Abschlussbericht | Juli 2025

Wissenschaftliche Begleitstudie zum Forschungsprojekt - Schule von morgen -

Konzeption für eine zukunftsorientierte und moderne Bildung im Landkreis Aschaffenburg: Der 1:1-Einsatz von iPads in unterschiedlichen Schularten.

Universität Würzburg
Institut für Psychologie
Professur für Entwicklungspsychologie

Prof. Dr. Gerhild Nieding
Prof. Dr. Peter Ohler
Dr. Thomas Möckel
Dr. Benedikt Seger
Monique Rumi, M. Sc.
Peter Silbermann, M. Sc.

Gefördert durch das
Bayerische Staatsministerium
für Digitales

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary (Kurzbeschreibung) ... 3
Ergebnisse ... 4
Empfehlungen ... 4
Organisatorische Rahmenbedingungen ... 4
Digitale Medien und gemeinschaftliches Lernen ... 5
Digitale Medien und schulische Leistungen ... 5
Gezielte Nutzung der Tablets ... 5
Medienkompetenz ... 5
Ausgangslage und Zielsetzung des Projekts ... 6
Internationale Entwicklungen als Ausgangspunkt ... 7
Zielsetzung der wissenschaftlichen Begleitstudie ... 7
Methodik ... 8
Stichprobe ... 8
Erfasste Variablen ... 8
Meilensteine und besondere Termine ... 9
Erhebungen ... 10
Technisches Verfahren (Objektive Nutzungsdaten) ... 11
Automatische Erfassung ... 11
Funktionen der App „Datenspende Uni Würzburg“ ... 12
Versand von Mitteilungen ... 12
Teilen des App-Datenschutzberichts ... 12
Spenden des Netzwerkverkehrs ... 12
Technische Grundlagen ... 12
App-Datenschutzbericht ... 12
Network Extension ... 12
Digitalisierung Stundenpläne ... 13
Erkenntnisse des Forschungsprojekts ... 14
Perspektive der Lehrkräfte auf die 1:1-Ausstattung ... 14
Nutzung und Einstellungen ... 14
Nutzungsformen ... 14
Motivation und Kollaboration ... 15
Lesen und Rechtschreibung ... 16
Leseleistung ... 16
Rechtschreibung ... 16

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Schulische Leistungen ... 17
Fächerspezifische Unterschiede ... 18
Medienkompetenz ... 20
Objektive Nutzungsdaten (App-basierte Erfassung) ... 20
Instruktionsfremde Nutzung („Daddel-Index“) ... 22
Fazit und Handlungsempfehlungen ... 24
1. Organisatorische Rahmenbedingungen zur schulischen Tablet-Ausstattung ... 24
2. Digitale Medien gezielt für kollaboratives Lernen nutzen ... 25
3. Digitale Medien ≠ schlechtere Leistungen ... 26
4. Lehrkräfte nutzen Geräte gezielt und punktuell ... 26
5. Medienkompetenz systematisch fördern ... 27
Herausforderungen und Anregungen ... 28
Bearbeitungsdauer des Antrags auf Erhebung beim StMUK ... 28
Technische Herausforderungen bzgl. der Synchronisation der Daten ... 28
Geringe Teilnahmequote trotz großem Potential an Teilnehmenden ... 29
Zentrale Testungen statt Klassenerhebungen ... 29
Ausblick: Limitationen und zukünftiger Forschungsbedarf ... 30
Vergleichbarkeit der Gruppen – Weitere Erhebungen der Lese-, Rechtschreib- und Medienkompetenz ... 30
Repräsentativität und Generalisierbarkeit ... 30
Rolle der Lehrkräfte ... 30
Inhaltsbasierte Analysen und Weiterentwicklung „Daddel-Index“ ... 30
„Datenspende Uni Würzburg“: Von der Projektlösung zum Forschungstool ... 31
Danksagungen ... 32
Beteiligte Personen ... 33
Projektspezifische Publikationen und Präsentationen ... 34
Sonstige projektspezifische Vorträge ... 34
Literaturverzeichnis ... 36

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Executive Summary (Kurzbeschreibung)

Vor allem in skandinavischen Ländern wie Schweden und Dänemark wurde zuletzt eine Reduktion digitaler Medien im Unterricht angestoßen. Diese Entwicklung stützt sich größtenteils auf Studien, die kaum Rückschlüsse auf den systematischen Einsatz im Unterricht zulassen. Gleichzeitig bleiben empirische Belege zu positiven Effekten digitaler Medien auf das Lernen in der öffentlichen Debatte weitgehend unberücksichtigt.

Vor diesem Hintergrund wurde in der Begleitstudie zum Projekt „Schule von morgen“ der Universität Würzburg (Professur für Entwicklungspsychologie) eine mehrjährige wissenschaftliche Begleitstudie zur Wirkung einer 1:1-Tablet-Ausstattung an weiterführenden Schulen in Bayern durchgeführt. Das Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Digitales gefördert. Ziel war es zu untersuchen, ob und unter welchen Bedingungen mobile digitale Endgeräte Lernprozesse fördern oder behindern.

An zwölf weiterführenden Schulen in Bayern wurden zahlreiche Erhebungen durchgeführt, um Daten in den Bereichen akademische Leistung, Motivation, Kollaboration, Medienkompetenz und der tatsächlichen (objektiven) Tablet-Nutzung zu erfassen. Es nahmen Schulen aus dem Landkreis Aschaffenburg mit vollständiger 1:1-Ausstattung (Experimentalgruppe) und Schulen mit keiner oder punktueller Tablet-Nutzung im Unterricht (Kontrollgruppe) teil. Ergebnisse der Experimental- und Kontrollgruppe wurden miteinander verglichen. Ein zentrales Alleinstellungsmerkmal der Studie war die objektive Messung der tatsächlichen Tablet-Nutzung im Unterricht mittels einer eigens entwickelten App. Damit konnten Dauer und Ausmaß möglicher Nutzung und Ablenkung in den 1:1 ausgestatteten Schulen quantifiziert werden.

Der vorliegende Bericht liefert eine empirisch evidenzbasierte Grundlage für bildungspolitische Entscheidungen. Er zeigt, dass pauschale Einschränkungen digitaler Mediennutzung zu Lernzwecken weder empirisch gerechtfertigt noch pädagogisch zielführend sind. Zugleich besteht weiterer Forschungsbedarf, etwa hinsichtlich der Rolle der Lehrkraft und der Übertragbarkeit auf andere Schulkontexte.

Ergebnisse

- **Motivation und Kollaboration**: Schüler*innen in Tablet-Schulen berichteten von signifikant höherer intrinsischer Motivation und kollaborativen Lernformen als Schüler*innen ohne 1:1-Ausstattung. Die Geräte konnten den typischen Motivations- und Kollaborationsabfall über die Schullaufbahn abschwächen. Leihgeräte erzielten keine besseren Effekte als eine fehlende Tablet-Ausstattung.
- **Fächerbezogene Leistungen**: Es zeigte sich in Deutsch, Mathematik und Biologie, dass eine systematische Tablet-Ausstattung zu mehr Kollaboration führt, was die Unterrichtsmotivation erhöht und so auch die Note verbessert (indirekter Effekt). Im Fach Deutsch konnte zusätzlich ein direkter positiver Zusammenhang zwischen Tablet-Nutzung und Notenleistung festgestellt werden. In diesem Fach war die Notenverbesserung besonders evident.
- **Medienkompetenz**: Die Daten eines selbst entwickelten Medienkompetenz-Tests zeigten, dass die Tablet-Schüler*innen im Durchschnitt gut abschnitten. Je höher die Medienkompetenz, desto besser waren auch die schulischen Leistungen. Auffällig war, dass subjektive Selbsteinschätzungen keine zuverlässigen Rückschlüsse auf tatsächliche Medienkompetenz zuließen.
- **Tatsächliche Tablet-Nutzung**: Die objektive Nutzungsanalyse zeigte, dass Tablets im Unterricht meist punktuell und gezielt eingesetzt werden. Je nach Fach und Schultyp konnte eine durchschnittliche Nutzung von fünf bis acht Minuten pro Unterrichtsstunde ermittelt werden. Der Anteil ablenkender Nutzung lag dabei bei maximal ca. 1,8 % der gesamten Unterrichtszeit und ist damit deutlich geringer als in öffentlichen Diskussionen häufig unterstellt.
- **Lehrkräfteperspektive**: Die Geräte werden vom Großteil der Lehrkräfte regelmäßig verwendet. Es zeigten sich mit zunehmender Erfahrung wachsende Akzeptanz und Kompetenz der Lehrkräfte, unabhängig vom Alter. Vorteile lagen u. a. in der Förderung selbstständigen Lernens, individueller Förderung und organisatorischer Entlastung – bei gleichzeitigem Hinweis auf technische Herausforderungen und das wahrgenommene Ablenkungspotenzial.

Empfehlungen

Organisatorische Rahmenbedingungen

- Schulen sollten den Lehrkräften ausreichend Zeit und Ressourcen für den Kompetenzerwerb und Weiterbildungen bereitstellen.
- Auf verbindliche Vorgaben zur Nutzung im Unterricht sollte verzichtet werden, da die Lehrkräfte die Geräte bereits sensibel und an die jeweilige Lehrsituation angepasst nutzen. Zudem kann so Reaktanz seitens der Lehrkräfte vermieden werden.
- Die notwendige technische Infrastruktur muss gewährleistet werden, um Beeinträchtigungen des Unterrichtsalltags zu vermeiden. Dazu gehört insbesondere stabiles, schulweites WLAN und ausreichend Ausweichmöglichkeiten, falls es doch zu technischen Problemen kommen sollte.
- Auch bei privaten Eigentumsverhältnissen empfiehlt es sich, die Geräte zentral über die Schule zu verwalten. Besonders durch Whitelisting- bzw. Blacklisting-Verfahren lassen sich schulisch relevante Inhalte gezielt verfügbar machen oder ausschließen.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Digitale Medien und gemeinschaftliches Lernen

- Wo möglich, sollten im Rahmen der Tablet-Nutzung Unterrichtsformen gestärkt werden, die kooperatives, selbstbestimmtes Lernen fördern.
- Lehrpersonen sollten Freiräume für eigenständige Nutzung schaffen und diese didaktisch begleiten (schüler*innenzentriertes Lernen).
- Um positive Effekte auf Kollaboration und Motivation zu erreichen, sollten die Schulen 1:1 ausgestattet sein; Leihgeräte erzielten nicht die gewünschten Effekte.

Digitale Medien und schulische Leistungen

- Geräte gezielt einsetzen, um potenzielle Notenverbesserung zu erreichen.
- Keine Angst vor Nutzung digitaler Schulbücher oder Notizapps als Ersatz analoger Angebote.
- Je nach Kompetenz der Klasse und bei längeren Schreibaufgaben ggf. weiterhin auf Papier zurückgreifen, um Handschrift und Rechtschreibung zu stärken.

Gezielte Nutzung der Tablets

- Keine Panik vor „Daddeln“ – die objektiven Nutzungsdaten zeigen, dass die Schüler*innen das Gerät nur sehr selten instruktionsfremd nutzen.
- Zum Ende einer Unterrichtsstunde hin sollte verstärkt auf eine instruktionsfremde Nutzung („Daddeln“) in der Klasse geachtet werden.

Medienkompetenz

- Neben dem praktischen Umgang mit Tablets sollten auch wichtige inhaltliche Umgangsformen in Bezug auf verschiedene Medienformate vermittelt werden. Dazu gehören insbesondere ein kritischer Umgang mit Inhalten (Glaubwürdigkeit einschätzen und argumentative Strukturen erkennen), Medialitätsbewusstsein (wurden Inhalte verändert) und Medienwissen (wie wirken Medien auf Menschen sowie Copyright und Persönlichkeitsrechte).

- Als Format für die inhaltliche Vermittlung eignet sich bspw. die Verfassungsviertelstunde. So könnte der Einfluss von virulenten Desinformationskampagnen* vermindert werden.

** Eine entsprechend detailliert ausgearbeitete Antragsskizze für ein mögliches Forschungsprojekt mit dem Titel „Entwicklung evidenzbasierter digitaler Trainingsmodule sowie eines Selbsttests zur Prävention der Wirkung von Falschinformationen für Jugendliche und junge Erwachsene“ wurde dem StMD bereits im Frühjahr 2025 vom Team der Professur für Entwicklungspsychologie der Universität Würzburg vorgelegt.*

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Ausgangslage und Zielsetzung des Projekts

Mit dem DigitalPakt Schule wurde 2019 ein zentraler Impuls für die Digitalisierung des deutschen Bildungswesens gesetzt: Über fünf Milliarden Euro wurden in den Ausbau digitaler Infrastrukturen investiert. Während vielerorts zunächst nur einzelne Klassen oder Jahrgänge mit Tablets ausgestattet wurden, gingen einige engagierte Lehrkräfte im Landkreis Aschaffenburg (Bayern) einen Schritt weiter. Sie strebten eine vollständige 1:1-Ausstattung ganzer Schulen an, mit dem Ziel, Unterricht zeitgemäßer, flexibler und individueller zu gestalten. Digitale Endgeräte sollten dabei nicht nur Lernprozesse unterstützen, sondern auch die Selbstständigkeit der Schüler*innen fördern und zur Bildungsgerechtigkeit beitragen.

Durch die 50%ige Teilfinanzierung des Landratsamts konnten schließlich acht weiterführende Schulen im Landkreis alle Lehrkräfte und Schüler*innen mit eigenen Tablets ausstatten, die im Unterricht und zuhause genutzt werden. Zur wissenschaftlichen Evaluation der Maßnahmen trat das Initiatorenteam des Projekts „Schule von morgen“ an Prof. Dr. Gerhild Nieding, Leiterin der Professur für Entwicklungspsychologie an der Universität Würzburg, heran. Die begleitende Studie wurde über drei Jahre vom **Bayerischen Staatsministerium für Digitales** gefördert. Finanziert wurden dabei zwei 100%-Mitarbeiterstellen über den gesamten Projektzeitraum. Die fachliche Koordination auf Seiten des Ministeriums lag bei Herrn Dr. Pfab und Herrn Edenhofer (Referat Digitale Bildung und Forschung).

