mit dem Forschungsstand übereinstimmen und daher zu dessen Erweiterung beitragen. So zeigen die Ergebnisse auf, dass vermeintlich alle Lehrkräfte während der Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown dazu bereit waren, digitale Plattformen für den Unterricht in Distanz zu verwenden. Hinsichtlich der Schul-Cloud ist deshalb von einer umfassenden und – vor allem für die Organisation des Unterrichts – häufigen Nutzung zu berichten. Die Lehrkräfte setzten die Schul-Cloud mehrmals die Woche für den „Distanzunterricht“ ein und wiesen eine ihr gegenüber positiv ausgeprägte Akzeptanzhaltung auf. Mit Blick auf die Nutzung digitaler Plattformen ergibt sich damit im Vergleich zu den Jahren vor und zu Beginn der Pandemie eine mitunter deutliche Entwicklung des deutschen Schulwesens. Die besonderen Umstände scheinen erstmals dafür gesorgt zu haben, dass die Potentiale digitaler Plattformen für das Lehren und Lernen sowohl von Schulen und Lehrkräften als auch von der Politik

gleichermaßen wahrgenommen worden sind. In der spontanen Digitalisierung des Unterrichts bestand letztlich der mitunter einzige Ausweg aus der pandemiebedingten Notlage. Wenngleich es vielerorts nötig war, überkommene Strukturen in Frage zu stellen, aufzubrechen sowie neue Organisationsstrukturen zu etablieren, ermöglichten digitale Plattformen weitestgehend die Aufrechterhaltung einer Beschulung während der Pandemie und der durch sie bedingten Schulschließungen. Im Zuge dessen stand ihre Verfügbarkeit und Nutzung somit plötzlich im Vordergrund aller bildungspolitischen Mühen. Folglich erfuhr die Digitalisierung der Bildung durch die Pandemie einen unverhofften Schub, dessen Nachhaltigkeit wiederum fraglich ist.

So stellte sich die eingangs als umfangreich beschriebene Nutzung der Schul-Cloud bei Wiederaufnahme des Präsenzunterrichts – vor allem an Oberschulen – lediglich als kurz anhaltender Trend heraus. Nur weil es temporär eine intensivere Nutzung digitaler Plattformen erforderte, bedeutet es also nicht, dass diese auch fortan Einzug in den Unterricht halten. Vielmehr scheint das Vorantreiben einer Digitalisierung des Bildungswesens mit Wiederherstellung des regulären Lehrbetriebs augenscheinlich wieder an Dringlichkeit zu verlieren. In Anbetracht dieser Entwicklung ist es erforderlich, das pandemiebedingte Momentum in der Digitalisierung der Bildung nicht einfach abebben zu lassen. Stattdessen sollte an bisherigen Erfolgen angeknüpft und der durch die Pandemie angestoßene Digitalisierungsschub als Chance genutzt werden, die digitale Bildung in Deutschland auch zukünftig weiterzuentwickeln.

Für die Weiterentwicklung der (HPI) Schul-Cloud können aus der Arbeit wiederum spezifischere Handlungsempfehlungen hergeleitet werden. So veranschaulichen die Ergebnisse der Untersuchung des Nutzungsverhaltens, dass sich dieses während der Schulschließungen nicht nur nach Funktionen, sondern auch deutlich nach Schulformen unterschied. Obwohl das Nutzungsverhalten der Lehrkräfte grundsätzlichen Trends wie dem aufgabenzentrierten Unterricht folgte, fiel es mit Blick auf die verschiedenen Schulformen stellenweise heterogen aus. Möglichkeiten, jenen Sachverhalten auf den Grund zu gehen, beständen z. B. im Untersuchen der Funktionalität spezifischer Funktionen der Schul-Cloud oder der schulformbezogenen IT-Ausstattung. In jedem Fall ließen sich daraus entsprechende Maßnahmen zur Optimierung der Schul-Cloud-Nutzung ableiten. Eine davon bestünde in der vermehrten Ausstattung von Schulen mit neuwertiger IT-Technik wie z.B. mobilen Endgeräten. Letztere würden allen Schüler*innen – gegebenenfalls auch zuhause – einen Zugang zur digitalen Plattform ermöglichen. Dass hierbei dringender Handlungsbedarf besteht, verdeutlichen auch die Ergebnisse der Untersuchung von Nutzungsbarrieren. Diese legen obendrein nahe, dass die Qualität digitaler Lehr- und Lernmaterialien bzw. -konzepte zunehmend verbessert und notwendige Kompetenzen zum selbstständigen Lernen mit digitalen

Plattformen bei Schüler*innen weiterhin gefördert werden müssen.

Sollen etwaige Maßnahmen zur Minimierung von Nutzungsbarrieren formuliert werden, bietet es sich zudem an, Modelltheorien zur Technologieakzeptanz miteinzubeziehen. Sie decken auf, an welchen Stellen im Akzeptanzbildungsprozess der Nutzer*innen noch gewisse Defizite bestehen. Für die Schul-Cloud ergab sich beispielsweise eine im Verhältnis zu anderen Faktoren geringere Ausprägung der Nützlichkeit, was womöglich auf den wenigen Nutzen einzelner Funktionen hinweist. Deren Nutzen für den Lehr- und Lehrprozess durch Anpassungen zu erhöhen, wäre die daraus abgeleitete Konsequenz. Demnach kann mit Modellen zur Akzeptanzbildung fundiert das Nutzungsverhalten erklärt und Empfehlungen für eine erfolgreiche Implementierung der Plattform gegeben werden. Angesichts der nur teilweise nachgewiesenen Abbildbarkeit des TAM für die Schul-Cloud ist es für weitere Untersuchungen von dessen Akzeptanz zunächst sinnvoll, weiterentwickelte Modellvarianten wie das TAM3 zu verwenden. Jenes unterliegt einem breiteren Verständnis von Akzeptanz und erlaubt neben einer exakteren Modellierung des Akzeptanzbildungsprozesses das Bewerten gezielter Interventionsmöglichkeiten (Jockisch, 2010).

Allerdings sollte sich bei zukünftigen Untersuchungen nicht nur auf die Betrachtung der Nutzung und Akzeptanz von Lehrkräften beschränkt werden. Vielmehr bedarf es eines grundlegenden Perspektivwechsels hin zur Systemnutzung durch Schüler*innen. So konnte in der Diskussion herausgearbeitet werden, dass einige der Nutzungsbarrieren vermutlich ebenso das Lernen der Schüler*innen beeinträchtigten oder gar aus deren Lernumständen hervorgingen. Folglich ist eine Zuwendung hin zu den Adressaten des digitalen Unterrichts, der Schüler- und zugleich größten Nutzerschaft, unabdingbar, sollen Schulclouds anhand von Verhaltensdaten und Nutzungserfahrungen weiterentwickelt werden.

Insgesamt lassen sich anhand der Untersuchungsergebnisse also etliche Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung der (HPI) Schul-Cloud oder der schulischen Arbeit mit ihr aufstellen. Obgleich die Arbeit damit spezifische Ansatzpunkte für nachfolgende Untersuchungen liefert, unterliegt sie dennoch einigen Limitationen. Zwar wurden diese größtenteils bereits für die verschiedenen Untersuchungen diskutiert, trotzdem muss abschließend auf wenige allgemeingültige Einschränkungen verwiesen werden. So gilt es vorerst zu betonen, dass die Schul-Cloud eine spezifizierte Plattform vom Land Brandenburg ist, die „gemeinsam mit den Anwender*innen kontinuierlich (weiter-)entwickelt“ wird (LISUM, 2021). Demzufolge unterliegt der Untersuchungsgegenstand stetiger Veränderung, die aus einer sich parallel zur Nutzung abspielenden Weiterentwicklung der Plattform resultiert. In der Funktionsnutzung festgestellte Defizite, könnten also bereits behoben und in weiteren Untersuchungen nicht mehr feststellbar sein. Ungeachtet des Untersuchungsgegenstandes muss

ebenfalls auf die geringe Aussagekraft der Ergebnisse hingewiesen werden. Aufgrund des Untersuchungsdesigns (siehe hierzu Kapitel 3.2) kann für die Stichprobe, trotz gewisser Parallelen in der Geschlechts- und Altersverteilung zum Bundes- bzw. Landestrend, nicht von Repräsentativität gesprochen werden. Immerhin konnten nur Probanden an der Umfrage teilnehmen, die an den vorab ausgewählten Schulen unterrichteten und gewisse Berührungspunkte mit der Schul-Cloud besaßen. Die Stichprobe wurde also nicht wirklich zufällig ausgewählt und wies obendrein eine nur kleine Größe auf. Aus dem Untersuchungsdesign gehen indes noch weitere Einschränkungen hervor.

