

Markus Lörz*, Birgit Becker

Zunahme oder Abnahme digitaler Ungleichheit? Increase or Decrease in Digital Inequality?

Wie haben sich die sozialen Ungleichheiten in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen zwischen 2000 und 2022 verändert – und warum?

How have Social Inequalities in Students' Self-assessed Computer and Media Skills Changed Between 2000 and 2022 – and Why?

<https://doi.org/10.1515/zfsoz-2025-2026>

Zusammenfassung: Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, ob die herkunftsspezifischen Unterschiede in den Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen in den vergangenen 20 Jahren zu- oder abgenommen haben. Anhand der Unterscheidung von Zugangs- und Nutzungsunterschieden werden verschiedene theoretische Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung digitaler Ungleichheit skizziert. Die theoretischen Überlegungen werden anhand der PISA-Daten für einen Zeitraum von 20 Jahren (2000–2022) überprüft. Deskriptiv lässt sich erkennen, dass sich die Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Ressourcen über die Zeit verbessert haben, aber dass weiterhin herkunftsspezifische Unterschiede in Zugang und Nutzung digitaler Ressourcen bestehen. Auf Basis logistischer Regressionsanalysen und KHB-Effektdekompositionen wird ersichtlich, dass sich die Wirkungszusammenhänge zwischen den verschiedenen Einflussgrößen über die Zeit verändern und die sozialen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen in den vergangenen 20 Jahren signifikant zugenommen haben.

Schlagworte: Digital Divide; soziale Ungleichheit; Computer- und Medienkompetenzen; Sekundarstufe.

Abstract: The present article deals with the question of whether digitalisation has led to an increase or decrease in social inequalities in students' computer and media skills. We distinguish between social differences in access and

usage of digital resources. Based on the distinction between differences in access and usage, various theoretical expectations regarding the development of digital inequality are outlined. The theoretical considerations are tested using the PISA data for a period of 20 years (2000–2022). The data has been synchronised and it can be seen that access to digital resources has improved over time, but that there are still origin-specific differences in access to and use of digital resources. Based on logistic regression analyses and KHB effect decompositions, we show that the correlations between the various influencing variables have also changed over time and that the social differences in self-assessed computer and media skills have increased significantly between 2003 and 2022.

Keywords: Digital Divide; Social Inequality; Digital Usage; Digital Skills; Secondary School.

1 Einleitung

Bildungsungleichheiten sind in Deutschland ein seit Jahrzehnten bestehendes und empirisch gut untersuchtes Ungleichheitsphänomen. Kinder aus weniger privilegierten Familien gelangen seltener in die gymnasialen Bildungsgänge (Dumont et al. 2019), erzielen geringere Basiskompetenzen (OECD 2023) und schließen den Bildungsweg seltener mit einem Hochschulzertifikat ab (Autor*innengruppe Bildungsberichterstattung 2022). Angesichts der in Deutschland engen Verknüpfung zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem (Allmendinger 1989) bedeutet dies, dass Kinder aus weniger privilegierten Familien schlechtere berufliche Karriereausichten haben als Kinder aus privilegiertem Elternhaus. Dies wirkt sich auch auf weitere Aspekte der individuellen Lebensführung – wie Gesundheit, Zufriedenheit und gesellschaftliche Partizipation – aus (Autor*innengruppe Bildungsberichterstattung 2022). Zwar deutet sich über die Jahrzehnte im Primar- und Sekundarschulbereich eine Verringerung der

*Korrespondenzautor: Markus Lörz, DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, Struktur und Steuerung des Bildungswesens, Rostocker Straße 6, 60323 Frankfurt.
E-Mail: m.loerz@dipf.de

Birgit Becker, Goethe Universität Frankfurt am Main, Institute for Empirical-Analytical Research (InFER), Theodor-W.-Adorno-Platz 6, 60323 Frankfurt. E-Mail: Bi.Becker@em.uni-frankfurt.de

Bildungsungleichheiten an (Breen et al. 2010; Pollak & Müller 2020; Ruggera et al. 2024; Van de Werfhorst 2024) – allerdings verschwinden die Unterschiede nicht, sondern zeigen sich vielmehr an den nachgelagerten Bildungspassagen (Lörz & Schindler 2010; Heiskala et al. 2021; Scharf et al. 2023; Becker 2024). Zudem ist aus aktuellen Befunden der Ungleichheitsforschung ersichtlich, dass in den Basiskompetenzen der Schüler*innen die sozialen Ungleichheiten zuletzt wieder zugenommen haben (Maaz & Lörz 2024) und auch bei der Wahl des Bildungsortes und den extracurricularen Erfahrungen zunehmend Unterschiede nach sozialer Herkunft zu beobachten sind (Lörz 2017). Man könnte daher den Eindruck bekommen, dass obwohl sich die institutionellen Bedingungen ein Stück weit verbessert haben (Bachsleitner et al. 2025), sich die Ungleichheitsmuster über die Zeit lediglich verändern, aber die Bildungsungleichheiten im Kern an sich weitgehend stabil bleiben.

Eine zweite zentrale Beobachtung der vergangenen Jahre ist, dass mit dem technologischen Wandel, digitale Kompetenzen in verschiedenen Lebensbereichen immer wichtiger werden (Hargittai & Hsieh 2013; Blossfeld et al. 2018; Block & Pohle 2023). Mit der COVID-19 Pandemie wurde die zentrale Bedeutung digitaler Kompetenzen für den Bildungsbereich nochmals ins öffentliche Bewusstsein gerückt. Von Lehrer*innen und Schüler*innen wird mittlerweile erwartet, dass sie über digitale Kompetenzen verfügen. Zudem finden sich auch zunehmend Positionen, die digitale Kompetenzen neben anderen Kompetenzbereichen als eigenständige Kompetenzdimension im Schulcurriculum einfordern. Nach Eickelmann et al. (2019) geht es bei der Vermittlung digitaler Kompetenzen insbesondere darum, die Schüler*innen in die Lage zu versetzen, digitale Medien selbstbestimmt und erfolgreich einzusetzen, um auf diese Weise am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu können. Folgt man bei der Eingrenzung eines digitalen Kompetenzbegriffs den Überlegungen der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS, siehe Eickelmann et al. 2019) umfassen digitale Kompetenzen sowohl Hard Skills, die sich auf die korrekte technische Anwendung beziehen, als auch Soft Skills, die eher auf den kompetenten und selbstbestimmten Umgang mit digitalen Informationen abzielen. Da sich die digitale Welt ständig weiterentwickelt und mitunter neue Technologien entstehen, unterliegt der digitale Kompetenzbegriff auch einer gewissen Dynamik – sowohl hinsichtlich der Bedeutung als auch hinsichtlich der inhaltlichen Ausgestaltung. Im Rahmen dieses Beitrags werden wir uns mit *Computer- und Medienkompetenz* als Teilaspekt von allgemeiner digitaler Kompetenz beschäftigen und dabei auf die Selbsteinschätzung kompetenter Mediennutzung fokussieren. In Anlehnung an Eichhorn (2020, S. 85) geht es dabei um den Aspekt der „[a]ufgabenorientierte[n],

adäquate[n] und sichere[n] Nutzung digitaler Technologien und Geräte“. Die Auswahl dieses Aspektes erfolgt zum einen vor dem Hintergrund der Datenverfügbarkeit (vgl. ausführlich in Abschnitt 4), zum anderen vor dem Hintergrund, dass diesem Aspekt eine besondere Bedeutung für die Berufswelt zugesprochen wird (Härtel et al. 2018). Mit der zunehmenden Digitalisierung ist auch ein starker Wandel der Arbeitswelt einhergegangen (Hetmańczyk 2024), der dazu führt, dass Personen ohne entsprechende Computer- und Medienkompetenz zunehmend von (qualifizierten) Arbeitsmarktpositionen exkludiert werden (Czaja & Urbaniec 2019; Bejaković et al. 2020).

Mit dem starken technologischen Wandel Anfang des Jahrhunderts war die Hoffnung verbunden, dass sich die Bildungs- und Arbeitsbedingungen für alle Bevölkerungsteile in digitaler Hinsicht gleichermaßen verbessern. Die aktuelle Forschung zu digitalen Ungleichheiten zeigt nun allerdings, dass Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien mit der digitalen Lehrsituation größere Schwierigkeiten haben als Schüler*innen aus privilegierten Familien (Bonal & González 2020; Karpiński et al. 2023) und deutlich geringere digitale Kompetenzen aufweisen (Senkbeil et al. 2019; Drossel et al. 2020; Casamassima et al. 2024). Unklar ist dabei allerdings, ob mit dem technologischen Wandel und der wachsenden Bedeutung digitaler Kompetenzen im Schulbereich diese Unterschiede über die Zeit zu- oder abgenommen haben. Die jüngst veröffentlichten Ergebnisse der ICILS-Studie deuten zumindest in den vergangenen zehn Jahren eine Zunahme sozialer Ungleichheiten in den digitalen Kompetenzen an. Womit diese Zunahme zusammenhängt und wie diese Unterschiede Anfang 2000 aussahen, bleibt allerdings unklar (Casamassima et al. 2024). Eine solche längerfristige Perspektive ist zum einen wichtig, um zu verstehen, wie strukturelle Veränderungen – wie sie mit der Verbreitung von Computern und Internet zu Beginn der 2000er Jahre zu beobachten waren – mit sozialen Ungleichheiten zusammenhängen. Zum anderen ist es angesichts der weiter steigenden Bedeutung digitaler Prozesse im Bildungsbereich wichtig herauszufinden, aus welchen Gründen sich digitale Ungleichheiten über die Zeit verändern, um künftigen Entwicklungen effizient begegnen zu können.

Mit Blick auf die veränderten digitalen Möglichkeiten und Anforderungen der heutigen Zeit, sowie die in Deutschland weiterhin bestehenden Bildungsungleichheiten, beschäftigt sich der vorliegende Beitrag mit der Frage, inwieweit sich die digitalen Ungleichheiten nach sozialer Herkunft über die Zeit verändert haben. Der Fokus liegt hierbei einerseits auf den veränderten Bedingungen in Zugang und Nutzung digitaler Medien und andererseits auf der Frage, wie sich diese strukturellen Veränderungen auf die digitalen Kompetenzen der Schüler*innen in der

Sekundarstufe ausgewirkt haben. Hierzu werden die Überlegungen der soziologischen Ungleichheitsforschung mit den Erkenntnissen der Forschung zu digitalen Bildungsprozessen zusammengebracht und anhand der PISA-Studien aus den Jahren 2000 bis 2022 untersucht, welche digitalisierungsbezogenen Aspekte sich über die Zeit verändert haben und in welchem Zusammenhang diese mit sozialen Unterschieden in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen stehen. Unsere Analysen tragen direkt zur Debatte bei, wie sich der massive Wandel in der Verfügbarkeit digitaler Technologien auf die Ungleichheit bei digitalen Kompetenzen Jugendlicher ausgewirkt hat, eine „Schlüsselkompetenz“ in unserer heutigen digitalisierten Wissensgesellschaft. Der Einbezug der frühen 2000er Jahre erlaubt dabei, die in der Literatur viel zitierte Verlagerung des „first level digital divide“ (Ungleichheit im Zugang zu digitalen Geräten und Internet) zum „second level digital divide“ (Ungleichheiten im Nutzungsverhalten und bei Kompetenzen) zu untersuchen (Van Dijk 2020). Durch die Identifikation der Hauptursachen für digitale Ungleichheit versetzt unsere Studie die Bildungspolitik in die Lage, Ansatzpunkte zum Abbau digitaler Ungleichheiten zu entwickeln – schließlich macht es einen Unterschied, ob etwa eher bei der Beschaffung von Hardware oder bei der Förderung bildungsbezogener Nutzung von digitalen Technologien angesetzt werden sollte – oder ob die Ursachen für digitale Ungleichheit an ganz anderer Stelle zu finden sind.

In den nachfolgenden Kapiteln wird der Forschungsstand aufgearbeitet (*Abschnitt 2*) und sowohl mit Blick auf kompensatorische als auch verstärkende Prozesse verschiedene theoretische Überlegungen zu der Entwicklung digitaler Ungleichheit skizziert (*Abschnitt 3*). Anschließend werden die in diesem Beitrag verwendeten PISA-Daten, deren Synchronisierung sowie das methodische Vorgehen beschrieben (*Abschnitt 4*). In der Analyse werden auf Basis deskriptiver und multivariater Analyseverfahren die veränderten Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen nach sozialer Herkunft aufgezeigt und anhand einer KHB-Effektdekomposition die veränderten Ungleichheitsmechanismen illustriert (*Abschnitt 5*). Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich der Zugang zu digitalen Ressourcen für alle Schüler*innen über die Zeit verbessert hat, aber in der Art des Zugangs weiterhin herkunftsspezifische Unterschiede bestehen (first level digital divide). In der Nutzung digitaler Medien zeigt sich über die Zeit kein einheitlicher Trend (second level digital divide). Die selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen unterscheiden sich jedoch zunehmend nach sozialer Herkunft. Während im Jahr 2003 noch keine herkunftsspezifischen Unterschiede bestanden, schreiben

sich Schüler*innen aus privilegierten Familien im Jahr 2022 signifikant höhere digitale Kompetenzen zu. Die Ursachen hierfür sind sowohl in vorteilhaften digitalisierungsbezogenen als auch in vorteilhaften bildungsbezogenen Rahmenbedingungen der Schüler*innen aus privilegierten Familien zu finden. Die Ergebnisse des Beitrags werden abschließend hinsichtlich bestehender Limitationen, weiterführender Forschungsbedarfe und bildungspolitischer Implikationen diskutiert (*Abschnitt 6*).

