

Digitale Lernbedingungen

Tamara Kastorff, Michael Sailer, Samuel Greiff, Frank Goldhammer, Ana Tupac-Baier, Katharina Scheiter

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Kastorff, Tamara, Michael Sailer, Samuel Greiff, Frank Goldhammer, Ana Tupac-Baier, and Katharina Scheiter. 2026. "Digitale Lernbedingungen." In *PISA 2025: Bildung im Spannungsfeld von Innovation und Transformation*, edited by Samuel Greiff, Jennifer Diedrich, Tamara Kastorff, Frank Goldhammer, and Olaf Köller, 206–14. Münster: Waxmann.
<https://doi.org/10.31244/9783818852009>.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

CC BY-SA 4.0



PISA 2025

Samuel Greiff
Jennifer Diedrich
Tamara Kastorff
Frank Goldhammer
Olaf Köller
(Hrsg.)

Bildung im
Spannungsfeld von
Innovation und
Transformation

ZIB Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien

Die Standorte des ZIB



Der Hauptstandort des ZIB befindet sich an der Technischen Universität München (TUM) und ist eng an die TUM School of Social Sciences angebunden. Die Arbeit konzentriert sich dort insbesondere auf die Planung, Ausführung und Auswertung der PISA-Studie in Deutschland sowie auf damit verbundene Forschungsfragen der empirischen Bildungsforschung.



Die ZIB-Arbeitsgruppe des Leibniz-Instituts für Bildungsforschung und Bildungsinformation (DIPF) in Frankfurt a. M. konzentriert sich auf pädagogisch-psychologische Diagnostik und Large Scale Assessments mit der entsprechenden Methodenforschung. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf technologiebasierten Leistungsmessungen, etwa in computerbasierten Erhebungen und der Nutzung von Prozessdaten.



Die Forschung der ZIB-Arbeitsgruppe am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel konzentriert sich auf methodische Fragen bei großen Schulleistungserhebungen. Im Vordergrund stehen dabei eine möglichst aussagekräftige Erhebung von Daten und deren Auswertung, z.B. durch die Weiterentwicklung von Mess- und Analyseverfahren.



Das Forschungsdatenzentrum (FDZ) ist am IQB in Berlin angesiedelt. Es bereitet Daten nationaler und internationaler Schulleistungsstudien, darunter auch die PISA-Daten, auf, speichert sie langfristig und macht sie für wissenschaftliche Weiternutzung zugänglich. Ergänzend bietet das FDZ regelmäßig Weiterbildungen zum Umgang mit Forschungsdaten an.

Samuel Greiff, Jennifer Diedrich, Tamara Kastorff,
Frank Goldhammer, Olaf Köller (Hrsg.)

PISA 2025

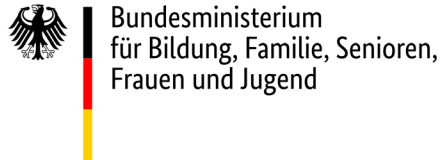
Bildung im Spannungsfeld von
Innovation und Transformation



Waxmann 2026
Münster · New York

Die Beteiligung Deutschlands an PISA 2025 wurde gefördert durch das Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMBFSFJ) und die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK).

Gefördert von



Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8188-0200-4
E-Book-ISBN 978-3-8188-5200-9
<https://doi.org/10.31244/9783818852009>

Redaktionsschluss: 03.07.2026
Umschlaggestaltung: Anne Breitenbach, Münster
Grafiken S. 14, 15, 96, 148, 178: Plessmann Design, Ascheberg
Satz: Roger Stoddart, Münster

Das E-Book steht open access unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>) zur Verfügung.



Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen und für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen.

Kapitel 12: Digitale Lernbedingungen

*Tamara Kastorff, Michael Sailer, Samuel Greiff, Frank Goldhammer, Ana Tupac-Baier
Et Katharina Scheiter*

Digitale Medien sind ein zentraler Bestandteil schulischen Lernens. Dabei ist nicht nur relevant, ob digitale Medien überhaupt vorhanden sind, sondern auch, ob sie zuverlässig funktionieren, qualitativ hochwertig sind und pädagogisch sinnvoll genutzt werden. Mit der zunehmenden Verbreitung Künstlicher Intelligenz (KI) erweitert sich das Spektrum digitaler Lernbedingungen und stellt Schulen vor neue Anforderungen. Im folgenden Kapitel wird untersucht, wie ausgeprägt digitale Lernbedingungen in Deutschland im internationalen Vergleich sind. Im Mittelpunkt stehen drei Aspekte: die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule, also beispielsweise wie häufig Schüler*innen angeben, ein Tablet oder einen PC zu nutzen, die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien, die etwa deren Funktionsfähigkeit sowie die Verfügbarkeit technischer Unterstützung an der Schule umfasst, sowie die Häufigkeit der Nutzung von KI-Anwendungen für schulische Aufgaben. Letztere wird anhand der Angaben von Schüler*innen erfasst, wie häufig sie KI beispielsweise nutzen, um Texte für Hausaufgaben zu entwerfen. Darüber hinaus wird betrachtet, inwiefern