So erfolgte die Befragung nicht nur online, sondern auch retrospectiv mit Blick auf die Schulschließungen im zweiten bundesweiten Lockdown. Die Lehrkräfte machten ihre Angaben daher anhand ihrer Erinnerungen, während sie zum Zeitpunkt der Erhebung bereits wieder in Präsenz unterrichteten. Auch wenn dies ein Erfragen der aktuellen Schul-Cloud-Nutzung ermöglichte, bedeutet das Rückerinnern eine gelegentlich auftretende Verzerrung der Angaben aufgrund von Gedächtnislücken. Hinzu kommt, dass die Befragung während der anhaltenden Pandemie stattfand und somit besonderen Umständen ausgesetzt war. Der Wechsel des Unterrichts zurück in Präsenz erforderte sicherlich Zeit und Geduld, wo durch den „Distanzunterricht“ entstandene Lernrückstände von Schüler*innen festgestellt und wieder „behoben“ werden mussten. Die Teilnahme der Lehrkräfte mag aus diesem Grund von Zeitdruck und Stress gezeichnet gewesen sein, was wiederum die Qualität der getätigten Angaben beeinflusst haben könnte. Außerdem ist hervorzuheben, dass sich wegen des plötzlichen bildungspolitischen Interesses an der vorliegenden Thematik innerhalb kürzester Zeit viele neue Untersuchungen anberaumten (Fickermann & Edelstein, 2021). Da deren Ergebnisse während des Schreibprozesses nicht (mehr) miteingebunden werden konnten, kann die Aktualität des beschriebenen Forschungsstand nicht garantiert werden. Die Befunde sollten daher besser nur als Grundlage betrachtet und durch weiterhin publizierte Studienergebnisse aktualisiert werden.

Nichtsdestotrotz liefern die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit neue Erkenntnisse über die lehrerzentrierte Nutzung und Akzeptanz der (HPI) Schul-Cloud sowie in ihrer Nutzung bestehende Hindernisse während der Schulschließungen. Die in der Diskussion beschriebenen Handlungsempfehlungen legen nahe, dass noch erhebliche Anstrengungen nötig sind, um die Potentiale von Schulclouds vollends auszuschöpfen. Insofern gilt es, das aktuelle Momentum zu nutzen und die digitale Bildung auch fortan weiterzuentwickeln. Denn „selten standen die Zeichen für Aufgeschlossenheit und Aufbruch in die Zukunft der digitalen Bildung besser [...]“ als jetzt (Brauckmüller et al., 2021, S. 15).

Literatur

- Ain, N., Kaur, K. & Waheed, M. (2016). The influence of learning value on learning management system use. *Information Development*, 32(5), 1306–1321. <https://doi.org/10.1177/0266666915597546>
- Alharbi, S. & Drew, S. (2014). Using the Technology Acceptance Model in Understanding Academics' Behavioural Intention to Use Learning Management Systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 5(1). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2014.050120>
- Allen, M. P. (1997). *Understanding Regression Analysis*. Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/b102242>
- Amberg, M., Hirschmeier, M. & Wehrmann, J. (2004). The Compass Acceptance Model for the analysis and evaluation of mobile services. *International Journal of Mobile Communications*, 2(3), 248. <https://doi.org/10.1504/IJMC.2004.005163>
- Anger, S. & Sandner, M. (2020). Die Auswirkungen der Coronakrise auf die Arbeitsmarktchancen der Corona-Abiturjahrgänge. *ifo Schnelldienst*, 73.(9), 3–6. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-anger-sandner-et-al-corona-generation-ohne-zukunft.pdf>.
- Azubuike, O. B., Adegboye, O. & Quadri, H. (2021). Who gets to learn in a pandemic? Exploring the digital divide in remote learning during the COVID-19 pandemic in Nigeria. *International Journal of Educational Research Open*, 2-2, 100022. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100022>
- Bacher-Hicks, A., Goodman, J. & Mulhern, C. (2021). Inequality in household adaptation to schooling shocks: Covid-induced online learning engagement in real time. *Journal of Public Economics*, 193, 104345. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104345>
- Baltes-Götz, B. (2019, 22. Mai). *Lineare Regressionsanalyse mit SPSS*, Universität Trier. Zugriff am 27.01.2022. Verfügbar unter: <https://www.uni-trier.de/universitaet/wichtige-anlaufstellen/zimk/downloads-broschueren/statistik/lineare-regressionsanalyse-mit-spss>.
- Bansak, C. & Starr, M. (2021). Covid-19 shocks to education supply: how 200,000 U.S. households dealt with the sudden shift to distance learning. *Review of Economics of the Household*, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s11150-020-09540-9>
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>

- Berg, A. (2018, 5. Dezember). *Bitkom-Präsident Achim Berg zum Stopp des DigitalPakts durch die Bundesländer*. Zugriff am 19.09.2021. Verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Bitkom-Praesident-Achim-Berg-zum-Stopp-des-DigitalPakts-durch-die-Bundeslaender>.
- Betz, J. (2003). *Die Akzeptanz des E-Commerce in der Automobilwirtschaft*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-81466-1>
- Blanca, M. J., Alarcón, R., Arnau, J., Bono, R. & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 29(4), 552–557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- Blossfeld, H.-P., Bos, W. & Daniel, H.-D. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten* (1. Auflage). Münster: Waxmann.
- Bock, A. (2020, 7. April). *Abschlussbericht "Schools in the Cloud"*. Georg-Eckert-Institut. Zugriff am 29.11.2021. Verfügbar unter: http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/abteilungen/schulbuch_als_medium/Summary_Abschlussbericht_SiC.pdf.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (Hrsg.). (2016). *Schule digital - der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (Waxmann-E-Books Empirische Erziehungswissenschaft). Münster: Waxmann. Verfügbar unter: <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.31244/9783830985402>.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Schaumburg, H., Schulz-Zander, R. & Senkbeil, M. (Hrsg.). (2015). *Schule digital - der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (Waxmann-E-Books Empirische Erziehungswissenschaft). Münster: Waxmann. Verfügbar unter: <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.31244/9783830984009>.
- Brauckmüller, T., Lutter, T. & Wendt, W. (Initiative D21 e. V, Hrsg.). (2021). *Und jetzt? Zwei Szenarien für die Zukunft der Bildung*. Verfügbar unter: https://initiatived21.de/app/uploads/2021/06/new-normal_zukunft-der-bildung.pdf.
- Bundesgesundheitsministerium. (2021). *Coronavirus-Pandemie (SARS-CoV-2): Chronik bisheriger Maßnahmen und Ereignisse*. Zugriff am 26.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html>.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Zugriff am 05.09.2021. Verfügbar unter: https://www.bildung-forschung.digital/digitalezukunft/shareddocs/Downloads/files/bildungsoffensive_fuer_die_

digitale_wissensgesellschaft.pdf;jsessionid=8B7E8DBC37DFCE7C47AEB337CD6605BB
.live092?__blob=publicationFile&v=1.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2020a). *Das Smarte Klassenzimmer*. Informationen für Eltern und Lehrkräfte. Zugriff am 10.07.2021. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/DigitalPakt_Schule.pdf.

Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2020b). *Karliczek: Bund unterstützt in Krise mit digitaler Lerninfrastruktur. BMBF baut Förderung der HPI-Schul-Cloud deutlich aus*. Zugriff am 15.05.2021. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/files/2020-03-27_037%20PM%20Schulcloud.pdf.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.). (2016). *Digitale Bildung. Der Schlüssel zu einer Welt im Wandel*. Zugriff am 22.09.2021. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-bildung-der-schluessel-zu-einer-welt-im-wandel.pdf?__blob=publicationFile&v=8.

Bundesregierung. (2020a). *Mitschrift zur Telefonschaltkonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 27. August 2020*. Zugriff am 22.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/telefonschaltkonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-am-27-august-2020-1780566>.

Bundesregierung. (2020b). *Telefonkonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 13. Dezember 2020*. Zugriff am 20.11.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/telefonkonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-am-13-dezember-2020-1827392>.

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (Hrsg.). (2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Zugriff am 20.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>.

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (Hrsg.). (2018). *Weiterbildung für die digitale Arbeitswelt. Eine repräsentative Untersuchung von Bitkom Research im Auftrag des VdTÜV e. V. und des Bitkom e. V.* Verfügbar unter: https://www.bitkom.org/sites/default/files/2018-12/20181221_VdTU%CC%88V_Bitkom_Weiterbildung_Studienbericht.pdf.

- Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (Hrsg.). (2021). *Informatische Bildung als Schlüssel für Zukunftskompetenz. Plädoyer für einen neugestalteten Informatikunterricht*. Verfügbar unter: https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-09/210910_grundlagenapier-informatik-unterricht-2.pdf.
- Bürg, O., Rösch, S. & Mandl, H. (2005). *Die Bedeutung von Merkmalen des Individuums und Merkmalen der Lernumgebung für die Akzeptanz von E-Learning in Unternehmen*. Verfügbar unter: <https://epub.ub.uni-muenchen.de/561/> <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.561>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Conze, D., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2020). Lehrer*innenbildung in virtuellen Lernnetzwerken – Warum engagieren sich Lehrkräfte im #twitterlehrerzimmer? In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hrsg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 31–38). Münster: Waxmann.
- Danzer, M. A. (2020). Auswirkungen der Schulschließungen auf Kinder mit Migrationshintergrund. *ifo Schnelldienst*, 73.(9), 7–10. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-anger-sandner-et-al-corona-generation-ohne-zukunft.pdf>.
- Davis, F. (1986). *Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems Theory and Results*. Massachusetts Institute of Technology. Zugriff am 19.07.2021. Verfügbar unter: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Deutsche Telekom Stiftung (Hrsg.). (2019). *Schule digital: Unterstützung gefragt. Repräsentative Befragung von 600 Lehrern der Sekundarstufe I – Vertiefende Interviews mit Schulleitungen und -trägern sowie Didaktikern*. Zugriff am 10.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Befragung-Schuledigital-Web.pdf>.
- Deutscher Bundestag (Hrsg.). (2016). *Kurzdarstellung zum Zusammenhang von Schulpflicht und Homeschooling in Deutschland*. Zugriff am 26.10.2021. Verfügbar unter:

<https://www.bundestag.de/resource/blob/439052/ae8a7017b058abe1c92853fc9f0e7e33/wd-8-052-16-pdf-data.pdf>.

Digital Agentur Brandenburg (Hrsg.). (2021). *Erste Schritte in der Schul-Cloud Brandenburg (SC BB)*. Zugriff am 20.11.2021. Verfügbar unter: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/Medienbildung/Schulorganisation/Schul-Cloud_Brandenburg/SC-BB_Broschuere_Erste-Schritte.pdf.

Dittler, U. & Kreidl, C. (2021). *Wie Corona die Hochschullehre verändert. Erfahrungen und Gedanken aus der Krise zum zukünftigen Einsatz von eLearning* (1st ed. 2021). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32609-8>.

Drossel, K. & Eickelmann, B. (2018). Die Rolle der Lehrerprofessionalisierung für die Implementierung neuer Technologien in den Unterricht – Eine Latent-Class-Analyse zur Identifikation von Lehrertypen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 31, 166–191. <https://doi.org/10.21240/mpaed/31/2018.06.04.X>

Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 204–240). Münster: Waxmann.

EDUGIS Brandenburg. *Schullandschaft Brandenburg*: Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (MBJS). Verfügbar unter: <https://schullandschaft.brandenburg.de/edugis/mapservice/extern/schulen/besonderheiten/pilotierungSchulCloud.php>

Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Labusch, A. (2019). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 113–136). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, Julia, Goldhammer, Frank, Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. et al. (Hrsg.). (2019). *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten*

- internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2020). *Schule auf Distanz. Perspektiven und Empfehlungen für den neuen Schulalltag*. Eine repräsentative Befragung von Lehrkräften in Deutschland. Zugriff am 22.10.2021. Verfügbar unter: https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2020/05/Vodafone-Stiftung-Deutschland_Studie_Schule_auf_Distanz.pdf.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Labusch, A. & Vennemann, M. (2019). Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018- Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 137–171). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733–761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2017). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 151–177). Münster: Waxmann.
- Fehling, C. D. (2017). Erweiterte Lernwelten für die berufliche Bildung. Augmented Reality als Perspektiv. In F. Thissen (Hrsg.), *Lernen in virtuellen Räumen. Perspektiven des mobilen Lernens* (Lernwelten, S. 125–142). Berlin: De Gruyter Saur.
- Fickermann, D. & Edelstein, B. (Hrsg.). (2020). "Langsam vermisse ich die Schule ..." [Themenheft]. *Die Deutsche Schule* (16). Münster: Waxmann.
- Fickermann, D. & Edelstein, B. (Hrsg.). (2021). Schule während der Corona-Pandemie [Themenheft]. *Die Deutsche Schule* (17). Münster: Waxmann.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics. And sex and drugs and rock 'n' roll* (4. ed.). Los Angeles: Sage.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior. An introduction to theory and research* (Addison-Wesley series in social psychology). Reading, Mass.: Addison-Wesley.

- Forsa Politik- und Sozialforschung (Hrsg.). (2019, 29. März). *Die Schule aus Sicht der Schulleiterinnen und Schulleiter – Digitalisierung und digitale Ausstattung. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativbefragung*. Zugriff am 07.09.2021. Verfügbar unter: https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2019-04-17_forsa-Bericht_SL_Digitalisierung_Bund.pdf.
- Forsa Politik- und Sozialforschung (Hrsg.). (2020, 24. Februar). *Die Schule aus Sicht der Schulleiterinnen und Schulleiter – Berufszufriedenheit von Schulleitungen und Digitalisierung an Schulen. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativbefragung*. Zugriff am 015.09.2021. Verfügbar unter: https://www.vbe-re.de/downloads/Pressemitteilungen/VBE_Schulleitungen_2020_Bericht_NRW.pdf.
- Forsa Politik- und Sozialforschung (Hrsg.). (2020, 9. April). *Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise. Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT*. Zugriff am 07.07.2021. Verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/>.
- Forsa Politik- und Sozialforschung (Hrsg.). (2020, 21. Dezember). *Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise: Folgebefragung. Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT*. Zugriff am 07.07.2021. Verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/lehrer-umfrage-deutsches-schulbarometer-spezial-corona-krise-folgebefragung/>.
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Labusch, A. (2019). Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, Gerick, Julia, Goldhammer, Frank, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 173–204). Münster: Waxmann.
- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In K. Schwippert, B. Eickelmann, W. Bos, F. Goldhammer, H. Schaumburg & J. Gerick (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 146–196). s.l.: Waxmann Verlag.

- González-Betancor, S. M., López-Puig, A. J. & Cardenal, M. E. (2021). Digital inequality at home. The school as compensatory agent. *Computers & Education*, 168, 104195. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104195>
- Hachfeld, A., Möhrke, P., Schumann, S. & Beuter, A. (Binational School of Education, Hrsg.). (2020). *Lehrerbefragung zur Schulschließung. Ergebnisse der Online-Befragung „Wie gelingt Unterricht, wenn die Schule geschlossen ist?“*, Universität Konstanz. Zugriff am 18.10.2021. Verfügbar unter: https://www.uni-konstanz.de/typo3temp/secure_downloads/64520/0/f9e3cdec59dfd07f480d947048a2c99eca5a38/Kurzbericht_Lehrerbefragung_Schulschlie%C3%9Fung_final.pdf.
- Hamborg, K.-C., Brummerloh, M., Giesecking, M. & Wegner, J. (2014). *Befunde zur Akzeptanz des Lernmanagement-Systems Stud.IP an der Universität Osnabrück*, Zentrum für Informationsmanagement. virtUOS Working Paper: 1. Zugriff am 23.10.2021. Verfügbar unter: https://osnadocs.ub.uni-osnabrueck.de/bitstream/urn:nbn:de:gbv:700-2014062712580/2/workingpaper_01_2014_virtuos.pdf.
- Hasso-Plattner-Institut (Hrsg.). (2021a). *HPI Schul-Cloud Abschlussforum. 5. Juli 2021*. Zugriff am 10.11.2021. Verfügbar unter: <https://hpi.de/veranstaltungen/hpi-veranstaltungen/2021/hpi-schul-cloud-abschlussforum.html>.
- Hasso-Plattner-Institut (Hrsg.). (2021b). *HPI Schul-Cloud: Bundesweit. Digital. Vernetzt. Wir bringen Lernen ins digitale Zeitalter*. Zugriff am 10.09.2021. Verfügbar unter: https://hpi.de/fileadmin/user_upload/hpi/navigation/15_open_campus/20_hpi_initiativen/Factsheet_HPI_Schul-Cloud.pdf.
- Hasso-Plattner-Institut. (2021c). *Projekt. Über die HPI Schul-Cloud*, Hasso-Plattner-Institut. Zugriff am 05.07.2021. Verfügbar unter: <https://hpi-schul-cloud.de/about>.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A regression-based approach* (Methodology in the social sciences, Second edition). New York, London: The Guilford Press.
- Hayes, A. F. (2021). PROCESS (Version v4.0) [Computer software]. Verfügbar unter: <http://processmacro.org/download.html>.
- Hayes, A. F. & Cai, L. (2007). Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: an introduction and software implementation. *Behavior Research Methods*, 39(4), 709–722. <https://doi.org/10.3758/BF03192961>
- Herzig, B. (2017). Medien im Unterricht. In M. K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (Schule und Gesellschaft, Bd. 24, 3., überarb. u. aktual. Aufl. 2017, S. 502–522). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Hessisches Kultusministerium (Hrsg.). (2021). *Schulbetrieb im Schuljahr 2021/2022. Planungsszenarien für die Unterrichtsorganisation, orientiert an der Entwicklung des Infektionsgeschehens*. Zugriff am 26.10.2021. Verfügbar unter: https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-09/leitfaden_schulbetrieb_im_schuljahr21-22.pdf.
- Hövel, D., Zadelhoff, F., Hennemann, T. & Fränkel, S. (2020). „Das kennt man, das macht man [...] und das Neue ist dann letztendlich hinten runtergefallen“. Technik-Akzeptanz des Virtuellen Schulboards (VSB) aus Sicht von Schulleiter*innen. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König & D. Schmeinck (Hrsg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 55–63). Münster: Waxmann.
- Huber, P. J. (2005). *Robust statistics*. New York, NY: Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471725250>
- Huber, S. G., Günther, P. S., Schneider, J., Schneider, N., Helm, C., Schwander, M. et al. (2020). *COVID-19 und aktuelle Herausforderungen in Schule und Bildung. Erste Befunde des Schul-Barometers in Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Münster, New York: Waxmann.
- Huber, S. G. & Helm, C. (2020). Lernen in Zeiten der Corona-Pandemie. Die Rolle familiärer Merkmale für das Lernen von Schüler*innen: Befunde vom Schul-Barometer in Deutschland, Österreich und der Schweiz. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), "Langsam vermissen ich die Schule ...". Schule während und nach der Corona-Pandemie. *Die Deutsche Schule*. (16), 37–60 [Themenheft]. Münster: Waxmann.
- IBM. SPSS (Version 26) [Computer software]. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/de-de/analytics/spss-statistics-software>.
- Initiative D21 e. V (Hrsg.). (2016). *2016 Sonderstudie »Schule Digital«. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. Zugriff am 10.09.2021. Verfügbar unter: https://initiatived21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf.
- Initiative D21 e. V (Hrsg.). (2021). *D21 Digital Index 2020/2021. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft*. Zugriff am 22.09.2021. Verfügbar unter: https://initiatived21.de/app/uploads/2021/02/d21-digital-index-2020_2021.pdf.
- Jaekel, M. (2017). *Die Macht der digitalen Plattformen. Wegweiser im Zeitalter einer expandierenden Digitalosphäre und künstlicher Intelligenz* (SpringerLink Bücher). Wiesbaden: Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19178-8>
- Jockisch, M. (2010). Das Technologieakzeptanzmodell. Die verhaltenswissenschaftliche Modellierung von Beziehungsstrukturen mit latenten Konstrukten am Beispiel von

