

DIGITALES POTENZIAL

Erfolgreiche Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen
und Schülern an nicht-gymnasialen Schulen der Sekundarstufe I



Inhalt

Executive Summary	3
I. Ausgangslage und Anlage der Studie zu nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen	6
II. Vertiefende Beschreibung der nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen	12
III. Analysen zu besonderen Merkmalen schulischer Voraussetzungen digitaler Optimalschulen	19
IV. Analysen zu besonderen Merkmalen schulischer Prozesse digitaler Optimalschulen	25
V. Handlungsempfehlungen	30
Literaturverzeichnis	33
Impressum	34

Executive Summary

Wie erfolgreich Schulen in Deutschland Digitalkompetenzen vermitteln, hängt auf den ersten Blick stark von der Schulform ab. Die Ergebnisse der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) von 2018 zeigen, dass Achtklässlerinnen und Achtklässler an Gymnasien im Mittel über höhere Digitalkompetenzen verfügen als Gleichaltrige an Schulen, die keinen oder nicht ausschließlich einen gymnasialen Bildungsgang anbieten.

Dennoch gibt es auch nicht-gymnasiale Schulen, die dieses Muster durchbrechen und besonders erfolgreich in der Vermittlung digitaler Kompetenzen sind. In der vorliegenden Studie wird anhand der ICILS-2018-Daten untersucht, wie sich diese Schulen – im Folgenden digitale Optimalschulen genannt – insbesondere in ihren Rahmenbedingungen (schulische Voraussetzungen) sowie in ihrem Einsatz digitaler Technologien (schulische Prozesse) von anderen Schulen unterscheiden. Ziel der Studie ist es, besser zu verstehen, welche Erfolgsfaktoren digitale Optimalschulen aufweisen und welche Aspekte andere nicht-gymnasiale Schulen für eine bessere Förderung von Digitalkompetenzen aller Schülerinnen und Schüler aufgreifen können.

Digitale Optimalschulen sind sowohl leistungsfähig als auch chancengerecht

Die in der Studie betrachteten digitalen Optimalschulen sind deutlich erfolgreicher in der Vermittlung digitaler Kompetenzen als vergleichbare nicht-gymnasiale Schulen. Ihnen gelingt es, Leistungsunterschiede in den digitalen Kompetenzen auszugleichen und dabei ein hohes Leistungs-

niveau für einen Großteil der Schülerinnen und Schüler zu erzielen. Bezogen auf das fünfstufige Modell der Digitalkompetenzen aus der ICILS-2018-Studie (→ **Abbildung 1**) gelingt es digitalen Optimalschulen, knapp ein Drittel (32 Prozent) ihrer Schülerschaft auf die oberen beiden Kompetenzstufen zu heben und damit mehr als im Durchschnitt aller Schulen in Deutschland (24 Prozent). Gleichzeitig lassen digitale Optimalschulen nur etwa halb so viele Schülerinnen und Schüler (16 Prozent) auf den unteren beiden Kompetenzstufen zurück wie im bundesweiten Durchschnitt (33 Prozent) (→ **Abbildung 3**). Die Erfolge digitaler Optimalschulen sind umso bemerkenswerter, als traditionelle Ungleichheiten im deutschen Bildungssystem hier nicht reproduziert werden. Es gibt an diesen Schulen keine Leistungsunterschiede in den digitalen Kompetenzen nach Geschlecht, Migrationshintergrund oder der sozialen Lage der Schülerinnen und Schüler (→ **Abbildungen 5–7**).

Technische Ausstattung und IT-Support sind die Basis, aber kein Garant für guten Unterricht

Digitale Optimalschulen sind, was Hardware, Software und Netzanschluss angeht, rein quantitativ betrachtet weder besser noch schlechter ausgestattet als andere Schulen. Die Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen sind aber im Vergleich mit anderen Schulen zufriedener mit der Ausstattung und nehmen diese seltener als Hindernis in der Unterrichtsgestaltung wahr. IT-Koordinatorinnen und -Koordinatoren an digitalen Optimalschulen sehen den Einsatz digitaler Medien im Unterricht kaum durch mangelnde Internetgeschwindigkeit, wenig leistungsstarke Computer oder zu wenig Software beeinträchtigt (→ **Abbildungen 9–11**). Insgesamt sind Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen mit 62 Prozent häufiger der Meinung, dass ihre Schule über ausreichende und pädagogisch passende IT-Ausstattung verfügt als im bundesweiten Durchschnitt (47 Prozent) (→ **Abbildung 12**).

Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht haben an digitalen Optimalschulen einen hohen Stellenwert. So bildet sich an digitalen Optimalschulen durchschnittlich ein größerer Anteil der Lehrkräfte für den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht weiter als an anderen Schulen (→ **Abbildung 16**). Dabei nehmen Lehrerinnen und Lehrer insbesondere in höherer Anzahl Angebote wahr, die den fächerspezifischen Einsatz von digitalen Medien betreffen. Fast die Hälfte (48 Prozent) der Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen hat sich bereits 2018 darin weitergebildet, wie digitale Technologien für die Vermittlung von fachspezifischen Inhalten eingesetzt werden können. Im Durchschnitt aller Schulen in Deutschland sind dies lediglich 31 Prozent (→ **Abbildung 17**).

Transfer vereinfachen: Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen bilden sich eher fächerspezifisch zum Einsatz von digitalen Medien in ihrem Unterricht fort

Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen kombinieren den Einsatz digitaler Technologien im Unterricht geschickt und vielfältig

Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen setzen digitale Medien sowohl ein, um der ganzen Klasse Inhalte zu vermitteln, als auch, um Schülerinnen und Schüler gezielt zu fördern. Mehr als zwei Drittel (69 Prozent) der Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen geben an, digitalen Medien häufig oder immer zum Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht einzusetzen. Im Durchschnitt aller Schulen sind dies nur 44 Prozent (→ **Abbildung 18**). Aber: Neben dem Einsatz im Frontalunterricht nutzen die Lehrkräfte auch verstärkt die Potenziale digitaler Technologien für die individuelle Förderung. Fast ein Viertel (24 Prozent) der Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen gibt an, häufig oder immer digitale Medien zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schüler oder zur Förderung kleiner Gruppen im Unterricht einzusetzen und damit deutlich häufiger als an Schulen in Deutschland insgesamt (15 Prozent) (→ **Abbildung 19**). Digitale Optimalschulen nutzen auch häufiger als andere Schulen Apps, digitale Lernspiele, Konzept-Mapping-Software, interaktive Lernressourcen und andere digitale Lerntools. Zudem setzen sie stärker als andere Schulen auf den Einsatz und die Nutzung grundlegender Computeranwendungen, wie etwa Textverarbeitung, Tabellenkalkulation oder Präsentationsprogramme, die für alle weiteren bildungs- und berufsbezogenen Kontexte der Schülerinnen und Schüler eine wichtige Rolle spielen.

Guten Unterricht mit digitalen Medien gestalten

In der Summe zeigt die Analyse, dass es nicht den einen Faktor gibt, der digitale Optimalschulen von anderen unterscheidet und der für den besonderen Erfolg in der Vermittlung von Digitalkompetenzen verantwortlich ist. Vielmehr gelingt es diesen Schulen, digitale Medien effektiver im Unterricht einzusetzen. Grundlage dafür sind eine funktionierende und den pädagogischen Anforderungen entsprechende technische Ausstattung inklusive IT-Support, ein höheres Fortbildungsniveau der Lehrkräfte, insbesondere im fachspezifischen Einsatz digitaler Medien und der konsequente Einsatz dieser Medien sowohl zum Präsentieren von Inhalten als auch in der individuellen Förderung. Über grundlegende Anwendungen und geschickte Kombination verschiedener Technologien erreichen sie in kompetenzförderlicher Weise alle Schülerinnen und Schüler. Hierin liegen zugleich Ansatzpunkte für andere Schulen, die Vermittlung von digitalen Kompetenzen insgesamt zu verbessern und chancengerechter zu gestalten.