Vom Pilotprojekt zur Vollausstattung: Acht Schulen im Landkreis Aschaffenburg wurden vollständig mit Tablets versorgt und dabei wissenschaftlich begleitet.

Internationale Entwicklungen als Ausgangspunkt

Parallel zur fortschreitenden Digitalisierung deutscher Schulen zeichnete sich international teilweise eine gegenläufige Tendenz ab. In Ländern wie Schweden und Dänemark wurde ein Kurswechsel eingeleitet: Die schwedische Regierung beispielsweise verordnete auf Basis einer Stellungnahme des Karolinska Instituts (Karolinska Institutet, 2023) die Rückkehr zu stärker analogen Unterrichtsformen. In der Begründung wurde vor möglichen negativen Auswirkungen digitaler Medien auf Lernprozesse gewarnt. Diese Argumentation fand auch in Deutschland Widerhall, etwa in Form von Forderungen nach einem „Digitalisierungs-Moratorium“ (Gesellschaft für Bildung und Wissen e.V., 2023) an Schulen und Kitas.

Ein kritischer Blick auf die wissenschaftliche Grundlage dieser Debatte zeigt jedoch wesentliche Einschränkungen: Viele der zitierten Studien beziehen sich auf andere Zielgruppen (Studierende oder Kleinkinder, z. B. Bochicchio et al., 2022; Hembrook & Gay, 2003), untersuchten ausschließlich Freizeitkontexte (z. B. Nutley & Thorell, 2022) oder basieren auf einmaliger Medienexposition (z. B. inkludierte Primärstudien bei Delgado et al., 2018). Nur selten wird zwischen schulischer und privater Nutzung digitaler Medien differenziert. Darüber hinaus bleiben Studien mit positiven Effekten digitaler Medien auf den Lernerfolg in der öffentlichen Diskussion häufig unbeachtet, was ein Hinweis auf selektive Dateninterpretation sein kann (sog. „Cherry Picking“).

Skandinavische Erkenntnisse sind als Entscheidungs-grundlage wissenschaftlich ungenügend.

Um die tatsächliche Evidenzlage spezifisch zur schulischen Nutzung mobiler Endgeräte systematisch zu erfassen, führte das Projektteam zunächst ein umfassendes Literatur-Review durch. Es wurden mehrere wissenschaftliche Datenbanken durchsucht und strenge Einschlusskriterien definiert, um methodische Schwächen zu vermeiden.

Das Ergebnis des Reviews: Von 17 eingeschlossenen Studien berichteten elf von positiven Effekten einer Tablet-Ausstattung auf die schulischen Leistungen, sechs Studien fanden keine signifikanten Unterschiede. Neutrale Ergebnisse zeigten sich insbesondere dann, wenn die Tablets ohne klare didaktische Struktur eingesetzt wurden oder die Rolle der Lehrkraft stark passiv war. Zu beachten ist jedoch, dass der Großteil dieser Studien im Grundschulbereich durchgeführt wurde und selten spezifisch die Effekte einer vollständigen 1:1-Ausstattung untersuchte.

Zielsetzung der wissenschaftlichen Begleitstudie

An diesem Punkt setzte die wissenschaftliche **Begleitstudie zum Projekt „Schule von morgen“** an, durchgeführt durch die Professur für Entwicklungspsychologie an der Universität Würzburg. Ziel der Studie war es, die Auswirkungen einer flächendeckenden 1:1-Tablet-Ausstattung an weiterführenden Schulen systematisch zu untersuchen. Im Zentrum standen dabei folgende Leitfragen:

- **Welche Effekte hat eine 1:1-Ausstattung mit Tablets an weiterführenden Schulen auf zentrale lernrelevante Variablen wie schulische Leistung, Motivation, Kollaboration und Medienkompetenz?**
- **Unter welchen Bedingungen wirken Tablets im Unterricht lernförderlich?**

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Zur Beantwortung der Fragen wurden zwischen Juli 2022 und Mai 2025 Erhebungen mit Schüler*innen und Lehrkräften bayerischer Schulen durchgeführt. Dabei kamen Selbstauskünfte und Leistungstests zum Einsatz. Zusätzlich wurden objektive Tablet-Nutzungsdaten der Teilnehmenden aus dem Landkreis Aschaffenburg erfasst und ausgewertet. Die vorliegende Abschlussauswertung fasst die zentralen Befunde zusammen und leitet daraus **praxisnahe Handlungsempfehlungen für Schulen, Bildungspolitik und Bildungsadministration ab.**

Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden zwei Analyseebenen gewählt:

1. **Vergleich** zwischen:
   - Experimentalgruppe (EG): Schulen mit vollständiger 1:1-Tablet-Ausstattung
   - Kontrollgruppe (KG): Schulen ohne oder mit nur sporadischer Tablet-Nutzung (Leihgeräte)

2. Zusätzliche **differenzierte Analysen innerhalb der EG**
   - basierend auf objektiven Nutzungsdaten (z. B. Art und Intensität der Tablet-Nutzung im Unterricht); erfasst mit einer eigens dafür programmierten App

Stichprobe

Insgesamt nahmen Klassen aus **zwölf weiterführenden Schulen** aus Bayern an der wissenschaftlichen Begleitstudie teil. Berücksichtigt wurden nur Daten von Schüler*innen, für die eine gültige Einwilligungserklärung (abgegeben durch die Eltern) vorlag.

- 8 Schulen aus dem Landkreis Aschaffenburg mit 1:1-Tablet-Ausstattung (Experimentalgruppe)
- 4 Schulen ohne 1:1-Ausstattung bzw. mit Leihgeräten (Kontrollgruppe) aus unterfränkischen und oberbayerischen Landkreisen

Es nahmen unterschiedliche **Schularten** teil:

- Gymnasien
- Realschulen
- Förderschulen mit dem Schwerpunkt Lernen

8 Schulen mit vs. 4 Schulen ohne 1:1-Ausstattung.

Die Zuweisung der Schulen zur Kontroll- oder Experimentalgruppe basierte auf dem tatsächlichen Stand der Ausstattung, nicht auf randomisierter Zuteilung. Durch diese praxisnahe Auswahl konnten die Erhebungen realitätsnahe Einblicke in bestehende Schulstrukturen bieten. Die Schulstandorte blieben auf Bayern beschränkt, um vergleichbare curriculare Bedingungen sicherzustellen.

Erfasste Variablen

Die Evaluation der Tablet-Ausstattung beruhte auf verschiedenen **subjektiven** und **objektiven Datenquellen.** Alle Teilnehmenden füllten die Umfragen auf Tablets über die Umfrage-Plattform LimeSurvey aus. Folgende Bereiche wurden evaluiert:

- Akademische Leistungen (Deutsch, Mathematik, Biologie)
- Motivation im Unterricht
- Kollaboration (gemeinschaftliches Lernen)

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

- Medienkompetenz (auf Basis eines selbst entwickelten Leistungstests)
- Objektive Tablet-Nutzungsdaten (in der EG)
- Einstellung gegenüber Tablets und selbst angegebene Nutzung durch die Lehrkräfte

Die Kombination aus quantitativen Fragebogendaten, objektiven Logfile-Daten und Leistungstests ermöglichte eine fundierte und zugleich differenzierte Betrachtung der Effekte einer 1:1-Tablet-Ausstattung.

Meilensteine und besondere Termine

01.07.2022	Einstellung der Projektmitarbeitenden
01.09.2022	Antrag auf Erhebung vom Forschungsteam beim Bayerischen StMUK
17.03.2023	Genehmigung der Studie durch den Fachausschuss Erhebung des StMUK
11.04.2023	Positives Votum der Ethikkommission des Institutes für Psychologie der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Uni Würzburg
07.06.2023	Individuelle App „Datenspende Uni Würzburg“ im App-Store
07/2022 - 04/2023	Ca. 10 Präsentationen und Informationsveranstaltungen für Lehrkräfte, Eltern und Schüler*innen
17.04.2023	Radio-Interview „regionalZeit“
11.05.2023	Teilnahme am bayerischen Digitalgipfel 2023
18.07.2023	Gemeinsamer Pressetermin mit Frau Gerlach, ehemalige Staatsministerin für Digitales, am Hanns-Seidel-Gymnasium
01.07.2024 - 03.07.2024	Präsentation auf der EDULEARN24 Konferenz (Palma de Mallorca)
16.09.2024 - 19.09.2024	Präsentation auf dem DGPs-Kongress (Wien)
14.11.2024	Teilnahme am bayerischen Digitalgipfel 2024
05.06.2025	Keynote auf dem Unterfränkischen Medientag 2025 (Schweinfurt)
24.06.2025	Podcast-Aufnahme für „Das jetzt auch noch!“ der ALP Dillingen

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Erhebungen

07/22 - 10/22	Umfrage mit Lehrkräften zur Verwendung von Tablets im Unterricht und teilstandardisierte Leitfadeninterviews
11/23 - 02/24	Kollaboration und Motivation der Schüler*innen im Unterricht
02/24 -04/24	Validierung mit Medienkompetenz-Tests mit jungen Erwachsenen
04/24 - 09/24	Lesen und Rechtschreibung bei Schüler*innen
01/25 - 02/25	Mathematikfähigkeit bei Schüler*innen
01/25 - 03/25	Medienkompetenz bei EG-Schüler*innen
04/25 - 05/25	Biologiekenntnisse bei Schüler*innen
04/25 - 05/25	Lehrkräfte-Umfrage zum Einsatz der Tablets und Einstellung zu Technologie

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Technisches Verfahren (Objektive Nutzungsdaten)

Automatische Erfassung

Ein zentrales Merkmal des Projekts war die automatische Erfassung der Tablet-Nutzung. Anstelle von Selbstberichten der Schüler*innen wurden die Nutzungsdaten direkt über eine eigens entwickelte App pseudonymisiert erhoben. Dadurch lag eine objektive Grundlage zur Auswertung der tatsächlichen Tablet-Nutzung vor.

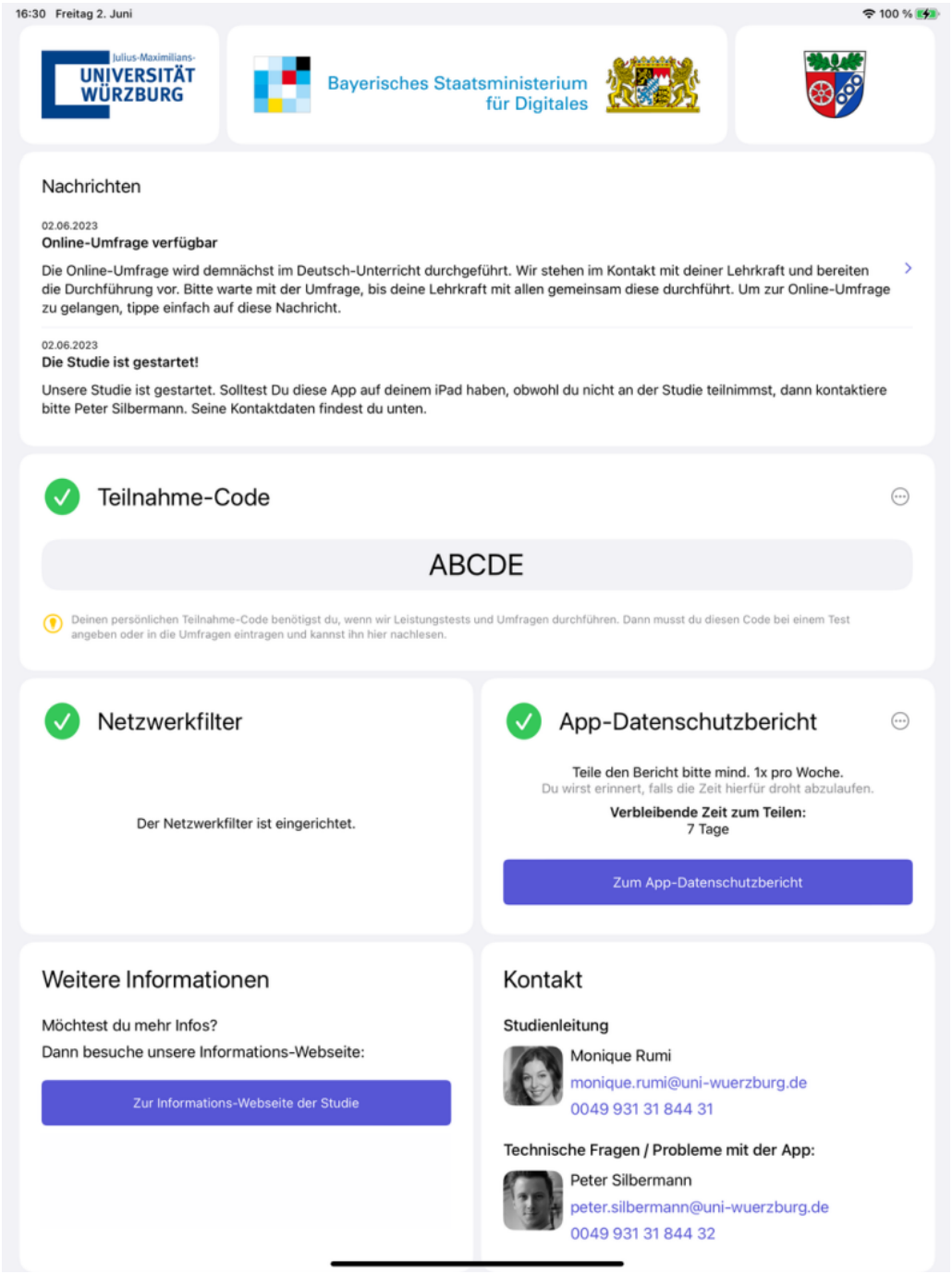

Abbildung 1: Screenshot der App „Datenspende Uni Würzburg“.