2 Forschungsstand

Soziale Unterschiede in den digitalen Kompetenzen hängen nach van Dijk (2020) sowie Zillien (2006) mit einem unterschiedlichen *Zugang* zu digitalen Ressourcen (first level digital divide) sowie einer unterschiedlichen *Nutzung* digitaler Ressourcen (second level digital divide) zusammen. In beiden Aspekten bestehen Unterschiede nach sozialer Herkunft.

Hinsichtlich des *Zugangs* zu digitalen Medien lag Anfang 2000 noch die Problematik darin, dass Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien seltener über einen Computer- oder Internetzugang verfügten und innerhalb des Elternhauses seltener die Gelegenheit zur Auseinandersetzung mit digitalen Medien bekamen (Livingstone & Helsper 2010). Mittlerweile drücken sich diese infrastrukturellen Unterschiede zwischen den Familien vielmehr in der Anzahl der vorhandenen digitalen Geräte (Geis-Thöne 2020), der Leistungsfähigkeit der Computer (Van Deursen & Van Dijk 2019), sowie der Internetgeschwindigkeit aus. Die sozialen Unterschiede zeigen sich demnach mittlerweile stärker in der Qualität des Zugangs und weniger in der generellen Frage, ob Zugang zu digitalen Medien besteht. Zudem unterscheiden sich die bildungsbezogenen Bedingungen (Ren et al. 2022), die Erziehungspraktiken (Yuen et al. 2018) und Unterstützungsmöglichkeiten (Vekiri 2010) hinsichtlich des Umgangs mit digitalen Medien systematisch nach sozialer Herkunft. Kinder aus weniger privilegierten Familien finden demnach in ihrem Elternhaus sowohl ungünstige infrastrukturelle als auch ungünstige bildungsbezogene Bedingungen für den Erwerb digitaler Kompetenzen vor (Loh et al. 2023).

Hinsichtlich der *Nutzung* digitaler Medien können sich Schüler*innen sowohl in der Intensität als auch in der Art der Mediennutzung unterscheiden. Beide Aspekte stehen in engem Zusammenhang mit dem Erwerb digitaler Kompetenzen. Im Wesentlichen lässt sich dabei eine bildungsbezogene Mediennutzung von einer freizeitbezogenen Mediennutzung unterscheiden. Während bei einer frei-

zeitbezogenen Nutzung digitale Medien in höherem Maße (passiv) für Unterhaltungszwecke konsumiert werden, ist davon auszugehen, dass eine bildungsbezogene Medien-nutzung eine aktivierende Tätigkeit ist, die zugleich mit einem höheren Kompetenzzugewinn einhergeht. Nach Micheli (2015) sowie Becker (2022) nutzen Schüler*innen aus privilegierten Familien digitale Medien häufiger für bildungsbezogene Zwecke. Warum Schüler*innen digitale Medien in unterschiedlicher Weise nutzen, hängt nach Helsper (2012) und Senkbeil (2023) mit deren motivationalen Grundhaltung zusammen. Insbesondere eine positive Einstellung gegenüber digitalen Medien (Fraillon et al. 2020) und eine hohe digitale Selbstwirksamkeit (Aesaert et al. 2015; Senkbeil 2023) ist mit höheren digitalen Kompetenzen verbunden. Nach Gür und Türel (2022) bestehen in der motivationalen Grundhaltung gegenüber digitalen Medien erhebliche herkunftsspezifische Unterschiede und in privilegierten Familien wird mehr Wert auf den Erwerb digitaler Kompetenzen gelegt.

Die herkunftsspezifischen Unterschiede in Zugang und Nutzung digitaler Ressourcen ist von der vorliegenden Forschung bereits gut dokumentiert und auch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die digitalen Kompetenzen der Schüler*innen vielfach untersucht. So zeigt sich insgesamt, dass Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien deutlich geringere digitale Kompetenzen aufweisen (Senkbeil et al. 2019; Scherer & Siddiq 2019; Passaretta & Gil-Hernández 2023). Unklar ist allerdings, wie sich diese Zugangs- und Nutzungsbedingungen nach sozialer Herkunft über die Zeit verändert haben und welche Auswirkungen dies auf die Zu- oder Abnahme sozialer Unterschiede in den digitalen Kompetenzen der Schüler*innen hatte. Es stellt sich folglich die Frage, ob wir im Zuge der Digitalisierung höhere oder geringere soziale Unterschiede in den digitalen Kompetenzen der Schüler*innen beobachten und ob sich die dahinterliegenden Ursachen verändert haben. Aktuelle Ergebnisse machen zwar deutlich, dass sich die herkunftsspezifischen Unterschiede – gemessen über die Anzahl der Bücher im Elternhaus – in den digitalen Kompetenzen jüngst verstärkt haben (Casamassima et al. 2024). Inwieweit diese Unterschiede aber mit den, in den vergangenen Jahrzehnten veränderten, digitalen Zugangs- und Nutzungsweisen der verschiedenen Herkunftsgruppen zusammenhängen bleibt unklar (Forschungslücke).

An dieser Stelle setzt der vorliegende Beitrag an und legt den Fokus auf die in den vergangenen Jahrzehnten veränderten digitalen Zugangs- und Nutzungsbedingungen nach sozialer Herkunft und fragt, ob sich unter den veränderten Bedingungen eine Zu- oder Abnahme sozialer Ungleichheiten in den digitalen Kompetenzen der Schüler*innen zeigt und wenn ja, aus welchen Gründen.

3 Theoretischer Hintergrund und Hypothesen

Mit dem technologischen Fortschritt der vergangenen Jahrzehnte haben sich die Lebens- und Arbeitsbedingungen in Deutschland grundlegend verändert. Die Arbeitsabläufe wurden digitaler, der Computer zog in die meisten Haushalte ein. Zudem hat sich das Internet zu einer zentralen Plattform für verschiedene Bedarfe des alltäglichen Lebens entwickelt. Der Zugang zu Computern und Internet ist in den vergangenen Jahrzehnten gewissermaßen universell geworden und hat sich flächendeckend für alle Bevölkerungsteile verbessert. Dies sollte sich auch auf die Nutzung digitaler Medien und damit die Möglichkeit digitale Kompetenzen zu erwerben auswirken. Wendet man nun die bildungssoziologischen Theorien auf diesen Analysegegenstand an, dann sollte es in Anlehnung an die Überlegungen von Raftery und Hout (1993) aufgrund von Sättigungseffekten im Ausbau digitaler Infrastruktur zu einer Abnahme sozialer Ungleichheit in den digitalen Kompetenzen kommen (Maximally-Maintained-Inequality-These). Hintergrund dieser Überlegung ist, dass bei den privilegierten Gruppen bereits in der Vergangenheit ein vergleichsweise hoher Anteil an Schüler*innen Zugang zu digitalen Ressourcen hatte und sich mit dem Ausbau digitaler Infrastruktur insbesondere die Situation der Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien verbessert. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sozialgruppen im Zugang zu digitalen Medien sollten sich demnach über die Zeit angleichen. Die Abnahme der Unterschiede im Zugang zu digitalen Medien sollte zugleich mit einer Abnahme der Unterschiede im Nutzungsverhalten verbunden sein und folglich auch mit einer Verringerung der Unterschiede in den digitalen Kompetenzen einhergehen.

H1: Mit dem Ausbau digitaler Infrastruktur nehmen die sozialen Unterschiede in Zugang und Nutzung digitaler Medien über die Zeit ab und es kommt zu einer Verringerung der herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen.

Zu einer etwas anderen Erwartung gelangt man, wenn man die Überlegungen der Staturerhalttheorie (Boudon 1974) und der kulturellen Reproduktionstheorie (Bourdieu & Passeron 1977) heranzieht. Hintergrund dieser theoretischen Überlegungen ist, dass die nachwachsenden Generationen jeweils bestrebt sind mit der eigenen Bildungs- und Berufskarriere den sozialen Status der Familie zu reproduzieren. Im Rahmen der Effectively-Maintained-Inequality-These (Lucas 2001) wird nun argumentiert, dass Schüler*innen aus privilegierten Familien zunehmend in andere (karriere-)relevante Aspekte investieren, sobald Bildung als ex-

klusives Gut für die intergenerationale Statusreproduktion an Bedeutung verliert. Auf diese Weise versuchen sie (bzw. ihre Eltern) sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen und die Chancen auf die Reproduktion des familiären Bildungs- und Berufsstatus zu erhöhen. Mit der zunehmenden Bedeutung digitaler Kompetenzen im Bildungs- und Beschäftigungssystem (Hargittai & Hsieh 2013; Blossfeld et al. 2018) wäre diesen Überlegungen zufolge zu erwarten, dass digitale Ressourcen über die Zeit zunehmend von Schüler*innen aus privilegierten Familien wertgeschätzt, angewendet und entsprechende Kompetenzen eingeübt werden (DiMaggio et al. 2004). Mit Blick auf den verbesserten Zugang zu digitalen Ressourcen wäre demnach zu erwarten, dass sich das Nutzungsverhalten der privilegierten Gruppen über die Zeit ändert und digitale Medien von diesen Schüler*innen zunehmend bildungsbezogen zum Zwecke digitaler Kompetenzentwicklung genutzt werden. Die Unterschiede verlagern sich demnach zunehmend von Zugangsunterschieden (first level digital divide) auf Unterschiede in der Nutzung digitaler Medien (second level digital divide) und führen auf diese Weise zu zunehmenden herkunftsspezifischen Unterschieden in den digitalen Kompetenzen der Schüler*innen.

H2: Mit dem Ausbau digitaler Infrastruktur und der stärkeren Bedeutung digitaler Kompetenzen nutzen Schüler*innen aus privilegierten Familien digitale Medien zunehmend bildungsbezogen und es kommt zu einer Vergrößerung der herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen.

Hinsichtlich der theoretischen Argumentationslinien sind demnach über die Zeit zwei gegenläufige Entwicklungen denkbar, die sowohl mit einem Abbau als auch mit einer Zunahme sozialer Ungleichheiten im Erwerb digitaler Kompetenzen verbunden sein könnten.

4 Daten und Methoden

4.1 Daten

Zur Überprüfung der theoretischen Überlegungen nutzen wir die Daten des „Programme for International Student Assessment“ (PISA) der OECD (2023) von 2000 bis 2022.¹ Hierbei handelt es sich um eine internationale Schulleistungsstudie, die im dreijährigen Turnus die Lese-, Mathe-

matik- und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von 15-jährigen Schüler*innen untersucht. In den PISA-Studien werden neben den klassischen Kompetenztests auch Informationen zu den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen sowie verschiedene Aspekte der digitalen Ausstattung im Elternhaus, des digitalen Nutzungsverhalten und verschiedene soziodemographische Merkmale der Schüler*innen über die Zeit vergleichbar erhoben. Die Daten sind demnach auch für die in diesem Beitrag verfolgten Fragestellungen geeignet. Zwar handelt es sich bei den PISA-Studien um Querschnittsdaten, die hinsichtlich der Analyse kausaler Zusammenhänge Einschränkungen aufweisen, aber die Daten sind aufgrund des über die Zeit weitgehend vergleichbaren Variablensets grundsätzlich für Kohortenvergleiche und die Analyse von über die Zeit veränderten Zusammenhängen geeignet. In den nachfolgenden Analysen beschränken wir uns auf die PISA-Daten für Deutschland. Als ein Land mit vergleichsweise hohen Bildungsungleichheiten nach sozialer Herkunft und einem eher mittleren Digitalisierungsgrad bietet sich Deutschland als Fallstudie für eine solche Art von Analyse an.

Die PISA-Studien von 2000 bis 2022 wurden hinsichtlich der zentralen Merkmale synchronisiert und in einen gemeinsamen Analysedatensatz überführt.² Schüler*innen von Sonder- und Förderschulen sowie Schüler*innen von beruflichen Schulen (n=3.078) wurden aus der Analyse ausgeschlossen. Die Analyse bezieht sich zudem auf Schüler*innen, die der Altersgruppe der 15 bis 16-jährigen entsprechen. Um Verzerrungen durch Item-Nonresponse zu minimieren, wurden fehlende Werte in STATA mittels MICE imputiert. Die Analyse basiert daher auf zwanzig imputierten Analysedatensätzen, die dem Vorschlag von Rubin (1987) entsprechend in der multivariaten Analyse integriert werden (siehe Tab. A1 im Tabellenanhang). Das Analysesample umfasst insgesamt 67 535 Schüler*innen. Um stichprobenbedingte Verzerrungen zu vermeiden, verwenden wir in der Analyse die in den Datensätzen enthaltenen Gewichtungsfaktoren. Bei der Gewichtung wird der Kehrwert der Auswahlwahrscheinlichkeit der jeweiligen Schule mit dem Kehrwert der Auswahlwahrscheinlichkeit der jeweiligen Schüler*innen innerhalb der Schule multipliziert, wobei beide Faktoren noch adjustiert sind (für nähere Informationen siehe Technical Report der OECD 2024).

