

Bachmann, Ronald et al.

Research Report

Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme

RWI Materialien, No. 150

Provided in Cooperation with:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Suggested Citation: Bachmann, Ronald et al. (2021) : Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme, RWI Materialien, No. 150, ISBN 978-3-96973-092-8, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/249684>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Ronald Bachmann
Friederike Hertweck
Rebecca Kamb
Judith Lehner
Malte Niederstadt
Christian Rulff

Diskussionspapier

Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme

Herausgeber

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1-3 | 45128 Essen, Germany
Fon: +49 201-81 49-0 | E-Mail: rwi@rwi-essen.de
www.rwi-essen.de

Vorstand

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt (Präsident)
Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)
Dr. Stefan Rumpf (administrativer Vorstand)

© RWI 2021

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des RWI gestattet.

RWI Materialien Heft 150

Schriftleitung: Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt
Konzeption und Gestaltung: Julica Bracht, Claudia Lohkamp, Daniela Schwindt

Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme

ISSN 1612-3573 - ISBN 978-3-96973-092-8

Materialien

Diskussionspapier

Ronald Bachmann, Friederike Hertweck, Rebecca Kamb,
Judith Lehner, Malte Niederstadt und Christian Rulff

Digitale Kompetenzen in Deutschland - eine Bestandsaufnahme

Heft 150

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

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



Das RWI wird vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-96973-092-8

Ronald Bachmann, Friederike Hertweck, Rebecca Kamb,
Judith Lehner, Malte Niederstadt und Christian Rulff¹

Digitale Kompetenzen in Deutschland – eine Bestandsaufnahme

Zusammenfassung

Der technologische Wandel, die damit verbundene digitale Transformation verschiedener Gesellschaftsbereiche und zuletzt auch die COVID-19-Pandemie haben verdeutlicht, dass digitale Kompetenzen für Personen aller Altersgruppen unerlässlich sind. Mit den Daten des Nationalen Bildungspanels (NEPS) erarbeitet die vorliegende Studie eine umfangreiche Bestandsaufnahme zur Verteilung der sogenannten Digital Literacy in Deutschland. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass vor allem ältere und weniger gebildete Menschen, Frauen sowie Personen mit familiärer Einwanderungsgeschichte unterdurchschnittlich ausgeprägte digitale Kompetenzen vorweisen. Derartige geschlechts- und migrations-spezifische Unterschiede sind bei Kindern und Jugendlichen zunächst nur schwach ausgeprägt. Doch steigen sie bereits im Laufe der Schulzeit an und hängen stark vom sozio-ökonomischen Hintergrund des Elternhauses ab. Die aus dieser Studie abgeleiteten Handlungsempfehlungen richten sich folglich vor allem an den formalen Bildungssektor. Dieser sollte früh die digitalen Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen fördern, um den im nicht-formalen Bereich geringen Kompetenzaufbau zu kompensieren. Auch sollten Bildungsangebote für Erwachsene gestärkt werden, um älteren Generationen eine weitere Partizipation in den sich ändernden Lebens-, Bildungs- und Arbeitsbereichen zu ermöglichen.

JEL Classification: A20, I21, I24

Keywords: Digitale Kompetenz, Bildung, Digitalisierung

Dezember 2021

¹Ronald Bachmann, RWI, DICE/HHU Düsseldorf und IZA; Friederike Hertweck, RWI; Rebecca Kamb, RWI und RUB; Judith Lehner, Universität Bayreuth; Malte Niederstadt, RUB; Christian Rulff, Knappschaft Bahn See – Wir danken dem Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW sowie dem Bundesministerium für Wirtschaft für ihre Unterstützung der Forschungsgruppe Bildung am RWI im Rahmen des „Zukunftsprogramm RWI 2020“ – Korrespondenz: Friederike Hertweck, RWI, Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen, E-Mail: friederike.hertweck@rwi-essen.de

Inhalt

1. Einleitung 4
2. Beschreibung und Messung der digitalen Kompetenzen 7
 - 2.1. Definitionen und Dimensionen der digitalen Kompetenzen 7
 - 2.2. Die Erfassung digitaler Kompetenzen 9
 - 2.3. Studien zu digitalen Kompetenzen in Deutschland 11
3. Empirische Analyse auf Grundlage des NEPS 14
 - 3.1. Beschreibung des Datensatzes und der Stichprobe 14
 - 3.2. Beschreibung der abgefragten Prozesskategorien der digitalen Kompetenzen 16
 - 3.3. Verteilung der digitalen Kompetenzen in Deutschland 18
 - 3.4. Digitale Kompetenzen nach sozio-demografischen Merkmalen 20
 - 3.4.1. Alter 20
 - 3.4.2. Geschlecht 23
 - 3.4.3. Bildungshintergrund 24
 - 3.4.4. Migrationshintergrund 25
 - 3.4.5. Elterliche Erwerbstätigkeit 26
 - 3.4.6. Korrelation der Digital Literacy mit anderen Kompetenzen 28
 - 3.5. Multivariate Analysen 29
4. Zusammenfassung 37
5. Literaturverzeichnis 38
6. Anhang 45
 - 6.1. Digitale Kompetenzen als Teilaspekt verschiedener Studien 45
 - 6.1.1. Digitale Kompetenzen in internationalen Vergleichsstudien 45
 - 6.1.2. Digitale Kompetenzen in deutschen Studien 45
 - 6.2. Unterschiede zwischen WLE-Score und gewichtetem Summenscore 46
 - 6.3. Detaillierte Darstellung der Stichprobenauswahl 48
 - 6.4. Vollständige Ergebnisse der T-Tests der univariaten Analysen 50
 - 6.4.1. Summen- und WLE-Scores nach Alter der Befragten 51
 - 6.4.2. Summen- und WLE-Scores nach Geschlecht 54
 - 6.4.3. Summen- und WLE-Scores nach Bildungsabschluss und -jahren 55
 - 6.4.4. Summen- und WLE-Scores nach familiärer Einwanderungsgeschichte 56
 - 6.4.5. Summen- und WLE-Scores nach elterlichem Erwerbsstatus und Beruf 57
 - 6.5. Ergebnisse der multivariaten Analysen mit dem WLE-Score 59

Abkürzungsverzeichnis

CAPI	Computer-Assisted Personal Interview
Cedefop	European Center for the Development of Vocational Training
DfES	Department for Education and Skills
EJSJ	European Job- and Skills-Survey
ETS	Educational Testing Service
EU	Europäische Union
ICILS	International Computer and Information Literacy Study
ICT/IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
IEA DPC	IEA Data Processing Center
IGLU	Internationale Grundschul-Leseuntersuchung
JIM	Jugend, Information, Medien
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
LIfBi	Leibniz-Institut für Bildungsverläufe
MC	Multiple Choice
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik
MLE	Maximum Likelihood Estimator
NEPS	Nationales Bildungspanel
NTIA	National Telecommunications and Information Administration
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PIACC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies
PISA	Programme for International Student Assessment
RWI	RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
SC	Startkohorte
SOEP	Sozio-oekonomisches Panel
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TUM	Technische Universität München
WLE	Weighted Likelihood Estimator
WR	Wissenschaftsrat

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2.1	Prozesskomponenten im NEPS und des ICT Literacy Panels 9
Tabelle 2.2	Vergleich großangelegter Untersuchungen zu digitalen Kompetenzen 13
Tabelle 3.1	Deskriptive Statistiken 16
Tabelle 3.2	Erhebung der digitalen Kompetenzen im NEPS 17
Tabelle 3.3	Durchschnittliche Digital Literacy nach Geschlecht 23
Tabelle 3.4	Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungshintergrund und -jahren 24
Tabelle 3.5	Durchschnittliche Digital Literacy nach Migrationshintergrund 25
Tabelle 3.6	Durchschnittliche Digital Literacy nach Erwerbstätigkeit der Eltern 26
Tabelle 3.7	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC3 – Klasse 6 31
Tabelle 3.8	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 9 32
Tabelle 3.9	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 12 33
Tabelle 3.10	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC5 – Studierende 34
Tabelle 3.11	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC6 – Erwachsene 35
Tabelle 6.1	Vergleich der Befragten der Gesamterhebung und der Kompetenztests 49
Tabelle 6.2	Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter – Summenscore 51
Tabelle 6.3	Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter – WLE-Score 52
Tabelle 6.4	Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter und Geschlecht bei Erwachsenen 53
Tabelle 6.5	Durchschnittliche Digital Literacy nach Geschlecht 54
Tabelle 6.6	Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungsabschluss 55
Tabelle 6.7	Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungsjahren 55
Tabelle 6.8	Durchschnittliche Digital Literacy nach familiärer Einwanderungsgeschichte 56
Tabelle 6.9	Durchschnittliche Digital Literacy nach elterlichem Erwerbsstatus 57
Tabelle 6.10	Durchschnittliche Digital Literacy nach elterlichem Erwerbsstatus 58
Tabelle 6.11	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC3 – Klasse 6 59
Tabelle 6.12	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 9 60
Tabelle 6.13	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 12 61
Tabelle 6.14	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC5 62
Tabelle 6.15	Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC6 63

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 3.1	Verteilung der digitalen Kompetenzen über Startkohorten 18
Schaubild 3.2	Mittlere digitale Kompetenzen pro Prozesskomponente 19
Schaubild 3.3	Durchschnittliche digitale Kompetenzen nach Alter in SC3, SC4 und SC5 21
Schaubild 3.4	Durchschnittliche digitale Kompetenzen nach Alter in SC6 22
Schaubild 3.5	Mittlere digitale Kompetenzen nach elterlicher Erwerbstätigkeit 27
Schaubild 3.6	Korrelationen der Digital Literacy mit anderen Kompetenzen 29
Schaubild 6.1	Anteil der bearbeiteten Fragen der Kompetenztests 47

1. Einleitung

Der technologische Wandel und die damit verbundene digitale Transformation verschiedener Gesellschaftsbereiche verändern die Lebens-, Bildungs- und Arbeitswelten aller Bevölkerungsgruppen. Um vor dem Hintergrund dieser dynamischen Veränderungsprozesse weiterhin erfolgreich agieren und partizipieren zu können, sind digitale Kompetenzen für Personen aller Altersgruppen unerlässlich.

Die COVID-19-Pandemie hat in verschiedenen Bildungs- und Arbeitsbereichen verdeutlicht, dass in Deutschland nicht nur ein erheblicher Nachholbedarf beim Aufbau einer digitalen Infrastruktur besteht, sondern auch, dass die computerbezogenen Fertigkeiten weder von Schülerinnen und Schülern noch von Lehrpersonen flächendeckend in ausreichendem Maße vorhanden sind. So beschreiben Wößmann et al. (2021) sowie RWI (2021) für die zweite Phase der Schulschließungen zu Beginn des Jahres 2021 weiterhin bestehende Defizite bei der Durchführung und der Teilnahme am Distanzunterricht. Diese sind neben einer fehlenden Versorgung mit adäquaten digitalen Endgeräten auf fehlende Kompetenzen zurückzuführen und treffen Kinder und Jugendliche aus nicht-akademischen Haushalten stärker.

Auch auf dem Arbeitsmarkt werden digitale Kompetenzen verstärkt nachgefragt: Der strukturelle Wandel hin zur Informationsökonomie geht mit einer Umstrukturierung vieler Branchen und veränderten Qualifikationsanforderungen einher. Ein anwendungsorientierter Einsatz von digitalen Kompetenzen wird somit auch in vielen Branchen mit traditionell geringem Digitalisierungsgrad unumgänglich. So erfordern bereits heute etwa 85 Prozent aller Jobs in der Europäischen Union (EU) zumindest grundlegende digitale Kompetenzen (Cedefop 2018); speziell diejenigen Berufsfelder, denen eine wachsende Nachfrage nach Fachkräften prognostiziert wird, verlangen von ihren Beschäftigten oft ein hohes Maß an digitalen Kompetenzen (Cedefop 2018).

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat die Herausforderungen des digitalen Wandels in der Bildung bereits im Jahr 2016 aufgegriffen und mit der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ ein Handlungskonzept für die zukünftige Entwicklung der Bildung in Deutschland vorgelegt (KMK 2016). Dieses umfasste zunächst die Schulbildung und wurde 2017 um den Bereich der Weiterbildung ergänzt. Im Rahmen des Strategiepapiers verpflichten sich die Bundesländer zu einem Kompetenzaufbau bei Kindern und Jugendlichen: So sollen alle Schülerinnen und Schüler, die seit dem Schuljahr 2018/19 in die Sekundarstufe I eingetreten sind, die sechs „Kompetenzen in der digitalen Welt“¹ bis zum Ende ihrer Pflichtschulzeit aufbauen können. In diesem Zusammenhang hat auch der Wissenschaftsrat die Bundesländer dazu aufgefordert, den Ausbau des Schulfaches „Informatik“ zu forcieren und eine flächendeckende informatische Bildung zu ermöglichen (WR 2020).

¹ Die sechs Kompetenzen in der digitalen Welt umfassen: „Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren“, „Kommunizieren und Kooperieren“, „Produzieren und Präsentieren“, „Schützen und sicher Agieren“, „Problemlösen und Handeln“, „Analysieren und Reflektieren“ (KMK 2016).

Die vorliegende Studie erarbeitet eine umfangreiche Bestandsaufnahme zur Verteilung der digitalen Kompetenzen in Deutschland. Hierfür werden die im Rahmen des Nationalen Bildungspanels (NEPS) durchgeführten Kompetenzmessungen zu digitalen Kompetenzen nach verschiedenen Altersgruppen, aber auch nach soziodemografischen Charakteristika separat ausgewertet und verglichen.

Die Ergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen: Erstens weisen jüngere Erwachsene deutlich höhere Kompetenzen als ältere auf. Ob hier ein Kompetenzabbau über das Alter erfolgt oder ältere Kohorten einzelne Kompetenzen nie aufgebaut hatten, kann mit der vorliegenden Studie jedoch nicht geklärt werden. In der Gruppe der Kinder und Jugendlichen unterscheiden sich die Kompetenzen geringfügig zugunsten der jüngeren Schülerinnen und Schüler.

Zweitens ist der geschlechtsspezifische Digital Divide im Kindes- und Jugendalter noch gering (2,2 Prozentpunkte). Im Erwachsenenalter zeigen sich jedoch bei Frauen über alle Alterskohorten hinweg geringere digitale Kompetenzen als bei Männern (4,3 bis 6,0 Prozentpunkte). Hier scheinen Selektionseffekte bereits am Ende der Sekundarstufe I sowie im weiteren Verlauf auch bei der Studien- und Berufswahl eine Rolle zu spielen. Dieser Zusammenhang ist speziell vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels sowie der geringen Vertretung von Frauen in MINT-Berufen wichtig für die langfristige Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.

Drittens korrelieren die digitalen Kompetenzen stark mit der Anzahl der Bildungsjahre. Speziell Personen mit keinem, einem niedrigen oder mittleren Schulabschluss weisen unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen auf. Personen mit Hochschulabschluss oder Promotion haben im Mittel deutlich höhere digitale Kompetenzen als Befragte ohne Hochschulabschluss (10,6 bzw. 22,7 Prozentpunkte).

Viertens weisen Befragte mit familiärer Einwanderungsgeschichte über alle Alterskohorten hinweg geringere digitale Kompetenzen als Befragte ohne Migrationshintergrund auf. Der Digital Divide ist hierbei im Kindes- und Jugendalter (7 bis 8,2 Prozentpunkte) geringer als bei Erwachsenen im berufstätigen Alter (12 Prozentpunkte). Die geringsten Unterschiede nach Migrationshintergrund zeigen sich in der Gruppe der Studierenden. Ob nur Personen mit einem Mindestmaß an digitalen Kompetenzen ein Studium aufnehmen oder digitale Kompetenzen im Rahmen des Studiums trainiert werden, lässt sich mit den zugrundeliegenden Daten allerdings nicht beantworten.

Fünftens weisen die Ergebnisse auf eine entscheidende Rolle des Elternhauses in der Entwicklung der digitalen Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen hin: So haben Kinder arbeitsloser Eltern im Vergleich zu Gleichaltrigen oft unterdurchschnittlich ausgeprägte digitale Kompetenzen. Arbeiten die eigenen Eltern jedoch in einem mathematischen, informatischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf (MINT), weisen Jugendliche höhere Kompetenzen als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler auf.

Sechstens korrelieren digitale Kompetenzen zwar über alle Altersstufen zu 30 bis 70 Prozent mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und sprachlichen Kompetenzen, doch gibt es keinen einzelnen für alle Altersgruppen gültigen Prädiktor für digitale Kompetenzen. So ist bei jüngeren Kindern und Jugendlichen die Korrelation zwischen der Digital Literacy und den naturwissenschaftlichen Kompetenzen besonders hoch, während bei Erwachsenen die Lesekompetenz und die mathematischen Kompetenzen am stärksten mit den digitalen Kompetenzen korrelieren.

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse, dass einzelne Bevölkerungsgruppen systematisch geringere digitale Kompetenzen aufweisen. Bei den Erwachsenen sind insbesondere Frauen, Menschen mit familiärer Einwanderungsgeschichte oder geringer formaler Bildung sowie ältere Personen von geringen digitalen Kompetenzen betroffen. Hier könnten Weiterbildungsmaßnahmen die digitale Inklusion fördern und die langfristige Teilhabe an den sich wandelnden Lebens- und Arbeitswelten stärken.

In der Gruppe der Kinder und Jugendlichen ist der Digital Divide zwar noch gering. Doch zeigen sich in der vorliegenden Studie bereits deutliche Unterschiede nach dem Elternhaus bzw. dem sozio-ökonomischen Hintergrund, welche im Verlauf des Jugendalters zunehmen. Die Rolle des Elternhauses scheint somit ein wichtiger Prädiktor für digitale Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen zu sein. Dies steht im Einklang mit Ergebnissen auf Grundlage der ICILS-Erhebungen von 2013 und 2018, dass Jugendliche aus weniger privilegierten Elternhäusern bereits in der 8. Jahrgangsstufe signifikant geringere digitale Kompetenzen aufweisen (Eickelmann et al. 2019).

Es ist denkbar, dass sich unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen auch auf die Studien- und Berufswahl auswirken, wodurch sich die Kluft zwischen digital kompetenten und digital weniger kompetenten Bevölkerungsgruppen über den Lebenszyklus weiter vergrößern könnte. Daher sollte bildungspolitisch angestrebt werden, dass der formale Bildungsbereich defizitär ausgeprägte Kompetenzen stärker kompensiert. Dazu sollte der formale Bildungsbereich die Entwicklung digitaler Kompetenzen bereits frühzeitig, d.h. spätestens zu Beginn der Sekundarstufe I, fördern und somit die notwendige digitale Inklusion voranbringen. Ob dies im Rahmen des konkreten Aus- bzw. Umbaus des Informatikunterrichts oder über alternative Pfade der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der KMK erfolgen sollte, kann hier nicht bewertet werden. Die vorliegende Bestandsaufnahme verdeutlicht aber die Notwendigkeit des Aufbaus von digitalen Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen im formalen Bildungskontext, um erst gar keine Unterschiede zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen entstehen zu lassen.

Die vorliegenden Auswertungen des Nationalen Bildungspanels bestätigen somit zunächst die Erkenntnisse zu digitalen Kompetenzen in Deutschland, welche bislang vor allem auf der „International Computer and Information Literacy Study“ (ICILS) sowie dem „Programme for the International Assessment of Adult

Competencies“ (PIACC) basieren. Darüber hinaus bietet die vorliegende Studie umfangreiche Ergänzungen zu dem Zusammenspiel von digitalen Kompetenzen und einzelnen sozio-ökonomischen Risikofaktoren und erarbeitet Handlungsempfehlungen, um eine langfristige digitale Inklusion zu ermöglichen.

Das vorliegende Dokument gliedert sich wie folgt: Teil 2 beschreibt zunächst den konzeptionellen Hintergrund zu „Digital Literacy“ bzw. digitalen Kompetenzen. Hierbei wird beschrieben, wie die internationale Fachliteratur die digitalen Kompetenzen definiert und wie diese gemessen werden können. Teil 3 befasst sich umfassend mit den digitalen Kompetenzen in Deutschland, welche im Rahmen des Nationalen Bildungspanels erhoben wurden. In einem ersten Schritt werden für die Startkohorten der Kinder, Jugendlichen, der Studierenden und der Erwachsenen zunächst univariate Analysen durchgeführt, in denen die durchschnittlichen digitalen Kompetenzen zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen verglichen werden. In einem zweiten Schritt werden mittels multivariater Regressionen die Zusammenhänge der sozio-ökonomischen Variablen mit den digitalen Kompetenzen gemeinsam betrachtet. Teil 4 diskutiert die Ergebnisse, leitet bildungs- und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen ab und gibt einen Ausblick auf zukünftig notwendige Forschung.

2. Beschreibung und Messung der digitalen Kompetenzen

2.1. Definitionen und Dimensionen der digitalen Kompetenzen

Digitale Kompetenzen werden in der internationalen Fachliteratur meist als „Digital Literacy“ oder in jüngerer Zeit auch als „ICT Skills“ beschrieben. Der Begriff der „Digital Literacy“ geht auf das gleichnamige Buch von Paul Gilster aus dem Jahr 1997 zurück. In diesem beschreibt er Digital Literacy als:

“the ability to understand and use information in multiple formats from a wide range of sources when it is presented via computers“ (Gilster 1997, S. 1)

Die Alphabetisierung bzw. die sogenannte „Literacy“ umfasst auch im traditionellen Sinne nicht nur die reine Lese-, sondern auch die Schreibfähigkeit und umspannt gleichermaßen das Verstehen und Kreieren. Auch die digitale Alphabetisierung bzw. die „Digital Literacy“ erfordert neben dem Verstehen ebenso das Erstellen von Inhalten. Darüber hinaus umfasst sie den Umgang mit dem Internet, insbesondere inwieweit Informationen online gefunden, gefiltert und kritisch eingeordnet werden können (Gilster 1997). Da jedoch mit dem kontinuierlichen technologischen Wandel auch die benötigten digitalen Kompetenzen einem Wandel unterzogen sind, ist eine über lange Zeit allgemeingültige Definition des Begriffs schwierig zu finden (Leu et al. 2004, Sparks et al. 2016).

Frühe Studien zu digitalen Kompetenzen bzw. dem Digital Divide untersuchten vorrangig den physischen Zugang zu bzw. das Interesse an der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (siehe z. B. Bonfadelli 2002, Colley und Comber 2003, Gunkel 2003, Volman et al. 2005). So konnte gezeigt werden, dass 2005 nur 58% der Deutschen ab 14 Jahren Zugang zum Internet hatten, und dass sich dieser Anteil bis 2020 auf 92% aller Haushalte erhöht hatte (Destatis 2021, van Eimeren und Frees 2005). Diese Unterschiede sind in verschiedenen Ländern in ähnlicher Weise zu finden (Araque et al. 2013, Elena-Bucea et al. 2021).