Funktionen der App „Datenspende Uni Würzburg“

Versand von Mitteilungen

Bei Verfügbarkeit neuer Online-Umfragen wurde der Link direkt zu den Umfragen über die App an die Schüler*innen versendet. Lehrkräfte, welche die Umfragen durchführten, erhielten zusätzlich QR-Codes mit einem Link zur entsprechenden Umfrage, welche sie an die Wand projizieren konnten.

Teilen des App-Datenschutzberichts

Die Teilnehmenden wurden angehalten, wöchentlich ihren App-Datenschutzbericht mit der App „Datenspende Uni Würzburg“ zu teilen. Dieses Vorgehen ist vergleichbar mit bspw. dem Teilen eines Bildes aus der Galerie eines Smartphones mit einem Messenger. Die Inhalte des App-Datenschutzberichts wurden ebenfalls zunächst lokal gespeichert und regelmäßig mit unserem Backend synchronisiert.

Ein neuartiger Ansatz: Entwicklung einer eigenen iOS-App zur Erfassung der Tablet-Nutzung.

Spenden des Netzwerkverkehrs

Ein integrierter Netzwerkfilter (Apple-Schnittstelle „content filter providers“) zeichnete den Netzwerkverkehr der Tablets lokal auf. Dieser wurde ebenfalls regelmäßig synchronisiert.

Technische Grundlagen

App-Datenschutzbericht

Diese Standardfunktion von Apple dokumentierte Daten-, Sensor- und Netzwerkzugriffe installierter Apps.

Network Extension

Über die Apple-Schnittstelle „Network Extension“ wurde ein Netzwerkfilter implementiert, mit welchem der Netzwerkverkehr erfasst worden ist.

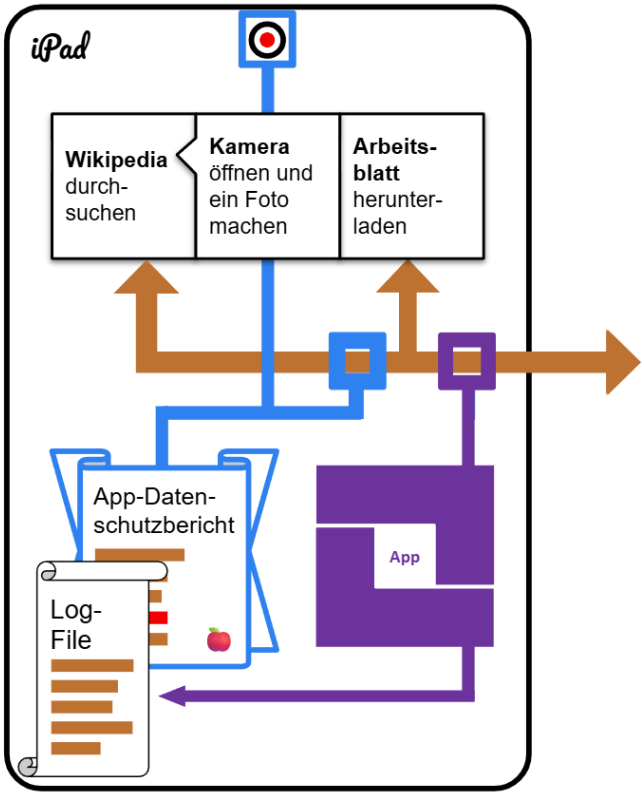

Abbildung 2: Verfahren zur Erfassung der Tablet-Nutzung.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Digitalisierung Stundenpläne

Zur Verknüpfung der objektiv erfassten Tablet-Nutzungsdaten mit dem tatsächlichen Unterrichtsgeschehen wurden im Projekt auch die Stundenpläne der teilnehmenden Schulen digital verarbeitet. Grundlage dafür bildeten technische Exporte aus dem Schulverwaltungssystem UNTIS, die auf Anfrage von den Schulen bereitgestellt wurden. Die gelieferten CSV-Datensätze enthielten strukturierte Informationen darüber, wann welche Klasse welches Unterrichtsfach hatte. Dies stellte eine wesentliche Voraussetzung dar, um die Tablet-Nutzung zeitlich und inhaltlich korrekt zuordnen zu können.

Die Umsetzung dieses Verfahrens erwies sich als äußerst zeitintensiv: Zunächst musste die interne Datenstruktur von UNTIS analysiert und eine verlässliche Anleitung für den technischen Export erstellt werden, die anschließend den Schulen zur Verfügung gestellt wurde. Die exportierten Stundenplandaten wurden anschließend manuell bereinigt, normiert, auf Richtigkeit kontrolliert und in ein einheitliches Format überführt, bevor sie in die zentrale Forschungsdatenbank integriert werden konnten.

Auf Basis dieser Daten über die Unterrichtszeiten wurden anschließend weitere Skripte entwickelt, die es ermöglichten, die einzelnen Tablet-Logdaten den jeweiligen Unterrichtsstunden zuzuordnen. Diese technische Verknüpfung bildete die Grundlage für eine kontextualisierte Analyse der tatsächlichen Gerätenutzung im Unterricht.

Stundenplandaten ermöglichten Zuordnung der erfassten Tablet-Nutzung zu Unterrichtsstunden.

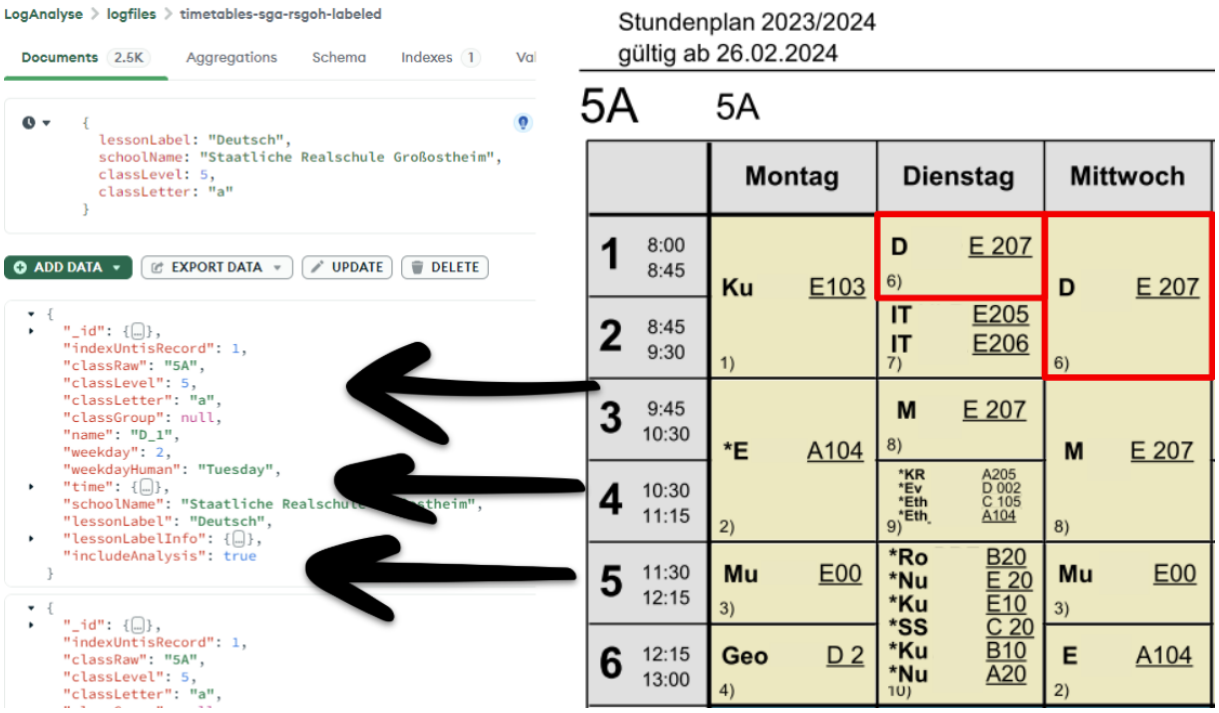

Abbildung 3: Schaubild der Übertragung der Stundenpläne in die zentrale Forschungsdatenbank zur Analyse der Tablet-Nutzungsdaten während bestimmter Unterrichtsfächer.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Erkenntnisse des Forschungsprojekts

Unser Forschungsprojekt konnte eine Vielzahl differenzierter Erkenntnisse zur Wirkung einer 1:1-Tablet-Ausstattung an weiterführenden Schulen liefern. Untersucht wurden dabei Effekte auf schulische Leistungen, Motivation, kollaboratives Lernen, Medienkompetenz sowie die tatsächliche Gerätenutzung im Unterricht. Die Auswertung der objektiven und subjektiven Daten zeigt die förderlichen Auswirkungen einer 1:1-Ausstattung mit Tablets.

Perspektive der Lehrkräfte auf die 1:1-Ausstattung

Zum Projektbeginn wurde gezielt die Sichtweise der Lehrkräfte in den Tablet-Schulen untersucht. Dafür kamen zwei Erhebungsmethoden zum Einsatz: Eine Online-Umfrage mit 119 Teilnehmenden sowie leitfadengestützte Interviews mit ausgewählten Lehrpersonen.

Nutzung und Einstellungen

Über die Hälfte der befragten Lehrkräfte gab an, das Tablet in jeder Unterrichtsstunde einzusetzen, obwohl es keine verpflichtenden Vorgaben der Schulleitungen gab. Diese Nutzungsspielräume wurden insgesamt positiv bewertet. Gleichzeitig machten einige Lehrkräfte deutlich, dass durch die angepasste Infrastruktur teilweise keine Alternativen mehr zur Tablet-Nutzung vorhanden waren.

Die Einarbeitung in die Technik erfolgte überwiegend im Selbststudium und durch interne Fortbildungen, im Laufe der Zeit wurden auch immer mehr externe Schulungen angeboten. Lehrkräfte, die die Geräte länger im Einsatz hatten, zeigten eine positivere Haltung und nutzten die Tablets häufiger – ein möglicher Hinweis auf einen Gewöhnungs- und Kompetenzzuwachs über die Zeit.

Ein häufig geäußertes Stereotyp, dass ältere Lehrkräfte der Digitalisierung von Schulen kritischer gegenüberstehen, konnte empirisch nicht bestätigt werden: Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Dienstalter der Lehrkräfte und selbst angegebener Nutzungsintensität (r = -0,06).

Nutzungsformen

Die Tablets wurden vorrangig für Recherchearbeiten und Übungsphasen genutzt, kaum aber für Leistungsnachweise. Zudem sprachen sich nahezu alle Lehrkräfte dafür aus, dass Schüler*innen eigene Geräte besitzen sollten, anstatt mit Leihgeräten zu arbeiten. Das Anfertigen und Speichern eigener Inhalte ebenso wie die Möglichkeit der privaten Nutzung zu Hause, etwa für Hausaufgaben oder digitale Freizeitangebote, wurden hierbei als Hauptgründe benannt.

Wahrgenommene Vorteile

Die Lehrkräfte berichteten von mehreren positiven Veränderungen durch die 1:1-Ausstattung:

- Förderung von selbstständigem Arbeiten (sowohl individuell als auch in Gruppen)
- Besseres Eingehen auf individuelle Lernbedürfnisse
- Organisatorische Erleichterungen: weniger Kopieraufwand, leichtere Schulranzen, keine vergessenen Arbeitsmaterialien durch den Upload in die Cloud

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Wahrgenommene Herausforderungen

Trotz vieler Vorteile wurden auch kritische Punkte benannt:

- Technische Probleme (z. B. Internetausfälle, Softwarefehler) können den Unterricht massiv beeinträchtigen
- Hohes subjektiv wahrgenommenes Ablenkungspotenzial der Geräte verbunden mit einem gefühlten Kontrollverlust über das Unterrichtsgeschehen

Effektive Nutzung der Lehrkräfte bei guter Infrastruktur und passender Unterstützung.

Die Perspektive der Lehrkräfte macht deutlich, dass Tablets im Unterricht flexibel und vielfältig eingesetzt werden und die Akzeptanz mit der Zeit zunimmt. Gleichzeitig müssen aber auch pädagogische, technische und organisatorische Voraussetzungen erfüllt sein, um das Potenzial der 1:1-Ausstattung voll ausschöpfen zu können.

Motivation und Kollaboration

Schüler*innen beantworteten uns zunächst Fragen zu ihrer Motivation und Kollaboration im Unterricht. Intrinsische Motivation beschreibt das Lernen aus eigenem Antrieb. Kollaboratives Arbeiten meint das gemeinsame Lernen und Problemlösen mit anderen, was soziale Kompetenzen stärkt und zu tieferem Verständnis beitragen kann. Beide Faktoren gelten als zentrale Prädiktoren für nachhaltiges Lernen und schulischen Erfolg.

Es zeigten sich **signifikant höhere Werte für intrinsische Motivation und kollaboratives Arbeiten** bei Schüler*innen der Tablet-Schulen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Auf Fachebene gaben Schüler*innen mit kontinuierlichem Tablet-Einsatz in Deutsch, Mathematik und Biologie mehr gemeinschaftliches Lernen an. Darüber hinaus war im Deutschunterricht auch die intrinsische Motivation der Kinder im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant stärker ausgeprägt. Tablets eignen sich also dazu, fachübergreifend das **gemeinschaftliche Lernen im Unterricht** zu fördern.

Ein weiterer Befund: **Mit zunehmendem Alter nimmt die Motivation im Unterricht typischerweise ab**, ein in der Bildungsforschung gut belegter Effekt. Im Vergleich zu Kontrollgruppen-Schüler*innen war **dieser Motivationsabfall aber weniger ausgeprägt** als an Tablet-Schulen. Ein ähnliches Bild ergab sich für die Kollaboration. Der Einsatz von Tablets vermag demnach einen Teil des entsprechenden altersbedingten Rückgangs kompensieren.

Eine differenzierte Analyse innerhalb der Kontrollgruppe zeigte zudem, dass **sporadische Nutzung von Leihgeräten nicht zu denselben Effekten wie eine dauerhafte 1:1-Ausstattung führt**. Die Vorteile digitaler Medien entfalten sich offenbar erst durch einen kontinuierlichen, selbstbestimmten Einsatz.