¹ Die Datensätze aus den Jahren 2000–2018 wurden vom Forschungszentrum (FDZ) des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) zur Verfügung gestellt.

² In der deskriptiven Analyse der Einzelmerkmale werden alle Jahrgänge verwendet, in der multivariaten Analyse der Zu- oder Abnahme digitaler Ungleichheit vergleichen wir lediglich die Endpunkte 2003 und 2022, sowie den Jahrgang 2009 als Robustnesscheck. Hintergrund hierfür ist, dass nicht in allen Jahren alle Informationen gleichermaßen erhoben wurden.

Tab. 1: Variablenbeschreibung (Anteils- und Mittelwerte)

	2003	2022	Δ
Digitale Kompetenzen			
Selbsteingeschätzte Computer- und Medienkompetenzen	51 %	85 %	***
Soziale Herkunft			
Höchster ISEI (std.)	.00 (1.00)	.00 (1.00)	n.s.
Anzahl der Bücher			***
– 0–10	7 %	16 %	
– 11–100	42 %	44 %	
– 101–500	39 %	33 %	
– >500	12 %	7 %	
Zugang zu digitalen Medien			
Computer	95 %	99 %	***
Internet	74 %	99 %	***
Computeranzahl	1.61	2.58	***
Nutzung digitaler Medien			
Computerspielen	83 %	72 %	***
Kommunikation	81 %	97 %	***
Informationssuche (Hausaufgaben)	73 %	91 %	***
Kontrollvariablen			
Geschlecht	49 %	50 %	*
Migrationshintergrund	21 %	39 %	***
Art der Schule			***
– Hauptschule	19 %	7 %	
– Realschule	26 %	19 %	
– Schule mehrere Bildungsgänge	13 %	13 %	
– Gesamtschule	10 %	23 %	
– Gymnasium	32 %	38 %	
Fallzahl	4.037	4.145	

Quelle: PISA 2003–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter Daten)

4.2 Variablen

Im Zentrum dieses Beitrags stehen die *digitalen Kompetenzen* der Schüler*innen (abhängige Variable). Für eine Analyse von längerfristigen Veränderungen über die Zeit ist es erforderlich, einen hinreichend breiten Analysezeitraum zu wählen und über die Zeit vergleichbare Indikatoren zu verwenden. In den Daten sind zwar keine (objektiven) Testaufgaben zur direkten Messung digitaler Kompetenzen enthalten, aber die Schüler*innen wurden in mehr oder weniger vergleichbarer Weise gefragt, wie gut sie verschiedene Aufgaben am Computer beherrschen. In dem vorliegenden Beitrag verwenden wir daher die (subjektiv) selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen als Indikator für digitale Kompetenzen. Den Schüler*innen wurden hierbei verschiedene Tätigkeiten genannt und sie konnten auf einer vierstufigen Skala u. a. angeben „ich kann das nicht“ oder „ich kann das sehr gut alleine“. Da diese Informationen nicht in jedem Jahr erhoben wurden und sich die Antwortoptionen über die Zeit mitunter sehr stark verändert haben, wurden in

der Analyse lediglich die Items „eine Multimediapräsentation erstellen“, „eine Webseite erstellen“ und ein „Computerprogramm erstellen“ aus den Jahren 2003, 2006, 2009 und 2022 verwendet und die Antwortskala dichotomisiert. Die Items der PISA-Studie orientieren sich am ICILS-Kompetenzrahmen (Lorenceanu et al. 2019), wobei die drei von uns ausgewählten Items in der ICILS-Studie den höherwertigen Kompetenzbereichen zugeordnet werden (Eickelmann et al. 2024, S. 54 f.). Bei der abschließenden Analyse der zugrundeliegenden Mechanismen werden diese drei Items für die Jahre 2003 und 2022 in eine gemeinsamen Variable überführt und die zugrundeliegenden Mechanismen herausgearbeitet.³ Unterschieden werden Schüler*innen, die bei einem der drei Items angaben, diese Aufgabe sehr gut

³ Die Fokussierung der multivariaten Analyse auf die Jahre 2003 und 2022 ist darin begründet, dass die drei Indikatoren für Computer- und Medienkompetenzen sowie die zur Erklärung herangezogenen Einflussgrößen nur in diesen Jahren vollständig erhoben wurden. In den anderen Jahren liegen diese Informationen nicht oder lediglich in Teilen vor (vgl. Abbildung 3).

alleine durchführen zu können ($Y=1$) von Schüler*innen, die bei keinem der Items eine solche Angabe gemacht haben ($Y=0$). Wie sich in Tabelle 1 zeigt, hat sich der Anteil an Schüler*innen, die sich die genannten Computer- und Medienkompetenzen zuschreiben, in dem betrachteten Zeitraum erheblich erhöht (2003: 51 Prozent; 2022: 85 Prozent).⁴

Die zentrale unabhängige Variable stellt die *soziale Herkunft* der Schüler*innen dar. In dem vorliegenden Beitrag operationalisieren wir die soziale Herkunft der Schüler*innen über den höchsten sozioökonomischen Status der Familie (ISEI). Die Skala reicht von 11 bis 90 Prestigepunkten, wobei eine höhere Punktzahl einen höheren sozioökonomischen Status der Eltern bedeutet. Für eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse über die Zeit wird in der Analyse der z-standardisierte ISEI verwendet und in vier Quartile unterteilt (jeweils 25 Prozent). Der Analyse liegt demnach ein relationales Ungleichheitsverständnis zugrunde und es wird untersucht, wie sich die Schüler*innen am oberen Ende der ISEI-Verteilung (4. ISEI-Quartil) im Vergleich zu den Schüler*innen am unteren Ende der ISEI-Verteilung verhalten (1. ISEI-Quartil). Um nähere Informationen zu den kulturellen Bedingungen im Elternhaus zu erhalten, wurde zusätzlich die Anzahl der im Elternhaus vorhandenen Bücher als Indikator für die kulturellen Ressourcen im Elternhaus herangezogen. Auch diese Variable wurde, um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Datensätzen zu erzielen, auf wenige Kategorien begrenzt (> 100 Bücher im Elternhaus). Interessanterweise hat der Anteil an Schüler*innen, in deren Elternhaus sich mehr als 100 Bücher befinden, über die Zeit abgenommen (von 51 Prozent auf 40 Prozent). Die Abnahme der durchschnittlichen Anzahl von Büchern im Haushalt könnte damit zusammenhängen, dass viele Erwachsene heutzutage E-Books auf digitalen Geräten lesen. Daher ist diese PISA-Frage zur Messung des kulturellen Kapitals des Elternhauses möglicherweise nicht mehr ganz zeitgemäß.

Das zentrale Anliegen dieses Beitrags besteht darin zu zeigen, in welchen digitalisierungsbezogenen Aspekten sich die Schüler*innen nach sozialer Herkunft unterscheiden und wie sich diese Unterschiede über die Zeit verändern.

Als Indikatoren für den *Zugang zu digitalen Medien* (first level digital divide) ziehen wir das Vorhandensein digitaler Geräte und eines Internetzugangs im Elternhaus heran. Hierzu wurden die Schüler*innen im Rahmen einer ja/nein-Abfrage gebeten anzugeben, ob bei ihnen zuhause

ein Computer (Desktop-PC, Laptop, Tablet)⁵ sowie ein Internetzugang vorliegt. Die über die Zeit flächendeckend verbesserte digitale Infrastruktur lässt sich über diese beiden Aspekte sehr gut nachvollziehen. Während im Jahr 2003 74 Prozent der Schüler*innen über einen Internetzugang verfügten und 95 Prozent über einen Computer, stieg dieser Anteil bei beiden Aspekten bis 2022 auf über 99 Prozent. Die zunehmende Verbreitung digitaler Geräte lässt sich zudem anhand der Anzahl an Computern im Elternhaus erkennen. Während im Jahr 2003 im Mittel 1,6 Computer pro Familie vorlagen, stieg dieser Wert auf 2,5 Computer im Jahr 2022. Es ist angesichts dieser Zahlen davon auszugehen, dass die Möglichkeit mit einem Computer im Elternhaus in Berührung zu kommen, über die Zeit stark zugenommen hat.

Die *Nutzung digitaler Medien* (second level digital divide) wird über drei verschiedene Nutzungszwecke operationalisiert. Die Schüler*innen wurden gefragt, wie häufig sie den Computer außerhalb der Schule zum Computerspielen, zur Kommunikation oder zur Informationssuche für Hausaufgaben verwenden. Die Antwortskalen unterscheiden sich zwischen den verschiedenen PISA-Befragungen mitunter sehr stark, sodass aus Gründen der Vergleichbarkeit lediglich eine dichotomisierte Variante in den Zeitreihenanalysen verwendet wird. Hierbei wird in der Analyse zwischen Schüler*innen unterschieden, die digitale Ressourcen für den genannten Zweck bislang nicht genutzt haben ($X=0$) gegenüber Schüler*innen, die digitale Ressourcen schon einmal in der genannten Weise verwendet haben ($X=1$). Erwartungsgemäß steigt das Nutzungsverhalten der Schüler*innen für kommunikative und bildungsbezogene Zwecke über die Zeit stark an ($\Delta_{2003-2022} = 16$ bzw. 18 Prozentpunkte, $p < 0.001$). Demgegenüber ist der Anteil an Schüler*innen, die den Computer zum Computerspielen nutzen, eher rückläufig ($\Delta_{2003-2022} = -11$ Prozentpunkte, $p < 0.001$). Dies kann möglicherweise damit zusammenhängen, dass sich mit der zunehmenden Verbreitung von Mobiltelefonen das Nutzungsverhalten zum Computerspielen auf andere Medien verlagert hat.

Um verzerrende Einflüsse auszuschließen, werden in der Analyse zusätzlich das Geschlecht, der Migrationshintergrund sowie die Art der besuchten Schule berücksichtigt (Kontrollvariablen). Insbesondere mit Blick auf die herkunftsspezifische unterschiedliche Verteilung des Migrationshintergrunds und die unterschiedliche Verteilung über

⁴ Zusätzlich wurden die Analysen mit einer metrischen abhängigen Variablen berechnet (Robustnesscheck) – die Ergebnisse unterscheiden sich nur unwesentlich von den hier berichteten Ergebnissen (siehe Tab. A3 im Tabellenanhang).

⁵ In den Jahren 2000–2012 wurde in den PISA-Daten den Schüler*innen nur das Item „Computer“ zur Auswahl gestellt und ab 2015 die Abfrage differenzierter mit „Desktop-Computer“, „Laptop“ und „Tablet“ gestaltet. Um die Vergleichbarkeit über die Jahre zu erhöhen, fassen wir alle Angaben auf diesen Items in der Kategorie „Computer“ zusammen.

die Bildungsgänge ist die Berücksichtigung dieser Aspekte erforderlich, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

4.3 Methodisches Vorgehen

Um zu zeigen, in welchen digitalisierungsbezogenen Aspekten herkunftsspezifische Unterschiede bestehen, wie sich diese über die Zeit verändern und inwieweit es im Rahmen dieser Entwicklung zu einer Zu- oder Abnahme herkunftsspezifischer Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen gekommen ist, gehen wir in drei Analyseschritten vor.

In einem ersten Schritt betrachten wir zunächst deskriptiv, wie sich der Zugang zu digitalen Medien für die verschiedenen Herkunftsgruppen zwischen 2000 und 2022 verändert hat (first level digital divide, *Abschnitt 5.1*). Im zweiten Schritt untersuchen wir für den gleichen Zeitraum wie sich die Nutzung digitaler Medien nach sozialer Herkunft verändert hat (second level digital divide, *Abschnitt 5.2*). Im dritten Analyseschritt bringen wir die verschiedenen Entwicklungen zusammen und analysieren auf Basis logistischer Regressionsanalysen, wie sich zwischen den Jahren 2003 und 2022 die herkunftsspezifischen Unterschiede in den subjektiv eingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen verändert haben und inwieweit dies mit den Unterschieden in Zugang und Nutzung digitaler Medien zusammenhängt (*Abschnitt 5.3*). Für eine bessere Vergleichbarkeit der veränderten Zusammenhänge werden die Ergebnisse als durchschnittliche Marginaleffekte mit auf Schulebene geclusterten Standardfehlern ausgewiesen (Average Marginal Effects, AME, vgl. Mood 2010). Darüber hinaus berechnen wir für die beiden Jahre jeweils getrennte KHB-Effekt-Dekompositionen (Karlson et al. 2012), um einen Eindruck über die zwischen 2003 und 2022 veränderte Ungleichheitsmechanismen zu bekommen. Im Rahmen der KHB-Effekt-Dekomposition wird betrachtet, zu welchem Anteil die beobachtbaren Herkunftsunterschiede in den digitalen Kompetenzen mit einem unterschiedlichen Zugang zu digitalen Ressourcen oder mit einer unterschiedlichen Nutzung digitaler Ressourcen zusammenhängt. Hierbei liegt der Fokus auf der Frage, ob sich die Erklärungsbeiträge auf Ebene des first level und second level digital divide über die Zeit verändert haben und inwieweit dies für die Überlegungen der MMI- oder der EMI-These spricht.