Digitale Lernbedingungen: Konzept

Digitale Lernbedingungen werden in der PISA-Rahmenkonzeption (OECD, 2023; 2026a) als Zusammenspiel des Zugangs zu hochwertigen digitalen Ressourcen, der Nutzung digitaler Medien in der Schule sowie deren schulischen Verankerung verstanden. Digitale Medien können demnach insbesondere dann lernwirksam sein, wenn sie nicht nur verfügbar sind, sondern qualitativ hochwertig sowie pädagogisch sinnvoll in Lehr-Lernkontexte eingebunden werden. Im Mittelpunkt steht daher nicht allein die Ausstattung mit digitalen Medien, sondern auch deren Nutzung und die Qualität der Nutzung im schulischen Lernkontext. Ergänzend wird in PISA berücksichtigt, inwiefern Schulen Digitalität als Bestandteil lernorientierter Schulentwicklung verstehen, etwa zur Differenzierung von Lernangeboten, zur Erfassung von Lernständen und für datengestützte Rückmeldungen.

Digitale Lernbedingungen: Messung

Die digitalen Lernbedingungen werden in PISA 2025 unter anderem mithilfe eines separaten Informations- und Kommunikationstechnologien-(IKT-)Moduls erfasst. Die Schüler*innen berichten beispielsweise, wie häufig sie digitale Medien im Unterricht nutzen und wie sie deren Verfügbarkeit sowie Funktionsfähigkeit an ihrer Schule einschätzen. Ergänzend geben die Schulleitungen Auskunft darüber, in welchem Umfang digitale Medien in schulische Lern- und Entwicklungsprozesse eingebunden sind. Die erfassten digitalen Lernbedingungen beruhen somit nicht auf direkten Beobachtungen, sondern auf standardisierten Selbstauskünften der Schüler*innen sowie Einschätzungen der Schulleitungen (Tabelle 12.1web).

Schulleitungen Digitalität als Bestandteil schulischer Entwicklungsprozesse sehen, etwa zur Differenzierung von Lernangeboten oder zur datengestützten Erfassung von Lernfortschritten. Abschließend werden die Entwicklungen digitaler Lernbedingungen seit PISA 2022 sowie deren Zusammenhänge mit der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Schüler*innen betrachtet und im aktuellen bildungspolitischen Diskurs eingeordnet.

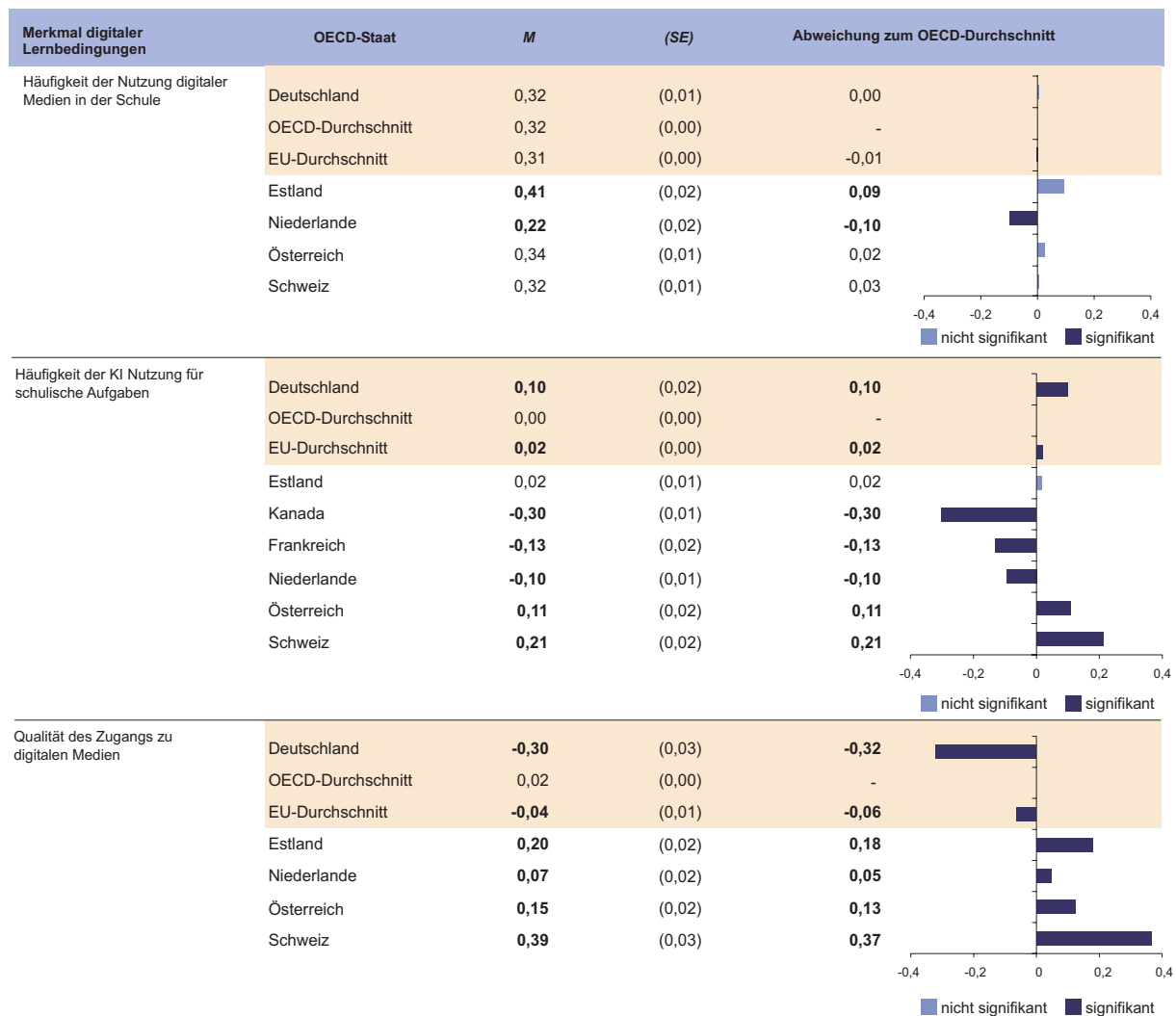
12.1 Digitale Lernbedingungen im internationalen Vergleich