1:1-Tablet-Ausstattung ist gegenüber Leihgeräten zu bevorzugen.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Lesen und Rechtschreibung

Um der häufig geäußerten Sorge zu begegnen, dass digitale Medien konsistent negative Auswirkungen auf die Lese- und Rechtschreibleistungen von Schüler*innen hätten, wurden im Projekt standardisierte Tests in Experimental- und Kontrollgruppen durchgeführt. Zusätzlich wurde die tatsächliche Nutzungshäufigkeit der Tablets in den Experimentalgruppen mit den Testergebnissen in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse zeichnen jedoch ein widersprüchliches Bild.

Leseleistung

- Ältere Realschüler*innen (ab Klasse 7) aus Tablet-Schulen erzielten in der Lesegeschwindigkeit niedrigere Werte als Gleichaltrige in der Kontrollgruppe. Sie konnten dadurch weniger Aufgaben bearbeiten, was zu einem insgesamt geringeren Lese-Score führte.
    - Einschränkung: Die Stichprobe war relativ klein (n = 139) und ungleich verteilt (Tablet: 56; Kontroll: 83).
- Bei jüngeren Realschüler*innen und Förderschüler*innen zeigten sich keine Unterschiede.
- Ein Vergleich zwischen Gymnasiast*innen war nicht möglich, da sich zum entsprechenden Erhebungszeitpunkt noch kein Gymnasium in der Kontrollgruppe befand.
- Interessanterweise zeigte sich bei Betrachtung der tatsächlichen Nutzung: **Je häufiger das Tablet im Unterricht eingesetzt wurde, desto höher fiel die Lesegenauigkeit aus.**

Rechtschreibung

- Auch bei der Rechtschreibleistung schnitten ältere Realschüler*innen aus Tablet-Schulen signifikant schlechter ab als die Kontrollgruppe.
    - Einschränkung: Wiederum handelte es sich um eine kleine und ungleiche Stichprobe (n = 146; Tablet: 59; Kontroll: 87).
- Bei jüngeren Schüler*innen und Förderschulen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.
- Wie bei der Leseleistung zeigte sich auch hier: **Häufigere Nutzung des Tablets im Unterricht ging mit besseren Rechtschreibleistungen einher.**

Insgesamt lassen die Ergebnisse keine eindeutige Bewertung der Auswirkungen von Tablets im Unterricht auf Lese- und Rechtschreibleistungen zu. Die gefundenen Unterschiede betreffen nur einzelne Teilgruppen und könnten aufgrund der kleinen und ungleichen Stichproben zustande gekommen sein. Von einer konsistent negativen Auswirkung kann aufgrund unserer Datenlage nicht ausgegangen werden. Zudem weisen die Zusammenhänge zwischen der tatsächlichen Nutzung und den Leistungen in eine andere Richtung als die Gruppendifferenzen.

Einfluss von Tablet-Nutzung im Unterricht auf Lesen und Rechtschreibung nicht eindeutig.

Daher ist weitere Forschung mit größeren und ausgewogeneren Stichproben notwendig, um verlässliche Aussagen treffen zu können. In Hinblick auf langfristige Bildungsziele sollte der Fokus aber ohnehin auf übergreifende Kompetenzen, also den generellen Wissenserwerb in den Schulfächern gelegt werden.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Schulische Leistungen

Zur Beantwortung der Frage, ob eine **1:1-Ausstattung mit Tablets einen Einfluss auf generelle schulische Leistungen** hat, wurden die Noten in Deutsch, Mathematik und Biologie von insgesamt 457 Schüler*innen in die Analysen einbezogen. Dabei wurden erneut EG- und KG-Schüler*innen verglichen. Berücksichtigt wurden zudem intrinsische Motivation und wahrgenommene Kollaboration als potenzielle psychologische Vermittlungsprozesse (Mediatorvariablen). Alter und Geschlecht wurden als Kontrollvariablen in die Analysen einbezogen.

Die Ergebnisse zeigen ein konsistentes Muster indirekter Effekte über alle drei Fächer hinweg:

- **Die 1:1-Ausstattung geht mit einem signifikanten Anstieg wahrgenommener Kollaboration im Unterricht einher.**
- **Kollaboration fördert intrinsische Motivation.**
- **Motivation im Unterricht wirkt sich wiederum positiv auf die Schulnoten aus.**

Damit ist gemeinschaftliches Lernen ein zentraler Wirkfaktor der digitalen Ausstattung.

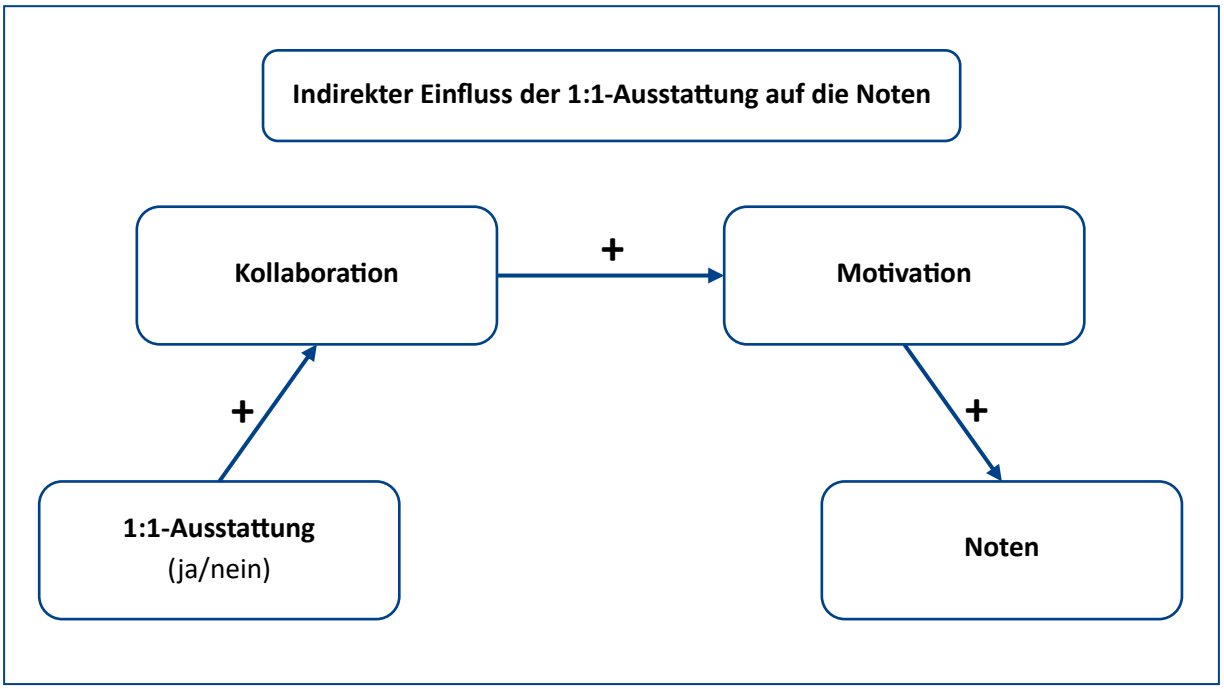

Abbildung 4: Indirekter Einfluss der 1:1-Ausstattung auf die Noten über die Mediatorvariablen Kollaboration und Motivation.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Fächerspezifische Unterschiede

Deutsch

Im Deutschunterricht zeigten sich neben dem indirekten Pfad über Kollaboration und Motivation weitere Effekte. Es exitstiert ein zusätzlicher motivierender Faktor der 1:1-Tablet-Ausstattung, der in diesem Modell nicht erfasst wurde (z. B. die gesteigerte Motivation der Lehrkräfte, die sich auf die Schüler*innen überträgt). Zudem sehen wir einen direkten Effekt der Tablet-Ausstattung auf die Note. Das bedeutet, dass Tablets über die Steigerung von Motivation und Kollaboration hinaus positive Auswirkungen haben, bspw. durch den vereinfachten Zugang zu digitalen Materialien oder strukturierende Funktionen (z. B. Schreib- und Lesetools). Deutsch ist damit das Fach mit dem stärksten und differenziertesten Tablet-Effekt.

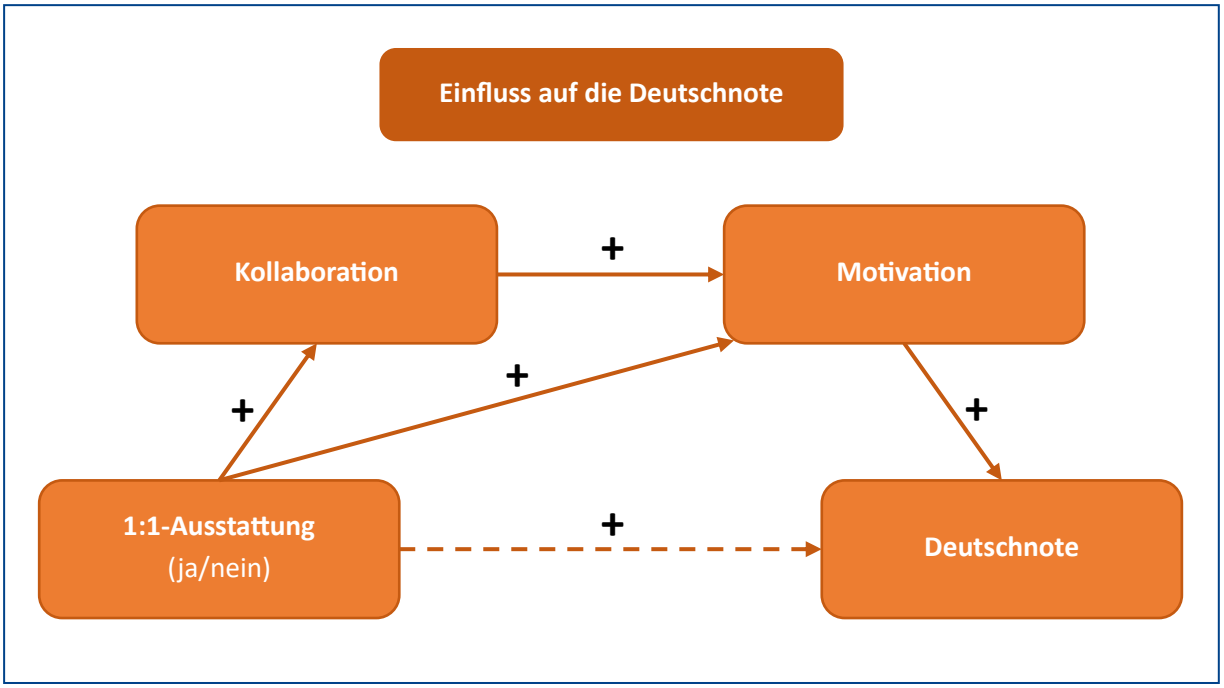

Abbildung 5: Indirekter Einfluss der 1:1-Ausstattung auf die Deutschnote über die Mediatorvariablen Kollaboration und Motivation. Zusätzlich wurde auch ein direkter Effekt auf die Note festgestellt.

Mathematik und Biologie

In beiden Fächern zeigte sich der bereits erwähnte, indirekte Mediationseffekt. Ein Unterschied zur Deutschnote besteht darin, dass sich der Tablet-Einsatz diesmal nicht zusätzlich direkt auf die Leistung auswirkt, sondern seine Wirkung in Mathematik und Biologie ausschließlich über soziale und motivationale Prozesse entfaltet.

Die Noten können sich also verbessern, wenn Schüler*innen mehr kollaborieren und dadurch motivierter lernen. Anzumerken ist, dass die Notenverbesserung in diesen beiden Fächern eher gering war.

1:1-Tablet-Ausstattung wirkt sich indirekt positiv auf die Noten aus.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

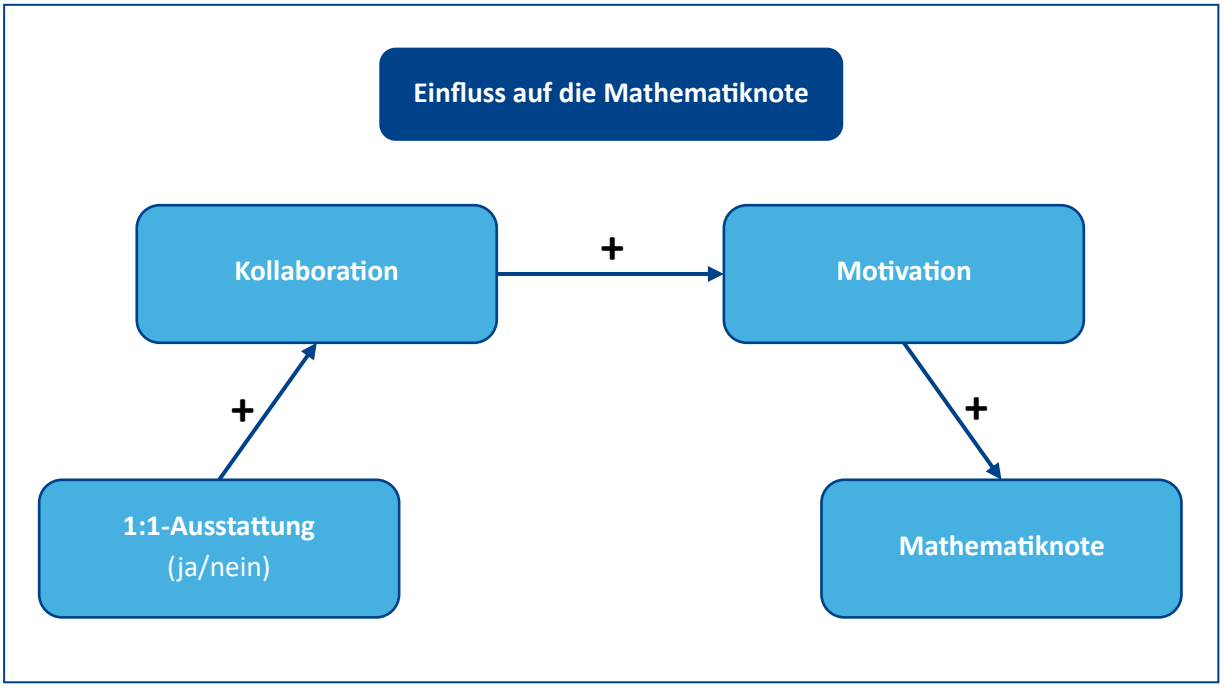

Abbildung 6: Indirekter Einfluss der 1:1-Ausstattung auf die Mathematiknote über die Mediatorvariablen Kollaboration und Motivation.