5 Ergebnisse

In den nachfolgenden Abschnitten beschreiben wir zunächst deskriptiv, wie sich die herkunftsspezifischen Unterschiede im Zugang zu digitalen Ressourcen (*Abschnitt 5.1*) und in der Nutzung digitaler Ressourcen (*Abschnitt 5.2*) in den vergangenen zwanzig Jahren verändert haben. Abschließend wird multivariat untersucht, wie sich die veränderten digitalen Bedingungen auf die sozialen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen ausgewirkt haben (*Abschnitt 5.3*).

5.1 Wie haben sich die sozialen Unterschiede im Zugang zu digitalen Ressourcen verändert?

Mit Blick auf den Zugang zu Internet und Computer (linke Seite von *Abbildung 1*) wird ersichtlich, dass Anfang 2000 noch deutliche Herkunftsunterschiede im Zugang zu digitalen Ressourcen bestanden (first level digital divide). Wie theoretisch erwartet reduzieren sich mit der zunehmenden Verbreitung digitaler Ressourcen die herkunftsspezifischen Unterschiede über die Zeit merklich und bewegen sich ab 2009 bzw. 2012 auf einem vergleichsweise niedrigen und insignifikanten Niveau. Zu erkennen ist dies an den sich überschneidenden Konfidenzintervallen. Die Überlegungen der MMI-These, wonach die Ungleichheiten abnehmen, sobald eine Gruppe den Saturierungsbereich erreicht und die anderen Gruppen sukzessive aufschließen, scheint sich in diesem Punkt zu bestätigen.

Mit Blick auf die Anzahl verfügbarer Computer im Elternhaus zeigt sich allerdings ein anderes Bild (rechte Seite von *Abbildung 1*). Die Anzahl digitaler Geräte steigt zwischen 2000 und 2012 in allen Herkunftsgruppen gleichermaßen an und stagniert seitdem. Um einen genaueren Überblick über die veränderte Ungleichheitsentwicklung zu bekommen, weisen wir sowohl ein absolutes (Range) als auch ein relatives (Variationskoeffizient) Ungleichheitsmaß unterhalb der Abbildungen aus. Die absoluten Unterschiede (Range) zwischen den beiden Extremgruppen (1. vs. 4. Quartil der ISEI-Verteilung) in der Anzahl verfügbarer Geräte ist über den gesamten Zeitraum mehr oder weniger gleich groß geblieben. Relativ betrachtet haben aber insbesondere die weniger privilegierten Gruppen – aufgrund ihres vergleichsweise geringen Ausgangsniveaus im Jahr 2000 – ihre Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Ressourcen erheblich verbessert (sinkender Variationskoeffizient). Insgesamt lässt sich demnach festhalten, dass sich die Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Ressourcen über die Zeit in allen Herkunftsgruppen verbessert haben, in der Anzahl

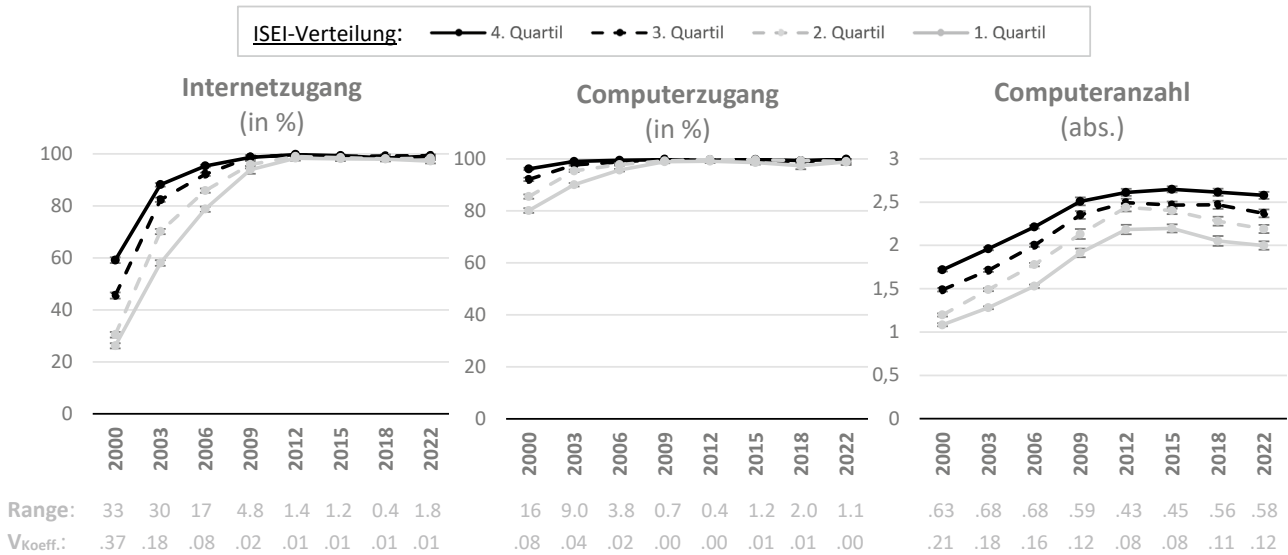


Abb. 1: Zugang zu digitalen Medien nach sozialer Herkunft (2000–2022)

Quelle: PISA 2000–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter Daten)

Lesehilfe: Dargestellt werden die prozentualen Anteile der jeweiligen Herkunftsgruppen (ISEI-Quartile). Unterhalb der Abbildung finden sich die absoluten Unterschiede zwischen dem 1. und 4. ISEI-Quartil als *Range* und die relativen Unterschiede zwischen allen vier ISEI-Quartilen als *Variationskoeffizient*.

der Computer aber weiterhin herkunftsspezifische Unterschiede bestehen.

5.2 Wie haben sich die sozialen Unterschiede in der Nutzung digitaler Ressourcen verändert?

Mit Blick auf die verbesserten digitalen Zugangsmöglichkeiten wurde erwartet, dass sich diese Entwicklung auch auf das Nutzungsverhalten der Schüler*innen überträgt und die sozialen Unterschiede in der Nutzung digitaler Ressourcen ebenfalls abnehmen. Die Ergebnisse hierzu sind gemischt. Mit Blick auf die Nutzung des Computers für kommunikative Zwecke zeigt sich, dass dieser Nutzungszweck über die Zeit stark an Bedeutung gewinnt und die sozialen Unterschiede (sowohl absolut als auch relativ betrachtet) in der Nutzung für kommunikative Zwecke stark abnimmt (mittlere Darstellung in *Abbildung 2*). Die Ergebnisse zur kommunikationsbezogenen Nutzung digitaler Ressourcen sprechen demnach für die Überlegungen der MMI-These.

Diese zu der verbesserten digitalen Ressourcenausstattung analoge Entwicklung zeigt sich jedoch nicht mit Blick auf die herkunftsspezifischen Unterschiede in den anderen beiden Nutzungszwecken. Mit Blick auf die freizeitbezogene Nutzung des Computers zeigt sich (linke Seite von *Abbildung 2*), dass die Nutzung des Computers zum Computerspielen bis 2012 sukzessive abnimmt und seitdem

wieder zunimmt. Die Unterschiede nach sozialer Herkunft sind in diesem Zeitraum zum einen aber eher gering und fallen zum anderen von der Tendenz mal zugunsten der privilegierten (4. Quartil der ISEI-Verteilung) und mal zugunsten der weniger privilegierten Gruppe (1. Quartil der ISEI-Verteilung) aus. Es lässt sich demnach kein klarer Trend erkennen.

Mit Blick auf die bildungsbezogene Nutzung des Computers (rechte Seite von *Abbildung 2*), lässt sich über die Zeit zwar tendenziell eine stärkere Nutzung des Computers zur Informationssuche für schulische Zwecke erkennen, allerdings nehmen die sozialen Unterschiede in der Nutzung des Computers in dieser Hinsicht nicht ab. Vielmehr fallen im Vergleich der Endpunkte (2000 vs. 2022) die Unterschiede zwischen den verschiedenen Herkunftsgruppen stabil bzw. eher größer aus. Die Ergebnisse zur bildungsbezogenen Nutzung digitaler Ressourcen sprechen demnach, wenn überhaupt, für die Überlegungen der EMI-These.

5.3 Inwieweit nehmen die sozialen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen zu oder ab, und warum?

Mit Blick auf den Zugang zu (first level digital divide) und die Nutzung von (second level digital divide) digitalen Ressourcen finden sich demnach Argumente, die sowohl für

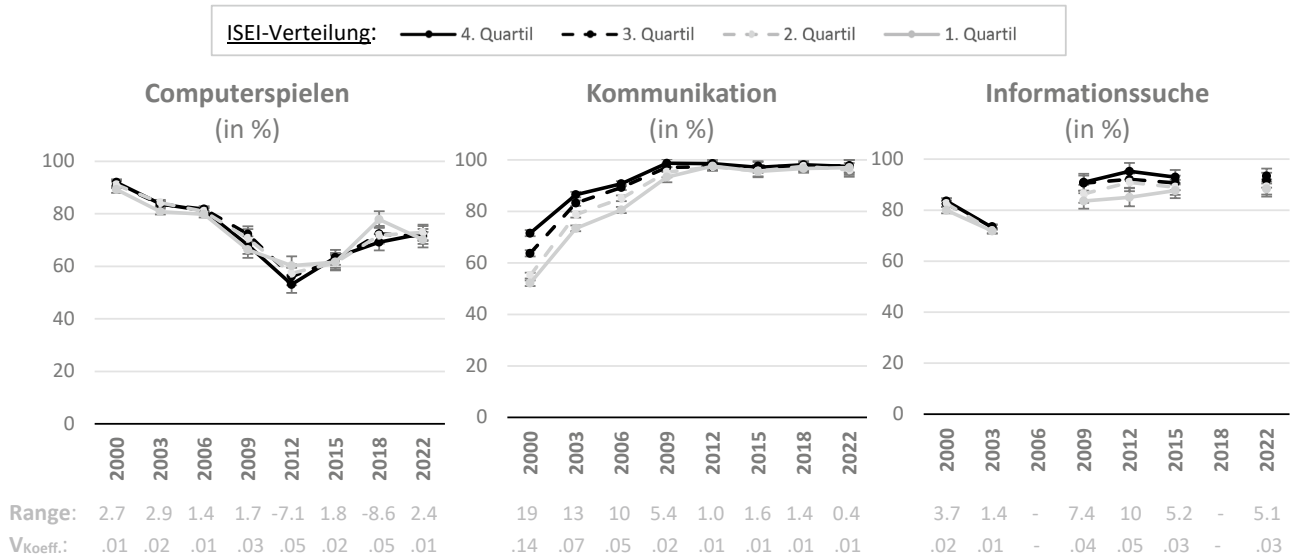


Abb. 2: Nutzung digitaler Medien nach sozialer Herkunft (2000–2022)
 Quelle: PISA 2000–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter Daten)
 Lesehilfe: siehe Abbildung 1

eine Abnahme als auch für eine Zunahme bzw. Persistenz sozialer Ungleichheiten in den digitalen Kompetenzen sprechen. Allerdings können sich über die Zeit die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Einflussgrößen auch verändern, sodass eine verbesserte Situation im Vorhandensein und der Nutzung digitaler Ressourcen nicht unmittelbar mit einer Verbesserung der digitalen Kompetenzen der Schüler*innen einhergehen muss.

In *Abbildung 3* werden die herkunftsspezifischen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen als average marginal effects (β_{AME}) dargestellt. Diese wurden im Rahmen von logistischen Regressionsanalysen berechnet und besagen, um wie viel Prozentpunkte sich die Wahrscheinlichkeit über die jeweilige Computer- und Medienkompetenz zu verfügen verändert, wenn der sozioökonomische Status der Eltern um eine Standardabweichung erhöht wird. Wir haben drei Indikatoren ausgewählt, die über die Zeit in den PISA-Studien vergleichbar erhoben wurden und die dem Bereich der voraussetzungsreicheren Tätigkeiten im Kompetenzbereich „Informationen erzeugen“ zugeordnet werden können (Eickelmann et al. 2024, S. 51–55).