- Benutzerakzeptanz. In G. Bandow & H. H. Holzmüller (Hrsg.), *"Das ist gar kein Modell!"*. *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften* (Gabler Research, 1. Aufl., S. 233–250). Wiesbaden: Gabler.
- Jude, N. (2020). *Digitalisierung an Schulen – eine Bestandsaufnahme. Digitalization of schools: a review*. Frankfurt am Main: DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation.
- Kim, H.-W., Chan, H. C. & Gupta, S. (2007). Value-based Adoption of Mobile Internet: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 43(1), 111–126. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.009>
- Knezek, G. & Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(3), 307–325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>
- Knüsel Schäfer, D. (2020). *Überzeugungen von Lehrpersonen zu digitalen Medien. Eine qualitative Untersuchung zu Entstehung, Bedingungsfaktoren und typenspezifischen Entwicklungsverläufen*. Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5826>
- Köller, O. (2020). Auswirkungen der Schulschließungen auf die Digitalisierung im Bildungswesen. *ifo Schnelldienst*, 73.(9), 14–16. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-anger-sandner-et-al-corona-generation-ohne-zukunft.pdf>.
- Kollmann, T. (1998). *Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme. Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikations- und Multimediasystemen* (Neue betriebswirtschaftliche Forschung, Bd. 239). Wiesbaden, s.l.: Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-09235-3>
- Königstorfer, J. (2008). *Akzeptanz von technologischen Innovationen. Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten* (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten, 1. Aufl.). s.l.: Gabler Verlag. Verfügbar unter: <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=749792>.
- Kugelmeier, D. & Schmolze-Krahn, R. (2020). *Schulöffnungen: Ein Tropfen auf dem heißen Stein. So leiden beeinträchtigte Kinder und ihre Eltern unter der Corona-Krise*. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/2020-06-03_Corona-Umfrage-Fraunhofer-Tech-Inc-Lab.pdf.
- Kühn, A. (2020). *Dr.-Ing. Arno Kühn über die Stärken digitaler Maßnahmen in Krisenzeiten*, Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik. Zugriff am 06.09.2021. Verfügbar

- unter: <https://www.iem.fraunhofer.de/de/newsroom/presse-und-news/digitalisierung-krisenzeiten.html>.
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF._vom_07.12.2017.pdf.
- Lampert, C., Thiel, K. & Güngör, B. (2021). *Mediennutzung und Schule zur Zeit des ersten Lockdowns während der Covid-19-Pandemie 2020: Ergebnisse einer Online-Befragung von 10- bis 18-Jährigen in Deutschland*. <https://doi.org/10.21241/ssoar.71712>
- Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (Hrsg.). (2021). *Bildungsserver Berlin-Brandenburg. Einstieg für Schulen in die Schul-Cloud Brandenburg*. Zugriff am 11.11.2021. Verfügbar unter: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/schul-cloud-einstieg>.
- Law, N. & Chow, A. (2008). Teacher Characteristics, Contextual Factors, and How These Affect the Pedagogical Use of ICT. In N. Law, W. J. Pelgrum & T. Plomp (Hrsg.), *Pedagogy and ICT Use* (S. 181–219). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2_6
- 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>
- Legrís, P., Ingham, J. & Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191–204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)
- Leps, O. (2016). *Nutzung und Akzeptanz von E-Government-Fachanwendungen in der öffentlichen Verwaltung. Eine empirische Analyse am Beispiel des europäischen Binnenmarkt-Informationssystems*. Berlin: Logos Verlag Berlin.
- Lorenz, R., Bos, W., Endberg, M., Eickelmann, B., Grafe, S. & Vahrenhold, J. (Hrsg.). (2017). *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017*. Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2017). IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-*

- Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 49–84). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2017). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Senkbeil, M. (2015). Einstellungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital - der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (Waxmann-E-Books Empirische Erziehungswissenschaft, S. 95–140). Münster: Waxmann.
- Maaz, K., Artelt, C., Brugger, P., Buchholz, S., Kühne, S., Leerhoff, H. et al. (2020). *Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt* (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, Hrsg.). Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation. Zugriff am 08.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2020/pdf-dateien-2020/bildungsbericht-2020-barrierefrei.pdf>.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.). (2020). *JIM-Studie 2020. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Zugriff am 19.12.2021. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf.
- Meinel, C., Renz, J., Grella, C., Karn, N. & Hagedorn, C. (2017). *Die Cloud für Schulen in Deutschland. Konzept und Pilotisierung der Schul-Cloud* (Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam, Bd. 116). Potsdam: Universitätsverlag. Verfügbar unter: <http://nbn:de:kobv:517-opus4-103858>.
- Meinel, C., Renz, J., Luderich, M., Malyska, V., Kaiser, K. & Oberländer, A. (2019). *Die HPI Schul-Cloud: Roll-Out einer Cloud-Architektur für Schulen in Deutschland*. Universitätsverlag Potsdam. <https://doi.org/10.25932/publishup-42306>
- Merkel, A. (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Hrsg.). (2016). *Rede von Bundeskanzlerin Merkel beim 10. Nationalen IT-Gipfel am 17. November 2016*. Zugriff am 22.09.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg->