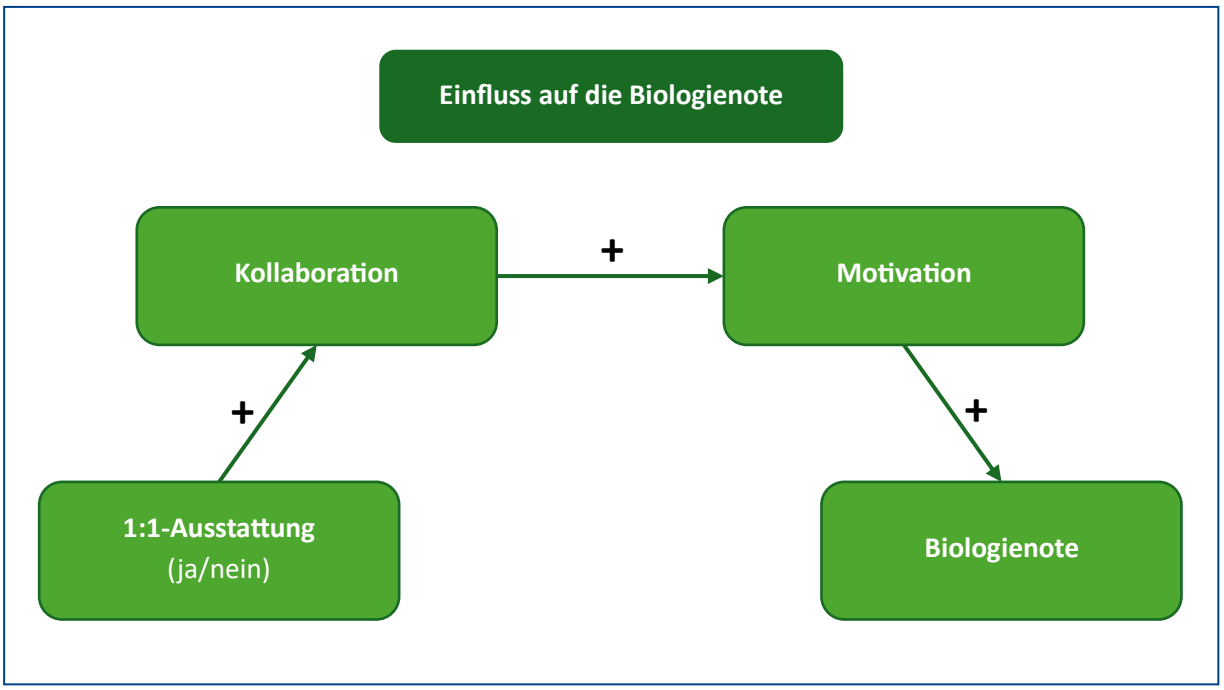

Abbildung 7: Indirekter Einfluss der 1:1-Ausstattung auf die Biologienote über die Mediatorvariablen Kollaboration und Motivation.

Medienkompetenz

Ein zentrales Ziel der Digitalisierung im Bildungsbereich ist die Förderung von Medienkompetenz. Kinder und Jugendliche sollen dadurch in die Lage versetzt werden, sich auch im digitalen Raum souverän, kritisch und reflektiert zu bewegen. Das Forschungsteam entwickelte basierend auf theoretischen Dimensionalisierungen und empirischer Evidenz einen **leistungsbasierten Test**, der verschiedene Fähigkeitsbereiche beinhaltete. Zunächst wurde der Test an einer jungen Erwachsenenstichprobe unabhängig vom Forschungsprojekt pilotiert. Die überarbeitete Testform wurde von Schüler*innen der ausgestatteten Realschulen und Gymnasien ab der 7. Klassenstufe bearbeitet. Ergänzend wurden Informationen zur privaten Mediennutzung sowie zur subjektiv eingeschätzten Medienkompetenz der Schüler*innen erhoben.

Die Ergebnisse zeigen, dass Schüler*innen mit 1:1-Ausstattung **überdurchschnittlich gut** im **Medienkompetenz-Test** abschnitten. Besonders sicher waren sie im Erkennen und Kategorisieren verschiedener medialer Inhalte (z. B. Werbung, Information, Satire). Die größten Schwierigkeiten bereiteten die Aufgaben zur Bewertung der Glaubwürdigkeit von Nachrichten – dennoch wurde auch hier im Schnitt ein Anteil von 61 % der Items korrekt gelöst.

Ein interessanter Nebeneffekt: Schüler*innen, die **digitale Medien häufiger gemeinsam mit anderen** (z. B. Eltern oder Freundinnen) nutzten, konnten Scripted Reality Formate mit höherer Wahrscheinlichkeit identifizieren.

1:1-Tablet-Ausstattung zeigte einen positiven Zusammenhang zwischen Medienkompetenz und Noten.

Die Leistung im Medienkompetenz-Test hingen positiv mit den Deutsch-, Mathematik- und Biologienoten zusammen: **Je besser die Testleistung, desto besser waren auch die Noten** – ein Ergebnis, das sich in ähnlicher Weise auch bereits bei früheren Studien des Forschungsteams zeigte (Braun et al., 2018; Nieding et al., 2016). **Selbsteinschätzungen der eigenen Medienkompetenz hingegen korrelierten nicht mit der tatsächlichen Testleistung**, was die Notwendigkeit objektiver Messverfahren unterstreicht.

Objektive Nutzungsdaten (App-basierte Erfassung)

Dank der eigens entwickelten App konnten **objektive Daten zur Tablet-Nutzung im Unterricht** erhoben werden – ein Novum in der schulischen Bildungsforschung. Die Analyse zeigte:

- In einer typischen 45-Minuten-Stunde wurden Tablets im Durchschnitt **nur ca. fünf bis acht Minuten aktiv genutzt**. Dies spricht für einen **zielgerichteten, punktuellen Einsatz** (Rücksprachen mit einzelnen Lehrkräften bestätigten dieses Ergebnis)
- **Realschüler*innen nutzten das Tablet häufiger** als Gymnasiast*innen.
- Die Nutzung nahm zum **Ende einer Unterrichtsstunde leicht zu**.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

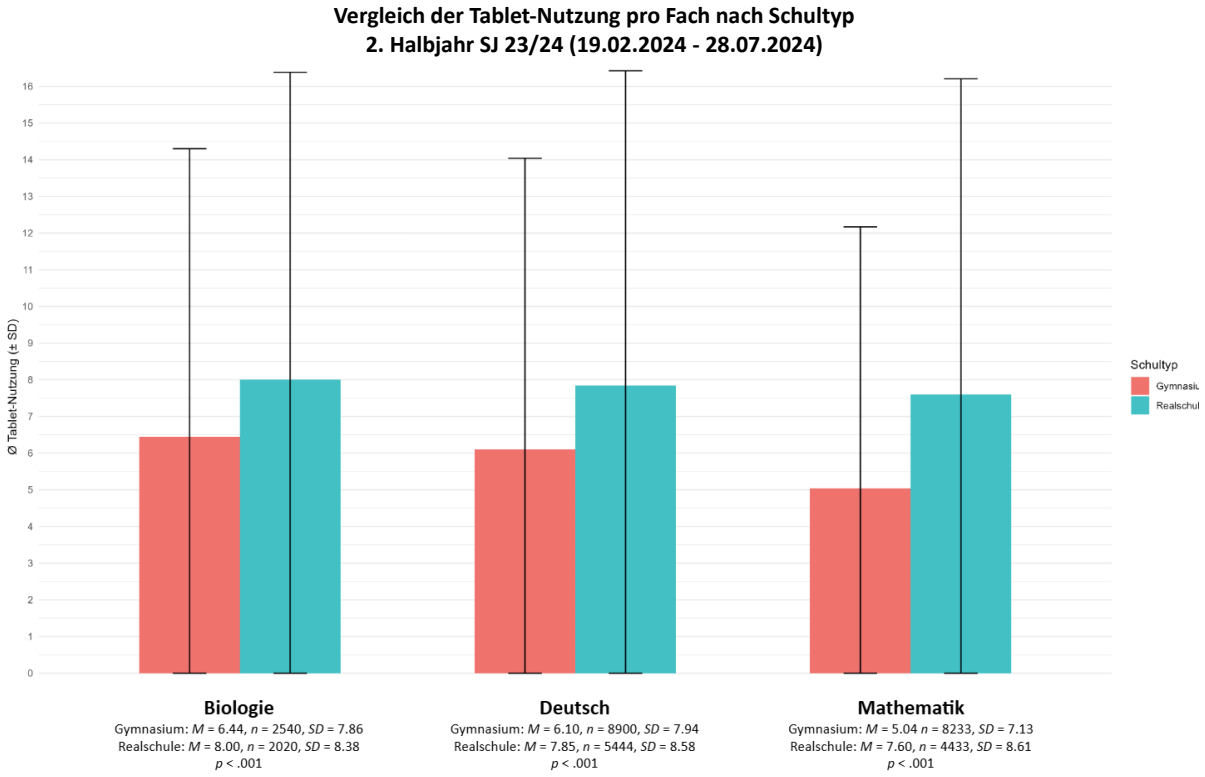

Abbildung 8: Vergleich der Tablet-Nutzung für Biologie, Deutsch, Mathematik nach Schultyp.

Pro Unterrichtsstunde im Durchschnitt nur 5 bis 8 Minuten Tablet-Nutzung. Das spricht für eine in den Lehr-Lernprozess eingepasste Tablet-Nutzung.

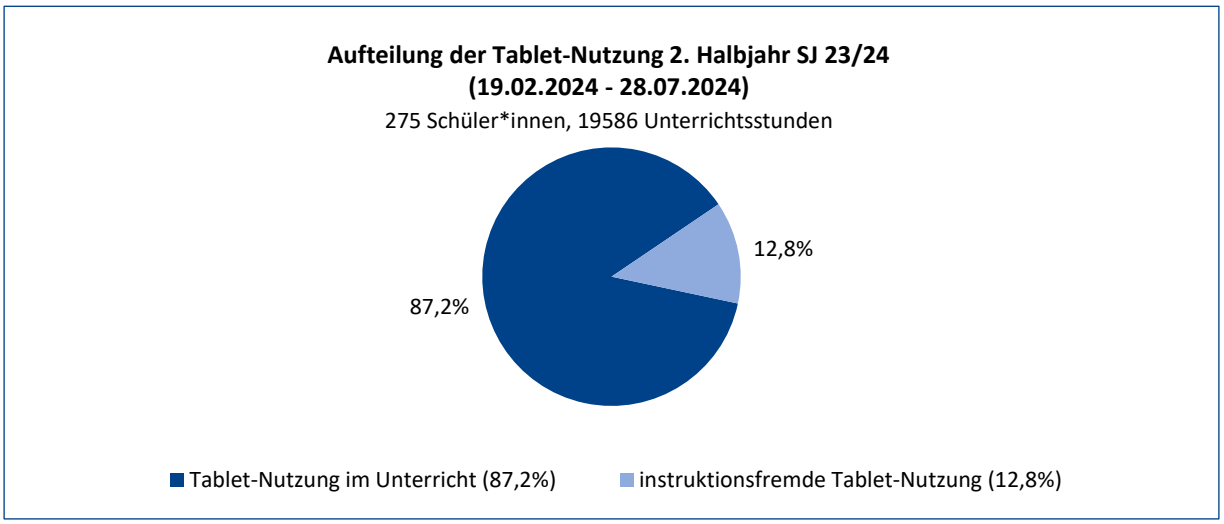

Abbildung 9: Tablet-Nutzung in Prozent über alle Unterrichtseinheiten

Instruktionsfremde Nutzung („Daddel-Index“)

Ein häufig diskutiertes Risiko digitaler Endgeräte ist das mögliche Ablenkungspotenzial im Unterricht. Bei der Datenauswertung wurde eine Nutzungsminute einer Person als instruktionsfremd identifiziert, wenn der Klassenverband überwiegend keine Nutzung aufwies. Die objektiven Daten des Forschungsprojektes zeigten ein **differenziertes Bild**:

- Nur **ca. 1,8% der Tablet-Nutzung** konnte als **instruktionsfremd** (nicht unterrichtsbezogen) identifiziert werden und ist damit deutlich geringer als in öffentlichen Diskussionen häufig unterstellt.
- Diese Nutzung konzentrierte sich überwiegend **auf das Ende der Unterrichtsstunde**, was auf einen Konzentrationsabfall oder weniger strukturierte Unterrichtsphasen hindeutet.
- Über den Tagesverlauf hinweg (z. B. erste vs. sechste Stunde) **gab es keine systematischen Unterschiede** in der Ablenkungshäufigkeit.

Je später im Unterricht, desto mehr instruktionsfremde Nutzung.

Insgesamt zeigt sich: Eine instruktionsfremde Nutzung tritt **weit seltener auf als angenommen.** Dies lässt vermuten, dass die didaktische Steuerung durch die Lehrpersonen gut funktioniert.