Methodik

Bei der hier vorgestellten Studie handelt es sich um eine Sekundärauswertung des Datensatzes der International Computer and Information Literacy Study (ICILS 2018) (Eickelmann et al., 2019). In der ICILS-2018-Studie, deren Datenerhebung im Frühjahr und Frühsommer 2018 stattfand, kamen in Deutschland neben computerbasierten Tests zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für Achtklässlerinnen und Achtklässler (n = 3.655) Fragebögen für die getesteten Schülerinnen und Schüler sowie Fragebögen für die Schulleitungen und für die IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren sowie für die Lehrkräfte (n = 2.386) der beteiligten Schulen zum Einsatz. Die ICILS-2018-Daten sind für Schulen in Deutschland repräsentativ und erlauben eine Unterscheidung zwischen Gymnasien und anderen Schulformen der Sekundarstufe I, also Schulen mit nicht oder nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (kurz: Nicht-Gymnasien).

I. Ausgangslage und Anlage der Studie zu nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen

Ausgangslage

Der schulische Bildungsbereich in Deutschland erfährt in der Zeit der Corona-Pandemie und der damit verbundenen festgestellten großen Nachholbedarfe hinsichtlich des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien einen deutlichen Digitalisierungsschub. Im Zuge dieser digitalisierungsbezogenen Entwicklungen wird jedoch deutlich, dass aufgrund unterschiedlicher Voraussetzungen und Prozessbedingungen nicht alle Schulen im gleichen Maße an diesem Innovationsschub teilhaben. Die bisherigen Forschungen – und auch die schulpraktischen Erfahrungen der letzten Jahrzehnte – zeigen, dass digitalisierungsbezogene Entwicklungen in Schulen nicht kurzfristig angelegt sind, sondern als Prozesse verstanden werden müssen. Diese gilt es von Schulen auszugestalten. Für nachhaltige Entwicklungen sind dabei geeignete schulische Rahmenbedingungen genauso relevant wie digitalisierungsbezogene Schulentwicklungsprozesse, die an den Erfordernissen und Zielsetzungen der Einzelschule anknüpfen. Zudem erweist es sich als besonders zielführend, schulformspezifische Unterschiede in der schulischen Entwicklungsarbeit zu berücksichtigen, um Schülerinnen und Schüler bestmöglich bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen zu unterstützen. Nicht zuletzt hat die ICILS-2018-Studie (Eickelmann et al., 2019) diesbezüglich aufzeigen können, dass sich in Deutschland große schulformspezifische Unterschiede in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern feststellen lassen.

Im Mittel verfügen Schülerinnen und Schüler an Gymnasien einerseits nicht nur über höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen als an anderen Schulen der Sekundarstufe I. Andererseits lassen sich an den nicht-gymnasialen Schulen auch besonders große Bildungsdisparitäten aufzeigen und hohe Anteile an Schülerinnen und Schülern identifizieren, die nur über rudimentäre digitale Kompetenzen verfügen. Weitere schulformspezifische Unterschiede zeigt die Studie „Schule auf Distanz“ aus dem Frühjahr 2020 auf (Eickelmann & Drossel, 2020). In dieser Studie gab u. a. fast die Hälfte (48,4 %) der befragten Gymnasiallehrkräfte an, dass der Digitalisierungsstand ihrer Schule unmittelbar vor der Zeit der allgemeinen Schulschließungen hinreichend fortgeschritten war, während der entsprechende Anteil (36,2 %) an anderen Schulen der Sekundarstufe I deutlich geringer war.

Insgesamt kann für Deutschland festgehalten werden, dass die Digitalisierungsbedarfe in Deutschland bereits vor der Pandemie erheblich waren und sich für Schulen verschiedener Schulformen unterschiedlich darstellen (Eickelmann & Drossel, 2020). Für nachhaltig wirksame digitalisierungsbezogene schulische Entwicklungen empfiehlt es sich daher, stärker als bisher schulformspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen. In diesem Kontext sind schulische Digitalisierungsschübe nicht nur als dringliche Entwicklungen in der Pandemie-Zeit einzuschätzen, sondern werden weit darüber hinaus hohe Relevanz für die zukunftsfähige Entwicklung des schulischen Bildungsbereichs haben.