- de/bundesregierung/staatsministerin-fuer-kultur-und-medien/aktuelles/rede-von-bundeskanzlerin-merkel-beim-10-nationalen-it-gipfel-am-17-november-2016-411456.
- Milchrahm, E. (2020). *Entwicklung eines Modells zur Akzeptanzproblematik von Informationstechnologie*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4136627>
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport. Verordnung zur Ergänzung schulrechtlicher Vorschriften zur Sicherstellung des Bildungs- und Erziehungsauftrags in den schulischen Bildungsgängen bei besonderen Einschränkungen (Bildungsgänge-Ergänzungsverordnung - BiGEV). GVBl.II/21. Zugriff am 26.10.2021. Verfügbar unter: <https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bigev>.
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (Hrsg.). (2021a). *Anzahl der Schulen nach Trägerschaft, Kreis und Schulform im Schuljahr 2021/2022*. Verfügbar unter: https://mbjs.brandenburg.de/media_fast/5759/Zahl%20der%20Schulen_%C3%B6_f_Kreis_e.pdf.
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (Hrsg.). (2021b). *Schul-Cloud Brandenburg*. Zugriff am 30.11.2021. Verfügbar unter: <https://mbjs.brandenburg.de/bildung/schule-in-der-digitalen-welt/schul-cloud-brandenburg.html>.
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport. (2021c). *Die Staatssekretärinnen der Länder Brandenburg, Niedersachsen und Thüringen unterzeichnen Abkommen zur Weiterentwicklung der „Schul-Cloud“*. Zugriff am 11.11.2021. Verfügbar unter: <https://mbjs.brandenburg.de/aktuelles/pressemitteilungen.html?news=bb1.c.711947.de>.
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (Hrsg.). (2022, 6. Februar). *Corona Aktuell. Chronologie*. Zugriff am 03.01.2022. Verfügbar unter: <https://mbjs.brandenburg.de/corona-aktuell/chronologie.html>.
- MINT-EC. (2021). *Komm in die Cloud! So gelingt der Einstieg in die HPI Schul-Cloud (1)*. Zugriff am 15.05.2021. Verfügbar unter: https://www.mint-ec.de/fileadmin/content/schulcloud/HPI_Schul-Cloud_Willkommensheft_Stand19012021.pdf.
- Müller-Böling, D. & Müller, M. (1986). *Akzeptanzfaktoren der Bürokommunikation* (Fachberichte und Referate, Bd. 17). München, Wien: Oldenbourg.
- Kooperationsstelle Universität Göttingen. (2021). *Digitalisierung im Schulsystem. Herausforderung für Arbeitszeit und Arbeitsbelastung von Lehrkräften*. Göttingen und Frankfurt/Main (Pressekonferenz zur Vorstellung der Studienergebnisse). Zugriff am 09.07.2021. Verfügbar unter: https://www.gew.de/fileadmin/media/sonstige_downloads/hv/Service/Presse/2021/Studie-Digitalisierung-im-Schulsystem.pdf.

- Nanayakkara, C. (2007). A Model of User Acceptance of Learning Management Systems. *The International Journal of Learning: Annual Review*, 12(12), 223–232. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v13i12/45146>
- Nistor, N. (2020). Akzeptanz von Bildungstechnologien. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 535–545). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_46
- Nusser, L., Wolter, I., Attig, M. & Fackler, S. (2021). Die Schulschließungen aus Sicht der Eltern. Ergebnisse des längsschnittlichen Nationalen Bildungspanels und seiner Covid-19-Zusatzbefragung. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), *Schule während der Corona-Pandemie. Neue Ergebnisse und Überblick über ein dynamisches Forschungsfeld. Die Deutsche Schule*. (17), 33–50 [Themenheft]. Münster: Waxmann.
- Oehler, A. (1990). *Die Akzeptanz der technikgestützten Selbstbedienung im Privatkundengeschäft von Universalbanken* (Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, N.F., Bd. 80). Stuttgart: Poeschel.
- Plünnecke, A. (2020). Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance. *ifo Schnelldienst*, 73.(9), 11–13. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-anger-sandner-et-al-corona-generation-ohne-zukunft.pdf>.
- Prein, J. (2011). *Akzeptanz mobiler Kundenkartenprogramme bei Konsumenten* (Forum Marketing, 1. Aufl.). Zugl.: Kassel, Univ., Diss., 2011 u.d.T.: Prein, Jan: Konsumentenseitige Akzeptanz mobiler Dienste in Kundenkartenprogrammen - Theoriegeleitete Modellentwicklung und empirische Überprüfung. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6812-8>
- Bundesregierung. (2020). *Telefonschaltkonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder* (Pressemitteilung 296). Zugriff am 03.07.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/telefonschaltkonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-am-27-august-2020-1780566>.
- Raza, S. A., Qazi, W., Khan, K. A. & Salam, J. (2021). Social Isolation and Acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 Pandemic: An Expansion of the UTAUT Model. *Journal of Educational Computing Research*, 59(2), 183–208. <https://doi.org/10.1177/0735633120960421>
- Robinson, L., Marshall, G. W. & Stamps, M. B. (2005). An empirical investigation of technology acceptance in a field sales force setting. *Industrial Marketing Management*, 34(4), 407–415. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.09.019>

- Scherer, R., Howard, S. K., Tondeur, J. & Siddiq, F. (2021). Profiling teachers' readiness for online teaching and learning in higher education: Who's ready? *Computers in Human Behavior*, 118, 106675. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106675>
- Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (1999). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (6., völlig überarb. und erw. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Schreiber, S. (2020). *Die Akzeptanz von Augmented-Reality-Anwendungen im Handel* (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten, 1st ed. 2020). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29163-1>
- Schulmeister, R. (2017). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783486816204>
- Schütz-Pitan, J., Weiß, T. & Hense, J. (2018). Jedes Medium ist anders: Akzeptanz unterschiedlicher digitaler Medien in der Hochschullehre. *die hochschullehre*, 4, 161–180. Zugriff am 21.07.2021. Verfügbar unter: http://www.hochschullehre.org/wp-content/files/die_hochschullehre_2018_Schutz-Pitan_et_al_jedes_Medium_ist_anders_.pdf.
- Schweizer, K. & Horn, M. (2014). Kommt es auf die Einstellung zu digitalen Medien an? Normative Überzeugungen, personale Faktoren und digitale Medien im Unterricht: eine Untersuchung mit Lehrpersonen und Lehramtsstudierenden. *Medien + Erziehung*, 58(6), 50–62.
- Sokal, L., Trudel, L. E. & Babb, J. (2020). Canadian teachers' attitudes toward change, efficacy, and burnout during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100016. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100016>
- Sokal, L., Trudel, L. E. & Babb, J. (2021). I've had it! Factors associated with burnout and low organizational commitment in Canadian teachers during the second wave of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 2-2, 100023. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100023>
- Statistisches Bundesamt. (2020). *Lehrkräfte an allgemeinbildenden Schulen: 2018/19 war mehr als ein Drittel 50 Jahre und älter*. Zugriff am 30.11.2021. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/07/PD20_N034_742.html.
- Statistisches Bundesamt. (2021, 17. September). *Bildung und Kultur. Allgemeinbildende Schulen*. Schuljahr 2020/2021, Statistisches Bundesamt. Fachserie 11: 1. Zugriff am 30.11.2021. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Schulen/_inhalt.html#sprg233806.
- Strietholt, R., Fraillon, J., Liaw, Y.-L., Meinck, S. & Wild, J. (2021). *Changes in Digital Learning During a Pandemic—Findings From the ICILS Teacher Panel*. Zugriff am

- 10.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.iea.nl/publications/study-reports/international-reports-iaa-studies/changes-digital-learning-during>.
- Sturzbecher, D., Dusing, R., Kunze, T., Bredow, B. & Pöge, A. (Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung e.V. an der Universität Potsdam (IFK), Hrsg.). (2021). *Jugend in Brandenburg 2020 – Auswirkungen der Corona-Pandemie*. Zugriff am 15.10.2021. Verfügbar unter: https://mbjs.brandenburg.de/media_fast/6288/ifk-jugendstudie_2020_-_auswirkungen_der_corona-pandemie.pdf.
- Šumak, B., Heričko, M. & Pušnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2067–2077. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.08.005>
- Thomas, O., Metzger, D., Niegemann, H., Becker, Thomas Welk, Markus & M. (2018). GLASSROOM – Kompetenzaufbau und -entwicklung in virtuellen Lebenswelten. In O. Thomas, D. Metzger & H. M. Niegemann (Hrsg.), *Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung. Virtual und Augmented Reality für Industrie 4.0* (S. 2–19). Berlin: Springer Gabler.
- Tillmanns, M. (2020). Akzeptanz digitaler Medien. In K. P. Stulle (Hrsg.), *Digitalisierung der Management-Diagnostik. Aktuelle Instrumente, Trends, Herausforderungen* (1st ed. 2020, S. 179–186). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint: Springer Gabler.
- Tivian XI GmbH. Unipark [Computer software]. Verfügbar unter: <https://www.unipark.com/>
- Universität Wien (Hrsg.). (2020a). *Studie "Lernen unter COVID-19-Bedingungen". Ergebnisse Schüler*Innen*. Zugriff am 10.10.2021. Verfügbar unter: <https://lernencovid19.univie.ac.at/ergebnisse/schuelerinnen/>.
- Universität Wien (Hrsg.). (2020b). *Unterrichten unter Covid 19 - Bedingungen. Erste Ergebnisse einer Studie mit Lehrer*innen*. Zugriff am 10.10.2021. Verfügbar unter: https://lernencovid19.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_lernencovid19/Erstergebnisse_Lehrpersonen.pdf.
- Venkatesh, Morris & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, Thong & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>