Die Ergebnisse aus PISA 2025 (Abbildung 12.1) zeigen, dass digitale Medien in Deutschland durchaus regelmäßig im schulischen Alltag genutzt werden. Dies zeigt sich unter anderem bei der Nutzung von Tablets oder E-Book-Readern: 41 Prozent der Schüler*innen in Deutschland geben an, diese (fast) täglich oder mehrmals täglich in der Schule zu nutzen (Tabelle 12.1web). Im internationalen Vergleich liegt die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule mit einem Mittelwert von $M = 0,32$ im OECD-Durchschnitt ($M = 0,32$) sowie im EU-Durchschnitt ($M = 0,31$). In Bezug auf ausgewählte Vergleichsstaaten¹ erreicht Deutschland bei der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule ähnliche Werte wie Österreich ($M = 0,34$) und die Schweiz ($M = 0,32$), während digitale Medien in Estland ► signifikant häufiger im schulischen Kontext genutzt werden ($M = 0,41$). Bei der Nutzung von KI für schulische Aufgaben liegt Deutschland über den internationalen Vergleichswerten: Mit einem Mittelwert von $M = 0,10$ berichten Schüler*innen in Deutschland signifikant häufiger davon, KI für schulische Aufgaben zu verwenden, als Schüler*innen im OECD-Durchschnitt ($M = 0,00$) oder im EU-Durchschnitt ($M = 0,02$). So gibt mehr als jeder dritte Jugendliche in Deutschland (36%) an, mindestens einmal pro Woche bis (fast) täglich KI zu nutzen, um beispielsweise Texte für Hausaufgaben zu entwerfen (Tabelle 12.1web). Innerhalb der ausgewählten Vergleichsstaaten berichten lediglich die Schüler*innen in der Schweiz ($M = 0,21$) von einer noch häufigeren Nutzung von KI für schulische Aufgaben. Signifikant niedrigere Werte zeigen sich dagegen in Estland ($M = 0,02$), Frankreich ($M = -0,13$), den Niederlanden ($M = -0,10$) und insbesondere in Kanada ($M = -0,30$).

Neben der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien ist auch die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien von Bedeutung. Diese umfasst in PISA 2025 sowohl die technische Ausstattung und Infrastruktur der Schulen als auch die technische Unterstützung und die Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Medien. Für Deutschland fällt das Bild hierbei vergleichsweise ungünstig aus. Mit einem Mittelwert von $M = -0,30$ liegt Deutschland deutlich und signifikant unter dem OECD-Durchschnitt ($M = 0,02$) sowie dem EU-Durchschnitt ($M = -0,04$). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass digitale Medien an Schulen in Deutschland aus Sicht der Schüler*innen vergleichsweise häufig unter weniger günstigen infrastrukturellen und technischen Rahmenbedingungen genutzt werden. So geben lediglich 61 Prozent der Schüler*innen an, dass digitale Medien an ihrer Schule zuverlässig funktionieren. Nur etwa jede*r zweite Schüler*in (51%) berichtet zudem von einer ausreichenden technischen Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien (Tabelle 12.1web). Im internationalen Vergleich der Qualität des Zugangs zu digitalen Medien erzielen zahlreiche OECD-Staaten günstigere Werte darunter die Schweiz ($M = 0,39$), Estland ($M = 0,20$) und Österreich ($M = 0,15$). Insgesamt zeigt sich, dass Schüler*innen in Deutschland zwar relativ häufig digitale Medien in der Schule nutzen, die technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen dafür jedoch vergleichsweise ungünstig bewerten.

1 Bei den Vergleichsstaaten handelt es sich um Staaten, die aufgrund ihrer Nähe und Vergleichbarkeit zum deutschen Bildungssystem ausgewählt wurden. Weitere Hinweise können dem Kapitel: *Die PISA-Studie 2025* entnommen werden.