Mit Blick auf die selbsteingeschätzten Kompetenzen eine „Multimediapräsentation erstellen“ (schwarze Dreiecke), eine „Webseite erstellen“ (graue Punkte) und ein „Computerprogramm erstellen“ (rote Rauten) zu können zeigt sich zweierlei: Zum einen gibt es nennenswerte Unterschiede im Grad der sozialen Ungleichheit zwischen den verschiedenen Aspekten. Zum anderen zeigt sich in der Entwicklung dieser Unterschiede über die Zeit ein

deutlicher Trend zum Vorteil von Schüler*innen aus privilegiertem Elternhaus. Insgesamt finden sich demnach zunehmende Unterschiede nach sozialer Herkunft in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen. Zu erkennen ist dies daran, dass sich die Trendlinien aus dem negativen Bereich (Vorteil für Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien) in den positiven Bereich (Vorteil für Schüler*innen aus privilegierten Familien) verlagern. Während sich im Jahr 2003 Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien noch deutlich häufiger als Schüler*innen aus privilegierten Familien zutrauten, ein Computerprogramm zu erstellen (siehe rote Raute in *Abb. 3*: $\beta_{AME}=-2,8$ Prozentpunkte; $p<0,001$), so hat sich dieser Vorteil über die Zeit erheblich reduziert und fällt im Jahr 2022 insignifikant aus. Erkennen lässt sich dies auch daran, dass die Konfidenzintervalle im Jahr 2022 die Nulllinie schneiden – was gleichbedeutend damit ist, dass die herkunftsspezifischen Unterschiede hinsichtlich dieses Aspekts zu diesem Zeitpunkt statistisch nicht mehr auffällig sind. Ein ähnlicher Trend lässt sich mit Blick auf die Erstellung einer Multimediapräsentation beobachten. Dort hat sich der eingangs leichte (insignifikante) Nachteil im Jahr 2003 von Schüler*innen aus privilegiertem Elternhaus (siehe schwarzer Dreiecke in *Abb. 3*) zu einem signifikanten Vorteil im Jahr 2022 gedreht ($\beta_{AME}=+4,4$ Prozentpunkte; $p<0,001$). Schüler*innen aus privilegierten Familien trauen sich demnach heutzutage signifikant häufiger zu, eine Multimediapräsentation zu erstellen als Schüler*innen aus weniger privilegiertem Elternhaus. Im Unterschied dazu lässt sich bei der Erstellung einer Webseite kein eindeutiger

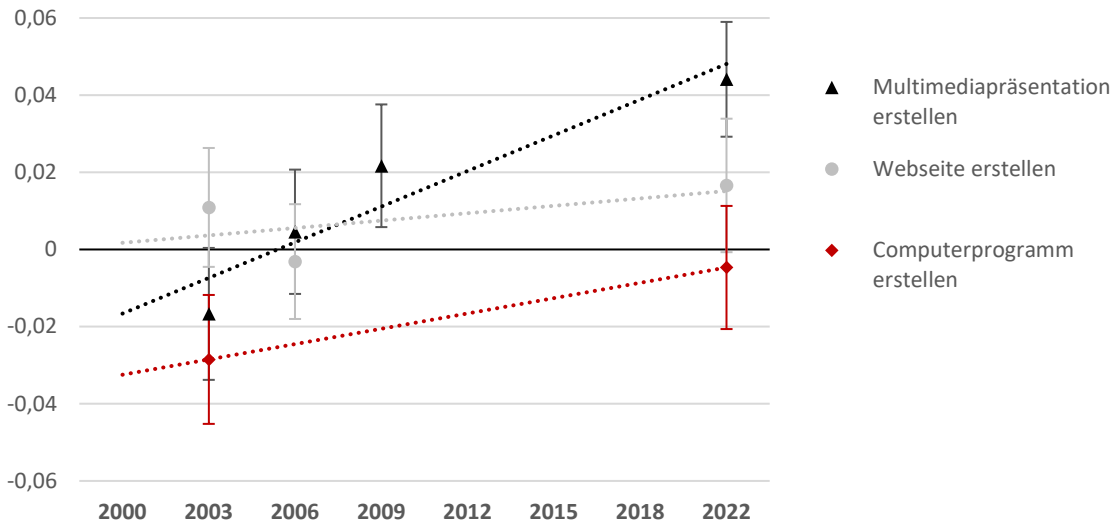


Abb. 3: Herkunftsspezifische Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen zwischen 2000 und 2022 (AME des ISEI)
 Quelle: PISA 2000–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

Trend feststellen (graue Punkte). Die sozialen Unterschiede bewegen sich über den gesamten Zeitraum nahe der Nulllinie mit einer leichten (insignifikanten) Tendenz zugunsten der Schüler*innen aus privilegiertem Elternhaus.

Fasst man die drei Aspekte (Multimediapräsentation, Webseite, Computerprogramm) zu einer Gesamtvariable zusammen, so nehmen die Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen nach sozialer Herkunft zwischen 2003 und 2022 signifikant zu. Leider sind alle drei Informationen lediglich in den Jahren 2003 und 2022 gleichzeitig enthalten. Vergleicht man daher diese beiden Endpunkte hinsichtlich des Vorhandenseins der ausgewählten Computer- und Medienkompetenzen, so ist das zentrale Ergebnis der logistischen Regressionsanalyse (siehe *Tabelle 2*), dass sich im Jahr 2003 noch ein leichter Vorteil der Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien zeigt ($\beta_{AME|M2} = -.017$; nicht signifikant) welcher sich bis zum Jahr 2022 zu einem signifikanten Vorteil der Schüler*innen aus privilegierten Familien dreht ($\beta_{AME|2022} = .033$; $p < 0,001$). Dies spricht zunächst gegen die Überlegungen der MMI-These (H1), wonach die Kompetenzunterschiede mit dem verbesserten Zugang zu digitalen Ressourcen abnehmen sollten, sondern eher für die Überlegungen der EMI-These (H2), wonach von zunehmenden digitalen Ungleichheiten ausgegangen wird.

Werden die verschiedenen Erklärungsvariablen in Modell 2 mitberücksichtigt zeigt sich für das Jahr 2022, dass sich die Herkunftsunterschiede zu weiten Teilen über die einbezogenen Einflussgrößen erklären lassen. Dies ist daran zu erkennen, dass unter Konstanthaltung der unterschiedlichen Bedingungen (Zugang und Nutzung digitaler Ressourcen sowie Kontrollvariablen) die herkunftsspezifischen

Unterschiede in den selbsteingeschätzten digitalen Kompetenzen insignifikant ausfallen. Im Jahr 2003 wird der leicht negative Herkunftseffekt bei Berücksichtigung der verschiedenen Einflussgrößen sogar signifikant (Surpressoreffekt) – d. h. unter sonst gleichen Bedingungen hätten Schüler*innen aus privilegierten Familien im Jahr 2003 signifikant geringere digitale Kompetenzen gehabt als Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien ($\beta_{AME|M2} = -.028$, $p < 0,01$). Jedoch sollte beachtet werden, dass die Erklärungskraft des Gesamtmodells insgesamt sehr gering ausfällt (Pseudo- R^2 im Modell 2: 7,3).

Bei einem genaueren Blick auf die einzelnen Erklärungsvariablen wird zudem ersichtlich, dass sich auch die anderen Wirkungszusammenhänge über die Zeit mitunter stark verändert haben. Passend zu den Überlegungen der MMI-These (H1) fällt der Einfluss des Zugangs zu digitalen Ressourcen auf den Erwerb digitaler Kompetenzen zunehmend geringer aus. Während im Jahr 2003 die Anzahl der vorhandenen Computer noch einen stark signifikanten Einfluss auf den Erwerb digitaler Kompetenzen hatte ($\beta_{AME|2003} = .09$; $p < 0,001$), fällt dieser Zusammenhang im Jahr 2022 deutlich geringer aus ($\beta_{AME|2003} = .01$; $p < 0,01$). Auch die Bedeutung der Nutzung digitaler Ressourcen für den Erwerb digitaler Kompetenzen nimmt über die Zeit ab. Ein Stück weit spiegelt sich dies auch in den Modellfitmaßen (Wald- χ^2 ; Pseudo- R^2) wider, die im Jahr 2022 deutlich geringer ausfallen als noch im Jahr 2003.

Interessant ist auch, dass kulturelle Ressourcen im Jahr 2003 noch in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Erwerb digitaler Kompetenzen standen, während sich im Jahr 2022 zeigt, dass mit einer zunehmenden Anzahl an Büchern im Elternhaus auch die selbsteingeschätzten Com-

Tab. 2: Ergebnisse logistischer Regression mit selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen als abhängige Variable (AME)

	2003		2022	
	M1	M2	M1	M2
	$\beta_{AME}(SE)$	$\beta_{AME}(SE)$	$\beta_{AME}(SE)$	$\beta_{AME}(SE)$
Soziale Herkunft				
Höchster ISEI (std.)	-.018(.009) +	-.028(.010) **	.033(.006) ***	.009(.007)
Anzahl der Bücher				
– 0–10 (Ref.)				
– 11–100		.040(.031)		.039(.018) *
– 101–500		.040(.035)		.048(.022) *
– >500		.065(.040)		.049(.032)
Zugang zu digitalen Medien				
Internetzugang		.034(.023)		.086(.039) *
Computeranzahl		.086(.009) ***		.012(.005) **
Nutzung digitaler Medien				
Computerspielen		.075(.025) **		.041(.012) **
Kommunikation		.115(.023) ***		.073(.021) **
Informationssuche		.086(.018) ***		.065(.018) **
Kontrollvariablen				
Geschlecht		.094(.029) ***		-.005(.011)
Migrationshintergrund		.100(.021) **		.002(.013)
Art der Schule				
– Hauptschule (Ref.)				
– Realschule		-.120(.028) ***		.019(.033)
– Schule m. Bild.		-.024(.030)		-.010(.037)
– Gesamtschule		-.065(.031) *		.019(.033)
– Gymnasium		-.143(.027) ***		.058(.033) +
Wald-Chi ²	6,7	410,0	39,3	184,2
Pseudo-R ²	0,0	7,3	1,1	5,2
n _(Schulen)	198	198	228	228
n _(Schüler*innen)	4037	4037	4145	4145

Quelle: PISA 2003–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

puter- und Medienkompetenzen der Schüler*innen auf einem höheren Niveau liegen. Dies passt zu der Argumentationslinie der EMI-These (H2), wonach digitale Kompetenzen zunehmend für Statusreproduktionszwecke an Bedeutung gewinnen. Mit Blick auf die Kontrollvariablen fällt neben den veränderten soziodemographischen Zusammenhängen auf, dass insbesondere die Art der Schule über die Zeit einen veränderten Einfluss auf den Erwerb digitaler Kompetenzen hat. Während Schüler*innen an Gymnasien im Vergleich zu Schüler*innen an Hauptschulen (Referenzgruppe) ihre Computer- und Medienkompetenzen im Jahr 2003 noch als signifikant geringer einschätzten ($\beta_{AME|2003} = -.14$; $p < 0.001$), schreiben sich Schüler*innen an Gymnasien im Jahr 2022 tendenziell höhere digitale Kompetenzen zu (nicht-signifikant). Über die Ursache dieser veränderten Wirkungszusammenhänge lässt sich an dieser Stelle lediglich spekulieren. Eine Vermutung wäre aber, dass sich die veränderten Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt in den Bildungsgängen widerspiegeln und Anfang 2000 digitale Kom-

petenzen noch eher in den praxisorientierten Bildungswegen gefordert wurden, während diese digitalen Kompetenzen nun auch in den akademisch orientierten Bildungswegen erforderlich sind. Da sich die kulturellen Bedingungen im Elternhaus und die Art des gewählten Bildungsweges erheblich nach sozialer Herkunft unterscheiden, wäre es durchaus denkbar, dass die zunehmenden herkunftsspezifischen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen auch mit den veränderten Wirkungszusammenhängen dieser Variablen zusammenhängen.

Insgesamt sind die Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse anschaulich und zeigen dreierlei: Erstens, dass die herkunftsspezifischen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen zwischen 2003 und 2022 zunehmen, zweitens, dass sich der Stellenwert der verschiedenen Einflussfaktoren mitunter über die Zeit ändert und drittens, dass ein (großer) Teil der herkunftsspezifischen Unterschiede mit den berücksichtigten Faktoren zusammenhängt. Es lässt sich anhand der Regressionen

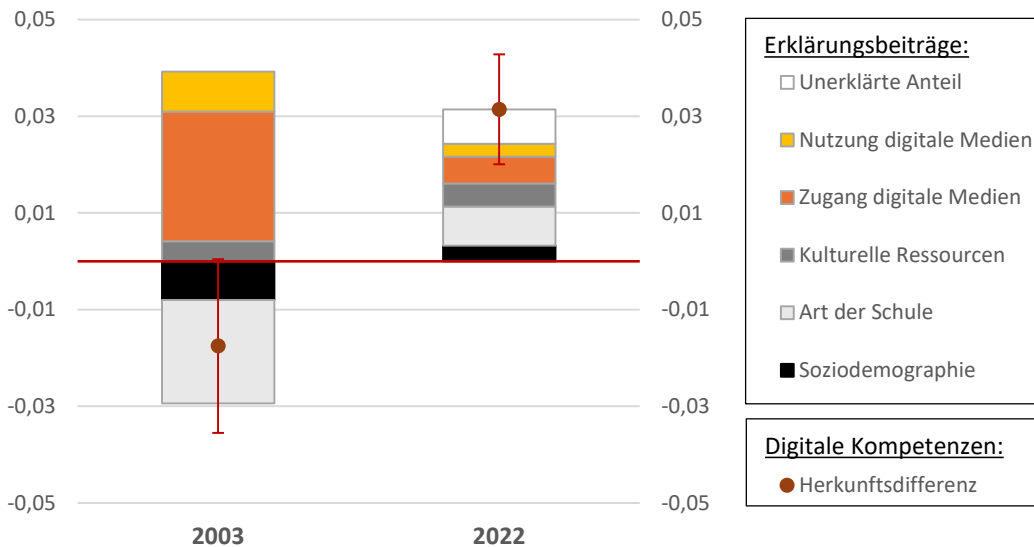


Abb. 4 Ergebnisse der KHB-Effektdekomposition: Herkunftsspezifische Unterschiede in den digitalen Kompetenzen (AME) und Erklärungsbeiträge verschiedener Variablen (2003 vs. 2022)

Quelle: PISA 2000–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

Lesehilfe: Dargestellt werden zum einen die herkunftsspezifischen Unterschiede in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen (rote Punkte) und zum anderen die Anteile der Herkunftsdifferenz, die durch die verschiedenen Variablen erklärt werden können (farblich hinterlegte Fläche des Balkendiagramms).

allerdings nicht erkennen, zu welchen genauen Anteilen die einzelnen Variablen zur Erklärung der herkunftsspezifischen Unterschiede beitragen. Daher werden im Folgenden sowohl für das Jahr 2003 als auch das Jahr 2022 KHB-Effektdekompositionen berechnet und die Erklärungsanteile der verschiedenen Variablen in *Abbildung 4* dargestellt (genauere Informationen zu den Erklärungsbeiträgen der einzelnen Variablen finden sich in *Tabelle A2 im Anhang*). In *Abbildung 4* wird zweierlei dargestellt: Zum einen die Herkunftsdifferenz in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen (rote Punkte mit Konfidenzintervallen) und zum anderen die Erklärungsbeiträge der verschiedenen Einflussgrößen (farblich hinterlegte Flächen).