- Vodafone Stiftung Deutschland (Hrsg.). (2020). *Unter Druck. Die Situation von Eltern und ihren schulpflichtigen Kindern während der Schulschließungen*. Zugriff am 22.10.2021. Verfügbar unter: https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2020/04/Vodafone-Stiftung-Deutschland_Studie_Unter_Druck.pdf.
- Wacker, A., Ungern, V. & Rey, T. (2020). „Sind doch Corona-Ferien, oder nicht?“. Befunde einer Schüler*innenbefragung zum „Fernunterricht“. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), "Langsam vermisste ich die Schule ...". Schule während und nach der Corona-Pandemie. *Die Deutsche Schule*. (16), 79–94 [Themenheft]. Münster: Waxmann.
- Wohlfahrt, J. (2004). *Akzeptanz und Wirkungen von Mobile-Business-Anwendungen* (Schriftenreihe Merkur, Bd. 8). Zugl.: Göttingen. Univ., Diss., 2004. Hamburg: Kovač.
- Wörwag, S. & Cloots, A. (Hrsg.). (2018). *Zukunft der Arbeit - Perspektive Mensch. Aktuelle Forschungserkenntnisse und Good Practices*. Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22099-0>
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P. & Werner, K. (2021). Bildungspolitik zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen während und nach Corona. Ergebnisse des ifo Bildungsbarometers 2021. *ifo Schnelldienst*, 74(9), 27–40. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/publikationen/2021/aufsatzzeitschrift/bildungspolitik-zur-bewaeltigung-gesellschaftlicher>.
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K. & Zierow, L. (2020). Bildung in der Coronakrise: Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen? *ifo Schnelldienst*, 73.(9), 25–39. Zugriff am 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-09-woessmann-et-al-bildungsbarometer-corona.pdf>.
- Wrase, M. (2020). Schulrechtliche Herausforderungen in Zeiten der Corona-Pandemie. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), "Langsam vermisste ich die Schule ...". Schule während und nach der Corona-Pandemie. *Die Deutsche Schule*. (16), 105–116 [Themenheft]. Münster: Waxmann.
- Zhao, X., Lynch, J. G. & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and Truths about Mediation Analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206. <https://doi.org/10.1086/651257>
- Zinn, S. & Bayer, M. (2021). Time Spent on School-Related Activities at Home During the Pandemic: A Longitudinal Analysis of Social Group Inequality Among Secondary School Students. *Frontiers in Psychology*, 12, 705107. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.705107>

Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1) Fragebogen	113
Anhang 2) Steckbrief zur Umfrage	121
Anhang 3) Informationsschreiben zur Umfrage.....	122
Anhang 4) FAQ zur Umfrage.....	123

Hinweis:

Nachfolgend sind die für die Untersuchung verwendeten Dokumente angehängt, welche der Übersicht halber mittels Linien voneinander getrennt sind.

Anhang 1) Fragebogen

Herzlich Willkommen

Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer,

Mein Name ist Nico Klausner. Ich bin Lehramtsstudent der Universität Potsdam und habe die Fächerkombination Biologie und Geschichte für SEK II. Im Rahmen meiner Masterarbeit führe ich eine wissenschaftliche Untersuchung zur Nutzung der HPI-Schul-Cloud (auch „Schul-Cloud-Brandenburg“ genannt; nachfolgend nur „Schul-Cloud“) an weiterführenden Schulen in Potsdam und Potsdam Mittelmark für den Distanzunterricht durch.

Dazu möchte ich Sie gerne befragen. Themen dieses Online-Fragebogens sind u.a. die generelle als auch unterrichtliche Nutzungsfrequenz der Schul-Cloud, die Nutzung von Alternativdiensten, die Nutzungszufriedenheit, -akzeptanz, -einstellung und -intention sowie die Beurteilung der technischen Ausstattung und der Unterstützungsmöglichkeiten an den teilnehmenden Schulen.

WICHTIGER HINWEIS!

Entsprechend des Untersuchungsgegenstandes zielt der Fragebogen auf den mittlerweile wieder aufgehobenen Distanzunterricht ab, weshalb die Fragen rückblickend an die Vergangenheit (Distanzbetrieb während des zweiten bundesweiten Lockdowns von Dezember 2020 bis Juni 2021) gestellt sind. Bitte beziehen Sie sich bei der Beantwortung der Fragen zur Nutzung der Schul-Cloud also nur auf Erfahrungen, die in jenem Zeitraum gemacht worden sind und ausschließlich das Unterrichten bzw. Lernen in Distanz betreffen (kein Wechselunterricht!). Nachfolgend wird in diesem Zusammenhang stets von „Distanzunterricht“ gesprochen, welcher der Verständlichkeit halber das Unterrichten und Lernen in Distanz miteinschließt.

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert ca. 15 Minuten. Ihre Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt, sämtliche Informationen werden nur in anonymisierter Form verarbeitet. Keine Frage ist verpflichtend zu beantworten.

Ich danke Ihnen jetzt schon für Ihre Unterstützung!

Zweifachauswahl: Einfachnennung

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass diese Umfrage anonym und freiwillig ist.

- Ja, weiter zum Fragebogen
- Nein (keine Teilnahme an der Umfrage)

Zu Beginn meines Fragebogens würde ich Sie bitten, im Folgenden einige Angaben zu Ihrer Person zu machen. Ihre Daten bleiben anonym und dienen lediglich der statistischen Auswertung.

1. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an:
 - Männlich
 - Weiblich
 - Divers
2. Wie alt sind Sie?
 - 20 bis 29 Jahre
 - 30 bis 39 Jahre
 - 40 bis 49 Jahre
 - 50 bis 59 Jahre
 - 60 Jahre oder älter
3. An welcher Schulart unterrichten Sie?
 - Oberschule
 - Gesamtschule
 - Gymnasium
4. Seit wann sind Sie als Lehrer/in tätig? (einschließlich des Referendariats)
 - weniger als 1 Jahr
 - 1 bis 5 Jahre
 - 6 bis 10 Jahre
 - 11 bis 20 Jahre
 - 21 Jahre und länger
5. Wie kamen Sie in den Beruf?
 - Quereinstieg
 - Lehramtsstudium
6. Welche Fächer unterrichten Sie?
 - _____

Zunächst einmal interessiere ich mich dafür, seit wann und wie Sie die Schul-Cloud genutzt haben.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass sich die Fragen zur Verwendung der Schul-Cloud nur auf das Unterrichten bzw. Lernen in Distanz beziehen.

Auswahlmöglichkeiten: Einzelnennung

7. Seit wann steht Ihnen die Schul-Cloud zur Verfügung?

- Seit 2017
- Seit 2018
- Seit 2019
- Seit 2020
- Seit 2021

Auswahlmöglichkeiten: Einzelnennung

8. Haben Sie die Schul-Cloud während des Distanzbetriebs (Dezember 2020 – Juni 2021) verwendet?

(Hinweis: aktive Verwendung = für Arbeitshandlungen im schulischen Kontext)

- Ich habe die Schul-Cloud regelmäßig aktiv verwendet.
- Ich habe die Schul-Cloud nur kurz aktiv verwendet, um sie zu ausprobieren.
- *Ich habe mir die Schul-Cloud lediglich angesehen, ohne sie aktiv zu verwenden.
- *Ich habe die Schul-Cloud weder verwendet noch angesehen.

Offene Beantwortung

*Folgefrage nach Gründen der Nichtnutzung

Warum haben Sie sich gegen den Einsatz der Schul-Cloud entschieden?

Auswahlmöglichkeiten: Einzelnennung

9. Wann haben Sie die Schul-Cloud erstmals verwendet?

- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- 2021

5er Likert: gar nicht, seltener als einmal die Woche, öfter als einmal die Woche, einmal am Tag, mehrmals am Tag;

10. Wofür nutzten Sie die HPI-Schul-Cloud generell während des Distanzbetriebs (Dezember 2020 – Juni 2021)?

(Die Angaben in den Klammern entsprechen den Ihnen bekannten Funktionen der Schul-Cloud und dienen somit als beispielhafte Orientierungshilfe zur Beantwortung der Frage)

- Zum Austauschen von Dateien (z.B. Aufgaben)
- Für cloudbasierte Videokonferenzen (BigBlueButton)
- Zur Recherche digitaler Lehr- und Lernangebote (Lernstore)
- Zur zeitlichen Planung (Termine: Kalender und Stundenplan)
- Zur eigenen Benachrichtigung (Neuigkeiten)
- Für innerschulische Absprachen (Teams)
- Zum Archivieren von Dateien (Meine Dateien)
- Für das Management (Kurse und Gruppen anlegen)
- Für anderes und zwar: _____

5er Likert: gar nicht, seltener als einmal die Woche, öfter als einmal die Woche, einmal am Tag, mehrmals am Tag;

11. Wie unterrichteten Sie mit der Schul-Cloud während des Distanzbetriebs (Dezember 2020 – Juni 2021)?

- Ich habe Aufgaben und Lösungen hochgeladen.
- Ich habe Sprechstunden per Videokonferenz angeboten.
- Ich habe Aufgaben hochgeladen und deren eingereichte Lösungen mit der Schul-Cloud-Feedbackfunktion bewertet.
- Ich habe Aufgaben hochgeladen und ihre Lösungen anschließend mit allen SuS im Unterricht per Videokonferenz besprochen.
- Ich habe meine SchülerInnen Aufgaben im Unterricht (per Videokonferenz) bearbeiten lassen.
- Ich habe meine SchülerInnen an einem interaktiven Dokument (Aufgabenblatt) in der Schul-Cloud zusammenarbeiten lassen.
- Ich habe meine SchülerInnen in der Cloud in Arbeitsgruppen eingeteilt (Kurse: „Gruppen“).
- Ich unterrichtete per Videokonferenz ohne Aufgaben hochzuladen.