Im Laufe der 2000er Jahre verschob sich das Forschungsinteresse weg vom Zugang hin zur Nutzungsart, zur Nutzungseffektivität und Nutzungseffizienz (für einen Literaturüberblick hierzu siehe van Dijk 2006, oder Vasilakopoulou und Hustad 2021) sowie zu den Auswirkungen digitaler Kompetenzen auf Einkommen, Produktivität und Berufswahl (Cedefop 2018, Falck et al. 2016, Papastergiou 2008).²

2001 wurde von dem US-amerikanischen Educational Testing Service (ETS) mit dem Internationalen ICT-Literacy Panel³ ein international und interdisziplinär besetztes Gremium aus Bildungsforschenden sowie Vertreterinnen und Vertretern aus Regierungen, Privatwirtschaft und Nichtregierungsorganisationen einberufen, um die wachsende Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie das Ausmaß an digitalen Kompetenzen zu untersuchen (ETS 2002). Das Panel einigte sich auf folgende Definition der ICT Literacy:

„ICT literacy is using digital technology, communications tools, and/or networks to access, manage, integrate, evaluate, and create information in order to function in a knowledge society.“ (ETS 2002, S. 2)

Diese fünf Prozesskomponenten – *access, manage, integrate, evaluate* und *create* – wurden in der Folge in dieser oder leicht abgewandelter Form in zahlreichen Studien zur Beschreibung von digitaler Kompetenz verwendet. Insbesondere die ersten drei Komponenten finden Sparks et al. (2016) in (fast) allen von zwölf begutachteten Definitionen von nationalen und internationalen Organisationen, darunter OECD und UNESCO.

² So zeigen etwa Falck et al. (2016), dass eine Erhöhung der digitalen Kompetenzen um eine Standardabweichung zu einem durchschnittlichen Lohnanstieg von fast 8% führt, für Deutschland sind es sogar knapp 15%.

³ Auf der Rahmenkonzeption des International ICT Literacy Panels baut u. a. auch das iSkills-Assessment auf, ein simulations-basierter Standard-Test für ICT-Literacy in den USA, der in zwei Schwierigkeitsstufen (*core* und *advanced assessment*) verfügbar ist (Katz 2007).

Ebenso finden sich alle vier Dimensionen bei Binkley et al. (2012) und Chetty et al. (2018) sowie ähnliche bei Leu et al. (2004), Eshet-Alkalai (2004) und van Deursen et al. (2015).⁴

Über diese Prozesskomponenten hinaus gehen Chetty et al. (2018), van Laar et al. (2017) und Sparks et al. (2016) auf ethische und legale Fragen der Informationsnutzung im Internet ein. Diese Dimensionen sind im NEPS nur eingeschränkt enthalten. Goldhammer et al. (2013) ergänzen zudem noch die Dimension „Geschwindigkeit“.

Tabelle 2.1

Prozesskomponenten im NEPS und des ICT Literacy Panels

Beschreibung der Komponenten

Prozesskomponente		Beschreibung
NEPS	ICT Literacy Panel	
Anwenden und Verstehen	Access	Basisverständnis der Nutzung von Hard- und Software, um auf digitale Informationen zugreifen und Informations- und Kommunikationstechnologien effektiv nutzen zu können
Suchen und Organisieren	Manage	Fähigkeit, digitale Informationen effizient (wieder-)zu finden und systematisch zu sortieren bzw. zusammenzufügen.
Bewerten	Evaluate	Fähigkeit, die Qualität und Relevanz von Informationen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen
Erzeugen	Create	Fähigkeit, neue Informationen aus digitalen Ressourcen und mit digitalen Anwendungen zu generieren

Quelle: Senkbeil et al. (2021), ETS (2002). Anmerkung: Das ICT-Literacy-Panel nennt außerdem die Komponente „integrate“, welche die Fähigkeiten, digitale Informationen zu interpretieren und zu präsentieren umfasst.

Auch die sechs „Kompetenzen in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz umfassen diese fünf Prozesskomponenten in etwas abgewandelter Form und ergänzen zudem das „Schützen und sicher Agieren“ (KMK 2016). Das Nationale Bildungspanel (NEPS) greift – wie [Tabelle 2.1](#) darstellt – vier dieser Prozesskomponenten in der Rahmenkonzeption der digitalen Kompetenztests auf, wobei jede Komponente sowohl technologische als auch kognitive Aspekte abdeckt (Senkbeil et al. 2013, 2021).⁵

2.2. Die Erfassung digitaler Kompetenzen

Grundsätzlich gibt es zwei mögliche Testmodi für Digital Literacy: Sie kann über Befragungen zur Selbsteinschätzung oder über Kompetenztests ermittelt werden. Auf Befragungen zur **Selbsteinschätzung** basieren

⁴ Eshet-Alkalai (2004) verwendet die Begriffe „branching literacy“ (manage), „information literacy“ (evaluate) und „reproduction literacy“ (create). Bei van Deursen et al. (2015) finden sich ebenfalls drei Komponenten wieder, diese haben aber andere Bezeichnungen: operational (access), Informationsnavigationsfähigkeiten (manage), und kreative Fähigkeiten (create).

⁵ Das NEPS verwendet die Begriffe „Computerwissen“ in einigen deutschsprachigen Publikationen sowie den Begriff „ICT Literacy“ in englischsprachigen Publikationen. Letzterer ist auch bei Gnambs (2021), Senkbeil und Ihme (2020) zu finden.

sowohl die „European Job and Skills Survey“ (EJSJ) (Cedefop 2018) als auch die Befragung zur Computererfahrung der Teilnehmenden der „Programme for International Student Assessment“ (PISA)-Studien (OECD 2017). Selbsteinschätzungen eignen sich jedoch wenig für die Erfassung tatsächlicher digitaler Kompetenzen, da sie systematischen Verzerrungen unterliegen: Grundsätzlich neigen Menschen dazu, ihre eigenen Fähigkeiten zu überschätzen (Ballantine et al. 2007, Bradlow et al. 2002, Gnams 2021, Sánchez-Caballé et al. 2020). Zudem ergeben sich Verzerrungen beim Vergleich zwischen sozio-demografischen Gruppen. So schätzen weibliche Testpersonen ihre Fähigkeiten realistischer ein, während sich männliche Teilnehmende häufig überschätzen (Bradlow et al. 2002, Bunz et al. 2007, Hargittai und Shafer 2006, Ihme und Senkbeil 2017, Ilomäki 2011, Meelissen 2008, van Deursen et al. 2015).

Oft basiert die Selbsteinschätzung auch auf der eigenen Computererfahrung, wobei viel Bildschirmzeit und eine positive Einstellung zu Informations- und Kommunikationstechnologien nicht notwendigerweise mit höherer digitaler Kompetenz korreliert (Ballantine et al. 2007, Bradlow et al. 2002, Bunz et al. 2007, Ihme und Senkbeil 2017, Park und Burford 2013). Zudem deuten bisherige Studien darauf hin, dass gebildete und jüngere Testpersonen ihre eigenen Fähigkeiten höher einschätzen als weniger gebildete und ältere (van Deursen et al. 2015, van Deursen und van Diepen 2013).

Bei der Erhebung der Digital Literacy mittels **Kompetenztests** werden meist (schriftliche) Multiple-Choice-Aufgaben (MC-Tests) oder computerbasierte Simulationsaufgaben abgefragt. MC-Tests sind der am häufigsten angewandte Testmodus für die Messung digitaler Kompetenzen (Siddiq et al. 2016); einen solchen Test verwenden z.B. Bradlow et al. (2002) im Rahmen des „Wharton Virtual Test Market“, Kuhlemeier und Hemker (2007) für den „Internet and computer use at home“-Test sowie Potosky (2007) in der sogenannten „iKnow-Messung“. MC-Tests setzen keine aufwändige Testprogrammierung voraus. Weiterhin sind bei schriftlichen Tests auf einfachem Wege gleiche Voraussetzungen schaffbar. Zudem können mehrschrittige Aufgaben in mehrere Komponenten zerlegt und stochastisch unabhängig getestet werden (Senkbeil et al. 2013).

Computerbasierte Simulationsaufgaben ermöglichen eine weit tiefergreifende Analyse von digitalen Fähigkeiten, da sie realitätsnahe Testumgebungen herstellen und so auch Metakomponenten wie Mausbewegungen und Klickgeschwindigkeiten erfasst werden können (Goldhammer et al. 2013, Kuhlemeier und Hemker 2007, Senkbeil und Ihme 2014). Unklar ist jedoch, ob Unterschiede in den Erfahrungen mit verschiedenen Benutzeroberflächen Auswirkungen auf die Validität der Testergebnisse haben (Binkley et al. 2012, Kuhlemeier und Hemker 2007, Lennon et al. 2003, Russell et al. 2003). Auf computerbasierten Simulationsaufgaben beruht z.B. das „iSkills Assessment“ des ETS (Katz 2007) sowie der „Basic Computer Skills Test“ von Goldhammer et al. (2013). International vergleichende Tests wie die „International Computer and Information Literacy Study“ (ICILS), das „Programme for the International Assessment of Adult Competencies“ (PIACC), der

„Certiport’s IC3“ oder der „European Computer Driving Licence“⁶ kombinieren MC- und simulationsbasierte Aufgaben⁷ (Fraillon et al. 2013, Sparks et al. 2016, Zabal et al. 2014).

Simulationsbasierte Aufgaben scheinen schwieriger als inhaltlich identische Multiple-Choice-Aufgaben zu sein, da für eine korrekte Lösung mehrere aufeinander aufbauende Bearbeitungsschritte notwendig sind und das logische Ausschließen von Antwortoptionen nicht möglich ist (Goldhammer et al. 2014). Gegenüber MC-Tests besteht zudem der Vorteil, dass Ergebnisse weniger mit den allgemeinen kognitiven Fähigkeiten einer Person korrelieren (Senkbeil und Ihme 2014). Wenn Aufgaben jedoch nur wenige computerbezogene Anwendungsschritte erfordern, ist der Unterschied zwischen simulationsbasierten und Multiple-Choice-Aufgaben gering. Auch bei stärker computerbezogenen Aufgaben ist die konvergente Validität von MC und Simulation hoch, wenn der MC-Test etwa Screenshots von graphischen Benutzeroberflächen enthält (Goldhammer et al. 2014).

Im NEPS werden einfache sowie komplexe MC-Tests angewandt, wobei erstere die Auswahl einer richtigen Antwort aus einer Liste an Antworten verlangen und bei letzterer die verschiedenen Antwortmöglichkeiten jeweils als „richtig“ oder „falsch“ identifiziert werden müssen. Auch werden Screenshots der Benutzeroberflächen im Rahmen der MC-Tests verwendet und somit realitätsnahe Situationen abgebildet (Senkbeil et al. 2021). Für die Testkonstruktion im NEPS finden Senkbeil und Ihme (2014), dass lediglich Wissensbestände, aber keine Fähigkeiten erfasst werden (siehe auch Sparks et al. 2016).⁸ Doch zeigt ein Vergleich mit den simulationsbasierten Aufgaben des ICILS 2013, dass eine gute Abbildung digitaler Fähigkeiten auch im NEPS gegeben ist (Senkbeil und Ihme 2020).

2.3. Studien zu digitalen Kompetenzen in Deutschland

Zur Analyse der digitalen Kompetenzen von Jugendlichen gibt es mit der **„International Computer and Information Literacy Study“ (ICILS)** eine internationale Vergleichsstudie, welche auch im Fünf-Jahres-Rhythmus in Deutschland durchgeführt wird (Fraillon et al. 2014, Fraillon et al. 2013). Für Erwachsene werden in ähnlicher Form verschiedene Kompetenzen (Lesen, Mathematik, Problemlösungskompetenzen) im **„Programme for the International Assessment of Adult Competencies“ (PIACC)** getestet (Ertl et al. 2020, Zabal et al. 2014). Daneben

⁶ Der Europäische Computerführerschein wird mittlerweile als „International Certification for Digital Literacy“ (ICDL) bezeichnet.

⁷ Seit 2018 sind auch die NEPS-Tests zu digitaler Kompetenz computergestützt und kombinieren MC- und simulationsbasierte Aufgaben (Senkbeil et al. 2021). Die Ergebnisse dieser neuen Kompetenztests liegen noch nicht vor und sind deshalb nicht Bestandteil der Analysen dieser Arbeit.

⁸ Es wird beispielsweise geprüft, ob eine Testperson weiß, wie sie ein Foto in einem anderen Dateiformat speichert. Ob die Person aber eine entsprechende Handlung tatsächlich auch ausführen kann, wird nicht geprüft.

wurden die digitalen Kompetenzen für Erwachsene im Rahmen des „**European Skills and Job Survey**“ (ESJS) ermittelt (Cedefop 2018). [Tabelle 2.2](#) gibt einen Überblick über diese internationalen Vergleichsstudien.

In diesen Studien wird deutlich, dass die Befragten der deutschen Teilstudien zwar im internationalen Vergleich leicht überdurchschnittlich abschneiden. Doch gibt es einzelne Bevölkerungsgruppen, welche im deutschen Vergleich unterdurchschnittlich abschneiden: Hierzu zählen bei Jugendlichen des ICILS-Tests diejenigen, die in einem nicht-akademischen Elternhaus wohnen (Eickelmann et al. 2019) sowie bei Erwachsenen neben älteren Generationen auch diejenigen mit Migrationshintergrund (Ertl et al. 2020). Auf die Ergebnisse dieser Studien wird im Zusammenhang mit der Präsentation der NEPS-Ergebnisse in den Abschnitten 3.4 und 3.5 genauer eingegangen.

Interessanterweise werden in den zahlreichen, großangelegten international vergleichenden Kompetenzmessungen von Kindern und Jugendlichen wie der „Internationalen Grundschul-Leseuntersuchung“ (IGLU), den „Trends in International Mathematics and Science Study“ (TIMSS) oder des „Programme for International Student Assessment“ (PISA) kaum Fragen zu digitalen Kompetenzen gestellt.⁹

Speziell für **Deutschland** wurden nur im Rahmen des vom Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LIfBi) koordinierten **Nationalen Bildungspanels (NEPS)** umfassende Tests zur Erfassung der digitalen Kompetenzen bei Kindern, Jugendlichen, Studierenden und Erwachsenen durchgeführt (siehe [Tabelle 2.2](#)). Kleinere Abfragen zur Computernutzung oder auch zur Glaubwürdigkeit des Internets werden in unregelmäßigen Abständen auch in bestehende Befragungen wie dem Sozio-ökonomischen Panel (SOEP) oder der JIM-Studie (Jugend, Information, Medien) einbezogen.¹⁰

Somit ist das Nationale Bildungspanel (NEPS) (Blossfeld et al. 2011a) die einzige langfristig angelegte Mehrkohorten-Studie, welche die digitalen Kompetenzen von in Deutschland lebenden Personen erfasst. Die Kompetenzerhebungen im NEPS werden mit deutlich mehr Befragten durchgeführt als die deutschen Teiluntersuchungen der internationalen Vergleichsstudien. Gleichzeitig werden umfangreiche Informationen zu sozio-ökonomischen Hintergründen, aber auch zu den bisherigen Bildungsentscheidungen der Befragten gesammelt.

⁹ Eine umfassende Beschreibung dieser Studien und inwieweit einzelne Aspekte der digitalen Kompetenzen in diesen Studien abgefragt wurde, findet sich in Anhang 6.1.

¹⁰ Siehe hierzu auch Anhang 6.1.

Tabelle 2.2

Vergleich großangelegter Untersuchungen zu digitalen Kompetenzen

Beschreibung der Erhebungen

	ICILS	PIACC	ESJS	NEPS
Träger	IEA	OECD	Cedefop	LifBi
Jahr	2013 und 2018	2012	2014	v.a. 2009/2010
Befragte in Deutschland	3.655 (2018)	ca. 5.000	4.000	SC3: 4.872 SC 4 (9. Klasse): 14.486 SC4 (12. Klasse): 5.761 SC5: 8.562 SC6: 6.135
Altersgruppe	8. Klasse	16 - 64 Jahre	24 - 65 Jahre	Kinder (SC3) Jugendliche (SC4) Studierende (SC5) Erwachsene (SC6)
Testmodus	computerbasiert	computerbasiert, schriftlich	Telefon-/ Online-befragung	computerbasiert, schriftlich
Testitems	simulationsbasiert	simulationsbasiert & MC	Selbst-einschätzung	Multiple Choice (MC)

Quellen: Blossfeld et al. (2011b), Cedefop (2018), Eickelmann et al. (2019), Fraillon et al. (2014), Fraillon et al. (2013), Zabal et al. (2014).
Anmerkung: Die Zahl der Beobachtungen im NEPS bezieht sich nur auf die Befragten der jeweiligen Startkohorte, die tatsächlich an dem jeweiligen Test zu digitalen Kompetenzen teilgenommen haben. Die Gesamtzahl der Beobachtungen der einzelnen Kohorten ist jeweils deutlich höher (s. Kapitel 3.1.).

Bisher haben einige Studien auf Grundlage des NEPS die digitalen Kompetenzen von einzelnen Altersgruppen untersucht: Senkbeil et al. (2019) werten anhand der SC4 und SC5 aus, ob die digitalen Kompetenzen von angehenden und fortgeschrittenen Studierenden die Anforderungen des modernen Arbeitsmarktes erfüllen. Hierfür nutzen sie jedoch nur kleine Teilstichproben von je unter 2.000 Personen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass bis zur Hälfte der Studierenden die geforderten Mindeststandards nicht erfüllen. Senkbeil et al. (2019) untersuchen anhand derselben Kohorten speziell die digitalen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden und zeigen, dass künftige Lehrpersonen in MINT-Fächern digital kompetenter sind als ihr angeheendes Kollegium der anderen Fächer.

Gnambs (2021) konzentriert sich auf die zwei Erhebungen der digitalen Kompetenzen in der Startkohorte der Jugendlichen (SC4) und untersucht, wie sich geschlechtsspezifische Unterschiede und das Vertrauen in die eigenen digitalen Kompetenzen während der Adoleszenz verändern. Er findet nur geringe geschlechtsspezifische Unterschiede; jedoch konnten männliche Teilnehmer im Beobachtungszeitraum ihre digitalen Kompetenzen stärker verbessern als junge Frauen.

Auch Wicht et al. (2021) nutzen die Daten der Startkohorte der Erwachsenen (SC6) in Kombination mit Daten der PIACC-Studie und zeigen, dass die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien bei Erwachsenen neben Lese- und Schreibfähigkeiten als Schlüsselvoraussetzung für digitale Kompetenzen gesehen werden kann. Die vorliegende Arbeit ist somit die erste, welche digitale Kompetenzen für verschiedene

Alterskohorten und somit Lebens- und Bildungsetappen umfassend hinsichtlich sozioökonomischer Einflussfaktoren auswertet.

3. Empirische Analyse auf Grundlage des NEPS

3.1. Beschreibung des Datensatzes und der Stichprobe

Das Nationale Bildungspanel (NEPS) ist eine zur Erforschung von Bildungsprozessen und -übergängen angelegte repräsentative Mehr-Kohorten-Studie und stellt Befragungsdaten im Längsschnitt u.a. zur Kompetenzentwicklung und zu Bildungsentscheidungen zur Verfügung (Blossfeld et al. 2011a).¹¹ Methodisch ist das NEPS als Multi-Kohorten-Sequenz-Design über sechs verschiedene Startkohorten (SC) angelegt, welche sämtliche Bildungsetappen von der frühkindlichen Bildung im Kleinkindalter über Studium und Weiterbildung im Beruf bis zum Rentenalter betrachten. In festgelegten Abständen finden bei den Befragten Kompetenzerhebungen statt. Diese umfassen sowohl Messungen der Kompetenzen in Mathematik und den Naturwissenschaften als auch in der deutschen Sprache (u.a. Leseverständnis) sowie im Bereich der IKT-Fähigkeiten.

Die digitalen Kompetenzen wurden bislang für die Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6 zwischen 2010 und 2013 erhoben. Die **Startkohorte SC3** umfasst Kinder, welche zum Zeitpunkt des Paneleintritts im Schuljahr 2010/2011 die 5. Klasse einer deutschen Regel- oder Förderschule besuchten. Bei ihnen wurden sowohl im Schuljahr 2011/12 (6. Klasse), im Schuljahr 2014/15 (9. Klasse) als auch im Jahr 2017 (12. Klasse oder Berufsausbildung) die digitalen Kompetenzen ermittelt. Für die vorliegende Studie wird aufgrund der geringen Beobachtungszahl und der geringen Vergleichbarkeit der Kompetenztests in der 9. und 12. Klasse nur die Erhebung der 6. Klasse für Kinder an Regelschulen ausgewertet. Der Kompetenztest in der 6. Klasse erfolgte papierbasiert als schriftlicher Test im Klassenverband und beinhaltete 30 Aufgaben, für welche 29 Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung standen (s. [Tabelle 3.2](#)) (Fuß et al. 2016, LifBi 2018).

Die **Startkohorte SC4** umfasst Schülerinnen und Schüler, welche zum Zeitpunkt des Paneleintritts im Schuljahr 2010/2011 die 9. Klasse einer deutschen Regel- oder Förderschule besuchten. Bei ihnen wurden sowohl im Herbst 2010 (9. Klasse) als auch im Jahr 2013/14 (12. Klasse oder Berufsausbildung) die digitalen Kompetenzen papierbasiert ermittelt. Die Kompetenzerhebung fand bei den meisten Jugendlichen im Klassenverband statt. Einzig bei denjenigen Schülerinnen und Schülern, die seit der ersten Erhebung einen Schulwechsel oder -

¹¹ Diese Arbeit nutzt Daten des Nationalen Bildungspanels (NEPS): Startkohorte Klasse 5 ([doi:10.5157/NEPS:SC3:11.0.1](https://doi.org/10.5157/NEPS:SC3:11.0.1)), Startkohorte Klasse 9, ([doi:10.5157/NEPS:SC4:12.0.0](https://doi.org/10.5157/NEPS:SC4:12.0.0)), Startkohorte Studierende ([doi:10.5157/NEPS:SC5:15.0.0](https://doi.org/10.5157/NEPS:SC5:15.0.0)) und Startkohorte Erwachsene ([doi:10.5157/NEPS:SC6:12.1.0](https://doi.org/10.5157/NEPS:SC6:12.1.0)). Die Daten des NEPS wurden von 2008 bis 2013 als Teil des Rahmenprogramms zur Förderung der empirischen Bildungsforschung erhoben, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert wurde. Seit 2014 wird NEPS vom Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LifBi) an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg in Kooperation mit einem deutschlandweiten Netzwerk weitergeführt.

abgang vollzogen hatten, wurden die digitalen Kompetenzen bei ihnen zu Hause mit Aufgabenheften (CAPI) ermittelt. Für die Beantwortung der 40 (9. Klasse) bzw. 32 Multiple-Choice-Aufgaben (12. Klasse) hatten die Jugendlichen 29 bzw. 28 Minuten Zeit zur Verfügung (s. [Tabelle 3.2](#)) (Aust und Kersting 2014, Hellrung et al. 2014, IEA-DPC o. A.). Für die vorliegende Studie werden nur die Kompetenztests der Jugendlichen an Regelschulen ausgewertet.

Die **Startkohorte SC5** umfasst Studierende, welche zum Zeitpunkt des Paneleintritts im Wintersemester 2010/2011 im ersten Semester an einer deutschen Hochschule immatrikuliert waren. Für die Aufnahme in das NEPS wurden alle Studienbereiche gewählt, wobei Lehramtsstudierende und Studierende privater Hochschulen gezielt überrepräsentiert wurden (Weiß 2012). Bei den Studierenden wurden im Jahr 2013 während des sechsten Studiensemesters die digitalen Kompetenzen schriftlich (81%) oder computerbasiert (19%) ermittelt. Die Kompetenzerhebung fand in den Räumen der jeweiligen Hochschulen statt. Für die Beantwortung der 36 Multiple-Choice-Aufgaben hatten die Studierenden 29 Minuten Zeit zur Verfügung (s. [Tabelle 3.2](#)) (Prussog-Wagner et al. 2013).