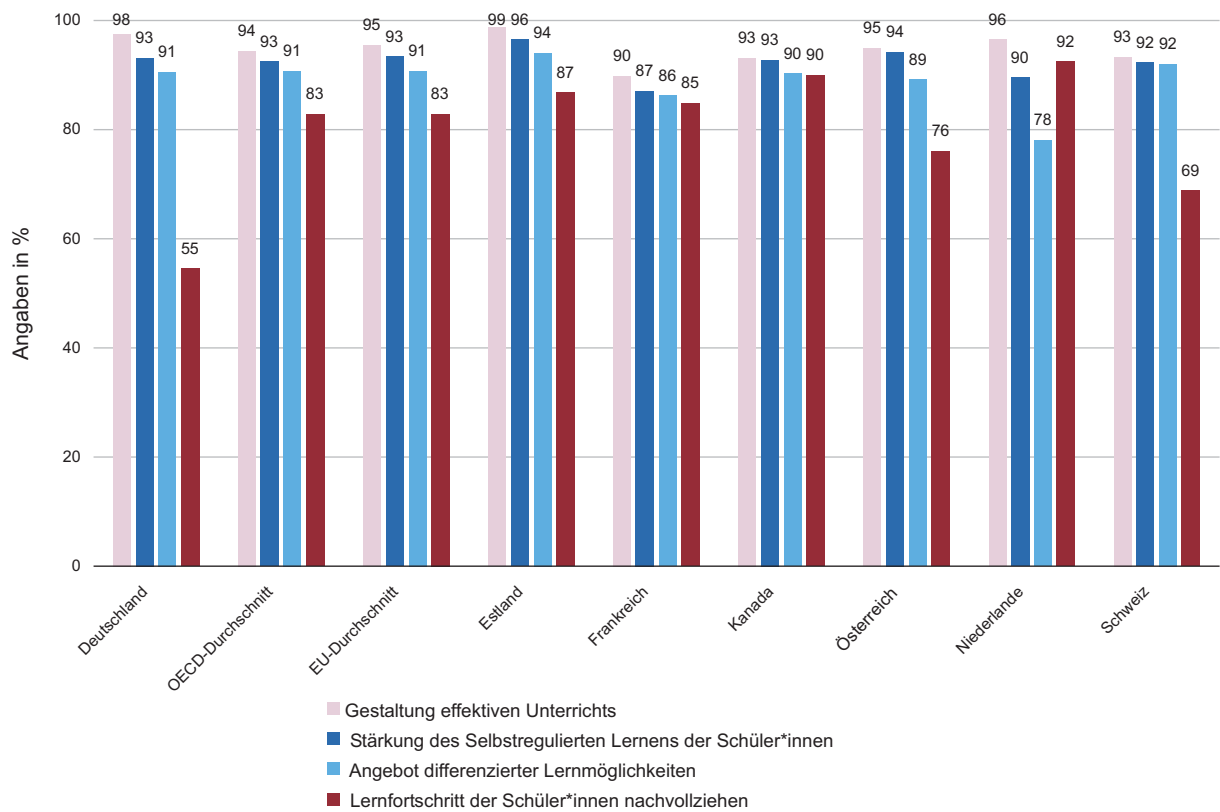
Abbildung 12.1: Merkmale digitaler Lernbedingungen in Deutschland und im internationalen Vergleich (OECD, EU und ausgewählte Vergleichsstaaten)



Anmerkung. Skalenwerte basieren auf WLEs, die so skaliert sind, dass der OECD-Durchschnitt etwa bei 0 liegt und die Standardabweichung etwa 1 beträgt. Abweichungen von dieser Metrik sind aufgrund fehlender Werte in einzelnen Staaten und aufgrund von Trendskalierung möglich (OECD, 2026b). Nicht alle Staaten haben am IKT-Fragebogen teilgenommen. Daher liegen nicht für alle Vergleichsstaaten Werte zu den entsprechenden Merkmalen vor.

Schulleitungen spielen eine zentrale Rolle bei der Gestaltung digitaler Lernbedingungen. In PISA 2025 wurden sie unter anderem danach gefragt, welche Ziele sie mit dem Einsatz digitaler Medien an ihrer Schule verfolgen (Abbildung 12.2). Mehr als 90 Prozent der Schüler*innen in Deutschland besuchen eine Schule, deren Schulleitung angibt, digitale Medien zur Gestaltung effektiven Unterrichts, zur Förderung selbstregulierten Lernens und zur Bereitstellung differenzierter Lernangebote einzusetzen. Ähnlich hohe Zustimmungswerte zeigen sich dabei auch in den Vergleichsstaaten. Deutlich seltener werden digitale Medien jedoch zur systematischen Lernstandsdiagnostik genutzt. In Deutschland besuchen lediglich 55 Prozent der Schüler*innen eine Schule, deren Schulleitung berichtet, digitale Medien zur Verfolgung von Lernfortschritten einzusetzen. In den Vergleichsstaaten liegen die entsprechenden Anteile mit 69 Prozent in der Schweiz bis 92 Prozent in den Niederlanden deutlich höher. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass digitale Medien aus Sicht der Schulleitungen zwar breit zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen eingesetzt werden, ihr Potenzial für datengestützte Diagnostik im Unterricht jedoch bislang nur begrenzt genutzt wird.