- Ich habe bei Videokonferenzen den Chat genutzt.
- Ich habe bei Videokonferenzen das Umfragetool genutzt.
- Ich habe Materialien zum selbstständigen Lernen hochgeladen.
- Ich nutzte die Schul-Cloud nicht für den Unterricht in Distanz.
- Ich nutzte die Cloud auf andere Weise, und zwar: _____

Offene Beantwortung

12. Nutzten Sie neben / anstelle der Schul-Cloud noch weitere Dienste zum Unterrichten?
(z.B. Moodle oder Kahoot)

Ergänzen Sie entsprechende Dienste in das freie Feld oder lassen Sie dieses frei bei Nichtnutzung weiterer Dienste.

- _____

Auswahlmöglichkeiten: Mehrfachnennung

13. Seit Juni 2021 ist die Beschulung wieder in Präsenz möglich. Nutzen Sie aktuell die Schul-Cloud für Ihren Unterricht? Mehrfachnennungen sind möglich.

- Ja, für die schulinterne Organisation (Neuigkeiten, Teams, Kalender)
- Ja, für das Managen meines Unterrichts (Kurse, Aufgaben hochladen)
- Ja, für Videokonferenzen
- Nein

Hier interessiert mich Ihre persönliche Meinung zu unterschiedlichen Aspekten der Schul-Cloud-Nutzung. Bitte antworten Sie gewissenhaft.

4er Likert: sehr zufrieden, zufrieden, unzufrieden, sehr unzufrieden

14. Wie zufrieden waren Sie mit der Schul-Cloud für folgende Verwendungszwecke?

(Die Angaben in den Klammern entsprechen den Ihnen bekannten Funktionen der Schul-Cloud und dienen Ihnen als beispielhafte Orientierungshilfe zur Beantwortung der Frage)

- Zum Austauschen von Inhalten (z.B. Aufgaben)
- Für Videokonferenzen
- Zur Recherche digitaler Lehr- und Lernangebote (Lernstore)
- Zur zeitlichen Planung (Termine: Kalender und Stundenplan)
- Für das Management (Kurse und Gruppen anlegen)

Ratingskala: 1 bis 10

15. Wie zufrieden waren Sie mit der Verwendung der Schul-Cloud insgesamt?

Bitte drücken Sie Ihre Zufriedenheit auf der nachfolgenden Skala von 1 (überhaupt nicht zufrieden) bis 10 (voll und ganz zufrieden) aus.

6er Likert: stimme voll und ganz zu, stimme überhaupt nicht zu

16. Wie bewerten Sie die folgenden Aussagen zur Verwendung der Schul-Cloud für den Distanzunterricht aufgrund Ihrer eigenen Erfahrung?

- Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verringern sich Vorbereitungs- und Durchführungsaufwand für die Unterrichtsstunde.
- Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verbessern sich die Lernergebnisse der SchülerInnen.
- Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verbessert sich die Qualität des Unterrichts.
- Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, verringert sich mein Aufwand für die Bereitstellung der Lerninhalte.
- Die Schul-Cloud bietet gute Möglichkeiten, den Unterricht digital durchzuführen.
- Wenn ich die Schul-Cloud für den Distanzunterricht nutze, sind die SchülerInnen motivierter, am Unterricht teilzunehmen.
- Ich finde die Schul-Cloud nützlich für den Distanzunterricht.
- Insgesamt finde ich die Schul-Cloud nützlich für die schulische Arbeit.
- Es ist leicht für mich, zu lernen, wie man die Schul-Cloud bedient.
- Es ist einfach, die Schul-Cloud dazu zu bekommen, das zu tun, was ich möchte.
- Der Umgang mit der Schul-Cloud ist klar und verständlich.
- Insgesamt finde ich die Schul-Cloud leicht zu bedienen

6er Likert: stimme voll und ganz zu, stimme überhaupt nicht zu

17. Wie beurteilen Sie Ihre Einstellung gegenüber der Schul-Cloud, Ihre Intention sowie die kritischen Aussagen zur Schul-Cloud?

- Ich sehe die Schul-Cloud als eine Bereicherung an.

- Ich betrachte die Verwendung der Schul-Cloud für den Distanzunterricht als sinnvoll.
- Ich betrachte die Verwendung von Lernmanagementsystemen als sinnvoll.
- Ich nutze Lernmanagementsystemen gerne.
- Ich beabsichtige, die Schul-Cloud ab sofort / weiterhin für meinen Unterricht zu verwenden.
- Ich werde anderen Lehrkräften empfehlen, die Schul-Cloud für ihren Unterricht zu verwenden.
- Die Schul-Cloud hat zu häufig technische Probleme.
- Die Schul-Cloud hat zu viele technische Nutzungsvoraussetzungen (WLAN, PC, E-Mail).
- Die Schul-Cloud setzt zu hohe Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien voraus.
- Die Anmeldung der TeilnehmerInnen (Lehrer- und Schülerschaft) in die Schul-Cloud ist zu umständlich.
- Es sind nie alle SchülerInnen in der Schul-Cloud registriert.
- Es sind nie alle SchülerInnen in der Schul-Cloud anwesend.
- Die Systemanforderungen an die technische Ausstattung sind zu hoch.
- Die Qualität der digitalen Lernangebote im Lernstore ist fragwürdig.
- Die Schul-Cloud besitzt weitere negative Eigenschaften, und zwar: _____

6er Likert: Völlig ausreichend bis Völlig unzureichend

18. Wie bewerten Sie die technische Ausstattung und die Unterstützungsmöglichkeiten zum Erlernen des Umganges mit der Schul-Cloud an Ihrer Schule?

- Technische Ausstattung der Schule (PC, WLAN)
- Technische Ausstattung der SchülerInnen (PC, WLAN)
- Technische Ausstattung der Lehrkräfte (PC, WLAN)
- Support und Betreuung durch Externe wie das HPI-Schul-Cloud-Team
- Support und Betreuung durch qualifiziertes, schulinternes Personal
- Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten des Landes (z.B. berufsbegleitende Seminare & Schulungen)
- Freie Angebote zur selbstständigen Fort- und Weiterbildung (z.B. Lernen.cloud)

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Hiermit sind Sie am Ende meines Fragebogens angekommen. Herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit für meine Umfrage genommen haben.

Ich wünsche Ihnen noch einen guten Start in das neue Schuljahr. Bleiben Sie gesund!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Nico Klausner

Anhang 2) Steckbrief zur Umfrage

Steckbrief zur Teilnahme an der Umfrage „Brandenburgische Schulen in Wolken“



Zu meiner Person

Name: **Nico Klausner**

Studienfächer: **Biologie und Geschichte**

Beweggrund: **Untersuchung für Masterarbeit**



Zur Umfrage

Thema: Nutzung der HPI-Schul-Cloud in brandenburgischen Schulen während des zweiten bundesweiten Lockdowns (Dezember 2020 bis Juni 2021)

Ziel: Nutzung der Schul-Cloud durch Lehrkräfte während des Schulbetriebs in Distanz beschreiben und problemorientierte Ansätze für etwaige Verbesserungen der Plattform aufzeigen. Daher sind uns Ihre Meinungen und Erfahrungen besonders wichtig!

Umfang: maximal 10 – 15 Minuten

Teilnahme: anonym, freiwillig und jederzeit von überall aus via Link (Onlinefragebogen)

Umfragezeitraum: Mitte September bis Mitte Oktober (13.09.2021 – 18.10.2021)

Wer kann teilnehmen? Alle Lehrkräfte, unbedingt auch diejenigen, die die Schul-Cloud nicht verwendet haben!

Über Ihre Teilnahme würde ich mich sehr freuen!

Mit freundlichen Grüßen
Nico Klausner



Hier geht's zur Umfrage per
Smartphone!

Anhang 3) Informationsschreiben zur Umfrage

Informationsschreiben zur Umfrage



Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer,

Ich bin Lehramtsstudent der Universität Potsdam und befinde mich aktuell im letzten Mastersemester. In dessen Rahmen strebe ich die Absolvierung meiner Masterarbeit in der Erziehungswissenschaftlichen Bildungsforschung an. Meine Arbeit trägt den Titel: **Brandenburgische Schulen in Wolken**. Sie thematisiert den Digitalen Wandel der schulischen Bildung – explizit in Zeiten pandemischer Umstände –, indem sie sich mit der **Nutzung der HPI-Schul-Cloud in brandenburgischen Schulen** befasst. Sie zielt darauf ab, herauszufinden, inwiefern Lehrkräfte die HPI-Schul-Cloud für ihren Distanzunterricht **während des zweiten bundesweiten Lockdowns (Dezember 2020 bis Juni 2021)** verwendeten.