Die **Startkohorte SC6** umfasst Personen der Geburtsjahrgänge 1944 bis 1986, welche zum Zeitpunkt des Paneleintritts in den Jahren 2007, 2009 oder 2011¹² in einem privaten Haushalt lebten. Bei ihnen wurden im Erhebungszeitraum 2012/2013 die digitalen Kompetenzen schriftlich mit Aufgabenheften per CAPI gemessen. Für die Beantwortung der 29 Multiple-Choice-Aufgaben wurden 25 Minuten gewährt (s. [Tabelle 3.2](#)). Bei Zielpersonen, die im CAPI-Instrument angaben, in dem gesamten der Befragung vorangegangenen Jahr keinen Computer benutzt zu haben, wurden die digitalen Kompetenzen nicht getestet. Dies traf auf 7,4% der Befragten zu (Bech et al. 2013).

Auch in den anderen Startkohorten nahmen nicht alle Befragten der NEPS-Studie an den Kompetenzerhebungen teil. Einzelne Befragte gaben zudem wesentliche sozio-demografische Charakteristika wie ihr Alter oder ihr Geschlecht nicht an. Sämtliche Beobachtungen, bei denen keine Erhebungen der digitalen Kompetenzen durchgeführt wurden, oder bei denen für diese Studie relevante Merkmale durch die Befragten nicht angegeben wurden, sind daher aus der dieser Untersuchung zugrundeliegenden Stichprobe entfernt. [Anhang 6.3](#) beschreibt die Stichprobenauswahl im Detail.

¹² Die Startkohorte der Erwachsenen wurde bereits 2007 als Panel „Arbeiten und Lernen im Wandel (ALWA)“ durch das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) erstmalig aufgelegt. Im Rahmen der Überführung von ALWA in das NEPS wurden 2009 und 2011 weitere Personen zur Teilnahme ausgewählt.

Tabelle 3.1

Deskriptive Statistiken

Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

	SC3	SC4		SC5	SC6
	6. Klasse	9. Klasse	12. Klasse	Studierende	Erwachsene
Anzahl Beobachtungen	3.419	13.271	5.349	8.087	6.034
% weiblich	48,26	50,37	53,01	64,05	59,85
% Migrationshintergrund	20,91	24,83	21,76	13,63	13,77
% besuchte Schulart					
Grundschule	13,95	-	-	-	-
Haupt-/ Mittelschule	8,91	25,25	-	-	-
Realschule	22,24	29,32	-	-	-
Gymnasium	51,95	37,88	59,75	-	-
Sonstige	2,96	7,56	40,25	-	-
% Informationen zu Beruf d. Eltern verfügbar	56,22	59,15	64,51	63,31	-
Bildungsjahre					
1 – 9 Jahre	100%	100%	0%	0%	3,86%
10 – 14 Jahre	0%	0%	100%	0%	47,53%
Mehr als 14 Jahre	0%	0%	0%	100%	48,61%

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS.

Die finalen Stichproben aus den Startkohorten der Kinder (SC3), Jugendlichen (SC4), der Studierenden (SC5) und der Erwachsenen (SC6) werden in [Tabelle 3.1](#) beschrieben. So sind rund 48,3% der Kinder der 6. Klasse weiblich, 50,4% der Jugendlichen der 9. Klasse, 53% der Jugendlichen der 12. Klasse sowie 64% der Studierenden. Der hohe Anteil an Studentinnen wird durch das Oversampling der Lehramtsstudierenden verursacht (Weiß 2012). Aus einer Familie mit Einwanderungsgeschichte stammen 20,9% der Kinder der 6. Klasse, 24,8% der Jugendlichen der 9. Klasse, 21,8% der Jugendlichen der 12. Klasse, 13,6% der Studierenden sowie 13,8% der Erwachsenen. Die Kinder der 6. Klasse bzw. Jugendlichen der 9. Klasse besuchen überwiegend ein Gymnasium (52 bzw. 37,9%), eine Realschule (22,3 bzw. 29,3%) oder eine Haupt- oder Mittelschule (8,9 bzw. 25,3%) sowie in der 6. Klasse auch eine Grundschule (14 %). Für 56,2%, 59,2% bzw. 64,5% der Kinder und Jugendlichen der 6., 9. bzw. 12. Klasse liegen Informationen zum elterlichen Beruf vor. Auch 63,3% der Studierenden haben Angaben zum Beruf der Eltern gemacht. Diese Angaben wurden vom NEPS nach der Klassifikation der Berufe (KLDB) der Bundesagentur für Arbeit kodiert. Aus dieser Klassifikation lassen sich Rückschlüsse ziehen, ob eines oder beide der Elternteile in einem MINT-Beruf arbeiten. Die meisten Erwachsenen der Startkohorte 6 weisen zehn oder mehr Bildungsjahre auf.

3.2. Beschreibung der abgefragten Prozesskategorien der digitalen Kompetenzen

Die abgefragten Items lassen sich den vier verschiedenen Prozesskategorien „Access“, „Create“, „Evaluate“ und „Manage“ zuordnen (siehe [Tabelle 2.1](#)), welche im Rahmen der Kompetenzerhebung in allen Startkohorten in gemischter Reihenfolge bearbeitet wurden. Die Prozesskategorien werden jeweils auf die vier Softwareanwendungsgruppen (1) Betriebssystem/Textverarbeitung, (2) Tabellenkalkulation/Präsentation, (3) E-Mail

und (4) Internet/Suchmaschinen angewandt (Senkbeil et al. 2021). Jede der vier Prozesskategorien beinhaltet dementsprechend anwendungsorientierte Aufgaben aus allen vier Softwarebereichen.

Tabelle 3.2

Erhebung der digitalen Kompetenzen im NEPS

Dauer und Anzahl tatsächlicher Prozesskomponenten

	SC 3 6. Klasse	SC 4 9. Klasse	SC 4 12. Klasse	SC 5 Studierende	SC 6 Erwachsene
Dauer	29 min	29 min	28 min	29 min	25 min
Anzahl der Items je Prozesskomponente					
Access	10	6	6	8	8
Create	6	11	8	8	7
Manage	7	9	9	6	9
Evaluate	7	10	8	8	5
Gesamt	30 (30)	39 (40)	31 (32)	30 (36)	29 (29)

Quelle: Direkte Kommunikation mit dem LIfBi. Anmerkung: In der Zeile „Gesamt“ ist in Klammern die Anzahl der im Rahmen der Kompetenztestung abgefragten Testitems angegeben; in SC4 und SC5 wurde ein (SC4) bzw. sechs (SC5) Items durch das LIfBi aufgrund einer geringen Reliabilität in den Ergebnisskalen nachträglich nicht berücksichtigt (Senkbeil et al. 2021).

Obwohl eine mehrdimensionale Rahmenkonzeption zugrunde liegt, wird aus den Ergebnissen der digitalen Kompetenztests im NEPS ein eindimensionales Maß für jede Testperson konstruiert (Senkbeil et al. 2013), wie es auch schon das International ICT Literacy Panel vorgeschlagen hatte (ETS 2002). Hierfür werden die nach Ende der Kompetenzerhebungen verwendeten Testitems durch das LIfBi skaliert, für jede Person zu einer gewichteten Maximum-Likelihood-Schätzung aggregiert und bzgl. der möglichen vorkommenden Verzerrung korrigiert (Ihme und Senkbeil 2017, Warm 1989). Der daraus resultierende Weighted-Likelihood-Score (WLE-Score) ist in der Folge um Null gemittelt. Negative Werte lassen sich so als unterdurchschnittliche Kompetenzen interpretieren; positive Werte als überdurchschnittliche Kompetenzen. Diese Vergleiche beziehen sich jedoch stets auf dieselbe Kohorte. Ein Vergleich über Kohorten ist mit dem WLE-Score nicht möglich. Auch ist eine Quantifizierung des Unterschieds zwischen zwei Subgruppen einer Startkohorte schwierig, da der WLE-Score zwar um 0 gemittelt, aber nicht symmetrisch ist.

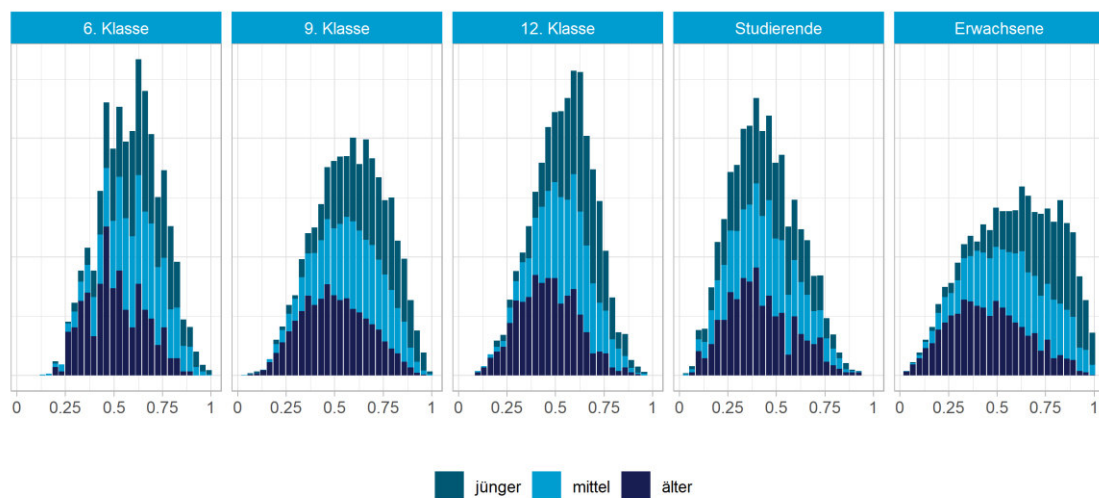
Aus diesem Grund wurde für die folgenden Analysen neben dem WLE-Score auch ein gewichteter Summenscore gebildet. Dieser skaliert alle Testitems und summiert die Anzahl der korrekt beantworteten Items relativ zur Gesamtzahl der abgefragten Items. Der so entstandene Summenscore ist zwischen 0 und 1 skaliert und erlaubt eine Quantifizierung des Unterschieds in den digitalen Kompetenzen (siehe auch [Anhang 6.2](#)). Während der WLE-Score also Aussagen darüber erlaubt, ob Befragte im Vergleich zu ihrer Kohorte über- oder unterdurchschnittlich ausgeprägte digitale Kompetenzen aufweisen, erlaubt der gewichtete Summenscore eine Aussage darüber, wie viel Prozent der während der Kompetenztests gestellten Fragen korrekt beantwortet wurden. Hier muss jedoch berücksichtigt werden, dass vor allem in den Startkohorten der Jugendlichen (SC4) und der Erwachsenen (SC6) die Zeitvorgabe von rund 30 Minuten den Teilnehmenden nicht zur Beantwortung aller Fragen ausgereicht hat (s. [Anhang 6.2](#)).

3.3. Verteilung der digitalen Kompetenzen in Deutschland

Basierend auf den gewichteten Summensescores für die Startkohorten der Kinder (SC3), Jugendlichen (SC4), Studierenden (SC5) und Erwachsenen (SC6) lassen sich erste Aussagen über die allgemeine Verteilung der digitalen Kompetenzen innerhalb dieser Gruppen treffen. Ein Summensescore von 0,5 bedeutet hierbei, dass die Hälfte aller im Kompetenztest abgefragten Aufgaben korrekt beantwortet wurden. Mit jeder korrekt beantworteten Aufgabe steigt der Score um 3,3 Punkte in der SC3 (6. Klasse), 2,6 Punkte in der SC4 (9. Klasse), 3,2 Punkte in der SC4 (12. Klasse), 3,3 Punkte in der SC5 (Studierende) und um 3,4 Punkte in der SC6.

Schaubild 3.1

Verteilung der digitalen Kompetenzen über Startkohorten



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Die Histogramme veranschaulichen die relativen Häufigkeitsverteilungen der gewichteten Summensescores in den fünf Alterskohorten. Hierbei wird jeweils noch nach Alter unterschieden: Die Kategorie „jünger“ umfasst vorzeitig eingeschulte Schülerinnen und Schüler (SC3 und SC4), Studierende der SC5 bis 20 Jahre sowie Erwachsene der SC6 bis 36 Jahre. Die Kategorie „älter“ umfasst verspätet eingeschulte Schülerinnen und Schüler (SC3 und SC4), Studierende ab 25 Jahren sowie Erwachsene der SC6 ab 51 Jahren. Die Kategorie „mittel“ umfasst alle Beobachtungen zwischen den zwei vorgenannten Kategorien.

Wie in [Schaubild 3.1](#) ersichtlich, hat die große Mehrheit der Schülerinnen und Schüler der 6., 9. bzw. 12. Klasse einen Summensescore zwischen 0,5 und 0,6, d.h. etwas mehr als die Hälfte der Fragen wurde korrekt beantwortet. Es kann sein, dass durch die fehlende Beantwortung der letzten Hälfte der Fragen ein gewisser Einbruch des Scores bei den Jugendlichen der 9. und 12. Klasse erfolgt. Auch zeigt [Schaubild 3.1](#), dass ältere Schülerinnen und Schüler über alle Jahrgangsstufen geringere Scores als jüngere aufweisen.

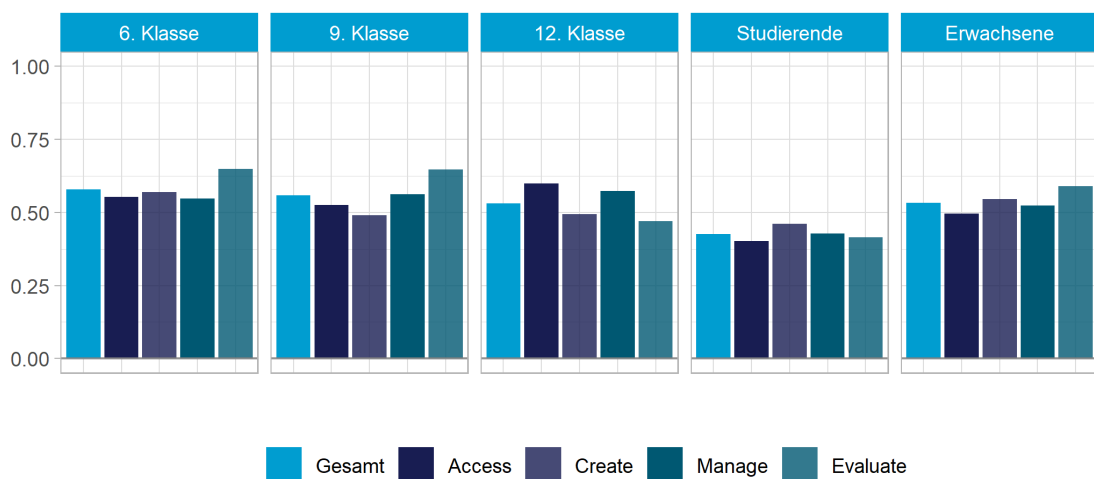
Bei den Studierenden hat die große Mehrheit der Befragten einen Summensescore von 0,35 bis 0,45. Obwohl also fast alle Studierenden alle Fragen beantwortet hatten, war nur etwas weniger als die Hälfte der Antworten korrekt.

In der Startkohorte der Erwachsenen hatten zwar zahlreiche Befragte den Kompetenztest nicht bis zum Ende bearbeiten können, weisen aber dennoch gleichmäßig verteilte Summenscores von 0,3 bis 0,9 auf. Auch wenn die Startkohorten aufgrund der Bearbeitung unterschiedlicher Kompetenztests nicht direkt verglichen werden können, so zeigt sich aber, dass Jugendliche und Studierende ähnlich verteilte digitale Kompetenzen aufweisen, während die Streubreite in der Kohorte der Erwachsenen deutlich größer ist. Somit gibt es bei den Erwachsenen deutlich mehr Personen, die sehr niedrige oder sehr hohe digitale Kompetenzen aufweisen, als dies bei den Jugendlichen und den Studierenden der Fall ist. Die Aufteilung in Altersgruppen in [Schaubild 3.1](#) zeigt außerdem, dass Personen ab 51 Jahren deutlich geringere digitale Kompetenzen als jüngere Erwachsene aufweisen.

In [Schaubild 3.2](#) sind die mittleren digitalen Kompetenzen im Bereich der vier Prozesskomponenten „Access“, „Create“, „Manage“ und „Evaluate“ dargestellt. Es wird deutlich, dass es hier keine bedeutenden Unterschiede in der Lösung der einzelnen Teilbereiche gibt. So zeigen Kinder und Jugendliche in der 6. bzw. 9. Klasse scheinbar höhere Fähigkeiten, die Qualität und Relevanz von Informationen kritisch zu hinterfragen (Prozesskomponente „Evaluate“), welche bis zur 12. Klasse geringer werden. Diese Unterschiede können aber sowohl in der konkreten Fragestellung als auch in der abgefragten Reihenfolge der Testfragen begründet sein. Klar erkennbar ist in [Schaubild 3.2](#) nur, dass es in keiner Alterskohorte besonders stark oder schwach ausgeprägte einzelne Fähigkeiten bzw. digitale Kompetenzen gibt.

Schaubild 3.2

Mittlere digitale Kompetenzen pro Prozesskomponente



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Es wurden die gewichteten Summenscores der einzelnen Prozesskomponenten verglichen.

3.4. Digitale Kompetenzen nach sozio-demografischen Merkmalen

Für die folgenden univariaten Analysen werden die für einzelne Bevölkerungsgruppen ermittelten, durchschnittlichen digitalen Kompetenzen verglichen. Die wesentlichen sozio-demografischen Merkmale, nach denen verglichen wird, sind das Geschlecht, der Migrationshintergrund, das Alter, die elterlichen Berufe sowie der eigene Bildungshintergrund und die eigene Berufswahl.

Für die Darstellung der Unterschiede in den digitalen Kompetenzen in verschiedenen Bevölkerungsgruppen wird der gewichtete Summenscore verwendet. Alle im Folgenden der Übersichtlichkeit halber sehr verkürzt dargestellten Tabellen werden in [Anhang 6.4](#) umfassend sowohl für den Summenscore als auch für den WLE-Score präsentiert.¹³

3.4.1. Alter

Kompetenzen entwickeln sich im Rahmen von Lernprozessen und bauen sich daher für gewöhnlich über die Zeit auf. Werden Kompetenzen jedoch nicht verwendet, kann es mit steigendem Alter auch zu einem Kompetenzabbau kommen.¹⁴ In [Schaubild 3.1](#) wurde ersichtlich, dass sich die digitalen Kompetenzen in manchen Startkohorten nach Alter unterscheiden. [Schaubild 3.3](#) vergleicht daher die mittleren digitalen Kompetenzen verschiedener Altersgruppen innerhalb einer Startkohorte.¹⁵ Hierbei wird der WLE-Score verwendet, welcher die Abweichung von durchschnittlichen Kompetenzen einer Startkohorte darstellt.

Es wird deutlich, dass jüngere Schülerinnen und Schüler tatsächlich höhere digitale Kompetenzen aufweisen als ältere der gleichen Klassenstufe. Dies kann u.a. an den allgemeinen kognitiven Fähigkeiten dieser Jugendlichen liegen, da ältere Schülerinnen und Schüler sowohl verspätet eingeschulte Jugendliche umfassen als auch diejenigen, die bereits mindestens eine Klassenstufe wiederholt hatten.

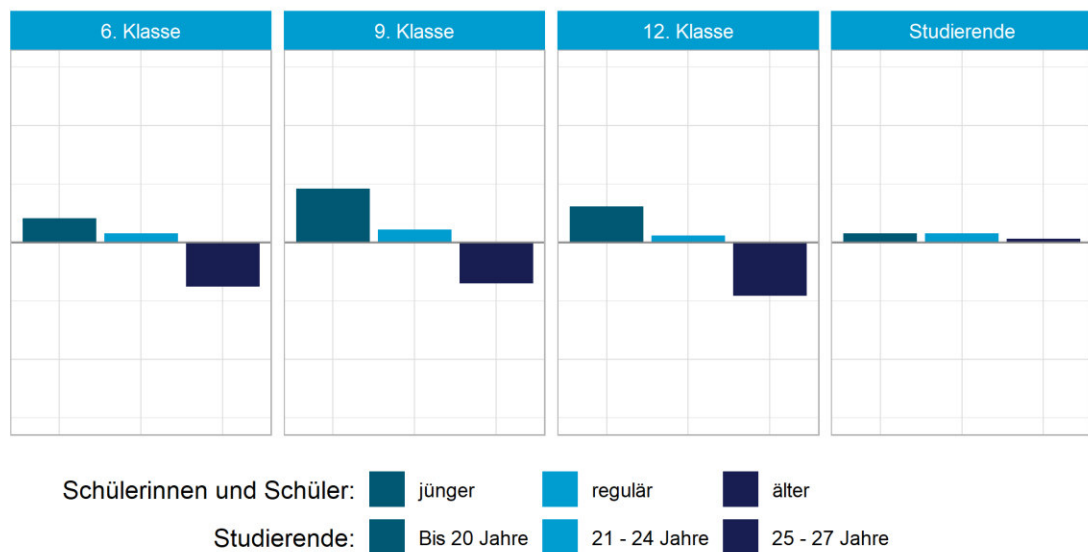
¹³ Die Ergebnisse unterscheiden sich inhaltlich nicht zwischen WLE- und Summenscore. Es wurde der Summenscore verwendet, da so ein direkter Vergleich auch zwischen Kohorten möglich ist; der WLE-Score eignet sich aufgrund seiner Zentrierung um Null aber vor allem für Aussagen darüber, ob eine Bevölkerung durchschnittliche oder vom Durchschnitt abweichende Kompetenzen aufweist.

¹⁴ Für die finanziellen Kompetenzen wurde in zahlreichen Studien beispielsweise ein bogenartiger bzw. umgekehrt U-förmiger Verlauf bestimmt: Mit zunehmendem Alter steigen die finanziellen Kompetenzen, sind im Alter von 30 bis 50 Jahren am höchsten und sinken danach wieder (vgl. z.B. Lusardi und Mitchell (2014) oder speziell für Deutschland Bachmann et al. (2021)).

¹⁵ Die Schülerinnen und Schüler wurden anhand ihrer Geburtsdaten und den in diesen Jahren gültigen Einschulungstichtagen in drei Gruppen unterteilt: Jüngere Schülerinnen und Schüler sind diejenigen, die vor ihrem eigentlichen Stichtag eingeschult worden sind (oder eine Klasse übersprungen haben). Ältere Schülerinnen und Schüler sind diejenigen, die entweder verspätet eingeschult wurden oder mindestens eine Klassenstufe wiederholt haben. Reguläre Schülerinnen und Schüler sind alle anderen.

Schaubild 3.3

Durchschnittliche digitale Kompetenzen nach Alter in SC3, SC4 und SC5



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Es wurden die WLE-Scores der verschiedenen Altersgruppen innerhalb der Startkohorten verglichen. Positive WLE-Scores stellen im Vergleich zur Kohorte überdurchschnittliche, negative WLE-Scores unterdurchschnittliche Kompetenzen dar.