Wie sich anhand der positiven und negativen Erklärungsbeiträge im Jahr 2003 erkennen lässt, finden zu diesem Zeitpunkt zwei gegenläufige Prozesse statt. Auf der einen Seite hatten Schüler*innen aus privilegierten Familien in Zugang und Nutzung digitaler Ressourcen vorteilhafte Bedingungen für den Erwerb digitaler Kompetenzen. Auf der anderen Seite verfügten Hauptschüler*innen – eine Schulform die zu größeren Anteilen von Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien besucht wurden – eher über digitale Kompetenzen als Schüler*innen anderer Schulformen, was Schüler*innen aus weniger privilegierten Familien einen Vorteil verschaffte. In der Summe gleichen sich beide Effekte aus und führen dazu, dass im Jahr 2003 bei bivariater Betrachtung keine bemerkenswerten herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen

zu beobachten sind. Die Wirkungszusammenhänge haben sich über die Zeit allerdings stark verändert, sodass die Herkunftsspezifische Unterschiede im Jahr 2022 signifikant höher ausfallen (rote Punkte). Zudem bestätigen diese Befunde nicht das theoretisch erwartete Bild, dass die Erklärung der Herkunftsspezifischen Unterschiede sich vom Zugang zu digitalen Ressourcen (first level digital divide) auf die Art der Nutzung digitaler Ressourcen (second level digital divide) verschieben. Es ist vielmehr so, dass sowohl Zugangs- (orange hinterlegte Flächen) als auch Nutzungsunterschiede (gelb hinterlegte Flächen) zunehmend eine nachgelagerte Rolle bei der Erklärung von Herkunftsspezifischen Unterschieden spielen (geringere Erklärungsbeiträge). Dieser Befund spricht für die Überlegungen der MMI-These (H1).

Das über die Zeit veränderte Ungleichheitsphänomen im Erwerb digitaler Kompetenzen ist vielmehr auf veränderte Wirkungszusammenhänge von bildungsbezogenen Aspekten in der Schule zurückzuführen. Die veränderten Wirkungszusammenhänge zwischen der Art der Schule und den digitalen Kompetenzen haben dazu geführt, dass im Jahr 2022 ein nennenswerter Teil der herkunftsspezifischen Unterschiede mit der Wahl unterschiedlicher Bildungsgänge zusammenhängt (hellgrau hinterlegte Flächen). Die gestiegene Bedeutung digitaler Kompetenzen im Bildungsbereich und die herkunftsspezifische Wahl unterschiedlicher Bildungsgänge hängt unmittelbar mit den zunehmenden digitalen Kompetenzunterschieden zusammen. Den kulturellen Ressourcen im Elternhaus (dunkel-

Tab. 3: Erklärungsanteile an den herkunftsspezifischen Unterschieden in der selbsteingeschätzten Kompetenz eine Multimediapräsentation zu erstellen (Ergebnisse der KHB-Effekt-Dekomposition)

	2003		2009		2022	
	β	(SE)	β	(SE)	β	(SE)
Herkunftsdivergenz ^(M1)	-0,016	(0,008)	0,022	(0,008)	0,043	(0,007)
Herkunftsdivergenz ^(M2)	-0,024	(0,008)	0,008	(0,009)	0,010	(0,007)
Erklärte Differenz ^(M1-M2)	0,008		0,013		0,033	
Differenzierte Erklärungsbeiträge:						
– Migrationshintergrund	-0,010	(0,002)	-0,007	(0,002)	0,001	(0,002)
– Geschlecht	-0,000	(0,001)	0,001	(0,000)	0,000	(0,000)
– Art der Schule	-0,018	(0,002)	-0,001	(0,001)	0,015	(0,002)
– Anzahl der Bücher	0,002	(0,004)	-0,002	(0,003)	0,005	(0,002)
– Zugang: Internet	0,004	(0,003)	-0,001	(0,001)	0,001	(0,000)
– Zugang: Computeranzahl	0,022	(0,003)	0,018	(0,003)	0,006	(0,002)
– Nutzung: Kommunikation	0,007	(0,001)	0,004	(0,001)	0,001	(0,000)
– Nutzung: Computerspielen	0,000	(0,001)	0,000	(0,000)	0,000	(0,000)
– Nutzung: Informationssuche	0,001	(0,001)	-0,000	(0,001)	0,002	(0,001)

Quelle: PISA 2003, 2009, 2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

grau hinterlegte Flächen) kommt demgegenüber lediglich ein kleiner Stellenwert bei der Erklärung herkunftsspezifischer Unterschiede in den digitalen Kompetenzen zu, wengleich dieser Erklärungsbeitrag – in Relation zu den anderen Erklärungsgrößen – heutzutage etwas größer ausfällt als noch im Jahr 2003.

5.4 Kontinuierlicher Trend oder diskontinuierliche Schwankung? (Robustness Check)

Der Vergleich zweier Endpunkte lässt mögliche Dynamiken zwischen 2003 und 2022 außer Acht. Um nähere Informationen darüber zu erhalten, ob die Erklärungsmechanismen zwischen 2003 und 2022 einem kontinuierlichen Trend folgen oder eher das Resultat diskontinuierlicher Schwankungen sind, wird die Dekompositionsanalyse zusätzlich für das Einzelitem „eine Multimediapräsentation erstellen“ für die Jahrgänge 2003, 2009 und 2022 durchgeführt. Wir hätten gerne mehr Zeitpunkte für eine solche Art von Analyse betrachtet, aber das Item „eine Multimediapräsentation erstellen“ sowie alle anderen Erklärungsvariablen wurde lediglich in diesen drei Jahrgängen vollständig und in vergleichbarer Weise erhoben.⁶

Im Ergebnis zeigt sich in *Tabelle 3* zum einen ein kontinuierlicher Trend zunehmender Herkunftsunterschiede in der selbsteingeschätzten Kompetenz eine Multimediapräsentation zu erstellen. Die Herkunftsunterschiede (M1) drehen sich von -1,6 Prozentpunkten im Jahr 2003, über 2,2 Prozentpunkte im Jahr 2009 bis hin zu 4,3 Prozentpunkten im Jahr 2022. Zum anderen machen die differenzierten Erklärungsbeiträge deutlich, dass auch die Veränderungen in den Erklärungsmustern über die Zeit weitgehend einem gradlinigen Trend folgen. Der Erklärungsbeitrag der Art der Schule dreht sich, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, von -1,8 Prozentpunkten (2003) über 0 Prozentpunkte (2009) zu 1,5 Prozentpunkten (2022) um, während der Erklärungsbeitrag der Anzahl der Computer (2003: 2,2; 2009: 1,8; 2022: 0,6) und der Nutzung von digitalen Medien für kommunikative Zwecke (2003: 0,7; 2009: 0,4; 2022: 0,1) sukzessive sinkt. Nur der Erklärungsbeitrag der kulturellen Ressourcen im Elternhaus lässt keine kontinuierliche Entwicklung erkennen – dennoch fällt der Erklärungsbeitrag der kulturellen Ressourcen im Jahr 2022 höher aus als in den beiden Jahrgängen zuvor.

Zusammenfassend bestätigen diese Ergebnisse demnach die Interpretation des vorangegangenen Abschnitts und es lässt sich festhalten, dass digitalisierungsbezogene Unterschiede in Zugang und Nutzung digitaler Ressourcen zunehmend weniger zur Erklärung herkunftsspezifischer Unterschiede beitragen. Die herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen hängen vielmehr zunehmend mit bildungsbezogenen Unterschieden in Elternhaus und Schule zusammen. Mit Blick auf alle

⁶ Im Jahr 2006 ist das Item „eine Multimediapräsentation erstellen“ zwar ebenfalls enthalten, allerdings fehlen in diesem Jahr zentrale Informationen zum Nutzungsverhalten (siehe Tab. A1).

drei Analyseschritte kommt man demnach zu dem Ergebnis, dass sowohl Prozesse der MMI-These als auch Prozesse der EMI-These zu beobachten sind.

6 Diskussion

Der vorliegende Beitrag hat sich mit der Frage auseinandergesetzt, inwieweit die veränderten Bedingungen in Zugang und Nutzung digitaler Medien mit einer Zu- oder Abnahme sozialer Ungleichheit in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen verbunden ist. Dazu wurden die Überlegungen der soziologischen Ungleichheitsforschung mit den Erkenntnissen der Forschung zu digitalen Bildungsprozessen zusammengebracht und aus Perspektive der Maximally-Maintained-Inequality-These (Raftery & Hout 1993) argumentiert, dass die verbesserten Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Medien (first level digital divide) mit einer Abnahme digitaler Ungleichheit verbunden sein könnte. Demgegenüber wurde aus Perspektive der Effectively-Maintained-Inequality-These (Lucas 2001) argumentiert, dass sich über die Zeit die Ungleichheitsmechanismen verändern und die sozialen Unterschiede in der bildungsbezogenen Nutzung digitaler Medien und den digitalen Kompetenzen der Schüler*innen weitgehend stabil bleiben oder sogar zunehmen (second level digital divide).

Die empirischen Ergebnisse sprechen in Teilen sowohl für die Überlegungen der MMI-These als auch für die Überlegungen der EMI-These. Den Befunden von Livingstone und Helsper (2010) entsprechend nehmen die sozialen Unterschiede im Zugang zu digitalen Medien ab, was sich auch darin zeigt, dass diese Aspekte zunehmend weniger bedeutend bei der Entstehung herkunftsspezifischer Unterschiede in den digitalen Kompetenzen sind. Die Diskussion um eine Verlagerung der Ungleichheitsmechanismen vom first level digital divide (Zugang) auf den second level digital divide (Nutzung) zeichnet sich in den empirischen Befunden jedoch nicht ab. Zwar nimmt die bildungsbezogene Nutzung digitaler Ressourcen wie theoretisch erwartet über die Zeit zu und dieser Aspekt ist auch wichtig für den Erwerb digitaler Kompetenzen, allerdings trägt das digitale Nutzungsverhalten zunehmend weniger zur Erklärung herkunftsspezifischer Unterschiede in den Kompetenzen bei. Die in der bisherigen Forschung zu digitalen Bildungsprozessen oftmals vertretene These, dass sich die Ungleichheitsprozesse vom first level digital divide (Zugang) auf den second level digital divide (Nutzung) über die Zeit verschieben (Zillien 2006; Helsper 2012), findet in unseren empirischen Analysen demnach mit Blick auf die selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen der Schüler*innen keine Bestätigung.

Dennoch haben die herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen – den Überlegungen der EMI-These entsprechend – über die Zeit zugenommen. Die Ursache hierfür liegt aber weniger in den veränderten digitalisierungsbezogenen Bedingungen, sondern eher in den nach sozialer Herkunft sehr unterschiedlichen bildungsbezogenen Bedingungen. Traditionell finden Schüler*innen aus privilegierten Familien sowohl in der Schule als auch im Elternhaus günstigere Lernmöglichkeiten und Unterstützungsmöglichkeiten vor. Im Anschluss an die Ergebnisse von Passaretta und Gil-Hernández (2023) ist der Besuch eines gymnasialen Bildungsganges mittlerweile eine zentrale Erklärung für die herkunftsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen. Dies war allerdings, wie unsere empirischen Ergebnisse veranschaulichen, nicht immer so. Die Zusammenhänge zwischen kulturellen Bedingungen und Lernmöglichkeiten in Elternhaus und Schule und dem Erwerb digitaler Kompetenzen haben sich erst in den vergangenen Jahren herausgebildet. Den aktuellen Ergebnissen von Casamassima et al. (2024) entsprechend nehmen kulturelle Bedingungen im Elternhaus zunehmenden Einfluss auf den Erwerb digitaler Kompetenzen und auch die Bedeutung digitaler Kompetenzen in den gymnasialen Bildungsgängen hat stark zugenommen. Somit liegt die Erklärung herkunftsspezifischer Unterschiede in den digitalen Kompetenzen weniger im Bereich unterschiedlicher digitaler Bedingungen, sondern hängt vielmehr mit den herkunftsspezifisch unterschiedlichen Lern- und Unterstützungsbedingungen in Elternhaus und Schule und deren zunehmende Bedeutung für den Erwerb digitaler Kompetenzen zusammen.