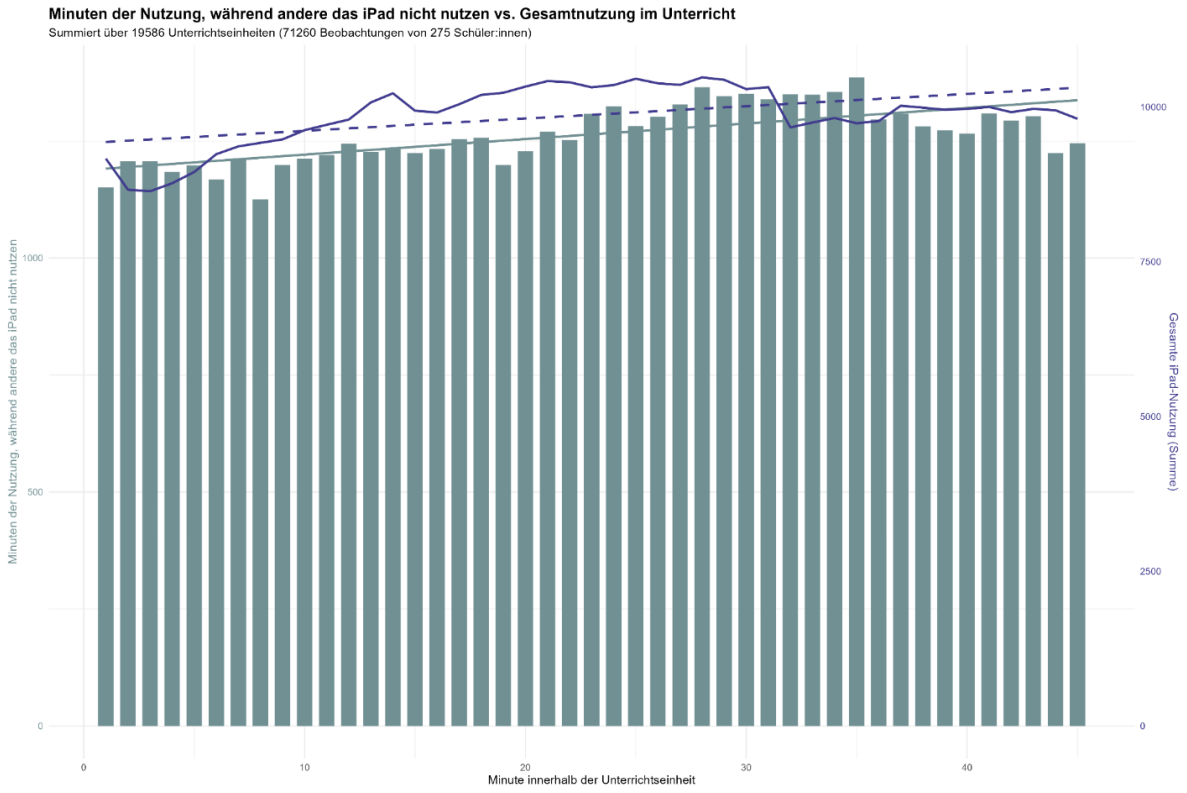

Abbildung 10: Minuten der Tablet-Nutzung (blau) im Verglich mit Minuten der Nutzung, während der Großteil des Klassenverbands das Tablet nicht nutzt (grün; „Daddel-Index“).

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Klassenstufenvergleiche „Daddel-Index“

Der Vergleich zwischen Klassenstufen fünf bis sieben versus acht bis zehn der objektiven Tablet-Nutzung zeigt, dass bei jüngeren Schüler*innen das Gerät seltener zum Einsatz kommt. Das bestätigt auch die Einschätzung der Lehrkräfte: Digitale Endgeräte kommen in den unteren Klassenstufen seltener und kontrollierter zum Einsatz. Der Anteil an potenziell ablenkender Nutzung („Daddel-Index“) bleibt in beiden Altersgruppen gering und ist ähnlich (1,9 % vs. 1,4 %).

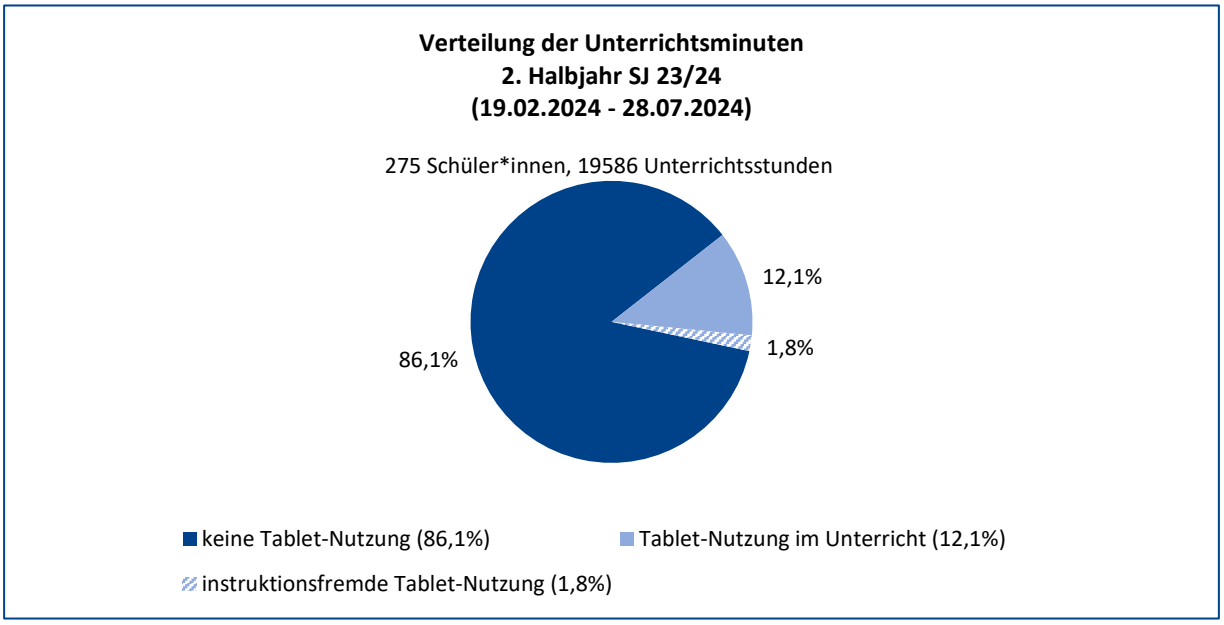

Abbildung 11: Aufteilung aller erfasster Unterrichtsminuten in Minuten ohne Tablet-Nutzung und mit automatisch erfasster Tablet-Nutzung sowie der instruktionsfremden Tablet-Nutzung als Teil der Tablet-Nutzung über alle Klassen hinweg.

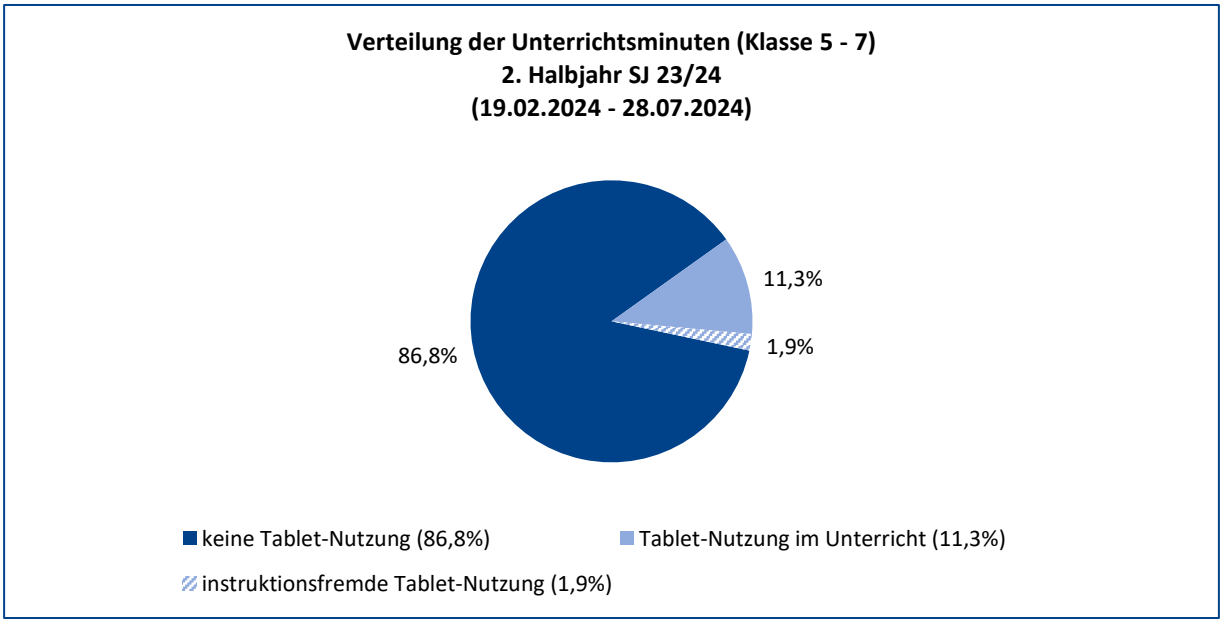

Abbildung 12: Aufteilung aller erfasster Unterrichtsminuten in Minuten ohne Tablet-Nutzung und mit automatisch erfasster Tablet-Nutzung sowie der instruktionsfremden Tablet-Nutzung als Teil der Tablet-Nutzung für die 5. bis 7. Klasse.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

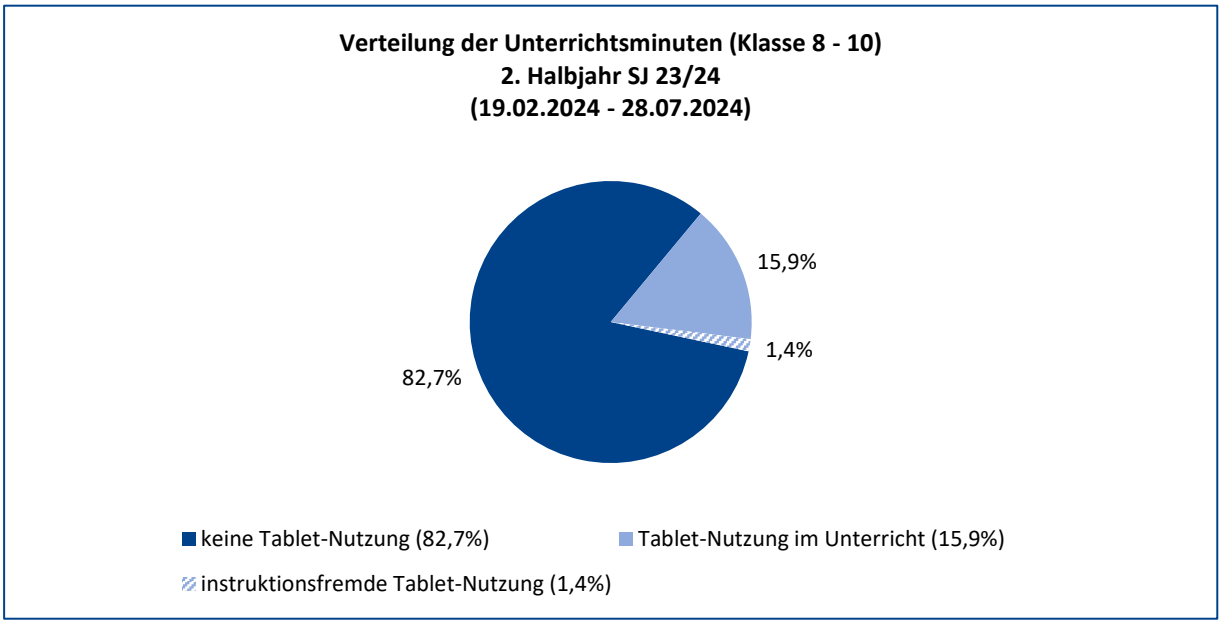

Abbildung 13: Aufteilung aller erfasster Unterrichtsminuten in Minuten ohne Tablet-Nutzung und mit automatisch erfasster Tablet-Nutzung sowie der instruktionsfremden Tablet-Nutzung als Teil der Tablet-Nutzung für die 8. bis 10. Klasse.

.

Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Ergebnisse unseres Forschungsprojekts zur 1:1-Ausstattung mit Tablets an weiterführenden Schulen zeigen überwiegend positive Effekte. Die Tablets der 1:1 ausgestatteten Schulen im Landkreis Aschaffenburg wurden didaktisch sinnvoll in den Unterrichtsalltag eingebettet. In öffentlichen Debatten über den Einsatz digitaler Endgeräte sollte daher das Vertrauen in die Gestaltungskompetenz der Lehrkräfte gestärkt werden. **Die Geräte werden bisher größtenteils nicht als Ersatz, sondern als gezielte Erweiterung didaktischer Möglichkeiten verstanden und eingesetzt.**

1. Organisatorische Rahmenbedingungen zur schulischen Tablet-Ausstattung

Neben der Ausstattung der Schüler*innen ist insbesondere der kompetente Umgang der Lehrkräfte mit den Geräten entscheidend. Lehrpersonen benötigen ausreichend Vorbereitungszeit, um sich mit Funktionen und Einsatzmöglichkeiten vertraut zu machen. Dies fördert eine positive Einstellung gegenüber der Technik und erhöht die Nutzungswahrscheinlichkeit. Vorgaben zur Nutzung wurden den interviewten Lehrkräften i.d.R. nicht gemacht. Mit der 1:1 Ausstattung traten auch Entlastungen im Schulalltag auf (z. B. weniger Kopieren, kein Vergessen von Materialien, leichte Schulranzen). Gleichzeitig zeigen sich Herausforderungen wie technische Störungen oder ein wahrgenommenes erhöhtes Ablenkungspotenzial.

Empfehlungen:

- Schulen sollten den Lehrkräften ausreichend Zeit und Ressourcen für den Kompetenzerwerb und Weiterbildungen bereitstellen.
- Auf verbindliche Vorgaben zur Nutzung im Unterricht sollte verzichtet werden, um die Flexibilität und Kreativität der Lehrkräfte zu fördern und Reaktanz zu vermeiden.
- Die notwendige technische Infrastruktur muss gewährleistet werden, um Beeinträchtigungen des Unterrichtsalltags zu vermeiden. Dazu gehört insbesondere ein stabiles, schulweites WLAN und ausreichende Ausweichmöglichkeiten, falls es doch zu technischen Problemen kommen sollte.
- Auch bei privaten Eigentumsverhältnissen empfiehlt es sich, die Geräte zentral über die Schule zu verwalten. Besonders durch Whitelisting- bzw. Blacklisting-Verfahren lassen sich schulisch relevante Inhalte gezielt verfügbar machen oder ausschließen.