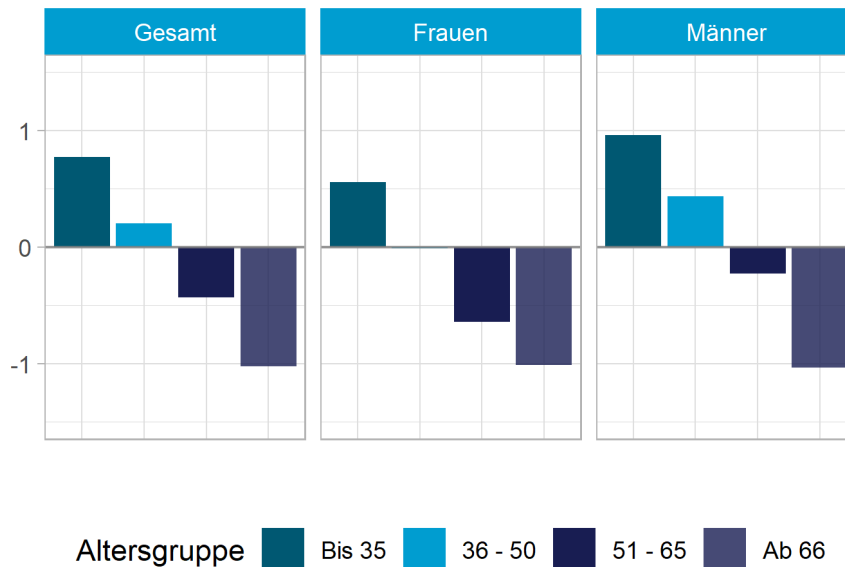
In der Gruppe der Studierenden zeigen sich nur geringe und statistisch meist nicht signifikante Unterschiede nach dem Alter zum Zeitpunkt der Immatrikulation. Die digitalen Kompetenzen der Studierenden wurden erst im sechsten Semester gemessen, sodass ein Kompetenzaufbau innerhalb der ersten Semester erfolgt sein kann, welcher unabhängig vom Alter ist. Für die Analyse wurden Studierende in drei Altersgruppen eingeteilt. Studierende bis 21 Jahre sind diejenigen, die direkt im Jahr des Erreichens der Hochschulreife ein Hochschulstudium aufnehmen. Studierende im Alter von 21 bis 24 Jahren sind diejenigen, die zwischen Schule und Studium beispielsweise einen Freiwilligendienst abgeleistet oder eine Berufsausbildung durchgeführt haben. Ältere Studierende (25 bis 27 Jahre) sind diejenigen, die erst deutlich später ein Hochschulstudium begonnen haben. In dieser Zeit könnte ein Aufbau der digitalen Kompetenzen erfolgt sein. Die Ergebnisse deuten aber auf keine altersspezifischen systematischen Unterschiede hin.

Bezogen auf das Alter der erwachsenen Teilnehmenden ist deutlich erkennbar, dass die digitalen Kompetenzen in den verschiedenen Altersstufen unterschiedlich ausgeprägt sind. So haben jüngere Erwachsene (bis 35) die höchsten digitalen Kompetenzen, während ältere Erwachsene kurz vor dem Renteneintritt (ab 50 Jahre) bzw. im Rentenalter im Vergleich zu den anderen Befragten der gleichen Startkohorte nur unterdurchschnittlich ausgeprägte digitale Kompetenzen aufweisen. Einen negativen Zusammenhang zwischen Alter und digitaler Kompetenz finden auch Wicht et al. (2018) und Ertl et al. (2020) für Deutschland sowie Bradlow et al. (2002) für die USA. Auch van Deursen et al. (2011) zeigen für die Niederlande, dass ältere Menschen zwar

schlechtere medienbezogene Fähigkeiten haben, allerdings schneiden Ältere bei inhaltsbezogenen Fähigkeiten besser ab.

Schaubild 3.4

Durchschnittliche digitale Kompetenzen nach Alter in SC6



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Es wurden die WLE-Scores der verschiedenen Altersgruppen der Startkohorten verglichen. Positive WLE-Scores stellen im Vergleich zur Kohorte überdurchschnittliche, negative WLE-Scores unterdurchschnittliche Kompetenzen dar. Der WLE-Score der Frauen im Alter von 36 – 50 Jahren beträgt -0,01 und ist daher kaum erkennbar.

Männer und Frauen im Rentenalter haben zwar gleichermaßen unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen, in allen anderen Altersstufen sind aber deutliche Unterschiede erkennbar. So haben Frauen bis 35 eine im Mittel um 4,4 Prozentpunkte geringere Digital Literacy als gleichaltrige Männer; im Alter von 36 bis 50 Jahren beträgt der Unterschied 6,1 Prozentpunkte und im Alter von 51 bis 65 Jahren sogar 7,5 Prozentpunkte. Diese Unterschiede sind statistisch hochsignifikant (s. [Tabelle 6.4](#) im Anhang). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass diese Ergebnisse auf Alters- oder Kohorteneffekten zurückzuführen sein könnten: Ältere Studienteilnehmende, die 2010 bereits verrentet waren oder kurz vor der Rente standen, mussten in ihrem Berufsleben keine oder kaum digitale Kompetenzen aufbauen, während grundlegende Kenntnisse bei Berufseinsteigenden heutzutage meist vorausgesetzt werden bzw. gefordert werden (Senkbeil et al. 2019). Bei den Unterschieden in den digitalen Kompetenzen in [Schaubild 3.4](#) kann es sich also auch um reine Kohorteneffekte handeln. Eine Aufteilung in Alters- und Kohorteneffekte ist mit den vorliegenden Daten nicht möglich.

Interessant ist auch, dass Frauen nur in der Altersgruppe bis 35 Jahren überdurchschnittliche digitale Kompetenzen aufweisen, während Männer im Mittel in allen Altersstufen bis 50 Jahren überdurchschnittliche digitale

Kompetenzen haben (s. [Schaubild 3.4](#)). Auch haben Frauen im Alter von 51 bis 65 Jahren im Vergleich zu gleichaltrigen Männern deutlich stärker unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen.

3.4.2. Geschlecht

Tabelle 3.3 vergleicht die Mittelwerte der digitalen Kompetenzen (dargestellt als Summenscores) zwischen männlichen und weiblichen Befragten der verschiedenen Startkohorten. Ein T-Test weist auf die statistische Signifikanz des Mittelwertunterschiedes hin.

Tabelle 3.3

Durchschnittliche Digital Literacy nach Geschlecht

Darstellung der Summenscores der Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

	Startkohorte und Vergleichsgruppe		Mittelwert	T-Test
SC3	Klasse 6	Männlich	0,583	0,011**
		Weiblich	0,572	(0,038)
SC4	Klasse 9	Männlich	0,557	-0,003
		Weiblich	0,559	(0,368)
	Klasse 12	Männlich	0,540	0,022***
		Weiblich	0,518	(0,000)
SC5	Studierende	Männlich	0,452	0,043***
		Weiblich	0,410	(0,000)
SC6	Erwachsene	Männlich	0,563	0,060***
		Weiblich	0,503	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind p -Werte angegeben.

Es wird deutlich, dass sich die digitalen Kompetenzen zwischen Männern und Frauen unterscheiden. Interessanterweise gibt es zwischen Mädchen und Jungen der 6. und 9. Klasse kaum bzw. keine Unterschiede in den digitalen Kompetenzen. Ab der 12. Klasse haben männliche Jugendliche höhere digitale Kompetenzen als weibliche Jugendliche (+2,2 Prozentpunkte). Dieser statistisch signifikante Unterschied zwischen den Geschlechtern bleibt über die weiteren Startkohorten der Studierenden (+4,3 Prozentpunkte) und der Erwachsenen (+6,0 Prozentpunkte) bestehen. Auch die WLE-Scores ([Tabelle 6.5](#) im Anhang) verdeutlichen, dass Frauen ab der 12. Klasse im Vergleich zu den jeweiligen Alterskohorten unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen aufweisen. Ein besseres Abschneiden von Männern findet sich auch in Großbritannien (DfES 2003). Für die USA zeigen Hargittai und Shafer (2006), dass Frauen zwar ihre digitale Kompetenzen geringer einschätzen als Männer, aber sich die tatsächlichen, mittels Tests ermittelten digitalen Kompetenzen zwischen den Geschlechtern nicht unterscheiden.

3.4.3. Bildungshintergrund

Vergleicht man innerhalb der Gruppe der Erwachsenen (SC6) diejenigen mit unterschiedlichen Bildungshintergründen, so zeigt sich deutlich, dass mit steigender Bildung auch die digitalen Kompetenzen zunehmen. So sind die digitalen Kompetenzen von Erwachsenen ohne Hochschulabschluss durchschnittlich um 10,6 Prozentpunkte geringer als bei Erwachsenen mit Hochschulabschluss und sogar um 22,7 Prozentpunkte geringer als bei Erwachsenen mit abgeschlossener Promotion. Auch die WLE-Scores weisen darauf hin, dass Erwachsene ohne Hochschulabschluss über unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen verfügen und deutlich weniger Fragen beantworten können (Tabelle 6.6 im Anhang).

Tabelle 3.4

Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungshintergrund und -jahren

Darstellung der Summenscores der Startkohorte SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	T-Test
SC6	Erwachsene	mit Hochschulabschluss	0,590	0,106***
		ohne Hochschulabschluss	0,485	(0,000)
		mit Promotion	0,712	0,227***
		ohne Hochschulabschluss	0,485	(0,000)
		10 – 14 Bildungsjahre	0,458	0,067***
		1 – 9 Bildungsjahre	0,391	(0,006)
		mehr als 14 Bildungsjahre	0,620	0,228***
		1 – 9 Bildungsjahre	0,391	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Hochschulabschluss definiert sich als Bachelor, Master, Diplom. Promotion definiert sich als abgeschlossenes Promotionsstudium. Bildungsjahre definieren sich als Jahre in Schule & Hochschule. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind p-Werte angegeben.

Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Zusammenhang zwischen digitalen Kompetenzen und den Bildungsjahren: So sind die digitalen Kompetenzen bei Erwachsenen mit bis zu neun Bildungsjahren (d.h. meist Hauptschulabschluss) im Mittel um 6,7 Prozentpunkte geringer als bei Erwachsenen mit 10 bis 14 Bildungsjahren (Hochschulreife oder Berufsausbildung) und sogar um 22,8 Prozentpunkte geringer als bei Erwachsenen mit mehr als 14 Bildungsjahren (Hochschulbesuch). Die WLE-Scores deuten hierbei darauf hin, dass nur Erwachsene mit mehr als 14 Bildungsjahren über überdurchschnittliche digitale Kompetenzen verfügen. Ob sich die digitalen Kompetenzen unterscheiden, weil diese einen Teil der im Rahmen des Berufs ausgeübten Tätigkeiten umfassen, lässt sich mit den vorliegenden Daten nicht bestimmen. Doch zeigen Ertl et al. (2020) basierend auf den PIACC-Daten für Deutschland, dass Personen, die während der Arbeit keinen Computer verwenden, deutlich geringere digitale Kompetenzen als Arbeitnehmende mit regelmäßiger beruflicher Computernutzung haben. Einen Effekt des Bildungshintergrunds auf die digitalen Kompetenzen finden beispielsweise auch van Deursen und van Dijk (2014) für die Niederlande sowie Helsper und Eynon (2010) für Großbritannien.

3.4.4. Migrationshintergrund

Vergleicht man Befragte mit und ohne Migrationshintergrund¹⁶, so zeigt sich ein über alle Kohorten einheitliches Bild: Befragte mit Migrationshintergrund weisen geringere digitale Kompetenzen als Befragte ohne familiäre Einwanderungsgeschichte auf. Während dieser Unterschied bereits bei Schülerinnen und Schülern in der 9. und 12. Klasse mit 8,2 bzw. 7 Prozentpunkten sowie im Erwachsenenalter (SC 6) mit fast 12 Prozentpunkten äußerst hoch ist, ist der Unterschied in den digitalen Kompetenzen von Studierenden mit und ohne Migrationshintergrund sowie von Kindern in der 6. Klasse mit 4,5 bzw. 4,1 Prozentpunkten deutlich geringer. Dieser geringere Unterschied bei Kindern kann daran liegen, dass der Kompetenzaufbau in der 6. Klasse noch am Anfang steht und der Digital Divide somit noch nicht eingetreten ist. Bereits in der 9. Klasse ist ein deutlicher Unterschied zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund erkennbar. Bei den Studierenden kann der geringe Unterschied mit der positiven Selektion in ein Hochschulstudium zusammenhängen. Dem wird genauer in den multivariaten Analysen in Abschnitt 3.5 nachgegangen.

Tabelle 3.5

Durchschnittliche Digital Literacy nach Migrationshintergrund

Darstellung der Summenscores der Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

		Startkohorte	Mittelwert	T-Test
SC3	Klasse 6	ohne Migrationshintergrund	0,587	0,045***
		mit Migrationshintergrund	0,542	(0,000)
SC4	Klasse 9	ohne Migrationshintergrund	0,578	0,082***
		mit Migrationshintergrund	0,496	(0,000)
	Klasse 12	ohne Migrationshintergrund	0,545	0,070***
		mit Migrationshintergrund	0,475	(0,000)
SC5	Studierende	ohne Migrationshintergrund	0,431	0,041***
		mit Migrationshintergrund	0,390	(0,000)
SC6	Erwachsene	ohne Migrationshintergrund	0,549	0,116***
		mit Migrationshintergrund	0,433	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Ein Migrationshintergrund liegt definitorisch vor, wenn der/die Befragte selbst oder mindestens ein Elternteil nicht in Deutschland geboren ist, sowie wenn eine nicht-deutsche Staatsbürgerschaft vorliegt. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind p -Werte angegeben.

Auch hier zeigen die WLE-Scores (Tabelle 6.8 im Anhang), dass die digitalen Kompetenzen von Befragten mit familiärer Einwanderungsgeschichte über alle Kohorten unterdurchschnittlich sind, auch wenn die Streuung – zu erkennen an den Minimal- und Maximalwerten – kleiner ausfällt als bei Befragten ohne Migrationshintergrund. Letzteres bedeutet, dass einige Befragte ohne familiäre Einwanderungsgeschichte sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige digitale Kompetenzen aufweisen, während Befragte mit Migrationshintergrund ähnlicher in der Ausprägung ihrer digitalen Kompetenzen sind.

¹⁶ Ein Migrationshintergrund liegt definitorisch vor, wenn der/die Befragte selbst oder mindestens ein Elternteil nicht in Deutschland geboren ist, sowie wenn eine nicht-deutsche Staatsbürgerschaft vorliegt.

Zu beachten ist hierbei aber, dass es im Rahmen der Erhebung der digitalen Kompetenzen zu einem systematischen Panelausfall von Personen mit Migrationshintergrund gekommen ist (s. [Anhang 6.3](#)) und somit die hier dargestellten Ergebnisse nicht notwendigerweise repräsentativ sind. Würden beispielsweise Personen, deren digitale Kompetenzen nicht erhoben wurden, systematisch niedrigere Kompetenzen als Personen im Panel aufweisen, wäre der tatsächliche Unterschied zwischen diesen Bevölkerungsgruppen deutlich kleiner als die in [Tabelle 3.5](#) dargestellten Ergebnisse. Die Auswertung der PIACC-Studie zeigt, dass die Unterschiede in den digitalen Kompetenzen von Menschen mit und ohne Migrationshintergrund in Deutschland deutlich größer als im Länderdurchschnitt und in vielen vergleichbaren Ländern (z.B. Dänemark, Niederlande, Österreich) ist (Maehler et al. 2014).

3.4.5. Elterliche Erwerbstätigkeit

Der Aufbau von Kompetenzen erfolgt nicht nur im formalen Bildungsbereich, sondern speziell bei Kindern und Jugendlichen auch im Elternhaus. Hierbei ist anzunehmen, dass die Berufstätigkeit und -wahl sowie die damit verbundenen Kompetenzen der Eltern Auswirkungen auf die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler haben.

Tabelle 3.6

Durchschnittliche Digital Literacy nach Erwerbstätigkeit der Eltern

Darstellung der Summenscores der Startkohorten SC4 und SC5 des NEPS

		Startkohorte	Mittelwert	T-Test
SC3	Klasse 6	mind. 1 Elternteil berufstätig	0,518	-0,064***
		Eltern arbeitslos	0,582	(0,000)
		mind. 1 Elternteil in MINT	0,596	-0,011
		kein Elternteil in MINT	0,585	(0,127)
SC4	Klasse 9	mind. 1 Elternteil berufstätig	0,565	-0,093***
		Eltern arbeitslos	0,472	(0,000)
		mind. 1 Elternteil in MINT	0,582	-0,006
		kein Elternteil in MINT	0,576	(0,132)
SC4	Klasse 12	mind. 1 Elternteil berufstätig	0,536	-0,081***
		Eltern arbeitslos	0,454	(0,000)
		mind. 1 Elternteil in MINT	0,546	-0,015***
		kein Elternteil in MINT	0,531	(0,001)
SC5	Studierende	mind. 1 Elternteil berufstätig	0,425	-0,005
		Eltern arbeitslos	0,420	(0,653)
		mind. 1 Elternteil in MINT	0,427	-0,002
		kein Elternteil in MINT	0,424	(0,608)

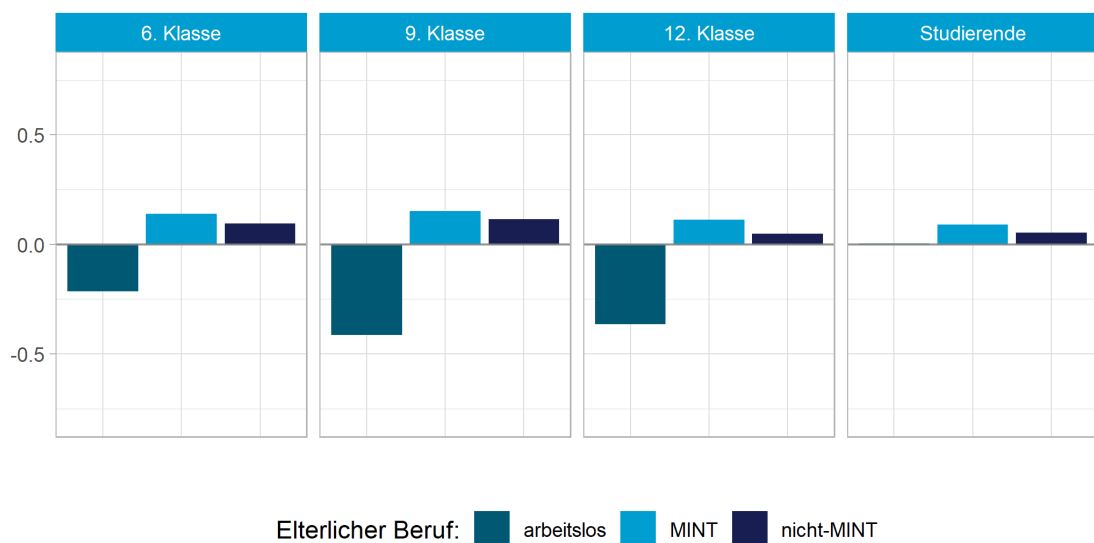
Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Mind. 1 Elternteil in MINT bezieht sich nur auf Eltern, von denen mind. 1 Elternteil arbeitet. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind p-Werte angegeben.

Kinder und Jugendliche, deren Eltern arbeitslos sind, weisen eine um im Mittel 6 bis 9 Prozentpunkte geringere digitale Kompetenz auf als Schülerinnen und Schüler, von denen mindestens ein Elternteil berufstätig ist. Die digitalen Kompetenzen sind nur geringfügig stärker ausgeprägt, wenn mindestens ein Elternteil im MINT-

Bereich tätig ist (s. [Tabelle 3.6](#)).¹⁷ Besonders deutlich wird dies in [Schaubild 3.5](#), welches die WLE-Scores vergleicht. Diese illustrieren, ob die Gruppe der Befragten im Vergleich zu Gleichaltrigen überdurchschnittliche oder unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen aufweist. Wie in [Schaubild 3.5](#) ersichtlich, scheinen Kinder arbeitsloser Eltern nur unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen zu entwickeln und können diese im Laufe der Schulzeit nicht aufholen. Bedeutend ist hierbei, dass bereits in der 6. Klasse Unterschiede zwischen Kinder arbeitsloser und berufstätiger Eltern deutlich erkennbar sind. Unter anderem bestätigen auch die Ergebnisse von Wicht et al. (2018) dass länger nicht Erwerbstätige vergleichsweise niedrigere digitale Kompetenzen aufweisen. Dies scheint sich auf die Kompetenzen der Kinder zu übertragen.

Schaubild 3.5

Mittlere digitale Kompetenzen nach elterlicher Erwerbstätigkeit



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Es wurden die WLE-Scores verglichen. Ein WLE-Score kleiner 0 weist auf im Vergleich zu Gleichaltrigen unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen hin; ein WLE-Score größer als 0 weist auf überdurchschnittliche digitale Kompetenzen hin. MINT bzw. nicht-MINT bezieht sich nur auf Familien, in denen mindestens ein Elternteil berufstätig ist. Ob Mutter oder Vater in einem MINT-Beruf arbeitet, wird hierbei nicht unterschieden.

Der Einfluss einer mütterlichen MINT-Tätigkeit bei Jugendlichen der 9. Klasse scheint hierbei den größten, wenn auch nicht besonders starken Einfluss zu haben: Kinder von Müttern, die einen MINT-Beruf ausüben, haben eine durchschnittlich 3,1 Prozentpunkte höhere digitale Kompetenz als Gleichaltrige, deren Mütter zwar berufstätig, aber nicht im MINT-Bereich tätig sind (s. [Tabelle 6.10](#) im Anhang).

¹⁷ Dieses Ergebnis gilt sowohl für die Stichprobe, bei der arbeitslose Eltern als „nicht-MINT“ kategorisiert und die Scores ihrer Kinder einbezogen werden, als auch, wenn die Scores von Kindern arbeitsloser Eltern nicht einbezogen werden. In zweiterem Fall ist die Differenz zwischen den Scores von Jugendlichen mit bzw. ohne Vater oder Mutter, der/die im MINT-Bereich tätig ist, etwas geringer.

Bei Studierenden scheint der Einfluss der elterlichen Berufstätigkeit gemäß [Tabelle 3.6](#) kaum mehr gegeben. Auch eine elterliche Arbeitslosigkeit scheint nach der Selektion in das Studium nicht mehr bedeutend für die digitalen Kompetenzen von Studierenden zu sein. Einzig die MINT-Tätigkeit der Mutter steht in einem positiven Zusammenhang mit den digitalen Kompetenzen der Studierenden. Aber auch hier kann der elterliche Einfluss in den mit der bereits erfolgten Entscheidung für ein Hochschulstudium verbundenen Selektionseffekten enthalten sein. Eine Aussage zu den Ursachen ist an dieser Stelle nicht möglich.

3.4.6. Korrelation der Digital Literacy mit anderen Kompetenzen

Neben den Erhebungen zu den digitalen Kompetenzen der Befragten werden im NEPS weitere Kompetenztests durchgeführt. Möglich ist, dass digitale Kompetenzen nicht isoliert betrachtet werden können oder sollten, da sie durch andere Kompetenzen wie Lese- und Rechenkompetenzen bedingt werden. Dies haben Ihme und Senkbeil (2017) und Wicht et al. (2018) für Deutschland, sowie van Deursen und van Dijk (2014) für die Niederlande zeigen können. Derartige Zusammenhänge haben wichtige bildungspolitische Implikationen, da es dann ausreichen kann, die Förderung der Lese- und Rechenkompetenzen zu fokussieren. Sind die digitalen Kompetenzen hingegen unabhängig von den Lese- und Rechenkompetenzen, sollten diese gezielt gefördert werden.