Abbildung 12.2: Zustimmungswerte der Schulleitungen zu Nutzungsformen digitaler Lernbedingungen im internationalen Vergleich (OECD, EU und ausgewählte Vergleichsstaaten)

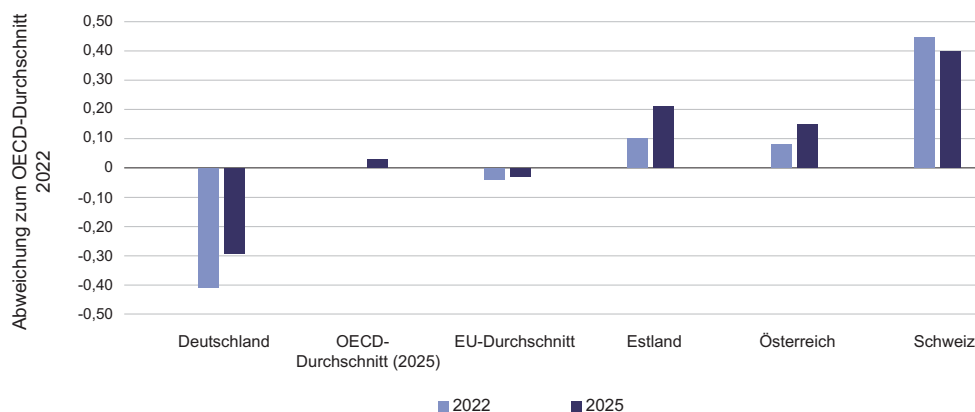


Anmerkung. Die Zustimmungswerte betreffen die Kategorien *stimme zu* und *stimme sehr zu*.

12.2 Entwicklung digitaler Lernbedingungen im Zeitverlauf

Bereits in PISA 2022 zeigte sich für Deutschland eine im internationalen Vergleich niedrigere Qualität des Zugangs zu digitalen Medien (Abbildung 12.3). Mit einem Mittelwert von $M = -0,42$ lag Deutschland in PISA 2022 signifikant unter dem OECD-Durchschnitt sowie dem EU-Durchschnitt. Gleichzeitig wiesen Vergleichsstaaten wie Estland ($M = 0,10$), Österreich ($M = 0,07$) und insbesondere die Schweiz ($M = 0,45$) höhere Werte auf. Dieses Muster besteht in PISA 2025 weitgehend unverändert fort, obgleich sich in Deutschland ($M = -0,30$) zwischen PISA 2025 und PISA 2022 eine leicht positive statistisch bedeutsame Entwicklung andeutet.

Abbildung 12.3: Qualität des Zugangs zu digitalen Medien in Deutschland und im internationalen Vergleich (OECD, EU und ausgewählte Vergleichsstaaten) in 2022 und 2025



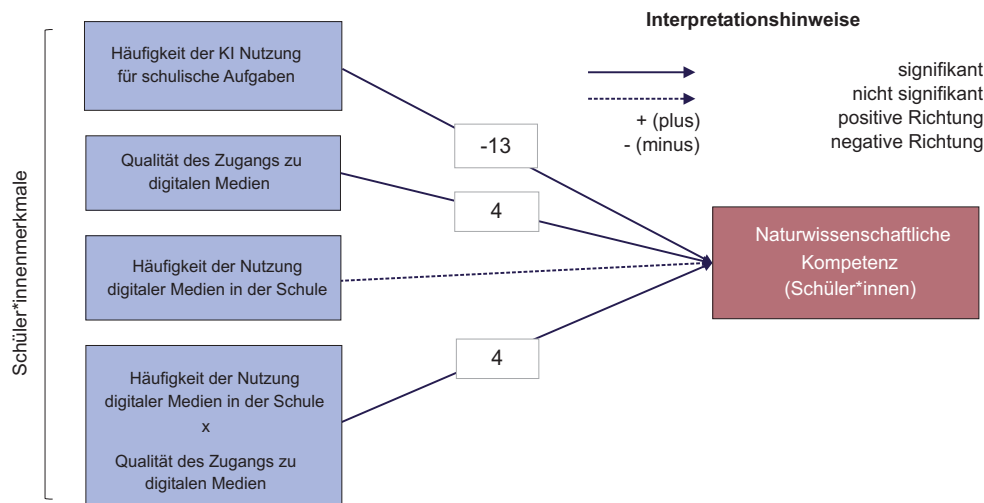
Anmerkung. Die WLEs wurden für beide Erhebungsrounds am OECD-Durchschnitt 2022 als Referenz skaliert. Alle Säulen geben die Abweichung vom OECD-Durchschnitt 2022 an. Der OECD-Durchschnitt 2025 ist als separate Säule dargestellt. Nicht alle Staaten haben in PISA 2022 und PISA 2025 am IKT-Modul teilgenommen. Daher liegen nicht für alle Vergleichsstaaten Werte zu den entsprechenden Merkmalen vor.

12.3 Zusammenhang digitaler Lernbedingungen mit naturwissenschaftlicher Kompetenz

Im Folgenden wird für Deutschland untersucht, inwiefern die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien, die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien in der Schule und die Nutzung von KI-Anwendungen für schulische Aufgaben mit der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Schüler*innen zusammenhängen. Zudem wird untersucht, ob der Zusammenhang zwischen der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien und der naturwissenschaftlichen Kompetenz davon abhängt, wie gut die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien ist.