2. Digitale Medien gezielt für kollaboratives Lernen nutzen

Gemeinschaftliches Lernen ist eine Schlüsselkomponente, die durch die 1:1-Ausstattung über das Grundniveau hinaus generiert wird. Mit Hilfe der Geräte können durch die Lehrkraft vorstrukturierte Inhalte gemeinsam in der Gruppe erarbeitet werden. Das gemeinschaftliche Lernen ist dabei nicht nur auf die Schulzeit beschränkt, sondern kann ortsunabhängig auch zuhause über geteilte Dokumente weitergeführt werden. Tablets sind demnach kein Isolierungsfaktor, sondern vernetzen die Kinder und Jugendlichen in einem Lernkontext. Kollaboratives Arbeiten stärkt die Motivation der Schüler*innen fächerübergreifend, was sich schließlich positiv auf die Noten auswirkt.

Empfehlungen:

- Im Kontext der Tablet-Nutzung sollten Unterrichtsformen gestärkt werden, die kooperatives, selbstbestimmtes Lernen fördern.
- Lehrpersonen sollten Freiräume für eigenständige Nutzung schaffen und diese didaktisch begleiten (schüler*innenzentriertes Lernen).
- Um positive Effekte auf Kollaboration und Motivation zu erreichen, sollten die Schulen 1:1 ausgestattet sein; Leihgeräte erzielten nicht die gewünschten Effekte.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

3. Digitale Medien ≠ schlechtere Leistungen

Werden Tablets im Unterricht systematisch verwendet, verbessern sich im Durchschnitt auch die Noten in den analysierten Fächern, z.B. insbesondere im Fach Deutsch. Bei der Betrachtung von Einzelkompetenzen der Lese- und Rechtschreibfähigkeit fanden wir widersprüchliche Ergebnisse. Diese könnten aber auf Stichprobenprobleme zurückzuführen sein. Klar ist aber, dass eine häufigere Nutzung digitaler Medien zu Unterrichtszwecken *nicht* pauschal zu schlechterem Lesen und Schreiben führt wie generell unterstellt; die objektiven Nutzungsdaten deuteten eher auf positive Effekte hin. In den Interviews wurde allerdings die geringere Leserlichkeit handschriftlicher Texte auf dem Tablet thematisiert.

Empfehlungen:

- Geräte gezielt einsetzen, um potenzielle Notenverbesserung zu erreichen.
- Keine Angst vor Nutzung digitaler Schulbücher oder Notizapps als Ersatz analoger Angebote.
- Je nach Kompetenz der Klasse und bei längeren Schreibaufgaben ggf. weiterhin auf Papier zurückgreifen, um Handschrift und Rechtschreibung zu stärken.

4. Lehrkräfte nutzen Geräte gezielt und punktuell

Die tatsächliche Tablet-Nutzung im Unterricht ist geringer als vermutet. Das spricht für eine bewusste, punktuelle Nutzung – aber auch für die zentrale Rolle der Lehrkraft als didaktische Instanz. Diese steuert, wann und wie das Gerät eingesetzt wird. Eine instruktionsfremde Nutzung („Daddeln“) bleibt die Ausnahme. Das könnte unter anderem auf Black-/Whitelisting-Strategien oder andere Regelungen im Klassenverbund zurückzuführen sein. Wenn „gedaddelt“ wird, dann eher am Ende einer Unterrichtsstunde, was auf eine nachlassende Konzentration hindeuten könnte. Die erhobenen objektiven Daten stehen allerdings im Widerspruch zur subjektiv berichteten Erfahrung der Lehrkräfte, die teilweise von einem „hohen Ablenkungspotenzial“ berichteten.

Empfehlungen:

- Keine Panik vor „Daddeln“ – die objektiven Nutzungsdaten zeigen, dass die Schüler*innen das Gerät eher selten instruktionsfremd nutzen.
- Zum Ende einer Unterrichtsstunde hin sollte verstärkt auf eine potentiell instruktionsfremde Nutzung in der Klasse geachtet werden.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

5. Medienkompetenz systematisch fördern

Auch wenn man mit Medien aufwächst, ist Medienkompetenz kein Selbstläufer. Wie der ICILS Report 2023 (Fraillon, 2023) zeigt, benötigen Kinder und Jugendliche gezielte Förderung beim Umgang mit digitalen Medien und deren Inhalten. Durch eine 1:1-Ausstattung mit Tablets kann Medienkompetenz gefördert werden. Allerdings kommt es hier stark auf die jeweilige didaktische Einbettung der Lehrkraft an. Der verwendete Medienkompetenz-Test zeigte deutliche Zusammenhänge mit schulischen Leistungen – je höher die Medienkompetenz, desto besser auch die Noten.

Empfehlungen:

- Neben dem praktischen Umgang mit Tablets sollten auch wichtige inhaltliche Umgangsformen in Bezug auf verschiedene Medienformate vermittelt werden. Dazu gehören insbesondere ein kritischer Umgang mit Inhalten (Glaubwürdigkeit einschätzen und argumentative Strukturen erkennen), Medialitätsbewusstsein (wurden Inhalte verändert) und Medienwissen (wie wirken Medien auf Menschen sowie Copyright und Persönlichkeitsrechte).
- Als Format für die inhaltliche Vermittlung eignet sich bspw. die Verfassungsviertelstunde. So könnte der Einfluss von virulenten Desinformationskampagnen* vermindert werden.

** Eine entsprechend detailliert ausgearbeitete Antragsskizze für ein mögliches Forschungsprojekt mit dem Titel „Entwicklung evidenzbasierter digitaler Trainingsmodule sowie eines Selbsttests zur Prävention der Wirkung von Falschinformationen für Jugendliche und junge Erwachsene“ wurde dem StMD bereits im Frühjahr 2025 vom Team der Professur für Entwicklungspsychologie der Universität Würzburg vorgelegt.*

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Herausforderungen und Anregungen

Bearbeitungsdauer des Antrags auf Erhebung beim StMUK

Im Verlauf der Projektumsetzung traten verschiedene Herausforderungen auf. Eine entsprechende Auflistung soll daher an dieser Stelle wertvolle Hinweise für zukünftige Forschungsvorhaben im schulischen Kontext liefern.

Eine der zentralen Hürden war die sehr lange Bearbeitungsdauer des Antrags auf Erhebung beim **Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus (StMUK)**. Die Abstimmung und Prüfung der Unterlagen nahm deutlich mehr Zeit in Anspruch als erwartet, was den Projektstart über mehrere Monate verzögerte. Für künftige Vorhaben ist es daher empfehlenswert, mindestens 6 Monate Vorlauf für die Genehmigung zur Erhebung an bayerischen Schulen einzuplanen.

Technische Herausforderungen bzgl. der Synchronisation der Daten

Auch die technische Umsetzung des neuartigen Verfahrens zur objektiven Erfassung der Tablet-Nutzung stellte eine Herausforderung dar. Insbesondere kam es im Projektverlauf zu temporären Ausfällen bei der automatisierten Synchronisation der Nutzungsdaten. Rückblickend zeigt sich, dass die technische Konzeption grundsätzlich tragfähig war, jedoch im realen Schulumfeld andere Rahmenbedingungen und Störungen auftraten als unter Testbedingungen. Im Forschungsprojekt wurde bewusst auf vollautomatisierte Prozesse gesetzt, wodurch eine manuelle Datensicherung zunächst nicht vorgesehen war. Allerdings zeigte sich im laufenden Betrieb, dass unerwartete Faktoren wie instabile Netzwerkverbindungen, schulinterne Sicherheitsrichtlinien oder bestimmte Einstellungen auf den Tablets die Synchronisationsvorgänge stärker beeinflussten als im Testumfeld angenommen. Diese Störungen mussten zunächst identifiziert werden, bevor gezielte technische Anpassungen entwickelt und implementiert werden konnten, um die Zuverlässigkeit der automatisierten Prozesse im realen Schulalltag sicherzustellen. Für künftige Projekte empfehlen wir demnach, zusätzlich zu automatisierten Prozessen, weitere redundante Mechanismen zur Datensicherung zu implementieren. Eine mögliche Maßnahme wäre bspw. die Option eines manuellen Exports der Logfiles direkt auf den Geräten, wie etwa durch geschultes Personal, das vor Ort in den Klassenräumen gezielt Daten ausliest. Zwar wäre ein solches Verfahren personalintensiv und logistisch aufwendig, hätte jedoch im theoretischen Fall eines vollständigen Ausfalls der automatisierten Synchronisation als letzte Rückfallebene zuverlässig fungieren können.

Diese Erfahrung verdeutlicht, dass sich technische Systeme im schulischen Alltag oft mit unvorhergesehenen Bedingungen konfrontiert sehen. Zukünftige Erhebungen sollten daher noch stärker technologische Robustheit mit operativer Flexibilität kombinieren, um Datenverluste bestmöglich zu vermeiden und gleichzeitig die wissenschaftliche Aussagekraft abzusichern. Werden automatische Systeme zur Erfassung von objektiven Nutzungsdaten entwickelt und im Schulalltag implementiert, so empfehlen wir, dass die Systeme vorab intensiv im echten IT-Umfeld der Schule(n) ausgiebig getestet werden.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Geringe Teilnahmequote trotz großem Potential an Teilnehmenden

Ein weiteres Problem trat bei der Teilnahmequote auf. Trotz einer gezielten Kommunikationsstrategie, die stark auf Transparenz und Vertrauensbildung setzte und schulische Gremien wie Elternbeiräte aktiv einbezog, blieb die Teilnahmebereitschaft seitens der Schüler*innen und erziehungsberechtigten Personen der Tablet-Schulen deutlich hinter den Erwartungen zurück. Auch eine datenschutzrechtlich geprüfte Erhebungsgrundlage, ausführliche Informationsmaterialien und eine Vielzahl an Präsentationen des Forschungsteams konnten bestehende Vorbehalte nicht vollständig ausräumen. Dies verdeutlicht, dass im schulischen Umfeld weiterhin erhebliche Unsicherheiten im Umgang mit digitalen Datenerhebungen bestehen, selbst dann, wenn diese rechtlich und ethisch abgesichert und methodisch transparent gestaltet sind. Auch die Gewinnung geeigneter Kontrollschulen stellte sich als herausfordernd dar. Vor allem Schulleitungen von Gymnasien befürchteten eine zu starke Beeinträchtigung des Unterrichtsalltags durch die Erhebungen. Hinzu kam, dass binnen der Projektlaufzeit zunehmend mehr Klassen mit Tablets ausgestattet wurden, wodurch sich die Anzahl potenzieller Vergleichs- bzw. Kontrollgruppen stetig weiter verringerte.

Diese Erfahrungen zeigen, dass innovative Forschungsansätze im Bereich digitaler Bildung nicht nur technische und methodische Präzision erfordern, sondern auch eine deutlich intensivere Abstimmung mit bildungspolitischen Entscheidungsträgern, Schulen und Elternschaft als in anderen Forschungsfeldern. Nur durch frühzeitige, vertrauensbildende und kontinuierliche Kommunikation kann ein tragfähiger Rahmen geschaffen werden, um digitale Entwicklungen im Bildungssystem wissenschaftlich fundiert und praxisnah zu begleiten.

Für zukünftige Projekte empfehlen wir eine sehr sorgfältige Abwägung, ob schulische Feldstudien mit objektiver Datenerfassung realistisch durchführbar sind, insbesondere im Hinblick auf Datenschutzanforderungen, personellen Aufwand und Akzeptanz im Umfeld.
Denkbar wäre gewesen, die Teilnahmebereitschaft durch gezielte Anreize zu erhöhen, etwa in Form von kleinen Gutscheinen für Schüler*innen oder Medienkompetenz-Workshops für ganze Klassen oder Schulen nach erfolgreicher Teilnahme. Solche Incentives hätten möglicherweise zu einer höheren Beteiligung beigetragen. Eine Umsetzung war jedoch auf Anweisung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus nicht zulässig.

Zentrale Testungen statt Klassenerhebungen

Zu Beginn des Projekts äußerten viele Schulleitungen den Wunsch, dass Lehrkräfte individuell kontaktiert und gebeten werden, die Erhebungen in ihren Klassen durchzuführen. Begründet wurde dies mit geringerem administrativem Aufwand für die Schulleitung und der stärkeren Einbindung des Kollegiums. Dieser Wunsch wurde aufgegriffen, erwies sich jedoch als sehr ressourcenintensiv, da jede einzelne Lehrkraft individuell angeschrieben und betreut werden musste. Im weiteren Projektverlauf zeigte sich, dass zentrale Testungen – etwa in der Aula – deutlich effizienter sind. Auch die Schulleitungen erkannten dies zunehmend. Für zukünftige Vorhaben empfehlen wir daher, von Beginn an auf zentrale Erhebungen zu setzen, vorausgesetzt, den Schulen wird ein ausreichender Planungsvorlauf von mindestens ein bis zwei Monaten eingeräumt und Teilnahmelisten zur Verfügung gestellt.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Ausblick: Limitationen und zukünftiger Forschungsbedarf

Die Begleitstudie zum Projekt „Schule von morgen“ lieferte wichtige Impulse für die Wirksamkeit schulischer 1:1-Ausstattung mit digitalen Endgeräten. Gleichzeitig zeigten sich einige Limitationen, die bei zukünftigen Studien berücksichtigt und weiter erforscht werden sollten:

Vergleichbarkeit der Gruppen – Weitere Erhebungen der Lese-, Rechtschreib- und Medienkompetenz

Da die Teilnahme an den Einzelerhebungen freiwillig erfolgte, konnten die Gruppenstärken zwischen Experimental- und Kontrollgruppe nicht immer ausgeglichen gehalten werden. Dies führte insbesondere bei den standardisierten Erhebungen der Lese- und Rechtschreibleistungen zu einer teilweise eingeschränkten Aussagekraft. Auch der leistungsbasierte Medienkompetenz-Test wurde personal- und ressourcenbedingt ausschließlich mit Schüler*innen aus Tablet-Schulen durchgeführt. In diesen Bereichen sollten ergänzende Datenerhebungen durchgeführt werden.