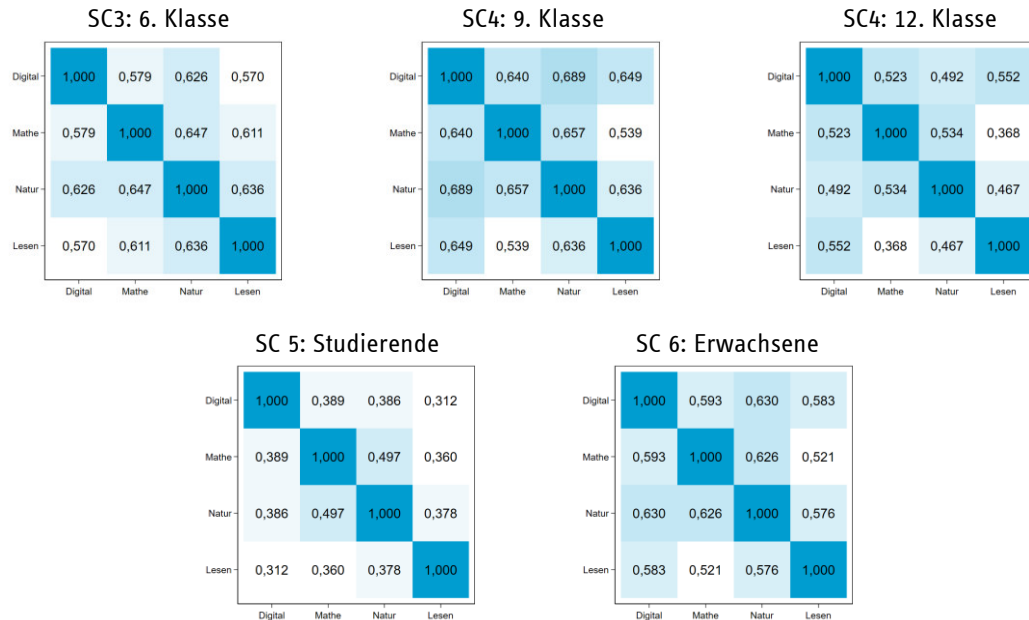
[Schaubild 3.6](#) illustriert die Korrelationen der Digital Literacy mit den anderen im NEPS erhobenen Kompetenzen. Hierfür wurden die Korrelationskoeffizienten der durch das NEPS erstellten WLE-Scores nach Pearson bestimmt. In [Schaubild 3.6](#) wird deutlich, dass die digitalen Kompetenzen über die verschiedenen Startkohorten durchgehend eine schwache bis starke positive Korrelation mit anderen Kompetenzen aufweisen. Auch zeigt sich, dass zwar die naturwissenschaftlichen Kompetenzen durchweg stark mit der Digital Literacy korrelieren, diese aber nicht die einzige bedeutende Korrelation darstellen: So ist bei den Kindern in der 6. Klasse und den Jugendlichen in der 9. Klasse die Korrelation der digitalen mit den naturwissenschaftlichen Kompetenzen (je 0,69) am größten, während für ältere Schülerinnen und Schüler die Korrelation mit den Lesekompetenzen am größten ist (0,55). Bei den Studierenden korrelieren die digitalen Kompetenzen am stärksten mit den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen (je 0,39). In der Kohorte der Erwachsenen sind es ebenfalls die naturwissenschaftlichen Kompetenzen, die am stärksten mit der Digital Literacy korrelieren (0,63), wobei auch hier eine sehr hohe Korrelation zu den mathematischen Kompetenzen (0,60) sowie zur Lesekompetenz (0,59) vorliegt.

Aus den dargestellten Korrelationen lässt sich schließen, dass nicht eine einzelne andere Kompetenz die Digital Literacy der Befragten erklären kann. Stattdessen scheint es, dass alle Kompetenzen stark positiv zusammenhängen. Eine mögliche Erklärung hierfür sind die kognitiven Fähigkeiten der im Rahmen der

Kompetenzerhebungen getesteten Personen: So ist denkbar, dass hohe kognitive Fähigkeiten zu allgemein höheren Ergebnissen in allen Kompetenztests führen.

Schaubild 3.6

Korrelationen der Digital Literacy mit anderen Kompetenzen



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Es wurden die WLE-Scores der verschiedenen Kompetenztests verglichen. Diese sind die digitalen („Digital“), mathematischen („Mathe“), naturwissenschaftlichen („Natur“) Kompetenzen sowie die Lesekompetenzen („Lesen“). Stärker eingefärbte Kacheln illustrieren höhere Korrelationen. Da nicht alle Befragten alle Kompetenztests bearbeitet haben, beziehen sich die dargestellten Korrelationen auf folgende Beobachtungsgrößen: SC4 9. Klasse: Digital/Mathe: 13.262, Digital/Natur: 13.256, Digital/Lesen: 12.263; SC4 12. Klasse: Digital/Mathe: 3.862, Digital/Natur: 3.612, Digital/Lesen: 4.824; SC5: Digital/Mathe: 3.688, Digital/Natur: 7.874, Digital/Lesen: 3.692; SC6: Digital/Mathe: 3.497, Digital/Natur: 5.993, Digital/Lesen: 3.619.

3.5. Multivariate Analysen

Die bisherigen Analysen stellen nur einen deskriptiven, univariaten Zusammenhang zwischen den digitalen Kompetenzen und einzelnen demografischen oder sozio-ökonomischen Faktoren dar. Einige der untersuchten Variablen dürften aber miteinander zusammenhängen. So weisen beispielsweise Studien zu anderen Kompetenzen darauf hin, dass Alter, Geschlecht und Berufserfahrung unterschiedlich starke Prädiktoren für finanzielle Kompetenzen sind und daher notwendigerweise gemeinsam im Rahmen von Regressionsmodellen berücksichtigt werden sollten (Bachmann et al. 2021).

Um die gemeinsame Wirkung der zunächst univariat dargestellten Korrelationen zwischen den sozio-ökonomischen Charakteristika und den digitalen Kompetenzen zu beschreiben, werden im Folgenden lineare Regressionsmodelle mit der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt. Die abhängige Variable ist hierbei die digitale Kompetenz einer Person i , welche mit dem Summen- und dem WLE-Score operationalisiert wird. Jede

Regression wird also sowohl für den Summen- als auch für den WLE-Score als abhängige Variable durchgeführt. Das zugrundeliegende Modell lässt sich wie folgt beschreiben:

$$DigLitScore_i = \alpha + \sum_{j=1}^J \beta_j X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Der Vektor X_i umfasst die Variablen Geschlecht, Migrationshintergrund, einen Interaktionsterm zwischen Geschlecht und Migrationshintergrund sowie je nach Spezifikation und Startkohorte weitere sozio-ökonomische Variablen. Hierzu gehören in der Startkohorten der Kinder (SC3) und Jugendlichen (SC4) beispielsweise Variablen, die den Beschäftigungsstatus der Eltern (mind. ein Elternteil berufstätig oder nicht), das Berufsfeld der Eltern (MINT-Tätigkeit oder keine MINT-Tätigkeit) bzw. das Berufsfeld von Vater und Mutter getrennt angeben. Für die Startkohorte der Studierenden (SC5) wurde eine Indikatorvariable für das Studienfach (MINT oder nicht MINT) in die Schätzgleichung aufgenommen. Im Rahmen der Regressionen für die Startkohorte der Erwachsenen (SC6) wird zusätzlich für die Berufs- und Bildungsjahre, sowie für das Berufsfeld des ersten eigenen Berufs (MINT oder nicht-MINT) kontrolliert. Für die Bildungsjahre wird außerdem eine Interaktion mit dem Geschlecht hinzugefügt.

Die Interpretationen der Koeffizienten des Summen- und des WLE-Scores unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisskalen. Im Falle des Summenscores bedeutet ein Koeffizient von 0,1, dass zwischen den Kategorien der untersuchten Variablen ein Unterschied von ceteris paribus 10 Prozentpunkten vorliegt. Da der WLE-Score anders als der Summenscore nicht skaliert, sondern um den Wert 0 gemittelt ist, kann hier nicht der Wert des Koeffizienten, sondern nur das Vorzeichen sinnvoll interpretiert werden: Ein negatives Vorzeichen deutet auf geringere digitale Kompetenzen hin, ein positives Vorzeichen auf höhere digitale Kompetenzen.

In den multivariaten Analysen bestätigen sich grundsätzlich die Ergebnisse der deskriptiven Analysen. In der 6. Klasse ist kein **Geschlechterunterschied** erkennbar, während in der 9. Klasse ein geringer Unterschied in den digitalen Kompetenzen zugunsten der Mädchen vorliegt. Dabei weisen Mädchen einen um 0,8 bzw. 1,4 Prozentpunkte höheren Summenscore auf (s. [Tabelle 3.8](#)). Derartige Ergebnisse finden sich auch in den ICILS-Ergebnissen für Deutschland von 2013 (Bos et al. 2014) bzw. 2018 (Eickelmann et al. 2019), sowie in den internationalen ICILS-Ergebnissen (Fraillon et al. 2014) von 2013. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Fraillon et al. (2018) für Australien sowie Siddiq und Scherer (2019) in ihrer Meta-Analyse von 23 empirischen Studien zu Digital Literacy. Einzig Kuhlemeier und Hemker (2007) finden in einer niederländischen Studie keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen von Jugendlichen.

Ab der 12. Klasse schneiden weibliche Jugendliche jedoch signifikant schlechter als männliche Jugendliche beim WLE- sowie beim Summen-Score ab (s. [Tabelle 3.9](#)). Dieser Effekt nimmt über die weiteren Kohorten zu und bleibt über die verschiedenen Modellspezifikationen hinweg signifikant: Sowohl bei den Studierenden

(SC5) als auch bei den Erwachsenen (SC6) sind die digitalen Kompetenzen von Frauen signifikant schlechter als die von Männern ausgeprägt. Hierbei zeigt sich bei weiblichen Studierenden ein signifikant geringerer Summenscore von 3,8 Prozentpunkten (s. [Tabelle 3.10](#)) und für weibliche Erwachsene ein geringerer Summenscore von bis zu 6,9 Prozentpunkten (s. Spalte 4 in [Tabelle 3.11](#)). Der Digital Divide zwischen den Geschlechtern scheint also im Laufe der Sekundarstufe I zu entstehen und sich dann bis ins Rentenalter fortzusetzen.

Tabelle 3.7

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC3 – Klasse 6

KQ-Regression der Summenscores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: Summenscore der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,008 (0,006)	-0,007 (0,006)	-0,008 (0,008)	-0,008 (0,008)	-0,009 (0,008)
Migrationshintergrund	-0,039*** (0,009)	-0,034*** (0,009)	-0,015 (0,013)	-0,015 (0,013)	-0,015 (0,013)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,013 (0,013)	-0,015 (0,013)	-0,018 (0,019)	-0,017 (0,019)	-0,018 (0,019)
Elternteil berufstätig		0,056*** (0,011)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,011 (0,007)		
Mutter in MINT-Beruf				0,034** (0,015)	0,021 (0,023)
Vater in MINT-Beruf				0,007 (0,007)	0,007 (0,007)
Weiblich * Mutter in MINT-Beruf					0,025 (0,031)
Konstante	0,591*** (0,004)	0,538*** (0,011)	0,592*** (0,006)	0,592*** (0,006)	0,593*** (0,006)
R ²	0,016	0,024	0,006	0,008	0,008
Anzahl der Beobachtungen	3.419	3.419	1.922	1.922	1.922

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Eine mögliche Erklärung dafür, dass der Geschlechterkoeffizient bereits zwischen der 9. und der 12. Klasse – also noch vor der Studien- bzw. Berufswahl – das Vorzeichen ändert, ist, dass sich junge Frauen schon zu diesem Zeitpunkt etwa aus naturwissenschaftlichen Abiturfächern herausselektieren. Hinweise hierauf sind in Kahn und Ginther (2017) für die USA enthalten. Auch kann die Selbstwahrnehmung bezüglich der eigenen

digitalen Kompetenzen einen Einfluss auf die tatsächlichen Ergebnisse der Kompetenzmessung haben.¹⁸ So sind Frauen häufig ängstlicher bzw. uninteressierter gegenüber IKT und auch weniger positiv zu IT-Karrierewegen eingestellt (Kahn und Ginther 2017, Meelissen 2008, Papastergiou 2008), was in den Kompetenztests ab der 12. Klasse ebenfalls zu niedrigeren Testergebnissen führen könnte.

Tabelle 3.8

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 9

KQ-Regression der Summenscores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: Summenscore der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	0,008** (0,003)	0,008** (0,003)	0,014*** (0,004)	0,014*** (0,004)	0,014*** (0,004)
Migrationshintergrund	-0,074*** (0,005)	-0,067*** (0,005)	-0,055*** (0,007)	-0,055*** (0,007)	-0,055*** (0,007)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,017** (0,007)	-0,016** (0,007)	-0,021** (0,010)	-0,021** (0,010)	-0,021** (0,010)
Elternteil berufstätig		0,075*** (0,006)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,005 (0,004)		
Mutter in MINT-Beruf				0,031*** (0,009)	0,033*** (0,012)
Vater in MINT-Beruf				0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
Weiblich * Mutter in MINT-Beruf					-0,004 (0,017)
Konstante	0,574*** (0,002)	0,503*** (0,006)	0,582*** (0,003)	0,582*** (0,003)	0,581*** (0,003)
R ²	0,042	0,055	0,024	0,025	0,025
Anzahl der Beobachtungen	13.271	13.271	7.850	7.850	7.850

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Menschen mit **familiärer Einwanderungsgeschichte** weisen über alle Altersgruppen, Kohorten und fast alle Modellspezifikationen eine auf dem 1%-Niveau statistisch signifikant geringere digitale Kompetenz auf. Dieses Ergebnis bleibt auch dann bestehen, wenn die Bildungsjahre in die Regression aufgenommen werden. Somit bestehen die Unterschiede in den digitalen Kompetenzen nach Migrationshintergrund auch innerhalb bestimmter Bildungsgruppen. Einen solchen negativen Zusammenhang zwischen Migrationsstatus und digitaler Kompetenz findet sich auch in den ICILS- und PIACC-Studien für Deutschland (Bos et al. 2014, Eickelmann et

¹⁸ Ob die Selbstwahrnehmung entscheidend für das tatsächliche Abschneiden in Tests der digitalen Kompetenzen ist, bleibt in der Literatur umstritten. Vergleiche hierzu Bunz et al. (2007), Christoph et al. (2015) und Moores und Chang (2009).

al. 2019, Wicht et al. 2018) sowie für sprachliche und ethnische Minoritäten in den Niederlanden (Kuhlemeier und Hemker 2007) und Norwegen (Hatlevik und Christophersen 2013).

Tabelle 3.9

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 12

KQ-Regression der Summenscores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: Summenscore der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,021*** (0,004)	-0,021*** (0,004)	-0,017*** (0,005)	-0,017*** (0,005)	-0,017*** (0,005)
Migrationshintergrund	-0,067*** (0,007)	-0,063*** (0,007)	-0,054*** (0,009)	-0,054*** (0,009)	-0,054*** (0,009)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,003 (0,010)	-0,001 (0,010)	0,002 (0,013)	0,002 (0,013)	0,002 (0,013)
Elternteil berufstätig		0,064*** (0,009)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,010** (0,005)		
Mutter in MINT-Beruf				0,008 (0,010)	0,015 (0,015)
Vater in MINT-Beruf				0,010** (0,005)	0,010** (0,005)
Weiblich * Mutter in MINT-Beruf					-0,013 (0,020)
Konstante	0,558*** (0,003)	0,496*** (0,009)	0,557*** (0,004)	0,557*** (0,004)	0,557*** (0,004)
R ²	0,043	0,052	0,024	0,025	0,025
Anzahl der Beobachtungen	5.349	5.349	3.451	3.451	3.451

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Ähnlich wie bei den Untersuchungen nach Geschlecht ist ein betragsmäßig größerer Effekt bei den Erwachsenen (SC 6) zu beobachten: Der Unterschied in den digitalen Kompetenzen der Menschen mit und ohne Einwanderungsgeschichte erreicht bei den Erwachsenen fast 13 Prozentpunkte (s. Spalten 2 und 3 in [Tabelle 3.11](#)). Bei Schülerinnen und Schülern liegt dieser bei bis zu 7,4 Prozentpunkten (s. Spalte 1 in [Tabelle 3.8](#)). Der „Digital Divide“ zwischen Menschen mit und ohne Migrationshintergrund ist für ältere Kohorten also deutlich größer als für jüngere.

Doch auch innerhalb der Alterskohorten gibt es Unterschiede: Wird ein Interaktionsterm zwischen Geschlecht und Migrationsstatus in die Schätzung aufgenommen (s. Spalte 3 in [Tabelle 3.8](#)), so zeigt sich, dass dieser für Jugendliche in der 9. Klasse negativ und statistisch signifikant (-2,1 Prozentpunkte) ist. Junge Migrantinnen

scheinen hinsichtlich der Ausprägung digitaler Kompetenzen eine besonders gefährdete Gruppe zu sein. Eine derartige Aussage lässt sich für die 12. Klasse nicht tätigen.

Für die deutlichen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen zwischen Menschen mit und ohne Einwanderungsgeschichte gibt es verschiedene Erklärungsansätze. So zeigen Vennemann et al. (2019) mit den ICILS-Daten, dass vor allem diejenigen Schülerinnen und Schüler systematisch geringere digitale Kompetenzen aufweisen, deren Familiensprache nicht Deutsch ist. Ob hier sprachliche, finanzielle oder kulturelle Hürden in dem Aufbau der digitalen Kompetenzen vorliegen, kann jedoch nicht umfassend geklärt werden. Bei den Erwachsenen zeigen Ertl et al. (2020), dass insbesondere arbeitslose Zugewanderte sowie solche in Berufen ohne regelmäßige Computernutzung besonders geringe digitale Kompetenzen aufweisen. Auch der Sachverständigenrat für Integration und Migration (2021) betont, dass Menschen mit Migrationshintergrund tendenziell in weniger qualifizierten Berufen arbeiten. Folglich wird mitunter nicht nur ein geringes Maß an digitalen Kompetenzen aufgebaut, sondern auch nicht vertieft oder regelmäßig trainiert.

Tabelle 3.10

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC5 – Studierende

KQ-Regression der Summscores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: Summscore der digitalen Kompetenzen			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Weiblich	-0,038*** (0,004)	-0,038*** (0,004)	-0,037*** (0,005)	-0,037*** (0,005)
Migrationshintergrund	-0,039*** (0,009)	-0,039*** (0,009)	-0,045*** (0,012)	-0,045*** (0,012)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,008 (0,011)	-0,008 (0,011)	-0,008 (0,015)	-0,009 (0,015)
Elternteil berufstätig		0,006 (0,012)		
Elternteil in MINT-Beruf			-0,004 (0,005)	
Mutter in MINT-Beruf				0,020** (0,010)
Vater in MINT-Beruf				-0,009* (0,005)
MINT Studiengang	0,023*** (0,008)	0,023*** (0,008)	0,023** (0,011)	0,022** (0,011)
Konstante	0,454*** (0,004)	0,448*** (0,012)	0,456*** (0,005)	0,457*** (0,005)
R ²	0,023	0,023	0,023	0,025
Anzahl der Beobachtungen	8.087	8.087	5.120	5.120

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Tabelle 3.11

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC6 – Erwachsene

KQ-Regression der Summenscores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: Summenscore der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,054*** (0,011)	-0,064*** (0,011)	-0,065*** (0,016)	-0,069*** (0,016)	-0,040*** (0,010)
Migrationshintergrund	-0,116*** (0,023)	-0,128*** (0,022)	-0,128*** (0,023)	-0,124*** (0,023)	-0,117*** (0,021)
Weiblich*Migrationshintergrund	0,043 (0,030)	0,059** (0,030)	0,059** (0,030)	0,051* (0,030)	0,040 (0,028)
Erster Beruf MINT	0,004 (0,015)	0,017 (0,014)	0,018 (0,014)	0,018 (0,014)	0,013 (0,013)
Berufsjahre		-0,004*** (0,000)	-0,004*** (0,001)	-0,010*** (0,002)	
Weiblich*Berufsjahre			0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	
Berufsjahre quadriert				0,000*** (0,000)	
Bildungsjahre					0,037*** (0,002)
Konstante	0,578*** (0,009)	0,633*** (0,011)	0,634*** (0,013)	0,667*** (0,016)	0,034 (0,030)
R ²	0,032	0,071	0,071	0,077	0,190
Anzahl der Beobachtungen	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Die quadrierten Berufsjahre sind erst nach der dritten Nachkommastelle signifikant. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

In Abschnitt 3.4 ergaben sich bereits erste Hinweise auf die Bedeutung des Elternhauses für digitale Kompetenzen. Dies bestätigt sich in den multivariaten Analysen: Jugendliche weisen eine um bis zu 7,5 Prozentpunkte höhere digitale Kompetenz auf, wenn mindestens ein **Elternteil erwerbstätig**, d.h. nicht arbeitslos ist (s. Spalte 2 in [Tabelle 3.7](#), [Tabelle 3.8](#) und [Tabelle 3.9](#)). Dieser Zusammenhang ist für alle drei Klassenstufen auf dem 1%-Niveau statistisch signifikant. Ist mindestens eines der arbeitenden Elternteile in einem MINT-Beruf tätig, liegen die digitalen Kompetenzen noch höher. Für Kinder und Jugendliche der 6. bzw. 9. Klasse scheint hier vor allem der Beruf der Mutter bedeutend für die Entwicklung der digitalen Kompetenzen von Jugendlichen zu sein, da die digitale Kompetenz um je etwas über drei Prozentpunkte höher liegt (s. Spalte 4 in [Tabelle 3.7](#) und [Tabelle 3.8](#)); bei Jugendlichen in der 12. Klasse korreliert – wenn auch nur schwach – hingegen der väterliche Beruf mit den digitalen Kompetenzen (s. Spalte 4 in [Tabelle 3.9](#)). Ein systematischer Einfluss besonders von Müttern auf ihre Töchter scheint hier nicht gegeben: Die entsprechenden Koeffizienten in Spalte 5 von [Tabelle 3.7](#), [Tabelle 3.8](#) und [Tabelle 3.9](#) haben unterschiedliche Vorzeichen und sind nicht statistisch signifikant.

Die Ergebnisse zeigen für Kinder in der 12. Klasse mit mindestens einem in einem **MINT-Beruf arbeitenden Elternteil**, für Studierende der SC5 in einem **MINT-Fach** sowie für die Erwachsenen der SC6 (nur WLE) in einem **MINT-Beruf** signifikant bessere Scores im Vergleich zu Personen ohne MINT-Bezug (s. z.B. Spalte 3 in [Tabelle 3.9](#)). Da in vielen MINT-Berufen digitale Kompetenzen gefordert sind und der Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien alltäglich ist, liegt nahe, dass in MINT-Berufen digitale Kompetenzen regelmäßig trainiert werden und auch eine Übertragung der elterlichen Kompetenzen auf die Kinder erfolgt.

Zwar ist der Aufbau von digitalen Kompetenzen vor allem abhängig von der Art und nicht der Dauer der Computernutzung, sodass ein „Mehr“ an Computernutzung nicht per se zu besseren digitalen Kompetenzen (vgl. 2.2) führt. Da jedoch Personen in MINT-Berufen eher komplexe digitale Aufgaben ausführen, können sie in den Kompetenztests so diejenigen „überholen“, die seltener, nur in ihrer Freizeit oder nur mit wenig komplexen Computeranwendungen in Kontakt kommen (Bradlow et al. 2002, DfES 2003).