Vor diesem Hintergrund stellt sich insbesondere für nicht-gymnasiale Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland die Frage, wie hier in der Fläche digitalisierungsbezogene Schulentwicklungsprozesse auf der Voraussetzungsebene besser unterstützt und auf der schulischen Prozessebene erfolgreicher gestaltet werden können. Um diese Fragestellung zu bearbeiten, greift die vorliegende Studie die Idee auf, genauer auf diejenigen nicht-gymnasialen Schulen zu schauen, denen es gelingt, die Digitalisierungsaufgaben besonders erfolgreich zu gestalten. In diesen Schulen verfügen insbesondere nur vergleichsweise wenige Schülerinnen und Schüler über geringe digitale Kompetenzen sowie gleichzeitig ein vergleichsweise hoher Anteil über hohe digitale Kompetenzen. Im Fokus steht dabei die Generierung von empirisch fundiertem Wissen über die schulischen Voraussetzungen und Prozesse solcher Schulen, die im Folgenden als *digitale Optimalschulen* bezeichnet werden.

Grundlage für die Analysen in der vorliegenden Studie bildet der für Deutschland repräsentative Datensatz der ICILS-2018-Studie. Dieser umfasst über die eingesetzten Tests zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen Informationen über den Kompetenzstand von Schülerinnen und Schülern (Jahrgangsstufe 8) und stellt zudem über die in der Studie eingesetzten Fragebögen umfangreiche Informationen über schulische Voraussetzungen und Prozesse bereit. Ziel der hier vorgelegten Studie ist es demzufolge, zunächst digitale Optimalschulen in dem deutschen Datensatz der ICILS-2018-Studie zu identifizieren und daran anknüpfend zu untersuchen, wie sich diese Schulen in ihren Voraussetzungen und Prozessen von anderen Schulen unterscheiden. Auf der Grundlage solcher besonderen schulischen Merkmale können schulformspezifische Stellschrauben identifiziert und Handlungsempfehlungen für die Unterstützung und Weiterentwicklung des schulischen Bildungsbereichs in Deutschland formuliert werden.

In diesem Sinne ist es ein besonderes Anliegen der vorliegenden Studie, mit ihren Analysen und darauf aufbauenden Handlungsempfehlungen einen Beitrag zur Herstellung von Bildungsgerechtigkeit im Zuge der Digitalisierungsprozesse in den Schulsystemen in Deutschland zu leisten. Das Forschungsdesign der vorliegenden Studie folgt somit der Idee, dass es für die großen gesellschaftlichen Entwicklungsaufgaben wichtig ist, alle Kinder und Jugendlichen auf ein Leben und Arbeiten in einer von Digitalisierungsprozessen geprägten Zukunft bestmöglich durch schulische Bildung vorzubereiten. Hierzu wird es in Deutschland für erfolgreiche nachhaltige und bildungsgerechte Entwicklungen zukünftig besonders wichtig sein, schulformspezifische Herausforderungen in den Blick zu nehmen und zu berücksichtigen.

Forschungsdesign: Untersuchung digitaler Optimalschulen in ICILS 2018

Mit der international vergleichenden Schulleistungsstudie ICILS 2018 konnte aufgezeigt werden, dass Schulen in Deutschland in der Fläche weiterhin große Aufholbedarfe im Bereich des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien haben (Eickelmann et al., 2019). Dies betrifft sowohl die Bereitstellung einer modernen und schülerorientierten schulischen IT-Ausstattung als auch die lernförderliche Integration digitaler Möglichkeiten in schulische Lehr- und Lernprozesse. Vor allem aber konnte mit der Studie ICILS 2018 festgestellt werden, dass die mittleren „digitalen“ Kompetenzen der Jugendlichen in Deutschland im internationalen Vergleich nur im Mittelfeld zu verorten waren und sich zudem große Bildungsdisparitäten aufzeigen ließen. Neben einer insgesamt sehr schmalen Leistungsspitze (1,9 %) erreichte in Deutschland ein Drittel (33,2 %) der getesteten

Achtklässlerinnen und Achtklässler nur Kompetenzen auf den unteren beiden Stufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, die sich zusammenfassend anschaulich als sehr rudimentäre Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien und digitalen Informationen beschreiben lassen (siehe dazu ausführlich Eickelmann et al., 2019).