Die Beantwortung dieser Fragestellung soll zum einen dabei helfen, die Schul-Cloud im Hinblick auf dessen **bisherige Nutzung** durch Lehrkräfte **beurteilen** und zum anderen **problemorientierte Ansätze für etwaige Verbesserungen der Plattform** aufzeigen zu können. Entsprechend des Untersuchungsformates wird dazu im Rahmen meiner Masterarbeit eine Umfrage an mehreren Schulen im unmittelbaren Umkreis durchgeführt werden. Aufgrund der Umstände wird die Datenerhebung mittels einer Onlineumfrage erfolgen, an der Sie (im Untersuchungszeitraum von Mitte September bis Mitte Oktober) **freiwillig und von überall aus via Link teilnehmen** können. Die Daten werden **anonym** erhoben und entsprechend geltender Datenschutzrichtlinien des Landes behandelt. Ein großer Zeitaufwand solle für Sie nicht entstehen, da die Umfrage einen **Umfang von maximal 10 – 15 Minuten** aufweist.

Auch wenn Sie mit Schuljahresbeginn sicherlich genug von Ihrer Arbeit beansprucht werden, würde ich Sie dennoch bitten, sich die Zeit für meine Umfrage zu nehmen. Da es Ziel der Untersuchung ist, die Nutzung der Schul-Cloud durch Lehrkräfte während des Schulbetriebs in Distanz zu beschreiben und problemorientierte Ansätze für etwaige Verbesserungen der Plattform aufzuzeigen, sind mir **Ihre Meinungen und Erfahrungen besonders wichtig!** Ich bitte Sie daher um Ihre Teilnahme.

Über Ihre Teilnahme würde ich mich sehr freuen!

Mit freundlichen Grüßen
Nico Klausner

Anhang 4) FAQ zur Umfrage

Noch Fragen? FAQ zur Umfrage: Brandenburgische Schulen in Wolken

Nachfolgend gebe ich Ihnen einen zusätzlichen und kurzen Überblick über die bevorstehende Befragung. Der Übersichtlichkeit halber erfolgt dies in einem ‚Frage-Antwort-Format‘.

1. Wann findet die Umfrage statt?

Der Umfragezeitraum datiert sich von Mitte September bis Mitte Oktober (13.09.2021 – 18.10.2021). Nur innerhalb dieses Zeitraumes ist der Einladungslink aktiviert und eine Teilnahme an der Umfrage möglich. Zu welchem Zeitpunkt innerhalb des vorgegebenen Zeitraums und von wo aus die Teilnahme erfolgt, liegt ganz in Ihrem Ermessen.

2. Wie nehme ich an der Umfrage teil?

Die Umfrage wird online mithilfe des durch die Universität Potsdam lizenzierten Befragungstools „Unipark“ erfolgen. Dazu erhält Ihre Schulleitung einen anonymen Link, welcher Ihnen mit dieser Mail zugesendet wurde. Über den Link können Sie jederzeit (im Untersuchungszeitraum) an der Umfrage teilnehmen. Die Teilnahme ist FREIWILLIG!

HINWEIS: Der Link ist nicht personalisiert, weshalb jede Person an der Umfrage teilnehmen kann, die Zugriff auf den Link hat. Bitte behandeln Sie den Link daher vertraulich, um die Teilnahme externer Personen zu verhindern.

3. Was wird in der Umfrage abgefragt?

In der Umfrage wird nach der Nutzungsweise der Schul-Cloud für den Distanzunterricht gefragt sowie um eine Beurteilung der Cloud und dessen Nutzungsbedingungen gebeten (Häufigkeit der Nutzung, Zufriedenheit, Nützlichkeit, Bedienbarkeit, Kritik an der Cloud). Zu letzteren zählen die Häufigkeit der Nutzung, die Zufriedenheit, Nützlichkeit, Bedienbarkeit sowie die Haltung ihr gegenüber, die Einschätzung und Wahrnehmung der Möglichkeiten zum Erlernen des Umganges mit der Cloud und die technischen Voraussetzungen der Schule. Die Umfrage richtet sich aufgrund des Untersuchungsgegenstandes an die Vergangenheit, indem sie explizit nach der Cloud-Nutzung im Distanzbetrieb fragt (nur Homeschooling).

4. Ich habe die Schul-Cloud nicht verwendet. Kann ich dennoch an der Umfrage teilnehmen?

Unbedingt! Da im Rahmen meiner Arbeit unter anderem untersucht wird, warum die Schul-Cloud nicht während des Distanzbetriebs verwendet worden ist, bitte ich Sie innigst, trotzdem an der Umfrage teilzunehmen und mir etwaige Gründe ihrer Nichtnutzung nahezulegen.

5. Ist die Umfrage anonym?

Die Teilnahme an der Umfrage erfolgt anonym mittels nichts personalisiertem Link (siehe Frage 2). Im Rahmen der Umfrage werden demografische Daten erhoben, welche jedoch ausschließlich der statistischen Auswertung dienen und keine persönliche Zuordnung ermöglichen werden. Die Anonymität wird somit gewährleistet.

6. Welchen Umfang hat die Umfrage?

Die Umfrage weist insgesamt 18 Fragen auf, von denen lediglich 13 auf das zugrunde liegende Thema abzielen (5 Fragen zur Demografie). Die Teilnahme beansprucht daher max. 10 – 15 Minuten Ihrer Zeit.

7. Kann die Befragung unterbrochen und später fortgeführt werden?

Nein. Aufgrund des anonymen Formats (ohne personalisierten Link) ist eine Unterbrechung und spätere Fortsetzung der Umfrage leider nicht möglich. Ich bitte Sie daher, sich entsprechend Zeit einzuplanen (max. 15 Minuten), um die Umfrage vollständig und ohne Unterbrechungen zu beenden.

8. Wie erfolgen Verarbeitung und Sicherung der Daten?

Sowohl die Verarbeitung als auch die Auswertung und Sicherung der erhobenen Daten erfolgen innerhalb des Netzwerks der Universität Potsdam und entsprechend der geltenden Datenschutzrichtlinien des Landes.

9. Wozu werden die Ergebnisse verwendet?

Die erhobenen Daten werden ausgewertet und für die Erstellung meiner Masterarbeit verwendet, explizit für die Beantwortung der aufgestellten Fragestellungen / Hypothesen. Die Ergebnisse dienen letztlich dazu, die Nutzungsweise der Schul-Cloud in Zeiten des Distanzbetriebs zu erfassen und entsprechend der Rahmenbedingungen zu beurteilen, um womöglich erste Vorschläge für eine Verbesserung der zukünftigen Nutzung ableiten zu können.

10. Was bringt mir die Teilnahme an der Umfrage?

Mit Ihrer Teilnahme helfen Sie dabei, aussagekräftige Daten zur Nutzung der Schul-Cloud für den Distanzunterricht zu sammeln. Da es Ziel der Untersuchung ist, die Nutzung der Schul-Cloud durch Lehrkräfte während des Schulbetriebs in Distanz zu beschreiben und problemorientierte Ansätze für etwaige Verbesserungen der Plattform aufzuzeigen, sind mir Ihre Meinungen und Erfahrungen besonders wichtig! Ich bitte Sie daher um Ihre Teilnahme.

11. Wie erfahre ich von den Ergebnissen der Untersuchung?

Ich werde Ihre Schulleitung über die Ergebnisse der Untersuchung schriftlich informieren (Zusammenfassung). Bei besonderem Interesse können Sie sehr gerne persönlich mit mir Kontakt aufnehmen: [nklausner\(at\)uni-potsdam.de](mailto:nklausner(at)uni-potsdam.de)*

*(anstelle von „(at)“ bitte @ einfügen)

Selbstständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich (Nico Klausner) die Arbeit „Brandenburgische Schulen in Wolken - Eine empirische Untersuchung zur Nutzung der HPI Schul-Cloud an weiterführenden Schulen in Potsdam und Potsdam Mittelmark für den Distanzunterricht“ selbstständig und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln (z. B. Nachschlagewerke oder Internet) angefertigt habe.

Alle Stellen der Arbeit, die ich aus Quellen und Hilfsmitteln dem Wortlaut oder dem Sinne nach entnommen habe, sind kenntlich gemacht und im Literaturverzeichnis aufgeführt. Weiterhin versichere, ich, dass weder ich noch andere diese Arbeit weder in der vorliegenden noch in einer mehr oder weniger abgewandelten Form als Leistungsnachweise in einer anderen Veranstaltung bereits verwendet haben oder noch verwenden werden.

Es handelt sich bei dieser Arbeit um meinen ersten Versuch.

Potsdam 03.03.2022

Ort, Datum



Unterschrift