Es scheint, dass der Erwerb digitaler Kompetenzen auch von elterlicher Unterstützung oder der Verfügbarkeit von digitalen Endgeräten in einem Haushalt abhängt. Eine Korrelation zwischen elterlichen Bildungsabschlüssen bzw. Berufsstatus und den digitalen Kompetenzen der Kinder zeigt sich über verschiedene Länder hinweg in den ICILS-Erhebungen (Fraillon et al. 2020, Fraillon et al. 2014). Für Deutschland haben Ihme und Senkbeil (2017) im Rahmen der Pilotierung des NEPS den Bildungsstand der Eltern über den elterlichen Bildungsabschluss sowie über die Anzahl der Bücher im Haushalt approximiert und ebenfalls eine positive Korrelation ermittelt. Ein Zusammenhang zwischen einem elterlichen MINT-Beruf und den digitalen Kompetenzen wurde bislang nicht untersucht.

Bei den Erwachsenen korreliert die Zahl der **Bildungsjahre** positiv und die Zahl der Berufsjahre negativ mit den digitalen Kompetenzen, wenn zusätzlich auch für Geschlecht, Migrationsstatus und den Fachbereich des ersten Berufs kontrolliert wird. Der signifikant positive Einfluss eines zusätzlichen Bildungsjahres liegt dabei bei ca. 4 Prozentpunkten, wohingegen der signifikant negative Einfluss eines zusätzlichen Berufsjahres bei nur 1 Prozentpunkt liegt (s. [Tabelle 3.11](#)). Formale Bildung scheint also wichtig für die Ausprägung von digitalen Kompetenzen zu sein (van Deursen et al. 2011), wohingegen **Berufserfahrung** offenbar nicht zur Erhöhung der digitalen Kompetenzen führt (s. Spalten 3 und 4 in [Tabelle 3.11](#)). Wichtig ist hier aber, mögliche Kohorteneffekte zu bedenken: Menschen mit viel Berufserfahrung haben ihre Berufsausbildung meist ohne oder mit nur wenigen digitalen Technologien absolviert und erst im Laufe ihres Berufslebens eine zunehmende Notwendigkeit des Aufbaus von digitalen Kompetenzen erlebt.

Um zusätzlich den Zusammenhang zwischen digitalen Kompetenzen und der ggf. unterschiedlichen Dauer der **Teilnahme am Arbeitsmarkt** zwischen Männern und Frauen zu erfassen, wird für die Kohorte der Erwachsenen ein Interaktionsterm zwischen Geschlecht und Berufsjahren in die Schätzgleichung aufgenommen (s. Spalte 3

in [Tabelle 3.11](#)). Der Koeffizient von 0 weist darauf hin, dass die Vermutung, dass erwachsene Frauen weniger digitale Kompetenzen durch formelle Arbeitserfahrung als Männer aufbauen können, da sie beispielsweise mehr informelle Arbeit in der Kindererziehung oder Pflege leisten, sich nicht bestätigt. Ein kausaler Zusammenhang lässt sich aus den vorliegenden Ergebnissen jedoch nicht schließen.

4. Zusammenfassung

Die COVID-19-Pandemie hat verdeutlicht, dass digitale Kompetenzen in Deutschland unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Diese sind jedoch vor dem Hintergrund des technologischen Wandels und der weiterhin hohen Nachfrage nach Fachkräften im informatischen Bereich eine Voraussetzung für eine aktive und erfolgreiche Teilnahme an den sich verändernden Lebens-, Bildungs- und Arbeitswelten.

Mit den Daten des Nationalen Bildungspanels stellt die vorliegende Studie erstmalig für Deutschland die digitalen Kompetenzen verschiedener Kohorten vom Jugendalter bis zur Rente mit sozio-ökonomischen Variablen in einen Zusammenhang. So kann dargestellt werden, welche Bevölkerungsgruppen besonders stark von einem „Digital divide“ betroffen sind und damit als Risikogruppen hinsichtlich der digitalen Kompetenzen bezeichnet werden können. Zwei solcher Gruppen sind **Frauen** sowie **Menschen mit familiärer Einwanderungsgeschichte**: Diese Bevölkerungsgruppen weisen über (fast) alle Altersstufen systematisch geringere digitale Kompetenzen auf als Männer bzw. Personen ohne Migrationshintergrund. In der Gruppe der Erwachsenen weisen überdies vor allem **ältere Menschen** und Personen mit **weniger Jahren formaler Bildung** geringere digitale Kompetenzen auf.

Die dargestellten Ergebnisse haben wichtige bildungs- und wirtschaftspolitische Implikationen. Die vorliegende Studie zeigt, dass für einzelne Bevölkerungsgruppen eine **digitale Inklusion** bislang nicht vollständig erfolgt ist. Mit steigender Digitalisierung sollten Weiterbildungsmaßnahmen für Erwachsene entwickelt werden, die gezielt Frauen sowie zugewanderte, ältere und weniger gebildete Menschen einbeziehen.

Darüber hinaus gibt es speziell in den Gruppen der Kinder und Jugendlichen weitere Risikogruppen: **Kinder arbeitsloser Eltern** haben im Mittel unterdurchschnittliche digitale Kompetenzen. Sind die Eltern berufstätig und arbeiten nicht in einem mathematischen, informatischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf, weisen die Kinder niedrigere Kompetenzen als Kinder mit Eltern in MINT-Berufen auf. Geringe digitale Kompetenzen haben auch **Kinder mit familiärer Einwanderungsgeschichte**. Speziell in den unteren Jahrgangsstufen unterscheiden sich Kinder aber kaum in ihren digitalen Kompetenzen. So sind in den Jahrgangsstufen 6 und 9 noch keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in den digitalen Kompetenzen erkennbar.

Folglich sollte der **formale Bildungsbereich** Defizite in der Entwicklung digitaler Kompetenzen durch den nicht-formalen Bereich – insbesondere der Elternhäuser einzelner sozio-ökonomischer Gruppen – kompensieren.

Daher erscheint es sinnvoll, dass die aktuelle Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz bereits früh im Bereich der formalen Bildung ansetzt und eine Verankerung der „digitalen Medienkompetenzen“ von Schülerinnen und Schülern als Bildungsziel anstrebt. Das übergeordnete bildungs- und wirtschaftspolitische Ziel derartiger Maßnahmen sollte sein, dem bestehenden Fachkräftemangel in mathematischen, informatischen, naturwissenschaftlichen und technischen Berufen entgegenzuwirken und den Anteil an Frauen, aber auch an Menschen mit familiärer Einwanderungsgeschichte in eben diesen Berufen zu erhöhen.

Auch die Entscheidung zur Berufs- und Studienfachwahl kann mit den bereits vorhandenen digitalen Kompetenzen und Interessen zusammenhängen. Um eine Erhöhung des Frauenanteils in MINT-Berufen zu erzielen, sollte bei Schülerinnen bereits frühzeitig das Interesse an MINT-Berufen geweckt werden und eine Bedrohung durch negative Stereotype reduziert werden. „Frühzeitig“ bezieht sich hierbei bereits auf die Sekundarstufe I, da die vorliegenden Ergebnisse darauf hindeuten, dass Schülerinnen bis zur 9. Klasse noch über ähnlich ausgeprägte digitale Kompetenzen wie ihre Mitschüler verfügen, aber in der 12. Klasse schon ein Unterschied in den digitalen Kompetenzen zwischen den Geschlechtern besteht.

Eine derartige bildungspolitische Implikation lässt sich zudem auf Jugendliche übertragen, deren Eltern arbeitslos oder nicht in einem MINT-Beruf tätig sind: Auch bei diesen Jugendlichen sind die digitalen Kompetenzen geringer ausgeprägt. Ein Bildungsaufstieg eben dieser Jugendlichen könnte – neben der Verbesserung der individuellen Chancen auf dem Arbeitsmarkt und der gesellschaftlichen Teilhabe – dem Fachkräftemangel entgegenwirken. Auch hier ist der formale Bildungsbereich gefragt, welcher neben der Vermittlung von digitalen Kompetenzen das Interesse an MINT-Berufen unabhängig der elterlichen Prägung wecken sollte.

Um einen umfassenden Aufbau von digitalen Kompetenzen zu gewährleisten und die zukünftigen Handlungsfelder evidenzbasiert weiterzuentwickeln, ist weitere Forschung zur Integration des digitalen Kompetenzaufbaus in Lehrpläne und Fachcurricula ebenso notwendig wie Studien zur kausalen Bestimmung der in dieser Studie dargestellten deskriptiven Zusammenhänge zwischen verschiedenen sozio-ökonomischen Faktoren und der Entwicklung digitaler Kompetenzen. Um einem Fachkräftemangel mittel- bis langfristig entgegenwirken zu können, sollte außerdem untersucht werden, inwieweit digitale Kompetenzen im Jugendalter die Studien- und Berufswahl von Schulabsolventinnen und -absolventen beeinflussen, und welche Maßnahmen die Selektion in MINT-Berufe unterstützen.

5. Literaturverzeichnis

- Araque, J. C., R. P. Maiden, N. Bravo, I. Estrada, R. Evans, K. Hubchik, K. Kirby und M. Reddy (2013), Computer usage and access in low-income urban communities. *Computers in Human Behavior* 29 (4): 1393-1401.

- Aust, F. und A. Kersting (2014), Methodenbericht: NEPS-Startkohorte 4 (Individuell nachverfolgte Schüler) – Haupterhebung Herbst/Winter 2013.
- Bachmann, R., C. Rulff und C. M. Schmidt (2021), Finanzielle Kompetenzen und Defizite in Deutschland – eine aktuelle Bestandsaufnahme. *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik*.
- Ballantine, J. A., P. McCourt Larres und P. Oyelere (2007), Computer usage and the validity of self-assessed computer competence among first-year business students. *Computers & Education* 49 (4): 976-990.
- Bech, K., D. Hess, M. Kleudgen und A. Steinwede (2013), Methodenbericht: NEPS-Startkohorte 6, Haupterhebung 2012/2013.
- Binkley, M., O. Erstad, J. Herman, S. Raizen, M. Ripley, M. Miller-Ricci und M. Rumble (2012), Defining Twenty-First Century Skills. In Patrick Griffin, Barry McGaw und Esther Care (Hrsg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer Netherlands, 17-66.
- Blossfeld, H.-P., H.-G. Roßbach, J. von Maurice und (Hrsg.) (2011a), Education as a Lifelong Process - The German National Educational Panel Study (NEPS). *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (Sonderheft 14).
- Blossfeld, H.-P., J. von Maurice und T. Schneider (2011b), 1 The National Educational Panel Study: need, main features, and research potential. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 14 (2): 5-17.
- Bonfadelli, H. (2002), The Internet and Knowledge Gaps: A Theoretical and Empirical Investigation. *European Journal of Communication* 17 (1): 65-84.
- Bos, W., B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander und H. Wendt (2014), ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Bos, W., I. Tarelli, A. Bremerich-Vos und K. Schwippert (2012a), IGLU 2011 Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Bos, W., H. Wendt, O. Köller und C. Selter (2012b), TIMSS 2011 Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Bradlow, E. T., S. J. Hoch und J. Wesley Hutchinson (2002), An Assessment of Basic Computer Proficiency Among Active Internet Users: Test Construction, Calibration, Antecedents and Consequences. *Journal of Educational and Behavioral Statistics* 27 (3): 237-253.
- Bunz, U., C. Curry und W. Voon (2007), Perceived versus actual computer-email-web fluency. *Computers in Human Behavior* 23 (5): 2321-2344.
- Cedefop (2018), Insights into skill shortages and skill mismatch : learning from Cedefop's European skills and jobs survey. *Cedefop reference series* 106.
- Chetty, K., L. Qigui, N. Gcora, J. Josie, L. Wenwei und C. Fang (2018), Bridging the digital divide: measuring digital literacy. *Economics* 12 (1).
- Christoph, G., F. Goldhammer, J. Zylka und J. Hartig (2015), Adolescents' computer performance: The role of self-concept and motivational aspects. *Computers & Education* 81: 1-12.
- Colley, A. und C. Comber (2003), Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students: what has changed? *Educational Research* 45 (2): 155-165.

- Destatis (2021), Wirtschaftsrechnungen: Private Haushalte in der Informationsgesellschaft - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Fachserie 15 Reihe 4.
- DfES (2003), The Skills for Life survey. A national needs and impact survey of literacy, numeracy and ICT skills. Norwich, UK: Department for Education and Skills.
- Eickelmann, B., W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil und J. Vahrenhold (2019), ICILS 2018# Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann.
- Elena-Bucea, A., F. Cruz-Jesus, T. Oliveira und P. S. Coelho (2021), Assessing the Role of Age, Education, Gender and Income on the Digital Divide: Evidence for the European Union. *Information Systems Frontiers* 23 (4): 1007-1021.
- Ertl, B., A. Csanadi und C. Tarnai (2020), Getting closer to the digital divide: An analysis of impacts on digital competencies based on the German PIAAC sample. *International Journal of Educational Development* 78: 102259.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004), Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 13 (1): 93-106.
- ETS (2002), Digital transformation. A framework for ICT literacy.
- Falck, O., A. Heimisch und S. Wiederhold (2016), Returns to ICT Skills. *OECD Education Working Papers* (No. 134).
- Feierabend, S., T. Rathgeb und T. Plankenhorn (2018), JIM-Studie 2018 - Jugend, Information, Medien. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger: mpfs (Mediepädagogischer Forschungsverbund Südwest).
- Fraillon, J., J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman und D. Duckworth (2020), Students' computer and information literacy. In *Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Cham: Springer International Publishing, 51-88.
- Fraillon, J., J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman und E. Gebhardt (2014), *Preparing for Life in a Digital Age The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*.
- Fraillon, J., E. Gebhardt, T. Friedman, D. Duckworth, K. O'Malley und K. Vernon (2018), NAP sample assessment ICT literacy: years 6 and 10.
- Fraillon, J., W. Schulz und J. Ainley (2013), *International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework*. Amsterdam, The Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Fuß, D., T. Gnams, K. Lockl und M. Attig (2016), Competence data in NEPS: Overview of measures and variable naming conventions (Starting Cohorts 1 to 6). *Bamberg, DE: Leibniz Institute for Educational Trajectories (LIfBi), National Educational Panel Study (NEPS)*.
- Gilster, P. (1997), *Digital literacy*: John Wiley & Sons, Inc.
- Gnams, T. (2021), The development of gender differences in information and communication technology (ICT) literacy in middle adolescence. *Computers in Human Behavior* 114.
- Goebel, J., M. M. Grabka, S. Liebig, M. Kroh, D. Richter, C. Schröder und J. Schupp (2019), The German Socio-Economic Panel (SOEP). *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 239 (2): 345-360.

- Goldhammer, F., U. Kröhne, Y. Keßel, M. Senkbeil und J. M. Ihme (2014), Diagnostik von ICT-Literacy. *Diagnostica* 60 (1): 10-21.
- Goldhammer, F., J. Naumann und Y. Keßel (2013), Assessing Individual Differences in Basic Computer Skills. *European Journal of Psychological Assessment*.
- Gunkel, D. J. (2003), Second Thoughts: Toward a Critique of the Digital Divide. *New Media & Society* 5 (4): 499-522.
- Hargittai, E. und S. Shafer (2006), Differences in Actual and Perceived Online Skills: The Role of Gender. *Social Science Quarterly* 87 (2): 432-448.
- Hatlevik, O. E. und K.-A. Christophersen (2013), Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education* 63: 240-247.
- Hellrung, M., M. Meyer-Everdt, A. Waschk, G. Besuch und P. Hillen (2014), Methodenbericht: NEPS-Startkohorte 4, Haupterhebung Herbst/Winter 2013. IEA Data Processing and Research Center (IEA DPC).
- Helsper, E. J. und R. Eynon (2010), Digital natives: Where is the evidence? *British Educational Research Journal* 36 (3): 503-520.
- Hertel, S., J. Hochweber, D. Mildner, B. Steinert und N. Jude (2014), PISA 2009 Skalenhandbuch. Münster: Waxmann.
- Hußmann, A., H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E.-M. Lankes, N. McElvany, T. C. Stubbe und R. Valtin (2017), IGLU 2016: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- IEA-DPC (o. A.), Methodenbericht NEPS Startkohorte 4, Haupterhebung – Herbst/Winter 2010. Hamburg.
- Ihme, J. M. und M. Senkbeil (2017), Warum können Jugendliche ihre eigenen computerbezogenen Kompetenzen nicht realistisch einschätzen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 49 (1): 24-37.
- Iloäki, L. (2011), Does Gender Have a Role in ICT Among Finnish Teachers and Students? *Scandinavian Journal of Educational Research* 55 (3): 325-340.
- Kahn, S. und D. Ginther (2017), Women and STEM.
- Katz, I. R. (2007), Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment. *Information Technology and Libraries* 26 (3): 3-12.
- KMK (2016), Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017). Kultusministerkonferenz, Berlin/Bonn.
- Kuhlemeier, H. und B. Hemker (2007), The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education* 49 (2): 460-480.
- Lennon, M., I. Kirsch, M. von Davier, M. Wagner und K. Yamamoto (2003), Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment: Report to Network A. *Educational Testing Service*.
- Leu, D. J. J., C. K. Kinzer, J. Coiro und D. W. Cammack (2004), Toward a Theory of New Literacies Emerging From the Internet and Other Information and Communication Technologies. In *Theoretical models and processes of reading* (5th ed.): International Reading Association, 1570-1613.
- LifBi (2018), Informationen zur Kompetenztestung: NEPS Startkohorte 3 - Klasse 5. Wege durch die Sekundarstufe I - Bildungswege von Schülerinnen und Schülern ab Klassenstufe 5.

- 2. Welle: 6. Jahrgangsstufe. *NEPS Research Data* (Leibniz-Institut für Bildungsverläufe, Bamberg).
- Lusardi, A. und O. S. Mitchell (2014), The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of economic literature* 52 (1): 5-44.
- Maehler, D. B., N. Massing und B. Rammstedt (2014), Grundlegende Kompetenzen Erwachsener mit Migrationshintergrund im internationalen Vergleich: PIAAC 2012. Münster: Waxmann.
- Mang, J., N. Ustjanzew, I. Leßke, A. Schiepe-Tiska und K. Reiss (2019), PISA 2015 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Münster: Waxmann.
- Mang, J., N. Ustjanzew, A. Schiepe-Tiska, M. Prenzel, C. Sälzer, K. Müller und E. González Rodríguez (2018), PISA 2012 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Münster: Waxmann.
- Meelissen, M. (2008), Computer Attitudes and Competencies Among Primary and Secondary Schoolstudents. In Joke Voogt und Gerald Knezek (Hrsg.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Boston, MA: Springer US, 381-395.
- Moores, T. T. und J. C.-J. Chang (2009), Self-efficacy, overconfidence, and the negative effect on subsequent performance: A field study. *Information & Management* 46 (2): 69-76.
- OECD (Hrsg.) (2017), ICT Familiarity Questionnaire for PISA 2018 (International Option) - Main Survey Version. Internet: https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/CY7_201710_QST_MS_ICQ_NoNotes_final.pdf, abgerufen am 08.12.2021.
- Papastergiou, M. (2008), Are Computer Science and Information Technology still masculine fields? High school students' perceptions and career choices. *Computers & Education* 51 (2): 594-608.
- Park, S. und S. Burford (2013), A longitudinal study on the uses of mobile tablet devices and changes in digital media literacy of young adults. *Educational Media International* 50 (4): 266-280.
- Potosky, D. (2007), The Internet knowledge (iKnow) measure. *Computers in Human Behavior* 23 (6): 2760-2777.
- Prussog-Wagner, A., T. Weiß, F. Aust und A. Weber (2013), Methodenbericht: NEPS-Startkohorte 5 - Kompetenztestung Haupterhebung Sommer 2013.
- Russell, M., A. Goldberg und K. O'Connor (2003), Computer-based Testing and Validity: a look back into the future. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 10 (3): 279-293.
- RWI (2021), Grundschulunterricht in Zeiten von Corona - Auswertungen einer Elternbefragung in NRW.
- Sachverständigenrat für Integration und Migration (2021), Jahresgutachten 2021 - Normalfall Diversität?
- Wie das Einwanderungsland Deutschland mit Vielfalt umgeht.
- Sälzer, C. (2021), Lesen im 21. Jahrhundert. Lesekompetenz in einer digitalen Welt. Deutschlandspezifische Ergebnisse des PISA-Berichts "21st-century readers": Vodafone-Stiftung Deutschland.
- Sánchez-Caballé, A., M. Gisbert-Cervera und F. Esteve-Mon (2020), The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport* 38 (1): 63-74.

- Schwippert, K., D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter, M. Steffensky und H. Wendt (2020), TIMSS 2019: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich: Waxmann Verlag.
- Senkbeil, M. und J. M. Ihme (2014), Wie valide sind Papier-und-Bleistift-Tests zur Erfassung computerbezogener Kompetenzen? *Diagnostica* 60 (1): 22-34.
- Senkbeil, M. und J. M. Ihme (2015), NEPS Technical Report for Computer Literacy: Scaling Results of Starting Cohort 6 - Adults. *NEPS Working Paper No. 61*.
- Senkbeil, M. und J. M. Ihme (2020), Diagnostik von ICT Literacy: Messen Multiple-Choice-Aufgaben und simulationsbasierte Aufgaben vergleichbare Konstrukte? *Diagnostica* 66 (3): 147-157.
- Senkbeil, M., J. M. Ihme und C. Schöber (2019), Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 22 (6): 1359-1384.
- Senkbeil, M., J. M. Ihme und J. Wittwer (2013), Entwicklung und erste Validierung eines Tests zur Erfassung technologischer und informationsbezogener Literacy (TILT) für Jugendliche am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 16 (4): 671-691.
- Senkbeil, M., J. M. Ihme und J. Wittwer (2021), The NEPS ICT Literacy Framework and Item Examples. *NEPS Research Data* (Leibniz-Institut für Bildungsverläufe, Bamberg).
- Siddiq, F., O. E. Hatlevik, R. V. Olsen, I. Throndsen und R. Scherer (2016), Taking a future perspective by learning from the past – A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review* 19: 58-84.
- Siddiq, F. und R. Scherer (2019), Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review* 27: 205-217.
- Sparks, J. R., I. R. Katz und P. M. Beile (2016), Assessing Digital Information Literacy in Higher Education: A Review of Existing Frameworks and Assessments With Recommendations for Next-Generation Assessment. *ETS Research Report Series* 2016 (2): 1-33.
- TUM School of Education (Hrsg.) (2021), Learning in the Digital World (2025). Internet: <https://www.pisa.tum.de/pisa/kompetenzbereiche/learning-in-the-digital-world/>, abgerufen am 08.12.2021.
- van Deursen, A. J. A. M., E. J. Helsper und R. Eynon (2015), Development and validation of the Internet Skills Scale (ISS). *Information, Communication & Society* 19 (6): 804-823.
- van Deursen, A. J. A. M. und S. van Diepen (2013), Information and strategic Internet skills of secondary students: A performance test. *Computers & Education* 63: 218-226.
- van Deursen, A. J. A. M. und J. A. G. M. van Dijk (2014), Modeling Traditional Literacy, Internet Skills and Internet Usage: An Empirical Study. *Interacting with Computers* 28 (1): 13-26.
- van Deursen, A. J. A. M., J. A. G. M. van Dijk und O. Peters (2011), Rethinking Internet skills: The contribution of gender, age, education, Internet experience, and hours online to medium- and content-related Internet skills. *Poetics* 39 (2): 125-144.
- van Dijk, J. A. G. M. (2006), Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics* 34 (4): 221-235.