Zudem sollte bei zukünftigen Erhebungen überprüft werden, ob sich innerhalb der untersuchten Altersgruppen erneut zeigt (entsprechende Ergebnisse liegen dem Forschungsteam bereits aus früheren Studien zum Vorschul- und jungen Erwachsenenalter vor (Braun et al., 2018; Hunze et al., 2025; Nieding et al., 2016)), dass es sich bei Medienkompetenz um kein ausschließlich intelligenzbezogenes Phänomen handelt.

Repräsentativität und Generalisierbarkeit

Die Studie wurde in Bayern durchgeführt, einem Bundesland mit vergleichsweise guter digitaler Infrastruktur. Die Experimentalgruppe bestand zudem ausschließlich aus Schulen des Landkreises Aschaffenburg – einer Region mit hoher Akteursmotivation und administrativer Unterstützung. Weitere bundesweite Studien wären notwendig, um die Übertragbarkeit der Effekte zu prüfen.

Rolle der Lehrkräfte

Die beobachteten lernförderlichen Effekte in der Experimentalgruppe legen nahe, dass die eingesetzten Tablets vorwiegend sinnvoll eingebettet verwendet wurden. Allerdings war das konkrete didaktische Vorgehen nicht Gegenstand der Erhebung. Zukünftige Forschung sollte systematisch untersuchen, welche Unterrichtsansätze den pädagogisch wirksamen Einsatz digitaler Endgeräte besonders unterstützen. Die Erkenntnisse könnten direkt in die Konzeption praxisnaher Fortbildungsangebote für Lehrkräfte einfließen.

Inhaltsbasierte Analysen und Weiterentwicklung „Daddel-Index“

Der in diesem Projekt eingesetzte „Daddel-Index“ basiert derzeit auf einer nutzungsbasierten Heuristik: Instruktionsfremdes Verhalten wurde identifiziert, wenn einzelne Nutzer*innen ihr Gerät aktiv verwendeten, während der überwiegende Teil der Klasse keine Aktivität zeigte bzw. wenn die individuelle Nutzung deutlich über dem Aktivitätsniveau des Klassenverbands lag. Diese Methodik ermöglichte eine erste objektive Einschätzung des potenziellen Ablenkungsgeschehens im Unterricht.

Für zukünftige Forschungsarbeiten bietet der „Daddel-Index“ jedoch noch erhebliches Entwicklungspotenzial, insbesondere im Hinblick auf eine inhaltlich differenziertere Analyse. So könnten künftig auch technische Merkmale wie die aufgerufene URLs und Bundle-IDs systematisch

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

berücksichtigt werden. Diese Kennungen erlauben Rückschlüsse auf den konkreten Inhalt oder die Art der Anwendung und könnten so die Klassifikation instruktionsfremder Nutzung deutlich präzisieren.

Eine solche Erweiterung würde den „Daddel-Index“ über eine rein verhaltensbasierte Perspektive hinausführen und eine qualitativ fundiertere Bewertung der Nutzungssituation ermöglichen. Damit könnten nicht nur Ablenkung, sondern auch Graubereiche, etwa kreative Nutzung, differenzierter analysiert und besser eingeordnet werden.

„Datenspende Uni Würzburg“: Von der Projektlösung zum Forschungstool

Im Rahmen des Projekts wurde eine eigens entwickelte App eingesetzt, die ein neuartiges Verfahren zur automatisierten Erfassung von Tablet-Nutzungsdaten im Schulalltag ermöglicht. Diese Lösung erlaubt es, die tatsächliche Gerätenutzung objektiv, kontinuierlich und weitgehend passiv zu dokumentieren. Dies stellt einen wesentlichen methodischen Fortschritt gegenüber klassischen Selbstauskünften dar.

In ihrer aktuellen Form ist die Anwendung jedoch technisch eng an die Projektinfrastruktur gekoppelt und daher nicht ohne erheblichen Anpassungsaufwand durch Dritte nutzbar. Perspektivisch wird daher angestrebt, das System weiterzuentwickeln und als modulares Tool bereitzustellen, sodass auch andere Forschungsprojekte auf das Verfahren zurückgreifen und es in eigenen Studienkontexten einsetzen können.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Danksagungen

Für die erfolgreiche Umsetzung des Projekts möchten wir uns bei allen Mitwirkenden herzlich bedanken.

Ein besonderer Dank gilt den Vertretern des **Bayerischen Staatsministeriums für Digitales (StMD)**, **Herrn Dr. Alexander Pfab** und **Herrn Michael Edenhofer**, die das Projekt nicht nur durch die finanzielle Förderung über drei Jahre hinweg ermöglicht haben, sondern es auch mit großem Interesse und einem kontinuierlichen, konstruktiven Austausch begleitet haben. Ihre Impulse haben maßgeblich zur erfolgreichen Umsetzung des Projekts beigetragen.

Wir bedanken uns bei allen teilnehmenden **Schüler*innen** für ihr Vertrauen und ihre Bereitschaft, an der Studie mitzuwirken. Ihre Teilnahme hat dieses Forschungsprojekt erst möglich gemacht. Unser Dank gilt zudem allen **Erziehungsberechtigten**, die am wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn interessiert waren und die Durchführung der Studie stets unterstützten.

Ein besonderer Dank gilt **Herrn Jonas Herold** und **Herrn Boris Lisson**, die das Vorhaben von Beginn an engagiert begleitet und maßgeblich zur Organisation sowie zur Koordination mit den Schulen beigetragen haben. Ohne ihr außergewöhnliches Engagement – zusätzlich zu ihren regulären dienstlichen Verpflichtungen und weit über das erforderliche Maß hinaus – sowie ihre technische Expertise und beratende Unterstützung hinsichtlich der Abläufe im schulischen Umfeld wäre es dem Forschungsteam nicht möglich gewesen, diese Vielzahl an Erkenntnissen zu gewinnen.

Ebenso danken wir **allen weiteren Lehrkräften sowie den Ansprechpartner*innen an den teilnehmenden Schulen**, die an der Organisation und Durchführung der Erhebungen beteiligt waren und durch ihre Unterstützung wesentlich zum Gelingen des Projekts beigetragen haben.

In diesem Zusammenhang möchten wir uns auch bei den **Schulleitungen** der teilnehmenden Schulen herzlich für ihre Unterstützung und ihr Engagement bei der Durchführung unserer Umfragen bedanken:

- Staatliche Realschule Großostheim
- Staatliche Realschule Hösbach
- Edith-Stein-Schule Staatliche Realschule Alzenau
- Staatliche Realschule Bessenbach
- Hanns-Seidel-Gymnasium Hösbach
- Spessart-Gymnasium Alzenau
- Hahnenkamm-Schule Alzenau
- Pestalozzi-Schule Hösbach
- Wolffskeel Realschule
- Jakob-Kaiser-Realschule Hammelburg
- Janusz-Korczak-Schule Elsenfeld
- Ruperti-Gymnasium Mühldorf

DANKE ♡

Ebenso danken wir **Herrn Alexander Zapf** sowie seinem Vorgänger **Herrn Adi Gutjahr** im Landratsamt Aschaffenburg und **Herrn Florian Stein** für die strategische Unterstützung und die konstruktive Zusammenarbeit.

Abschließend möchten wir uns bei den Mitarbeitenden des Fachausschusses Erhebung am **Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus (StMUK)** für die sorgfältige Bearbeitung und die Genehmigung unseres Forschungsantrags bedanken.

Beteiligte Personen

Prof. Dr. Gerhild Nieding (Antragstellerin)
Prof. Dr. Peter Ohler (Antragsteller)
Dr. Thomas Möckel (Antragsteller)

Dr. Benedikt Seger (Mitarbeiter Entwicklungspsychologie (JMU) bis heute)
Monique Rumi, M. Sc. (Projektmitarbeiterin im Zeitraum Jul. 2022 - Jun. 2025)
Peter Silbermann, M. Sc. (Projektmitarbeiter im Zeitraum Jul. 2022 - Jun. 2025)

Hilfskräfte und Praktikant*innen:
Lena Turtenwald
Michael Zeitler
Paula Müller
Katharina Schrödel
Noah Flaspöhler
Alina Lepper
Johanna Ißleib

Externe Dienstleister:
Maximilian Kraus
Artur Kliner

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Projektspezifische Publikationen und Präsentationen

Rumi, M., Silbermann, P., Möckel, T., Seger, B., Ohler, P., & Nieding, G. (2024, September 16-19). *Unlocking Potential: Tablet Integration in Schools and its Impact on Motivation, Collaboration, and Autonomy* [Poster presentation]. 53rd DGPs / 15th ÖGP Conference, Vienna, Austria.

Silbermann, P., Rumi, M., Möckel, T., Seger, B., Ohler, P., & Nieding, G. (2024, July). Assessing 1:1 iPad classroom integration: Introducing a novel automated method for objective usage data collection. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (eds.) *EDULEARN24 Proceedings* (pp. 3201-3208). 16th International Conference on Education and New Learning Technologies, Palma, Spain. doi:10.21125/edulearn.2024.0843.

Rumi, M., Silbermann, P., Seger, B., Möckel, T., Ohler, P., & Nieding, G. Tablets in Secondary Schools: Impact on Intrinsic Motivation, Collaboration, and Learning Autonomy. Under Review in *Journal of Computers in Education.*

Rumi, M., Silbermann, P., Seger, B., Möckel, T., Ohler, P., & Nieding, G. Long-Term 1:1 Tablet Integration in Secondary Schools: Subject-Specific Effects on Academic Achievement Mediated by Collaboration and Intrinsic Motivation. Submitted to *Computers & Education.*

Rumi, M., Silbermann, P., Seger, B., Ohler, P., Möckel, T., & Nieding, G. How Accurate Are Self-Perceptions of Media Literacy? A Task-Based Comparison Between Young Adults and Adolescents [*in preparation*].

Silbermann, P., Rumi, M., Möckel, T., Seger, B., Ohler, P., & Nieding, G. Objective Measurement of iPad Use Across Subjects: Findings from a Classroom Field Study [*in preparation].*

Silbermann, P., Rumi, M., Seger, B., Ohler, P., Möckel, T., & Nieding, G. From Data to Insight: Estimating Non-Instructional iPad Use in Secondary Education via Usage Traces [*in preparation].*

Silbermann, P., Rumi, M., Möckel, T., Seger, B., Ohler, P., & Nieding, G. Capturing Classroom Reality: A Modular Tool for Objective iPad Usage Tracking in Educational Research [*in preparation].*

Sonstige projektspezifische Vorträge

Rumi, M. (April 2023). *Projektvorstellung der Uni Würzburg* [Radiointerview]. Bayern 2: regionalZeit – Franken.

Rumi, M. (Oktober 2023). *Tablets in Schulen: Zwischen Hype und Realität* [Keynote]. Digitale Schule der Zukunft, Würzburg.

Ohler, P., Silbermann, P., Möckel, T., Rumi, M., & Nieding, G. (Oktober 2023). *Tablets in Schulen: Zwischen Hype und Realität* [Präsentation]. 2. Digitaler Bildungstag, Kreismedienzentrum Aschaffenburg.

Ohler, P., & Silbermann, P. (Februar 2024). *Tablets in Schulen: Skepsis und Hype versus empirische Forschung* [Keynote]. Digitaler Fachtag, Lohr am Main.

Rumi, M., Silbermann, P., & Ohler, P. (Juni 2025). *Tablets in Schulen: Skepsis und Hype versus empirische Forschung* [Keynote]. Unterfränkischer Medientag, Schweinfurt.

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales

Rumi, M., Herold, J. (Gäste), Renner, T., & Pfefferle, C. (Hosts; Juni 2025). 1zu1-Ausstattung [Podcast]. In *Das jetzt auch noch! Der Praxispodcast zur digitalen Bildung in Bayern*. ALP Dillingen. https://djan.alp.dillingen.de/.

Literaturverzeichnis

Bochicchio, V., Keith, K., Montero, I., Scandurra, C., & Winsler, A. (2022). Digital media inhibit self-regulatory private speech use in preschool children: The “digital bubble effect”. *Cognitive Development, 62*, 101180. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101180.

Braun, C., Gralke, V., & Nieding, G. (2018). Medien und gesellschaftlicher Wandel? Eine empirische Studie zur Frage, ob Medienkompetenz im Jugend- und frühen Erwachsenenalter einen Resilienzfaktor darstellt. In M. Karidi, R. Gutwald, & M. Schneider (eds.), *Resilienz. Perspektiven zu Wandel und Transformation* (pp. 177-202). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19222-8.

Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don’t throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review, 25*, 23–38. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003.

Fraillon, J. (2023). *An international perspective on digital literacy. Results from ICILS 2023 (Revised)*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) 2024.

Gesellschaft für Bildung und Wissen e.V. (2023). *Wissenschaftler fordern Moratorium der Digitalisierung in KITAs und Schulen.* https://die-pädagogische-wende.de/wp-content/uploads/2023/07/Karolinska-Stellungnahme_2023_dt.pdf.

Hembrooke, H., & Gay, G. (2003). The laptop and the lecture: The effects of multitasking in learning environments. *Journal of Computing in Higher Education, 15*(1), 46–64. https://doi.org/10.1007/BF02940852.

Hunze, M. S., Freudenberger, F., Gerigk, Y., Ohler, P., & Nieding, G. (2025). Training of media sign literacy and intelligence: Effects on preschoolers’ cognitive skills. *Cognitive Development, 74*, 101582. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2025.101582.

Karolinska Institutet (2023). *Entscheidung über den Vorschlag für eine nationale Digitalisierungsstrategie für das Schulsystem 2023-2027. (Ihre Ref. U2022/03951, unsere Ref. 1-322/2023).* https://die-pädagogische-wende.de/wp-content/uploads/2023/11/moratorium_pub_17nov23.pdf.

Nieding, G., Ohler, P., Diergarten, A. K., Möckel, T., Rey, G. D., & Schneider, W. (2016). The Development of Media Sign Literacy—A Longitudinal Study With 4-Year-Old Children. *Media Psychology*, *20*(3), 401–427. https://doi.org/10.1080/15213269.2016.1202773.

Nutley, S., & Thorell, L. (2022). Digitala medier och psykisk ohälsa hos barn och ungdomar: En forskningsöversikt.