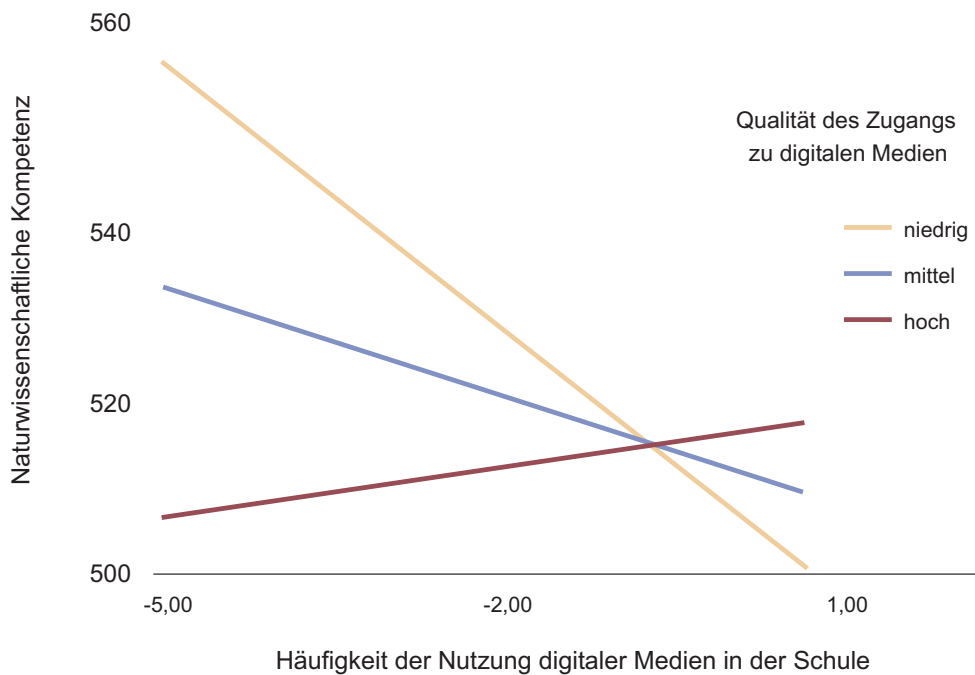
Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass eine höhere Qualität des Zugangs zu digitalen Medien mit höherer naturwissenschaftlicher Kompetenz einhergeht: Bei einer um eine Standardabweichung höheren Qualität des Zugangs fallen die Kompetenzen im Durchschnitt um etwa vier Punkte höher aus (Abbildung 12.4; Tabelle 12.2web). Für die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in der Schule zeigt sich hingegen kein statistisch ► signifikanter Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen Kompetenz. Berücksichtigt man jedoch zusätzlich die Qualität des Zugangs, ergibt sich jedoch ein anderes Muster (Abbildung 12.5): Bei niedriger und mittlerer Qualität des Zugangs geht eine häufigere Nutzung digitaler Medien mit geringerer naturwissenschaftlicher Kompetenz einher, während der Zusammenhang bei hoher Qualität des Zugangs positiv ausfällt. Diese Befunde unterstreichen, dass digitale Medien ihr Potenzial für den Lernerfolg nicht allein durch eine häufigere Nutzung entfalten. Entscheidend sind auch die Rahmenbedingungen ihres Einsatzes, etwa eine verlässliche technische Infrastruktur und funktionsfähige digitale Medien an den Schulen. Bezogen auf die Nutzung von KI für schulische Aufgaben zeigt sich ein negativer Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen Kompetenz: Schüler*innen, die angeben, KI häufiger für schulische Aufgaben zu nutzen, erreichen im Durchschnitt rund 13 Kompetenzpunkte weniger in den Naturwissenschaften.

Abbildung 12.4: Zusammenhang zwischen digitalen Lernbedingungen und naturwissenschaftlicher Kompetenz in Deutschland



Anmerkung. Kontrollvariablen in der Analyse sind soziale Herkunft, Zuwanderungshintergrund, Geschlecht und Schulart (Tabelle 0.2web). Die vollständigen Analysen mit und ohne Kontrollvariablen (Regressionskoeffizienten, Standardfehler, R^2) befinden sich in Tabelle 12.2web.

Abbildung 12.5: Zusammenhang zwischen der Nutzung digitaler Medien in der Schule und naturwissenschaftlicher Kompetenz in Abhängigkeit von der Qualität des Zugangs



Anmerkung. Höhere Werte stehen für eine häufigere Nutzung digitaler Medien in der Schule. Die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien wurde zur Veranschaulichung auf drei Ausprägungen gesetzt: niedrig = $M - 1$ SD, mittel = M , hoch = $M + 1$ SD.

12.4 Konzeption und Einordnung

Insgesamt zeigt sich für die digitalen Lernbedingungen in Deutschland ein differenziertes Bild. Die Schüler*innen geben an, digitale Medien im schulischen Alltag relativ häufig zu nutzen. Die strukturellen Voraussetzungen hierfür, etwa die Funktionsfähigkeit digitaler Medien und die Verfügbarkeit technischer Unterstützung, scheinen jedoch nicht durchgängig gegeben zu sein. Dies ist besonders bedeutsam, da digitale Lernbedingungen nur dann positiv mit naturwissenschaftlicher Kompetenz zusammenhängen, wenn der Zugang zu digitalen Medien eine hohe Qualität aufweist. Zugleich greifen Schüler*innen in Deutschland im internationalen Vergleich relativ häufig auf KI für schulische Aufgaben zurück. Diese Nutzung steht jedoch in einem negativen Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen Kompetenz. Auch die Angaben der Schulleitungen zeichnen ein differenziertes Bild: Digitale Medien sind zwar breit zur Unterstützung von Lehr-Lern-Prozessen verankert, werden jedoch für die datengestützte Diagnose von Lernfortschritten im internationalen Vergleich eher selten genutzt. Im Folgenden werden diese Befunde theoretisch und empirisch eingeordnet.