- van Eimeren, B. und B. Frees (2005), ARD/ZDF-Online-Studie 2005. Nach dem Boom: Größter Zuwachs in internetfernen Gruppen. *Media Perspektiven* 8/2005: 362-379.
- van Laar, E., A. J. A. M. van Deursen, J. A. G. M. van Dijk und J. de Haan (2017), The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior* 72: 577-588.
- Vassilakopoulou, P. und E. Hustad (2021), Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Frontiers*.
- Vennemann, M., K. Schwippert, B. Eickelmann und C. Massek (2019), Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil und J. Vahrenhold (Hrsg.), ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann, 335-365.
- Volman, M., E. van Eck, I. Heemskerk und E. Kuiper (2005), New technologies, new differences. Gender and ethnic differences in pupils' use of ICT in primary and secondary education. *Computers & Education* 45 (1): 35-55.
- Warm, T. A. (1989), Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika* 54 (3): 427-450.
- Weis, M. und K. Reiss (2019), PISA 2018 - Ziele und Inhalte der Studie. In Kristina Reiss, Mirjam Weis, Eckard Klieme und Olaf Köller (Hrsg.), PISA 2018 - Grundbildung im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Weiß, T. (2012), Methodenbericht NEPS. Startkohorte 5, Haupterhebung Herbst 2011. Methodenbericht.
- Wendt, H., W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert und D. Kasper (2016), TIMSS 2015: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Wicht, A., C. Lechner und B. Rammstedt (2018), Wie steht es um die Digitalkompetenz deutscher Erwachsener? Eine empirische Analyse mit dem Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC). In Mensch und Gesellschaft im digitalen Wandel: Berufsverband Deutscher Psychologinnen und Psychologen e. V., 15-25.
- Wicht, A., S. Reder und C. M. Lechner (2021), Sources of individual differences in adults' ICT skills: A large-scale empirical test of a new guiding framework. *PLOS ONE* 16 (4).
- Wößmann, L., V. Freundl, E. Grewenig, P. Lergetporer, K. Werner und L. Zierow (2021), Bildung erneut im Lockdown: Wie verbrachten Schulkinder die Schulschließungen Anfang 2021? *ifo Schnelldienst* 74 (5): 36-52.
- WR (2020), Perspektiven der Informatik in Deutschland. Wissenschaftsrat, Köln.
- Zabala, A., S. Martin, N. Massing, D. Ackermann, S. Helmschrott, I. Barkow und B. Rammstedt (2014), PIAAC Germany 2012: Technical Report. Münster: Waxmann.

6. Anhang

6.1. Digitale Kompetenzen als Teilaspekt verschiedener Studien

6.1.1. Digitale Kompetenzen in internationalen Vergleichsstudien

Die **PISA-Studien** (Programme for International Student Assessment) der OECD erfassen seit 2003 im Dreijahrestakt Les-, Mathematik- und naturwissenschaftliche Kompetenzen von 15-Jährigen aus zuletzt (2018) 79 Ländern. In Deutschland werden über 5000 Schüler und Schülerinnen getestet, seit 2015 mit computergestützten MC- und frei zu formulierenden Textaufgaben, teilweise auch mit interaktiven Elementen (Weis und Reiss 2019). Ein zusätzlicher Selbsteinschätzungsfragebogen zu Computervertrautheit, der in Deutschland seit 2009 von den Schülerinnen und Schülern auszufüllen ist, erfasst v.a. Nutzungsdauer und -arten und enthält nur wenige Items zu digitaler Kompetenz (Hertel et al. 2014, Mang et al. 2019, Mang et al. 2018). 2018 lag der Fokus von PISA auf digitalen Les- und Schreibkompetenzen. Dabei wurde für deutsche Schülerinnen und Schüler ein negativer Zusammenhang zwischen Lesekompetenz und Nutzungsdauer digitaler Geräte für schulische Zwecke gefunden. Dagegen stellte sich ein positiver Zusammenhang zw. Lesekompetenz und Beurteilungsfähigkeit von Quellen heraus (Sälzer 2021). Digitale Kompetenzen sollen 2025 erstmals im Rahmen der neuen Domäne „Learning in the Digital World“ umfassender erhoben werden (TUM School of Education 2021).

Im Rahmen der **Internationalen Grundschul-Leseuntersuchung (IGLU)** wurden in Deutschland 2001, 2006, 2011 und 2016 je 4000 Schüler und Schülerinnen der vierten Klasse auf ihre Lesekompetenzen getestet. Während 2011 der Einsatz digitaler Medien im Leseunterricht thematisiert wurde (Bos et al. 2012a), sind digitale Kompetenzen auch 2016 nicht behandelt worden (Hußmann et al. 2017)

Ähnliches gilt für die **Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)** mit 58 teilnehmenden Staaten und knapp 5000 getesteten Viertklässlerinnen und Viertklässlern in Deutschland: Bei der Erhebung 2011 lag ein Schwerpunkt auf dem Einsatz digitaler Medien im Mathematik- und Sachunterricht. Abgefragt wurde auch das Angebot an Computerkursen (Bos et al. 2012b). 2015 sowie 2019 stellte sich heraus, dass deutsche Lehrkräfte vergleichsweise selten Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht besuchen. 2019 stellte TIMSS auf computergestützte Kompetenztests um (Schwippert et al. 2020, Wendt et al. 2016).

6.1.2. Digitale Kompetenzen in deutschen Studien

Das **Sozio-ökonomische Panel (SOEP)** ist mit 15.000 teilnehmenden Haushalten und 30.000 Einzelpersonen die größte langfristige Wiederholungsbefragung in Deutschland seit 1984. Abgefragt werden neben Einkommen, Erwerbstätigkeit, Gesundheit oder Zufriedenheit auch der Bildungs- und Ausbildungsstand sowie berufliche Pläne; das SOEP unternimmt aber keine Kompetenztests, sondern fragt nur den Besitz bzw. die Nutzung eines Computers ab (Goebel et al. 2019).

Die **JIM-Studie** (Jugend, Information, Medien) ist eine seit 1998 jährlich durchgeführte Telefonbefragung von deutschen 12- bis 19-Jährigen, die deren Mediennutzungsverhalten erfasst. Digitale Kompetenz wird nur unregelmäßig erhoben, z.B. in Fragen zur Glaubwürdigkeit von Nachrichtenformaten (2018) (Feierabend et al. 2018).

6.2. Unterschiede zwischen WLE-Score und gewichtetem Summenscore

Im Datensatz des Nationalen Bildungspanel (NEPS) wurden die Ergebnisse der einzelnen Testelemente der digitalen Kompetenzerhebung mit ConQuest 3 skaliert und für jede Person zu einer gewichteten Maximum-Likelihood-Schätzung aggregiert (Ihme und Senkbeil 2017) (Warm, 1989).

Der um einen Teil der im Maximum-Likelihood-Schätzer (MLE) vorkommenden Verzerrung korrigierte Weighted Likelihood Score (WLE Score) ähnelt in den Eigenschaften einem Summenscore, wird jedoch für ausgelassene Items und falsch beantwortete Fragen anders gewichtet (Pohl & Claus 2012). Die WLE-Scores sind um null gemittelt, sodass negative (positive) Werte als im Vergleich zu den anderen Getesteten der gleichen Kohorte unterdurchschnittliche (überdurchschnittliche) digitale Kompetenzen interpretiert werden können.

Analog zu dem vom NEPS bereitgestellten WLE-Score wurde im Zuge dieser Bestandsaufnahme ein aggregierter, gewichteter Summenscore anhand der Testelemente erstellt. Um eine gleichgewichtete Konzentration der einzelnen Testitems zu gewährleisten, wurde – sofern notwendig – eine Neuskalierung der Skalenitems auf eine Skala von 0 bis 1 durchgeführt. Anschließend wurden die korrekt beantworteten Fragen aufsummiert und durch die Anzahl der gestellten Fragen geteilt. Der so erzeugte gewichtete Summenscore erlaubt somit eine Aussage, wie viel Prozent der im Rahmen der Kompetenzerhebung gestellten Fragen korrekt beantwortet wurden. Somit bietet dieser eine alternative Möglichkeit zur Interpretation der Resultate der Kompetenzerhebung. Die im NEPS enthaltenen WLE- und im Rahmen dieser Studie gebildeten Summenscores der ICT Literacy Kompetenzerhebung zeigen eine durchweg hohe Korrelation (SC3/ 6. Klasse: 0,9687, SC4/ 9. Klasse: 0,8953; SC4/ 12. Klasse: 0,8721; SC5: 0,5316; SC6: 0,8336)¹⁹.

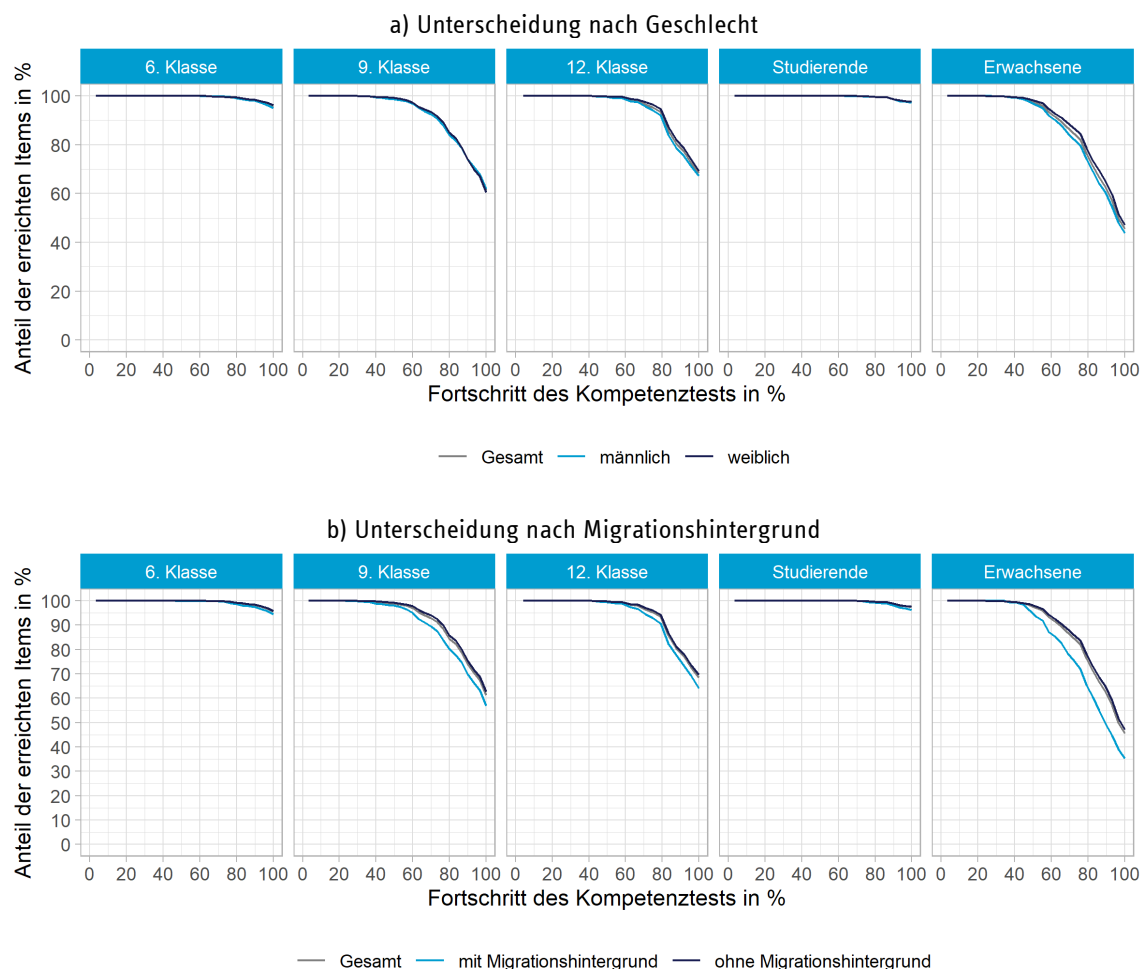
Zu beachten ist hierbei, dass es verschiedene Gründe für die fehlende Beantwortung einer Frage gibt. Untersuchungen von Senkbeil und Ihme (2015) zeigen, dass es kaum ungültige Antworten gab und auch nur wenige Fragen von den Teilnehmenden übersprungen wurden. Folglich sind die meisten fehlenden Antworten darauf zurückzuführen, dass die Zeitvorgabe von rund 30 Minuten den Teilnehmenden nicht zur Beantwortung aller

¹⁹ Die Korrelation des WLE-Scores und Summenscores in der SC5 ist geringer als in den Startkohorten SC4 und SC6. Da der technische Report der SC5 noch nicht veröffentlicht wurde, gibt es bisher keine Erkenntnisse, warum diese geringere Korrelation besteht.

Fragen ausgereicht hat. Ob eine Person diese Frage hätte beantworten können und somit gegebenenfalls höhere digitale Kompetenzen hat, diese nur nicht in kurzer Zeit abrufen konnte, lässt sich aus den dargestellten Ergebnisskalen nicht ermitteln.

Schaubild 6.1

Anteil der bearbeiteten Fragen der Kompetenztests



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. – Anmerkung: Die Darstellung umfasst die Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6. Die x-Achse beschreibt jeweils den Fortschritt des Tests (in %).

Schaubild 6.1 zeigt den Anteil der beantworteten Fragen in den verschiedenen Kohorten. Hierbei wird deutlich, dass Kinder in der 6. Klasse sowie Studierende zeitlich fast alle Fragen des jeweiligen Kompetenztests beantworten konnten und nur einzelne wenige Kinder bzw. Studierende die letzten drei Fragen (d.h. 9% des Kompetenztests) unbeantwortet ließen.

Bei den anderen Kohorten zeigt sich, dass nur etwas mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 9 und 12 und etwas weniger als die Hälfte der Erwachsenen den gesamten Kompetenztest in

der vorgegebenen Zeit bearbeiten konnten. Hierbei gibt es, wie in [Schaubild 6.1](#) Panel B dargestellt, insbesondere in der Kohorte der Erwachsenen Unterschiede nach dem Migrationshintergrund der Befragten. Unterschiede nach Geschlecht sind kaum vorhanden.

6.3. Detaillierte Darstellung der Stichprobenauswahl

Für die dieser Untersuchung zugrundeliegenden Stichprobe wurden zunächst nur diejenigen Beobachtungen der einzelnen Startkohorten ausgewählt, zu welchen Informationen zu den Tests der digitalen Kompetenzen vorlagen. Sämtliche Beobachtungen, bei denen keine Erhebungen der digitalen Kompetenzen durchgeführt wurden, wurden daher in einem ersten Schritt entfernt. Dies betrifft für SC3 1.240 Beobachtungen (20,29%), für SC4 1.939 Beobachtungen (11,9%) in der 9. Klasse sowie 10.664 (65,2%) in der 12. Klasse. In der SC5 müssen so 9.347 Beobachtungen (52,2%) und in der SC6 11.005 Beobachtungen (64,2%) entfernt werden.

[Tabelle 6.1](#) vergleicht die Befragten der Gesamtstichprobe einer jeden verwendeten Startkohorte mit den Teilnehmenden der Kompetenztests. Es wird deutlich, dass der Panelausfall zwar systematisch erfolgt, zumeist aber klein in seiner ökonomischen Signifikanz ist. War die Gesamterhebung des NEPS repräsentativ für die jeweilige Alterskohorte, so ist die Repräsentativität bzgl. einzelner sozio-demografischer Merkmale der Teilnehmenden in den Daten der Kompetenztests folglich nicht mehr notwendigerweise erfüllt. Die Folgen der aufgrund o.g. Selektionen entstehenden Verzerrungen werden in den einzelnen Analysen umfassend diskutiert.

Für die einzelnen Startkohorten wird dieser systematische Panelausfall im Folgenden detailliert beschrieben. Im Teilsample der Kinder in der 6. Klasse, die an dem Kompetenztest teilgenommen haben, sind signifikant weniger Kinder mit Migrationshintergrund²⁰ als in der gesamten Stichprobe. Der Unterschied beträgt 5 Prozentpunkte, bzw. hochgerechnet auf den Anteil der Testpersonen mit Migrationshintergrund in der Gesamterhebung 19,3%. Das bedeutet, dass der Anteil an Kindern mit familiärer Einwanderungsgeschichte, die an den Kompetenztests teilgenommen haben, um fast ein Fünftel geringer ist als der Anteil der Kinder mit Migrationshintergrund in der Gesamterhebung. Bei den **Jugendlichen in der 9. Klasse** zeigt sich ein ähnliches Bild, wenn auch weniger drastisch: Der Unterschied beträgt hier 1,5 Prozentpunkte bzw. hochgerechnet auf den Anteil an Befragten mit Migrationshintergrund 5,7%. Stärker wird der systematische Ausfall wieder bei der Erhebung über die **Jugendlichen der 12. Klasse**, bei denen der Unterschied zwischen den Teilnehmenden an den Kompetenztests und denen der Gesamterhebung im Migrationshintergrund 4,6 Prozentpunkte bzw. 17,5% beträgt.

²⁰ Ein Migrationshintergrund liegt definitorisch vor, wenn der/die Befragte selbst oder mindestens ein Elternteil nicht in Deutschland geboren ist, sowie wenn eine nicht-deutsche Staatsbürgerschaft vorliegt.

Tabelle 6.1

Vergleich der Befragten der Gesamterhebung und der Kompetenztests

Startkohorten SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

	N_T	N_{DL}	μ_T	μ_{DL}	$\mu_T - \mu_{DL}$
NEPS SC3 – 6. Klasse					
% weiblich	6.085	3.419	0,478	0,483	-0,004 (0,694)
% Migrationshintergrund	5.994	3.419	0,259	0,209	0,050*** (0,000)
% mind. 1 Elternteil berufstätig	4.153	3.419	0,912	0,936	-0,024*** (0,000)
NEPS SC4 – 9. Klasse					
% weiblich	16.319	13.271	0,495	0,504	-0,009 (0,123)
% Migrationshintergrund	16.159	13.271	0,263	0,248	0,015*** (0,004)
% mind. 1 Elternteil berufstätig	14.691	13.271	0,907	0,923	-0,016*** (0,000)
NEPS SC4 – 12. Klasse					
% weiblich	16.319	5.349	0,495	0,540	-0,045*** (0,000)
% Migrationshintergrund	16.159	5.349	0,263	0,218	0,046*** (0,000)
% mind. 1 Elternteil berufstätig	14.691	5.349	0,907	0,948	-0,041*** (0,000)
NEPS SC5 – Studierende					
% weiblich	17.909	8.087	0,605	0,641	-0,036*** (0,000)
% Migrationshintergrund	17.909	8.087	0,165	0,136	0,029*** (0,000)
% mind. 1 Elternteil berufstätig	17.373	8.087	0,968	0,973	-0,005*** (0,019)
% MINT-Studiengang	15.239	8.087	0,159	0,141	0,018*** (0,000)
NEPS SC6 – Erwachsene					
% weiblich	17.140	6.034	0,504	0,499	0,006 (0,429)
% Migrationshintergrund	17.114	6.034	0,203	0,138	0,065*** (0,000)
Durchschnittliche Bildungsjahre	16.890	6.034	14,044	14,468	-0,424*** (0,000)
Durchschnittliche Arbeitsjahre	16.514	6.034	11,235	10,935	0,300*** (-0,421)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: μ_T stellt den Mittelwert der jeweiligen Variablen der gesamten Startkohorte dar; μ_{DL} eben diesen Mittelwert für die im Rahmen dieser Studie verwendeten Stichprobe der entsprechenden Startkohorte. $\mu_T - \mu_{DL}$ gibt das Ergebnis eines T-Tests wieder. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Des Weiteren haben die an den Kompetenztests teilgenommenen Kinder und Jugendlichen tendenziell eher keine arbeitslosen, sondern berufstätige Eltern (Unterschied für die 6. Klasse (SC3): 2,4 Prozentpunkte bzw. 2,6%; Unterschied für die 9. Klasse (SC4): 1,6 Prozentpunkte bzw. 1,7%; Unterschied für die 12. Klasse (SC4: 4,1 Prozentpunkte bzw. 4,5%).

Die Jugendlichen in der Stichprobe der 12. Klasse sind zudem eher weiblich (4,5 Prozentpunkte bzw. 9,1%). Darüber hinaus gibt es in der Startkohorte der Jugendlichen einen systematischen Panelausfall zwischen den Erhebungen in der 9. und der 12. Klasse bezogen auf die digitalen Kompetenzen: Deutlich mehr Jugendliche mit unterdurchschnittlichen digitalen Kompetenzen verlassen die NEPS-Studie. Dies wurde bereits von Gnambs (2021) umfassend beschrieben. Eine Ursache kann hierbei sein, dass Jugendliche mit unterdurchschnittlichen digitalen Kompetenzen vermehrt die Schule vor der 12. Klasse beenden und so nur noch schwer im Rahmen der NEPS-Studie nachverfolgt werden können.

Bei den **Studierenden der SC 5** sind diejenigen, die an den Kompetenztests teilgenommen haben, eher weiblich (3,6 Prozentpunkte bzw. 6,0%) und stammen seltener aus Familien mit Einwanderungsgeschichte (2,9 Prozentpunkte bzw. 17,6%). Auch studieren sie häufiger einen Studiengang aus dem MINT-Bereich (1,8 Prozentpunkte bzw. 11,3%). Bei den **Erwachsenen der SC6** zeigt sich ebenfalls, dass Studienteilnehmende mit Migrationshintergrund seltener an den Erhebungen der digitalen Kompetenzen teilnehmen (6,5 Prozentpunkte bzw. 32,2%). Auch haben sie im Mittel 0,3 Jahre mehr formale Bildung erhalten.

In einem weiteren Schritt wurden aus allen Startkohorten diejenigen Beobachtungen entfernt, für welche die für diese Untersuchung relevanten sozio-demografischen Merkmale durch die Befragten nicht angegeben wurden. Für die Startkohorte der Kinder (SC3) wurden 55 Beobachtungen wegen fehlender Angaben zur familiären Einwanderungsgeschichte sowie 1.398 Beobachtungen ohne Angabe zur elterlichen Erwerbstätigkeit entfernt. In der Startkohorte der **Jugendlichen (SC4)** wurden daher für die 9. Klasse acht Beobachtungen ohne Angabe des Geschlechts, 14 Beobachtungen ohne Angabe zur familiären Einwanderungsgeschichte sowie 1193 Beobachtungen ohne Angabe der elterlichen Erwerbstätigkeit gelöscht. Bei den Erhebungen der 12. Klassen wurden sieben Beobachtungen ohne Angabe des Geschlechts, 34 Beobachtungen ohne Angabe zur familiären Einwanderungsgeschichte sowie 371 Beobachtungen ohne Angabe der elterlichen Erwerbstätigkeit gelöscht. Bei den **Studierenden (SC5)** wurden zunächst 234 Beobachtungen gelöscht, da eine Angabe zum Studienfach fehlte, sowie weitere 241 Beobachtungen, welche den Erwerbsstatus der Eltern nicht angegeben haben. In der Startkohorte der **Erwachsenen (SC6)** wurden neun Beobachtungen ohne Angabe zur familiären Einwanderungsgeschichte, 30 ohne Angabe der Bildungsjahre sowie 62 Beobachtungen ohne Angabe der Berufsjahre gelöscht.

6.4. Vollständige Ergebnisse der T-Tests der univariaten Analysen

Die in Teil 3.2 dargestellten Vergleiche der digitalen Kompetenzen zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen basieren auf Mittelwertvergleichen, welche mittels T-Tests auf ihre statistische Signifikanz überprüft wurden. Die folgenden Tabellen präsentieren die Minimal- und Maximalwerte sowie die Mittelwerte mit

dazugehöriger Standardabweichung jeweils für die gewichteten Summenscores und die vom NEPS bereitgestellten WLE-Scores für einzelne Bevölkerungsgruppen bzw. Subgruppen der jeweiligen Stichprobe.