Trotz dieser bemerkenswerten Befunde ist die Analyse veränderter Zusammenhänge sehr voraussetzungsreich und es ergeben sich aufgrund der begrenzten Operationalisierungs- und Analysemöglichkeiten mit den PISA-Daten auch eine Reihe an Einschränkungen und weiterführenden Forschungsfragen. Eine zentrale Einschränkung der vorliegenden Analyse liegt in der Messung digitaler Kompetenzen über Selbsteinschätzungen auf Basis von drei Items. Es wird damit lediglich ein kleiner und eher anwendungsbezogener Aspekt digitaler Kompetenz abgebildet. Die informationsbezogene Seite digitaler Kompetenz konnte mit den vorliegenden Daten nicht in vergleichbarer Weise über die komplette Zeitreihe abgebildet werden. Es wäre aber zu erwarten, dass gerade dieser Aspekt in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat. Da aber auch in diesem Punkt herkunftsspezifische Unterschiede bestehen (Drossel et al. 2020), wäre zu erwarten, dass wir mit dem in dieser Analyse verwendeten Kompetenzmaß das Ausmaß digitaler Ungleichheit unterschätzen. Eine zweite zentrale Einschränkung der vorliegenden Analyse liegt in der Fokussierung der multivariaten Analyse auf den Vergleich von zwei bzw. drei Zeitpunkten. Damit lassen sich

zwar Unterschiede in der Zeit erkennen, aber keine langfristigen kontinuierlichen Trends und die Zusammenhänge zwischen diesen Trends abbilden. Die Befragungsinstrumente waren allerdings nur in Teilen über die komplette Zeitreihe vergleichbar. In künftigen Datenerhebungen wird es daher erforderlich sein, eine über die Zeit vergleichbare objektive Messung digitaler Kompetenzen in ihren verschiedenen Facetten zu entwickeln und regelmäßig in vergleichbarer Weise einzusetzen. Die im Rahmen der ICILS-Studie entwickelten und seit 2013 eingesetzten Befragungsinstrumente lassen mit Blick auf künftige Entwicklungen eine solche Analyse zu. Für unsere Forschungsfrage war es hingegen zentral, auch die frühen 2000er Jahre einzubeziehen, weswegen wir nicht die Daten der ICILS-Studie nutzen konnten. Aufgrund der Dynamiken in diesem Feld besteht allerdings die Herausforderung, die Befragungsinstrumente so auszurichten, dass sie nicht nur eine Momentaufnahme darstellen, sondern auch zukünftig die Messung digitaler Kompetenzen in vergleichbarer Weise ermöglichen. Darüber hinaus geht aus der vorliegenden Analyse noch nicht hervor, wann im Lebenslauf die sozialen Unterschiede in den digitalen Bildungsprozessen beginnen, wie sich diese im Lebenslauf entwickeln und welche Konsequenzen diese letztlich für den weiteren Bildungs- und Berufsverlauf haben. Hierfür bedarf es Längsschnittdaten, die sowohl Fragen der sozialen Ungleichheit als auch Fragen der digitalen Kompetenzentwicklung berücksichtigen.

Angesichts des dynamischen Feldes, der zunehmenden digitalen Ungleichheiten und der steigenden Bedeutung digitaler Kompetenzen für verschiedene Bereiche des alltäglichen Lebens, bedarf diese Thematik aus Ungleichheitsperspektive weiterer Aufmerksamkeit. In künftigen Studien sollte dabei auch insbesondere der *third level digital divide* verstärkt in den Blick genommen werden, etwa bezogen auf die Frage, ob Schüler*innen je nach sozialer Herkunft in unterschiedlichem Maße von digitalen Kompetenzen profitieren. Es finden sich aktuell nur wenige Forschungsarbeiten, die sich mit den Auswirkungen von digitalen Kompetenzen beschäftigen und, gerade mit Blick auf Bildungsergebnisse, sind die Ergebnisse teilweise inkonsistent (Agasisti et al. 2020; Camerine et al. 2018; Robinson et al. 2018). Sollten sich jedoch künftig Hinweise auf sozial differenzielle Zusammenhänge zwischen digitalen Kompetenzen und dem weiteren Bildungs- und Berufsweg zeigen, so würde unser Befund steigender sozialer Ungleichheiten bei digitalen Kompetenzen zugleich auch eine Verschärfung sozialer Ungleichheiten in anderen Lebensbereichen implizieren.

Bei der aktuellen Diskussion um den Ausbau digitaler Prozesse in Schule und Unterricht, gilt es zu berücksichtigen, dass die digitalen und bildungsbezogenen Bedingungen nach sozialer Herkunft sehr unterschiedlich gelagert sind. Von Seiten eines nach Chancengleichheit strebenden

Bildungssystems wird es daher auch in dieser Hinsicht kompensatorischer Maßnahmen bedürfen, um alle Schüler*innen gleichermaßen – unabhängig von ihrer sozialen Herkunft – in die Lage zu versetzen, sich in einer digitalen Welt zurechtzufinden. Unsere Analysen legen dabei nahe, dass insbesondere in nicht-gymnasialen Schulformen der Fokus auf die Vermittlung digitaler Kompetenzen gestärkt werden sollte. Zum einen, weil an den von Schüler*innen aus privilegierten Familien präferierten Gymnasien deutlich höhere digitale Kompetenzen erzielt werden als an den nicht-gymnasialen Schulformen (Lörz et al. 2024). Zum anderen, weil die Verfügbarkeit technischer Unterstützung in Schulen besonders Schüler*innen mit niedriger sozialer Herkunft zugutekommt (Loh et al. 2025), während Schüler*innen aus Familien mit hohem sozialen Status diese Unterstützung nicht zu benötigen scheinen.

Als Fazit halten wir fest, dass in Deutschland Anfang der 2000er Jahre noch keine soziale Ungleichheit in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen von Jugendlichen zu beobachten war, 20 Jahre später jedoch eine substantielle Differenz. Diese Entwicklung ist nicht etwa auf eine Zunahme der Bedeutung eines unterschiedlichen Nutzungsverhaltens zurückzuführen, sondern die Ungleichheit im Jahr 2022 basiert vor allem auf sozialen Unterschieden in der schulischen und häuslichen Lernumgebung, wie das in ähnlicher Weise auch für andere Kompetenzen im Bildungsbereich der Fall ist.

Literatur

- Aesaert, K., J. van Braak, D. van Nijlen & R. Vanderlinde, 2015: Primary School Pupils' ICT Competences. *Computers & Education* 81: 326–344.
- Agasisti, T., G.-I. María & S. W. Han, 2020: ICT Use at Home for School-related Tasks: What is the Effect on a Student's Achievement? *Education Economics* 28: 601–620.
- Allmendinger, J., 1989: Educational Systems and Labor Market Outcomes. *European Sociological Review* 5: 231–250.
- Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022: Bildung in Deutschland 2022. Bielefeld: wbv Media.
- Bachsleitner, A., M. Lörz, M. Neumann & M. Becker, 2025: Soziale Ungleichheiten im Abiturwerb: Wie durchlässig ist das zweigliedrige Schulsystem und für wen? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 77: 183–213.
- Becker, B., 2022: Educational ICT Use Outside School in the European Union. *Journal of Children and Media* 16: 1–20.
- Becker, R., 2024: Social Classes, School Performance, Subjective Expected Utilities, and Educational Decisions. *Soziale Welt* 75: 165–197.
- Bejaković, P. & Ž. Mrnjavac, 2020: The Importance of Digital Literacy on the Labour Market. *Employee Relations* 42: 921–932.
- Block, K. & J. Pohle, 2023: Digitalisierung als Herausforderung für die soziologische Theorie. *Berliner Journal für Soziologie* 33: 189–195.

- Blossfeld, H.-P., W. Bos, H.-D. Daniel, B. Hannover, O. Köller, D. Lenzen, N. McElcany, H.-G. Roßbach, T. Seidel, R. Tippelt & L. Wößmann, 2018: *Digitale Souveränität und Bildung*. Münster: Waxmann.
- Bonal, X. & S. González, 2020: The Impact of Lockdown on the Learning Gap: Family and School Divisions in Times of Crisis. *International Review of Education* 66: 635–655.
- Boudou, R., 1974: *Education, Opportunity and Social Inequality: Changing Prospects in Western Society*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Bourdieu, P. & J.-C. Passeron, 1977: *Education, Society and Culture*. Beverly Hills: Sage.
- Breen, R., R. Luijckx, W. Müller & R. Pollak, 2010: Long-term Trends in Educational Inequality in Europe: Class Inequalities and Gender Differences. *European Sociological Review* 26: 31–48.
- Camerini, A.-L., P. J. Schulz & A.-M. Jeannot, 2018: The Social Inequalities of Internet Access, Its Use, and the Impact on Children's Academic Performance. *New Media & Society* 20: 2489–2508.
- Casamassima, G., K. Drossel, K. Schwippert, J. Gerick, M. Senkbeil, N. Fröhlich & B. Eickelmann, 2024: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen im Zusammenhang mit Hintergrundmerkmalen der Schüler*innen in Deutschland im internationalen Vergleich. S. 73–116 in: B. Eickelmann, N. Fröhlich, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2023 #Deutschland*. Münster: Waxmann.
- Czaja, I. & M. Urbaniec, 2019: Digital Exclusion in the Labour Market in European Countries: Causes and Consequences. *European Journal of Sustainable Development* 8: 324–336.
- DiMaggio, P., E. Hargittai, C. Celeste & S. Shafer, 2004: Digital Inequality: From Unequal Access to Differentiated Use. S. 355–400 in: K. M. Neckerman (Hrsg.), *Social Inequality*. Russell Sage Foundation.
- Drossel, K., B. Eickelmann & M. Vennemann, 2020: Schools Overcoming the Digital Divide. *Large-scale Assessment in Education* 8: 9.
- Dumont, H., D. Klinge & K. Maaz, 2019: The Many (Subtle) Ways Parents Game the System. *Sociology of Education* 92: 199–228.
- Eichhorn, M., 2020: Digital Literacy, Fluency und Scholarship: Ein Entwicklungsmodell digitaler Kompetenzen von Hochschullehrenden. S. 81–94 in: M. Merkt, A. Spiekermann, T. Brinker, A. Werner & B. Stelzer (Hrsg.), *Hochschuldidaktik als professionelle Verbindung von Forschung, Politik und Praxis*. Bielefeld: Wbv.
- Eickelmann, B., W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold, 2019: *ICILS 2018 #Deutschland*. Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman & D. Duckworth, 2020: *Preparing for Life in a Digital World*. Cham: Springer International Publishing.
- Geis-Thöne, W., 2020: *Häusliches Umfeld in der Krise*. IW-Report No. 15. Köln: Institut der Deutschen Wirtschaft.
- Gür, D. & Y. K. Türel, 2022: Parenting in the Digital Age: Attitudes, Controls and Limitations Regarding Children's Use of ICT. *Computers & Education* 183: 104504.
- Hargittai, E. & Y. P. Hsieh, 2013: Digital Inequality. S. 129–150 in: W. H. Dutton (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Internet Studies*. Oxford: Oxford University Press.
- Härtel, M., I. Auerbeck, M. Brüggemann, A. Breiter, F. Howe & M. Sander, 2018: *Medien- und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung – Synopse*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Heiskala, L., J. Erola & E. Kilpi-Jakonen, 2021: Compensatory and Multiplicative Advantages: Social Origin, School Performance, and Stratified Higher Education Enrolment in Finland. *European Sociological Review* 37: 171–185.
- Helsper, E., 2012: A Corresponding Fields Model for the Links Between Social and Digital Exclusion. *Communication Theory* 22: 403–426.
- Hetmańczyk, P., 2024: Digitalization and Its Impact on Labour Market and Education. *Selected Aspects. Education and Information Technologies* 29: 11119–11134.
- Karlson, K. B., A. Holm & R. Breen, 2012: Comparing Regression Coefficients Between Same-sample Nested Models Using Logit and Probit. *Sociological Methodology* 42: 286–313.
- Karpiński, Z., G. Di Pietro & F. Biagi, 2023: Non-cognitive Skills and Social Gaps in Digital Skills: Evidence from ICILS 2018. *Learning and Individual Differences* 102: 102254.
- Livingstone, S. & E. Helsper, 2010: Balancing Opportunities and Risks in Teenagers' Use of the Internet. *New Media & Society* 12: 309–329.
- Loh, R. S. M., G. Kraaykamp & M. van Hek, 2023: Student ICT Resources and Intergenerational Transmission of Educational Inequality. *European Sociological Review* 39: 804–819.
- Loh, R. S. M., G. Kraaykamp & M. van Hek, 2025: Plugging in at School: Do Schools Nurture Digital Skills and Narrow Digital Skills Inequality? *Computers & Education* 226: 105195.
- Lorenceau, A., C. Marec & T. Mostafa, 2019: Upgrading the ICT Questionnaire Items in PISA 2021. *OECD Education Working Papers* 202. Paris: OECD Publishing.
- Lörz, M. & S. Schindler, 2011: Bildungsexpansion und soziale Ungleichheit. *Zeitschrift für Soziologie* 40: 458–477.
- Lörz, M., 2017: Soziale Ungleichheiten beim Übergang ins Studium und im Studienverlauf. S. 311–338 in: M. S. Baader & T. Freytag (Hrsg.), *Bildung und Ungleichheit in Deutschland*. Wiesbaden: VS.
- Lörz, M., K. Drossel, B. Eickelmann & N. Fröhlich, 2024: Against All Expectations? What are the Differences Between Resilient and Non-resilient Schools in the CIL Domain. *Social Sciences & Humanities Open* 10: 10111.
- Lucas, S. R., 2001: Effectively Maintained Inequality: Education Transitions, Track Mobility, and Social Background Effects. *American Journal of Sociology* 106: 1642–1690.
- Maaz, K. & M. Lörz, 2024: 20 Jahre PISA: Ungleichheiten im Fokus. Haben die sozialen Ungleichheiten in den Lese- und Mathematikkompetenzen zwischen 2000 und 2018 zu- oder abgenommen? Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Micheli, M., 2015: What is New in the Digital Divide? Understanding Internet Use by Teenagers from Different Social Backgrounds. S. 55–87 in: L. Robinson (Hrsg.), *Communication and information technologies annual*. Bingley: Emerald.
- Mood, C., 2010: Logistic Regression: Why We Cannot Do What We Think We Can Do, and What We Can Do About It. *European Sociological Review* 26: 67–82.
- OECD, 2023: *Bildung auf einen Blick 2023*. OECD-Indikatoren. Bielefeld: Wbv.
- OECD, 2024: *PISA 2022 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.
- Passareta, G. & C. Gil-Hernández, 2023: The Early Roots of the Digital Divide: Socioeconomic Inequality in Children's ICT Literacy from Primary to Secondary Schooling. S. 307–327 in: J. Skopek (Hrsg.), *Research Handbook on Digital Sociology*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Pollak, R. & W. Müller, 2020: Education as an Equalizing Force. S. 122–149 in: R. Breen & W. Müller (Hrsg.), *Education and Intergenerational Social Mobility in Europe and the United States*. Stanford: Stanford University Press.