Theoretische Perspektiven auf digitale Lernbedingungen

Im dynamischen Modell schulischer Wirksamkeit (Creemers & Kyriakides, 2008) werden Bildungsergebnisse als Ergebnis des Zusammenspiels verschiedener Einflussfaktoren auf Unterrichts-, Schul- und Systemebene verstanden. Digitale Lernbedingungen, so wie sie hier verstanden werden, lassen sich in diesem Rahmen als Teil der Lerngelegenheiten verorten, die Schüler*innen im schulischen Kontext zur Verfügung stehen. Sie betreffen sowohl die Voraussetzungen für die Nutzung digitaler Medien als auch deren Einbindung in Lehr-Lern-Prozesse und schulische Entwicklungsprozesse. Auch die OECD-Rahmenkonzeption (OECD, 2023) versteht digitale Lernbedingungen als einen zentralen Bestandteil solcher Lernumgebungen. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl der Zugang zu digitalen Medien und deren Qualität als auch die Art und Weise, wie digitale Medien für das Lernen genutzt werden. Digitale Lernbedingungen umfassen somit nicht nur Fragen der Ausstattung, sondern auch deren pädagogische Nutzung sowie die institutionelle Einbettung digitaler Medien in Schule und Unterricht.

Diese Perspektive wird durch weitere etablierte Rahmenkonzepte konkretisiert. Der europäische Referenzrahmen *DigCompEdu* richtet den Blick insbesondere auf die professionellen Kompetenzen von Lehrkräften. Dieser beschreibt unter anderem den Umgang mit digitalen Ressourcen, die Gestaltung digital gestützter Lehr-Lern-Prozesse, digitale Formen der Leistungsbeurteilung sowie die Förderung digitaler Kompetenzen von Schüler*innen (Vuorikari et al., 2022). Die Strategie der Kultusministerkonferenz erweitert dies um bildungspolitische und schulorganisatorische Aspekte, etwa die digitale Infrastruktur, die curriculare Verankerung digitaler Kompetenzen und die schulische Entwicklung (KMK, 2021). Der negative Zusammenhang zwischen der Nutzung von KI-Anwendungen, insbesondere von Large Language Models wie beispielsweise ChatGPT für schulische Aufgaben und naturwissenschaftlicher Kompetenz ist gesondert einzuordnen. Einen konzeptionellen Rahmen hierfür bietet das ISAR-Modell (Bauer et al., 2025), das vier mögliche Wirkungsweisen von KI im Lernkontext unterscheidet: Inversion, Substitution, Augmentation und Redefinition. Als besonders kritisch gilt die Inversion, bei der relevante kognitive Prozesse an die KI ausgelagert werden und eigene Denkleistungen nur eingeschränkt stattfinden. Die Befunde von PISA 2025 deuten darauf hin, dass Schüler*innen in Deutschland KI vergleichsweise häufig für schulische Aufgaben nutzen. Eine mögliche Erklärung für den negativen Zusammenhang könnte

sein, dass KI zumindest teilweise von kompetenzschwachen Schüler*innen und in einer Weise eingesetzt wird, die der im ISAR-Modell beschriebenen Inversion nahekommt. Zugleich verdeutlicht das ISAR-Modell, dass KI auch lernförderliche Potenziale entfalten kann, etwa zur Vertiefung und Weiterentwicklung eigener Denkprozesse. Dies setzt jedoch einen reflektierten Einsatz voraus, auf den Schüler*innen und Bildungspraxis gleichermaßen vorbereitet werden müssen (Scheiter et al., 2025).

Einordnung in Forschung und aktuellen Diskurs

Aktuelle Studien des Bildungsmonitorings zeichnen für Deutschland ein differenziertes Bild der digitalen Lernbedingungen. Die International Computer and Information Literacy Study 2023 (ICILS; Eickelmann et al., 2024) weist beispielsweise zunächst darauf hin, dass sich einzelne infrastrukturelle Voraussetzungen im Vergleich zu früheren Erhebungen verbessert haben. Dies betrifft insbesondere die Verfügbarkeit von WLAN für Lehrkräfte und Schüler*innen sowie die Bereitstellung schulischer digitaler Endgeräte. Darüber hinaus zeigt ICILS 2023, dass grundlegende digitale Anwendungen, etwa Präsentations- und Textverarbeitungsprogramme, an Schulen inzwischen breit verfügbar sind.