6.4.1. Summen- und WLE-Scores nach Alter der Befragten

Tabelle 6.2

Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter – Summenscore

Darstellung der Summenscores der SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standardabweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC3	Klasse 6	Jünger	0,607	0,167	1,000	0,143	0,025*** (0,000)
		Regulär	0,582	0,100	1,000	0,152	(-)
		Älter	0,483	0,176	0,876	0,149	0,099*** (0,000)
SC4	Klasse 9	Jünger	0,640	0,065	0,967	0,162	0,066*** (0,000)
		Regulär	0,575	0,028	0,994	0,169	(-)
		Älter	0,484	0,014	0,944	0,172	0,091*** (0,000)
	Klasse 12	Jünger	0,588	0,187	0,942	0,133	0,050*** (0,000)
		Regulär	0,539	0,000	0,960	0,142	(-)
		Älter	0,447	0,073	0,892	0,152	0,092*** (0,000)
SC5	Studierende	Bis 20 Jahre	0,434	0,000	0,922	0,168	(-)
		21 – 24 Jahre	0,424	0,000	0,914	0,172	0,010 (0,019)
		25 – 27 Jahre	0,398	0,033	0,892	0,175	0,036*** (0,000)
SC6	Erwachsene	Bis 35 Jahre	0,691	0,034	1,000	0,192	0,117*** (0,000)
		36 – 50 Jahre	0,573	0,000	1,000	0,205	(-)
		51 – 65 Jahre	0,447	0,000	0,967	0,199	0,127*** (0,000)
		Ab 66 Jahre	0,333	0,022	0,855	0,171	0,241*** (0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Die T-Test-Ergebnisse beziehen sich auf folgende Vergleichsgruppen: SC4: reguläre Schülerinnen und Schüler; SC5: Studierende bis 20 Jahre; SC6: Erwachsene im Alter von 36 – 50 Jahren. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Tabelle 6.3

Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter – WLE-Score

Darstellung der WLE-Scores der SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
WLE-Score							
SC3	Klasse 6	Jünger	0,204	-1,938	3,989	0,753	0,127*** (0,000)
		Regulär	0,077	-2,445	3,989	0,753	(-)
		Älter	-0,379	-2,094	1,723	0,704	0,456*** (0,000)
SC4	Klasse 9	Jünger	0,458	-3,288	3,076	0,903	0,350*** (0,000)
		Regulär	0,108	-3,389	4,054	0,902	(-)
		Älter	-0,354	-2,946	4,128	0,910	0,462*** (0,000)
	Klasse 12	Jünger	0,306	-2,207	3,073	0,708	0,248*** (0,000)
		Regulär	0,057	-4,413	3,439	0,772	(-)
		Älter	-0,459	-3,076	2,709	0,827	0,514*** (0,000)
SC5	Studierende	Bis 20 Jahre	0,078	-3,658	3,560	0,743	(-)
		21 – 24 Jahre	0,078	-4,116	3,213	0,776	0,000 (0,986)
		25 – 27 Jahre	0,033	-2,272	4,027	0,770	0,046 (0,275)
SC6	Erwachsene	Bis 35 Jahre	0,772	-3,158	5,555	1,213	0,571*** (0,000)
		36 – 50 Jahre	0,201	-3,180	5,555	1,180	(-)
		51 – 65 Jahre	-0,430	-3,805	3,809	1,089	0,630*** (0,000)
		Ab 66 Jahre	-1,024	-3,956	1,865	1,033	1,225*** (0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Die T-Test-Ergebnisse beziehen sich auf folgende Vergleichsgruppen: SC4: reguläre Schülerinnen und Schüler; SC5: Studierende bis 20 Jahre; SC6: Erwachsene im Alter von 36 – 50 Jahren. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Tabelle 6.4

Durchschnittliche Digital Literacy nach Alter und Geschlecht bei Erwachsenen

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC6	Männer	Bis 35 Jahre	0,711	0,034	1,000	0,193	-0,044***
	Frauen	Bis 35 Jahre	0,667	0,078	1,000	0,189	(0,000)
	Männer	36 – 50 Jahre	0,606	0,071	1,000	0,205	-0,061***
	Frauen	36 – 50 Jahre	0,544	0,000	0,972	0,201	(0,000)
	Männer	51 – 65 Jahre	0,483	0,000	0,967	0,207	-0,075***
	Frauen	51 – 65 Jahre	0,409	0,000	0,952	0,184	(0,000)
	Männer	Ab 66 Jahre	0,347	0,022	0,855	0,178	-0,037
	Frauen	Ab 66 Jahre	0,310	0,034	0,713	0,158	(0,122)
WLE-Score							
SC6	Männer	Bis 35 Jahre	0,961	-2,707	5,555	1,246	-0,405***
	Frauen	Bis 35 Jahre	0,556	-3,158	5,555	1,137	(0,000)
	Männer	36 – 50 Jahre	0,437	-3,18	5,555	1,203	-0,448***
	Frauen	36 – 50 Jahre	-0,011	-3,139	4,584	1,118	(0,000)
	Männer	51 – 65 Jahre	-0,227	-3,805	3,809	1,134	-0,413***
	Frauen	51 – 65 Jahre	-0,641	-3,604	2,515	0,998	(0,000)
	Männer	Ab 66 Jahre	-1,033	-3,932	1,659	1,041	0,022
	Frauen	Ab 66 Jahre	-1,011	-3,956	1,865	1,027	(0,879)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

6.4.2. Summen- und WLE-Scores nach Geschlecht

Tabelle 6.5

Durchschnittliche Digital Literacy nach Geschlecht

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC4, SC5 und SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC3	Klasse 6	männlich	0,583	0,100	1,000	0,161	0,011**
		weiblich	0,572	0,100	0,967	0,144	(0,038)
SC4	Klasse 9	männlich	0,557	0,062	0,994	0,179	-0,003
		weiblich	0,559	0,014	0,977	0,171	(0,368)
	Klasse 12	männlich	0,540	0,083	0,960	0,157	0,022***
		weiblich	0,518	0,000	0,892	0,138	(0,000)
SC5	Studierende	männlich	0,452	0,000	0,922	0,178	0,043***
		weiblich	0,410	0,000	0,906	0,164	(0,000)
SC6	Erwachsene	männlich	0,563	0,000	1,000	0,224	0,060***
		weiblich	0,503	0,000	1,000	0,214	(0,000)
WLE-Score							
SC3	Klasse 6	männlich	0,096	-2,233	3,989	0,804	0,074***
		weiblich	0,022	-2,445	2,832	0,707	(0,004)
SC4	Klasse 9	männlich	0,030	-3,300	4,128	0,963	0,011**
		weiblich	0,019	-3,389	3,470	0,904	(0,507)
	Klasse 12	männlich	0,102	-3,076	3,439	0,854	0,189***
		weiblich	-0,087	-4,413	2,731	0,738	(0,000)
SC5	Studierende	männlich	0,256	-3,658	4,167	0,792	0,300***
		weiblich	-0,044	-4,116	3,194	0,719	(0,000)
SC6	Erwachsene	männlich	0,193	-3,932	5,555	1,280	0,394***
		weiblich	-0,202	-3,956	5,555	1,159	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

6.4.3. Summen- und WLE-Scores nach Bildungsabschluss und -jahren

Tabelle 6.6

Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungsabschluss

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard-abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC6	Erwachsene	Uni/ FH	0,590	0,101	1,000	0,211	-0,106***
		Ohne Abschluss	0,485	0,000	1,000	0,226	(0,000)
		Promotion	0,712	0,325	0,967	0,220	-0,227***
		Ohne Abschluss	0,485	0	1	0,226	(0,000)
WLE-Score							
SC6	Erwachsene	Uni/ FH	0,326	-2,538	5,446	1,214	-0,653***
		Ohne Abschluss	-0,327	-3,429	5,555	1,265	(0,000)
		Promotion	1,415	-1,246	5,431	1,551	-1,742***
		Ohne Abschluss	-0,327	-3,429	5,555	1,265	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: „Uni/ FH“ umfasst sämtliche Hochschulabschlüsse (z.B. Bachelor, Master, Diplom, Magister) außer der Promotion. „Ohne Abschluss“ bedeutet, dass die Zielperson kein abgeschlossenes Hochschulstudium hat. Die Werte basieren auf den Ergebnissen der Kompetenztests von 629 Befragten ohne Abschluss, 237 Befragten mit einem Hochschulabschluss und 15 Befragten mit abgeschlossener Promotion. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Tabelle 6.7

Durchschnittliche Digital Literacy nach Bildungsjahren

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC6	Erwachsene	> 14 Jahre	0,620	0,052	1,000	0,204	-0,228***
		< 10 Jahre	0,391	0,022	0,961	0,213	(0,000)
		10 - 14 Jahre	0,458	0,000	0,967	0,200	-0,067***
		< 10 Jahre	0,391	0,022	0,961	0,213	(0,006)
WLE-Score							
SC6	Erwachsene	> 14 Jahre	0,490	-2,754	5,555	1,192	-1,297***
		< 10 Jahre	-0,810	-3,002	2,852	1,137	(0,000)
		10 - 14 Jahre	-0,486	-3,604	3,819	1,125	-0,324**
		< 10 Jahre	-0,810	-3,002	2,852	1,137	(0,018)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

6.4.4. Summen- und WLE-Scores nach familiärer Einwanderungsgeschichte

Tabelle 6.8

Durchschnittliche Digital Literacy nach familiärer Einwanderungsgeschichte

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC3, SC4, SC5 und SC6 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC3	Klasse 6	Ohne Mig.	0,587	0,133	1,000	0,150	0,045***
		Migration.	0,542	0,100	1,000	0,158	(0,000)
SC4	Klasse 9	Ohne Mig.	0,578	0,014	0,994	0,169	0,082***
		Migration.	0,496	0,037	0,967	0,179	(0,000)
	Klasse 12	Ohne Mig.	0,545	0,000	0,960	0,143	0,070***
		Migration.	0,475	0,065	0,866	0,15	(0,000)
SC5	Studierende	Ohne Mig.	0,431	0,000	0,922	0,17	0,041***
		Migration.	0,39	0,000	0,856	0,17	(0,000)
SC6	Erwachsene	Ohne Mig.	0,549	0,000	1,000	0,217	0,116***
		Migration.	0,433	0,000	0,966	0,218	(0,000)
WLE-Score							
SC3	Klasse 6	Ohne Mig.	0,106	-2,356	3,989	0,751	0,217***
		Migration.	-0,112	-2,445	3,989	0,765	(0,000)
SC4	Klasse 9	Ohne Mig.	0,124	-3,389	4,128	0,913	0,402***
		Migration.	-0,278	-3,288	3,181	0,931	(0,000)
	Klasse 12	Ohne Mig.	0,082	-4,413	3,439	0,783	0,356***
		Migration.	-0,274	-2,675	2,547	0,793	(0,000)
SC5	Studierende	Ohne Mig.	0,094	-3,777	4,167	0,745	0,215***
		Migration.	-0,121	-4,116	3,11	0,819	(0,000)
SC6	Erwachsene	Ohne Mig.	0,064	-3,956	5,555	1,233	0,491***
		Migration.	-0,427	-3,604	3,929	1,177	(0,000)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: „Ohne Mig.“ bedeutet, dass die befragte Person die deutsche Staatsbürgerschaft hat und sie sowie ihre Eltern in Deutschland geboren sind. „Migration.“ bedeutet, dass die befragte Person eine nicht-deutsche Staatsbürgerschaft hat und/oder sie und/oder mind. eines ihrer Elternteile im Ausland geboren worden ist. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

6.4.5. Summen- und WLE-Scores nach elterlichem Erwerbsstatus und Beruf

Tabelle 6.9

Durchschnittliche Digital Literacy nach elterlichem Erwerbsstatus

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC3, SC4 und SC5 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Standard- abweichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC3	Klasse 6	arbeitslos	0,518	0,100	0,933	0,160	-0,064***
		berufstätig	0,582	0,133	1,000	0,152	(0,000)
SC4	Klasse 9	arbeitslos	0,472	0,046	0,968	0,174	0,093***
		berufstätig	0,565	0,014	0,994	0,173	(0,000)
	Klasse 12	arbeitslos	0,454	0,097	0,927	0,159	0,081
		berufstätig	0,536	0,000	0,960	0,145	(0,000)
SC5	Studierende	arbeitslos	0,420	0,033	0,867	0,176	0,005
		berufstätig	0,425	0,000	0,922	0,170	(0,653)
WLE-Score							
SC3	Klasse 6	arbeitslos	-0,215	-2,094	2,261	0,746	-0,294***
		berufstätig	0,079	-2,445	3,989	0,757	0,000
SC4	Klasse 9	arbeitslos	-0,413	-3,288	3,076	0,911	0,474***
		berufstätig	0,061	-3,389	4,128	0,926	(0,000)
	Klasse 12	arbeitslos	-0,369	-2,540	2,600	0,871	0,401
		berufstätig	0,035	-4,413	3,439	0,791	(0,000)
SC5	Studierende	arbeitslos	0,005	-2,678	1,711	0,744	0,061
		berufstätig	0,065	-4,116	4,167	0,761	(0,239)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: „arbeitslos“ umfasst beide Elternteile, d.h. dass keines der Elternteile der befragten Person im Zeitraum der Kompetenzerhebung berufstätig war; „berufstätig“ beschreibt, dass mindestens ein Elternteil im Zeitraum der Kompetenzerhebung berufstätig war. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Für die Jugendlichen der 9. Klasse kann zudem detailliert nach den Berufen der Eltern unterschieden werden. Diese wurden durch das NEPS nach der Klassifikation der Berufe (KLDB) der Bundesagentur für Arbeit kodiert und lassen sich so in MINT- und nicht-MINT-Berufe einteilen. Bei den anderen Startkohorten sind die Beobachtungszahlen für elterliche Berufe zu niedrig. Sie wurden daher hier nicht separat aufgeführt. Wichtig ist außerdem anzumerken, dass in den Tabellen nur diejenigen Jugendlichen berücksichtigt werden, von denen mindestens ein Elternteil im Zeitraum des Kompetenztests berufstätig war.

Tabelle 6.10

Durchschnittliche Digital Literacy nach elterlichem Erwerbsstatus

Darstellung der Summen- und WLE-Scores der SC3, SC4 und SC5 des NEPS

Startkohorte und Vergleichsgruppe			Mittel-wert	Minimal-wert	Maximal-wert	Standard-ab- weichung	T-Test
Gewichteter Summenscore							
SC3	Klasse 6	Nicht-MINT	0,585	0,133	1,000	0,149	-0,011
		Eltern MINT	0,596	0,133	0,967	0,155	(0,127)
		Mutter: MINT	0,587	0,133	1,000	0,151	-0,033**
		Mutter: and.	0,620	0,267	0,900	0,153	(0,030)
		Vater: MINT	0,586	0,133	1,000	0,149	-0,008
		Vater: and.	0,594	0,133	0,967	0,156	(0,293)
SC4	Klasse 9	Nicht-MINT	0,576	0,014	0,987	0,173	0,006
		Eltern MINT	0,582	0,038	0,994	0,169	(0,132)
		Mutter: MINT	0,608	0,142	0,994	0,173	-0,031***
		Mutter: and.	0,577	0,014	0,987	0,171	(0,000)
		Vater: MINT	0,581	0,038	0,977	0,168	-0,003***
		Vater: and.	0,577	0,014	0,994	0,173	(0,000)
SC4	Klasse 12	Nicht-MINT	0,531	0,000	0,942	0,146	0,015***
		Eltern MINT	0,546	0,129	0,960	0,144	(0,001)
SC5	Studierende	Nicht-MINT	0,424	0,000	0,922	0,171	0,002
		Eltern MINT	0,427	0,000	0,906	0,168	(0,608)
WLE-Score							
SC3	Klasse 6	Nicht-MINT	0,095	-2,445	3,989	0,743	-0,044
		Eltern MINT	0,139	-2,356	2,832	0,780	(0,226)
		Mutter: MINT	0,101	-2,445	3,989	0,756	-0,163**
		Mutter: and.	0,265	-1,559	1,954	0,751	(0,034)
		Vater: MINT	0,102	-2,445	3,989	0,744	-0,026
		Vater: and.	0,128	-2,356	2,832	0,783	(0,491)
SC4	Klasse 9	Nicht-MINT	0,115	-3,300	3,575	0,931	0,036**
		Eltern MINT	0,152	-2,907	4,054	0,910	(0,093)
		Mutter: MINT	0,355	-2,563	4,054	0,972	-0,239***
		Mutter: and.	0,116	-3,300	3,575	0,919	(0,000)
		Vater: MINT	0,140	-2,907	3,209	0,902	-0,017
		Vater: and.	0,123	-3,300	4,054	0,934	(0,430)
SC4	Klasse 12	Nicht-MINT	0,007	-4,413	3,133	0,793	0,085
		Eltern MINT	0,093	-2,223	3,439	0,783	(0,000)
SC5	Studierende	Nicht-MINT	0,053	-4,116	4,167	0,767	0,038
		Eltern MINT	0,091	-2,782	4,027	0,749	(0,033)

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

6.5. Ergebnisse der multivariaten Analysen mit dem WLE-Score

Tabelle 6.11

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC3 – Klasse 6

KQ-Regression der WLE-Scores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: WLE-Score der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,060** (0,029)	-0,057** (0,029)	-0,065* (0,038)	-0,068* (0,038)	-0,077** (0,038)
Migrationshintergrund	-0,190*** (0,045)	-0,167*** (0,045)	-0,078 (0,065)	-0,082 (0,065)	-0,079 (0,065)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,052 (0,063)	-0,062 (0,063)	-0,067 (0,094)	-0,063 (0,094)	-0,066 (0,094)
Elternteil berufstätig		0,253*** (0,053)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,042 (0,036)		
Mutter in MINT-Beruf				0,170** (0,077)	0,068 (0,114)
Vater in MINT-Beruf				0,018 (0,037)	0,019 (0,037)
Weiblich * Mutter in MINT-Beruf					0,187 (0,154)
Konstante	0,134*** (0,020)	-0,108** (0,055)	0,144*** (0,029)	0,146*** (0,029)	0,150*** (0,029)
R ²	0,016	0,022	0,006	0,008	0,009
Anzahl der Beobachtungen	3.419	3.419	1.922	1.922	1.922

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Tabelle 6.12

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 9

KQ-Regression der WLE-Scores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: WLE-Score der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	0,017 (0,018)	0,018 (0,018)	0,041* (0,023)	0,043* (0,023)	0,050** (0,023)
Migrationshintergrund	-0,357*** (0,026)	-0,325*** (0,026)	-0,281*** (0,038)	-0,283*** (0,037)	-0,283*** (0,037)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,088** (0,037)	-0,081** (0,037)	-0,106** (0,052)	-0,105** (0,052)	-0,104** (0,052)
Elternteil berufstätig		0,383*** (0,030)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,032 (0,021)		
Mutter in MINT-Beruf				0,241*** (0,046)	0,305*** (0,063)
Vater in MINT-Beruf				0,007 (0,022)	0,008 (0,022)
Weiblich*Mutter in MINT-Beruf					-0,143 (0,093)
Konstante	0,116*** (0,013)	-0,247*** (0,031)	0,160*** (0,018)	0,157*** (0,018)	0,153*** (0,018)
R ²	0,035	0,047	0,021	0,024	0,025
Anzahl der Beobachtungen	13.271	13.271	7.850	7.850	7.850

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Tabelle 6.13

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC4 – Klasse 12

KQ-Regression der WLE-Scores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: WLE-Score der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,181*** (0,024)	-0,182*** (0,024)	-0,171*** (0,029)	-0,172*** (0,029)	-0,161*** (0,030)
Migrationshintergrund	-0,346*** (0,038)	-0,327*** (0,038)	-0,274*** (0,052)	-0,275*** (0,052)	-0,275*** (0,052)
Weiblich*Migrationshintergrund	-0,011 (0,052)	-0,003 (0,052)	0,016 (0,070)	0,016 (0,070)	0,016 (0,070)
Elternteil berufstätig		0,312*** (0,048)			
Elternteil in MINT-Beruf			0,058** (0,027)		
Mutter in MINT-Beruf				0,081 (0,055)	0,175** (0,081)
Vater in MINT-Beruf				0,055** (0,028)	0,057** (0,028)
Weiblich*Mutter in MINT-Beruf					-0,175 (0,111)
Konstante	0,188*** (0,018)	-0,112** (0,050)	0,188*** (0,024)	0,186*** (0,023)	0,180*** (0,024)
R ²	0,047	0,054	0,030	0,030	0,031
Anzahl der Beobachtungen	5.349	5.349	3.451	3.451	3.451

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Tabelle 6.14

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC5

KQ-Regression der WLE-Scores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: WLE-Score der digitalen Kompetenzen			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Weiblich	-0,280*** (0,019)	-0,280*** (0,019)	-0,266*** (0,024)	-0,267*** (0,024)
Migrationshintergrund	-0,231*** (0,040)	-0,230*** (0,040)	-0,188*** (0,051)	-0,189*** (0,051)
Weiblich*Migrationshintergrund	0,007 (0,050)	0,006 (0,050)	-0,036 (0,064)	-0,038 (0,064)
Elternteil berufstätig		0,066 (0,051)		
Elternteil in MINT-Beruf			0,015 (0,021)	
Mutter in MINT-Beruf				0,179*** (0,045)
Vater in MINT-Beruf				-0,009 (0,022)
MINT Studiengang	0,205*** (0,037)	0,206*** (0,037)	0,206*** (0,047)	0,201*** (0,047)
Konstante	0,253*** (0,017)	0,189*** (0,053)	0,246*** (0,022)	0,247*** (0,022)
R ²	0,050	0,051	0,047	0,050
Anzahl der Beobachtungen	8.087	8.087	5.120	5.120

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Elternteil berufstätig und Elternteil in MINT-Beruf sind Indikatorvariablen mit den Ausprägungen 0/1, wobei eine 1 bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf mindestens ein Elternteil zutrifft. Die Variable Elternteil in MINT-Beruf betrachtet keine Eltern die arbeitslos sind. Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.

Tabelle 6.15

Ergebnisse der multivariaten Analyse der SC6

KQ-Regression der WLE-Scores auf sozio-ökonomische Charakteristika

	Abhängige Variable: WLE-Score der digitalen Kompetenzen				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Weiblich	-0,349*** (0,065)	-0,406*** (0,064)	-0,426*** (0,094)	-0,450*** (0,094)	-0,262*** (0,060)
Migrationshintergrund	-0,438*** (0,132)	-0,511*** (0,129)	-0,513*** (0,130)	-0,488*** (0,130)	-0,445*** (0,120)
Weiblich*Migrationshintergrund	0,111 (0,175)	0,206 (0,172)	0,208 (0,172)	0,160 (0,172)	0,090 (0,160)
Erster Beruf MINT	0,174** (0,084)	0,256*** (0,083)	0,258*** (0,083)	0,262*** (0,083)	0,226*** (0,077)
Berufsjahre		-0,026*** (0,003)	-0,027*** (0,004)	-0,060*** (0,010)	
Weiblich*Berufsjahre			0,002 (0,006)	0,004 (0,006)	
Berufsjahre quadriert				0,001*** (0,000)	
Bildungsjahre					0,218*** (0,011)
Konstante	0,209*** (0,054)	0,545*** (0,064)	0,557*** (0,076)	0,756*** (0,094)	-3,013*** (0,172)
R ²	0,032	0,075	0,075	0,081	0,199
Anzahl der Beobachtungen	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten des NEPS. Anmerkung: Signifikanzniveaus: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. In Klammern sind Standardfehler angegeben.