- Raftery, A. E. & M. Hout, 1993: Maximally Maintained Inequality: Expansion, Reform, and Opportunity in Irish Education, 1921–75. *Sociology of Education* 66: 41–62.
- Ren, W., X. Zhu & J. Yang, 2022: The SES-based Difference of Adolescents' Digital Skills and Usages: An Explanation from Family Cultural Capital. *Computers & Education* 177: 104382.
- Robinson, L., Ø. Wiborg & J. Schulz, 2018: Interlocking Inequalities: Digital Stratification Meets Academic Stratification. *American Behavioral Scientist* 62: 1251–1272.
- Rubin, D. B., 1987: *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. New York: John Wiley & Sons.
- Ruggera, L., E. Kilpi-Jakonen & J. Erola, 2024: Intergenerational Social Mobility of Cohorts Born from 1951 to 1980 in Finland. *Acta Sociologica* 68: 102–120.
- Scharf, J., M. Becker, M. Neumann & K. Maaz, 2023: Rapid Expansion of Academic Upper Secondary Graduation in Germany. *Research in Social Stratification and Mobility* 84: 100771.
- Scherer, R. & F. Siddiq, 2019: The Relation Between Students' Socio-economic Status and ICT Literacy. *Computers & Education* 138: 13–32.
- Senkbeil, M., K. Drossel, B. Eickelmann & C. Masek, 2019: Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich. S. 301–334 in: B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland*. Münster: Waxmann.
- Senkbeil, M., 2023: How Well Does the Digital Home Learning Environment Predict ICT Literacy and ICT Self-efficacy. *Computers & Education* 207: 104937.
- Van de Werfhorst, H. G., 2024: Is Meritocracy Not So Bad After All? Educational Expansion and Intergenerational Mobility in 40 Countries. *American Sociological Review* 89: 1181–1213.
- Van Deursen, A. J. & J. A. van Dijk, 2019: The First-level Digital Divide Shifts From Inequalities in Physical Access to Inequalities in Material Access. *New Media & Society* 21: 354–375.
- Van Dijk, J. A., 2000: De Digitale Tweedeling. Een advies aan GroenLinks. *De Helling*, Tijdschrift Wetenschappelijk Bureau GroenLinks 13: 20–23.
- Vekiri, I., 2010: Socioeconomic Differences in Elementary Students' ICT Beliefs and Out-of-school Experiences. *Computers & Education* 54: 941–950.
- Yuen, A. H. K., J. Park, L. Chen & M. Cheng, 2018: The Significance of Cultural Capital and Parental Mediation for Digital Inequity. *New Media & Society* 20: 599–617.
- Zillien, N., 2006: *Digitale Ungleichheit. Neue Technologien und alte Ungleichheiten in der Informations- und Wissensgesellschaft*. Wiesbaden: VS.

Datengrundlage

- PISA 2000: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2000_v1
- PISA 2003: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2003_v1
- PISA 2006: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2006_v1
- PISA 2009: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2009_v1
- PISA 2012: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2012_v5
- PISA 2015: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2015_v3
- PISA 2018: http://doi.org/10.5159/IQB_PISA_2018_v1
- PISA 2022: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html>

Autor:innen

Markus Lörz

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, Struktur und Steuerung des Bildungswesens
Rostocker Straße 6
60323 Frankfurt
E-Mail: m.loerz@dipf.de

Markus Lörz, geb. 1976 in Karlsruhe, Studium der Sozialwissenschaften an den Universitäten Wuppertal und Mannheim. Promotion in Soziologie an der Universität Mannheim. Von 2006–2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter am HIS-Institut für Hochschulforschung, von 2013–2016 akademischer Rat an der Leibniz-Universität Hannover, in 2016 und 2017 Vertretung der Professur für Bildungssoziologie an der Leibniz-Universität Hannover, von 2017–2019 akademischer Rat an der Friedrich-Schiller-Universität Jena; von 2019–2022 Verbundleitung am Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, in 2021 Vertretung der Professur für Soziologie – insbesondere soziale Ungleichheit an der Universität Bamberg, in 2022 Projektleitung am HIS-Institut für Hochschulentwicklung, seit 2022 Leitung der Forschungsgruppe „Entstehung und Abbau von Bildungsungleichheiten im Kindes- und Jugendalter“ am DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation in Frankfurt am Main. Forschungsschwerpunkte: Bildung und Ungleichheit im Lebenslauf; Mechanismen sozialer Ungleichheit; Sozialstrukturanalyse; digitale Ungleichheit.

Aktuelle Publikationen: Soziale Ungleichheiten im Abiturwerb: Wie durchlässig ist das zweigliedrige Schulsystem und für wen? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 77, 2025: 183–213 (mit A. Bachsleitner, M. Neumann & M. Becker); Wie haben sich die Studienbedingungen, sozialen Ungleichheiten und Studienabbruchintentionen im Laufe der COVID–19-Pandemie verändert? *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung* 19, 2025: 495–516 (mit J. Koopmann); Against All Expectations? What are the Differences Between Resilient and Non-resilient Schools in the CIL Domain. *Social Sciences & Humanities Open* 10, 2024: 10111 (mit K. Drossel, B. Eickelmann & N. Fröhlich).

Birgit Becker

Goethe Universität Frankfurt am Main
Institute for Empirical-Analytical Research (InFER)
Theodor-W.-Adorno-Platz 6
60323 Frankfurt
E-Mail: Bi.Becker@em.uni-frankfurt.de

Birgit Becker, geb. 1978, Studium der Sozialwissenschaften an der Universität Mannheim. Promotion in Soziologie an der Universität Mannheim. Von 2004–2010 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Mannheim und 2011 Survey-Projektberaterin bei GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften; seit 2011 Juniorprofessorin und seit 2014 Professorin für Soziologie mit dem Schwerpunkt empirische Bildungsforschung an der Goethe Universität Frankfurt am Main. Forschungsschwerpunkte: Bildung und Bildungsungleichheit; frühe Kindheit; Migration und Integration; digitale Ungleichheit. Wichtigste Publikationen zu digitaler Ungleichheit: Early Home Literacy and Adolescents' Online Reading Behavior in Comparative Perspective. *International Journal of Comparative Sociology* 58, 2017: 475–493. <https://doi.org/10.1177/0020715217735362> (mit N. Notten); Educational ICT Use Outside School in the European Union: Disparities by Social Origin, Immigrant Background, and Gender. *Journal of Children and Media* 16, 2022: 1–20. <https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1902359>.

Tabellenanhang

Tab. A1: Fehlende Werte, Datenimputation und Analysesample

	2000 ¹	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2022	Total
Ausgangssample	35584	4660	4891	4979	5001	6504	5451	6116	73186
Datenausschluss									
– Förder-/Berufliche Schule	1040	468	160	356	238	294	241	281	3078
Datenimputation auf den unabhängigen Variablen									
– ISEI	2466	140	344	498	917	1053	922	1172	7512
– Migrationshintergrund	884	93	225	379	402	716	660	675	4034
– Geschlecht	0	0	0	0	0	0	0	0	0
– Anzahl Bücher	1322	46	212	348	802	730	678	664	4802
– Zugang: Internet	1033	0	197	314	743	723	669	677	4356
– Zugang: Computeranzahl	1028	35	177	324	773	729	660	708	4434
– Nutzung: Kommunikation	6990	158	216	397	752	869	797	1076	11255
– Nutzung: Computerspielen	6821	186	215	398	761	863	810	1214	11268
– Nutzung: Informationssuche	6698	177	-	421	771	962	-	1254	10283
– Art der Schule	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fehlende Werte auf den abhängigen Variablen									
– Comp.-/ Medienkompetenz	-	155	231	478	-	-	-	1690	2554
Analysesample	34525	4037	4500	4145	4763	6210	5210	4145	67535

Quelle: PISA 2000–2022 (eigene Berechnungen)

Anmerkungen: ¹ Im Jahrgang 2000 wurden aufgrund fehlender Informationen die nationale PISA-E-Daten verwendet; zudem konnten einzelne Fälle nicht imputiert werden, sodass es im Jahr 2000 zu leichten Abweichungen zwischen dem Ausgangs- und Analysesample kommt.

Tab. A2: Erklärungsanteile an den herkunftsspezifischen Unterschieden in den selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen (Ergebnisse der KHB-Effekt-Dekomposition)

	2003		2022	
	β	(SE)	β	(SE)
Herkunftsdifferenz _(M1)	-0,018	(0,008)	0,031	(0,006)
Herkunftsdifferenz _(M2)	-0,028	(0,009)	0,009	(0,007)
Differenz _(M1–M2)	0,010		0,022	
Differenzierte Erklärungsbeiträge:				
– Migrationshintergrund	-0,008	(0,002)	0,000	(0,001)
– Geschlecht	0,000	(0,001)	0,008	(0,033)
– Art der Schule	-0,021	(0,003)	0,005	(0,002)
– Anzahl der Bücher	0,004	(0,004)	0,001	(0,000)
– Zugang: Internet	0,004	(0,003)	0,005	(0,002)
– Zugang: Computeranzahl	0,023	(0,003)	0,001	(0,000)
– Nutzung: Kommunikation	0,006	(0,001)	0,000	(0,000)
– Nutzung: Computerspielen	0,000	(0,000)	0,002	(0,001)
– Nutzung: Informationssuche	0,002	(0,001)	0,000	(0,001)

Quelle: PISA 2003, 2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

Tab. A3: Ergebnisse OLS-Regression mit selbsteingeschätzten Computer- und Medienkompetenzen als metrische abhängige Variable (Robustness Check)

	2003		2022	
	M1	M2	M1	M2
	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)
Soziale Herkunft				
Höchster ISEI (std.)	-.010(.007)	-.018(.007)**	.018(.006)**	.004(.007)
Anzahl der Bücher				
– 0–10 (Ref.)				
– 11–100		.005(.025)		.028(.018)
– 101–500		-.000(.026)		.032(.022)
– >500		.053(.030)+		.057(.028)*
Zugang zu digitalen Medien				
Internetzugang		.025(.016)		.072(.039)
Computeranzahl		.075(.007)***		.021(.004)***
Nutzung digitaler Medien				
Computerspielen		.068(.015)***		.065(.012)***
Kommunikation		.095(.015)***		.079(.024)**
Informationssuche		.037(.012)**		.038(.022)
Kontrollvariablen				
Geschlecht		.068(.015)***		.056(.011)***
Migrationshintergrund		.076(.014)***		.004(.012)
Art der Schule				
– Hauptschule (Ref.)				
– Realschule		-.116(.020)***		-.025(.033)
– Schule m. Bild.		-.017(.024)		-.016(.034)
– Gesamtschule		-.063(.023)**		-.009(.034)
– Gymnasium		-.123(.027)***		-.017(.033)
Konstante	.304(.007)***	-.048(.037)	.572(.006)***	.197(.072)**
R ²	0,11	12,5	0,33	3,73
n _(Schulen)	198	198	228	228
n _(Schüler*innen)	4.037	4.037	4.145	4.145

Quelle: PISA 2003–2022 (eigene Berechnungen auf Basis gewichteter und imputierter Daten)

Anmerkungen: In diesem Robustness Check setzt sich die abhängige Variable aus einem metrischen Summenscore aus den drei Teilaspekten „Multi-Mediapräsentation erstellen“, „Webseite erstellen“ und „Computerprogramm erstellen“ zusammen.