Die Befunde von PISA 2025 fügen sich darüber hinaus in einen Forschungsstand ein, der digitale Lernbedingungen als mehrdimensionales Merkmal versteht. Neben der Verfügbarkeit digitaler Medien rücken dabei zunehmend deren Qualität, Nutzung und Einbettung in Lehr-Lern-Prozesse in den Mittelpunkt (OECD, 2023). Entsprechend zeigen internationale Studien, dass sich Zusammenhänge zwischen digitalen Lernbedingungen und Lernergebnissen weniger durch die bloße Verfügbarkeit digitaler Medien erklären lassen als durch deren zielgerichtete Nutzung und die Qualität der Lernumgebung (Consoli et al., 2025). Auch die Lehr-Lern-Forschung verweist darauf, dass digitale Medien vornehmlich dann lernförderliche Wirkungen entfalten können, wenn sie Lernprozesse gezielt unterstützen und didaktisch sinnvoll eingesetzt werden (Hillmayr et al., 2020; Sailer et al., 2024). Darüber hinaus wird der Einsatz digitaler Medien zunehmend mit datengestützten Formen der Diagnose und Förderung empfohlen (SWK, 2026). Digitale Anwendungen können beispielsweise Lernfortschritte von Schüler*innen kontinuierlich erfassen und Lehrkräfte bei der Anpassung von Lernangeboten unterstützen. Gleichzeitig zeigen aktuelle Studien jedoch auch, dass Fortbildungen zur Nutzung von digitalen Medien zur Erfassung des Lernfortschritts von Schüler*innen vergleichsweise selten angeboten werden (Berger et al., 2024). Die in PISA 2025 beobachtete geringe Nutzung digitaler Medien um den Lernfortschritt von Schüler*innen nachzuvollziehen verweist daher auf einen Aspekt digitaler Lernbedingungen, der in der aktuellen Forschung und entsprechenden Empfehlungen für die Bildungspraxis besondere Aufmerksamkeit benötigt.

Ein Blick über den Tellerrand: Digitale Lernbedingungen in Estland

Ein Blick nach Estland verdeutlicht, warum dieser Staat seit Jahren als Vorreiter im Bereich digitaler Lernbedingungen gilt. So sammeln Kinder beispielsweise schon im Kindergarten mit einfachen Robotern wie Bee-Bots erste Erfahrungen mit algorithmischem Denken, während Schüler*innen in der Sekundarstufe später lernen, eigene Apps zu entwickeln. Gleichzeitig investiert Estland konsequent in digitale Infrastrukturen, von landesweiten Lernplattformen bis hin zu digitalen Schulbüchern, und begleitet deren Einsatz durch kontinuierliche Fortbildungen für Lehrkräfte. Der Erfolg beruht dabei nicht auf einzelnen Maßnahmen, sondern auf dem Zusammenspiel einer langfristigen nationalen Strategie, hoher Schulautonomie und einer ausgeprägten Offenheit gegenüber technologischen Innovationen. Digitale Lernbedingungen werden entsprechend nicht als Ergänzung, sondern als selbstverständlicher Bestandteil schulischen Lernens verstanden.

Mit der zunehmenden Verbreitung von KI-Anwendungen hat sich auch die Diskussion um digitale Lernbedingungen weiter ausgeweitet. Die Forschung betont, dass KI im schulischen Kontext sehr unterschiedliche Funktionen übernehmen kann, von adaptiven Lernsystemen und automatisiertem Feedback bis hin zur Nutzung generativer KI-Anwendungen für schulische Aufgaben (Bauer et al., 2025; Scheiter et al., 2025). Entsprechend ist zu betonen, dass mögliche Wirkungen von KI weniger von der Technologie selbst als von ihrer konkreten Nutzung im Lernprozess abhängen und die Effekte je nach Ausgestaltung lernförderlich oder lernschädlich wirken können.

Die Befunde zu digitalen Lernbedingungen aus PISA 2025 stehen zugleich im Kontext umfangreicher bildungspolitischer Maßnahmen, mit denen digitale Lernbedingungen an Schulen in den vergangenen Jahren verbessert werden sollten. Eine zentrale Maßnahme war der *DigitalPakt Schule*, durch den in den Jahren 2019 bis 2024 Finanzhilfen in Höhe von fünf Milliarden Euro von Bund und Ländern bereitgestellt wurden (BMBFSFJ, 2026). Ziel war insbesondere der Ausbau digitaler Infrastruktur sowie die nachhaltige Integration digitaler Medien in schulische Kontexte. Die Umsetzung gestaltete sich jedoch teilweise verzögert und uneinheitlich. Als Gründe werden unter anderem komplexe Antragsverfahren, föderale Abstimmungsprozesse sowie finanzielle Unsicherheiten auf kommunaler Ebene genannt (Hepp & Immerfall, 2025). Vor diesem Hintergrund machen die aktuellen Ergebnisse von PISA 2025 deutlich, dass Investitionen in Infrastruktur zwar eine wichtige Grundlage digitaler Lernbedingungen darstellen, bestehende Lücken, die beispielsweise die Qualität des Zugangs zu digitalen Medien beinhalten, aber vermutlich nicht allein dadurch geschlossen wurden. An den DigitalPakt Schule schließen weiterführende Initiativen wie der *DigitalPakt 2.0* an, die darauf zielen, bestehende Defizite aufzulösen und die Bedingungen für den Einsatz digitaler Medien und KI in Schulen weiterzuentwickeln (BMBFSFJ, 2026).

In PISA 2029 wird mit Medien- und KI-Kompetenzen erstmals ein Kompetenzbereich eingeführt, der unmittelbar an aktuelle Entwicklungen der Digitalisierung anschließt. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, nicht nur digitale Lernbedingungen, sondern auch die Kompetenzen von Schüler*innen im Umgang mit digitalen Medien und KI international vergleichend zu untersuchen. Zugleich können neue Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie digitale Lernbedingungen, Bildungsprozesse und Kompetenzentwicklung zusammenhängen und in welchem Maße sich bildungspolitische Maßnahmen langfristig in den Lernbedingungen und Kompetenzen von Schüler*innen niederschlagen.