Schaut man sich die Ergebnisse der ICILS-2018-Studie genauer an, so wird deutlich, dass die Problemlage in Schulen der Sekundarstufe I, die nicht oder die nicht ausschließlich über einen gymnasialen Bildungsgang verfügen, deutlich größer ist, als in der bisher überwiegend für Deutschland insgesamt wahrgenommenen Situation. An den nicht-gymnasialen Schulen, die nach den Reformen der Schulsysteme in den Bundesländern sehr unterschiedliche Bezeichnungen und teilweise auch unterschiedliche Bildungsgangkonstruktionen haben und die daher hier kurz als *Nicht-Gymnasien* bzw. *andere Schulen der Sekundarstufe I* bezeichnet werden (vgl. Eickelmann et al., 2019), schlägt sich die Herausforderung der Digitalisierung im Gesamtbild noch mal deutlicher in geringeren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und größeren Bildungsdisparitäten nieder: An den nicht-gymnasialen Schulen lag in Deutschland zum Erhebungszeitpunkt der Studie ICILS 2018 (Frühjahr bzw. Frühsommer 2018) der Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler, die nur über sehr rudimentäre digitale Kompetenzen verfügten, mit etwas mehr als 45 Prozent (genau: 45,6 %) nochmals deutlich höher als im Bundesdurchschnitt.

Bei der Betrachtung der über alle Schulen gemittelten Ergebnisse geht allerdings verloren, dass sich in Deutschland auch solche Nicht-Gymnasien finden, in denen der Anteil der Schülerinnen und Schülern auf den unteren beiden Kompetenzstufen deutlich geringer als im Bundesdurchschnitt ist und zudem der Anteil der Jugendlichen auf den beiden höchsten Stufen (IV und V) der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen überdurchschnittlich hoch und insbesondere höher als im Bundesdurchschnitt (23,9 %) ausfällt. Diese Schulen werden im Folgenden als digitale Optimalschulen bezeichnet.

An dieser Stelle setzt die vorliegende Studie an und untersucht anhand von Sekundäranalysen der Daten der ICILS-2018-Studie zunächst, ob und in welchem Umfang es in Deutschland digitale Optimalschulen unter den Nicht-Gymnasien gibt und hinsichtlich welcher Voraussetzungen und Prozesse sich diese von anderen Schulen unterscheiden. Die Grundidee der vorliegenden Untersuchung ist es also, die schulischen Stellschrauben der gelingenden Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler an nicht-gymnasialen Schulformen sowohl im Hinblick auf schulische Voraussetzungen als auch hinsichtlich schulischer Prozesse auf empirischer Grundlage zu identifizieren. Dieses Wissen soll auf der Grundlage der hier vorgestellten Analysen und daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen für die gezielte Weiterentwicklung von aktuellen und zukünftigen schulischen Digitalisierungsprozessen in Deutschland unter Berücksichtigung schulformspezifischer Herausforderungen und Entwicklungsaufgaben zur Verfügung gestellt werden.

Forschungsleitende Fragestellungen der Studie

In der vorliegenden Studie wird untersucht, welche Merkmale solche nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland – im Weiteren digitale Optimalschulen genannt – aufweisen, in denen unterdurchschnittlich wenige Schülerinnen und Schüler computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf den unteren beiden der in ICILS 2018 definierten

Kompetenzstufen (Eickelmann et al., 2019) vorweisen und die gleichzeitig über einen überdurchschnittlichen Anteil an Schülerinnen und Schülern auf den oberen beiden Kompetenzstufen verfügen.

Unterschieden werden dabei entlang des theoretischen Rahmenmodells der ICILS-2018-Studie (Eickelmann et al., 2019) zwei Teilfragen nach schulischen Voraussetzungen und schulischen Prozessen:

- Welche besonderen Merkmale weisen digitale Optimalschulen im Hinblick auf schulische Voraussetzungen auf? Z. B. pädagogische Eignung der schulischen IT-Ausstattung, Verfügbarkeit von technischem und pädagogischem Support.
- Welche besonderen Merkmale weisen digitale Optimalschulen im Hinblick auf schulische Prozesse auf? Z. B. digitalisierungsbezogene Professionalisierung der Lehrkräfte, didaktisch-methodische Nutzung digitaler Medien.

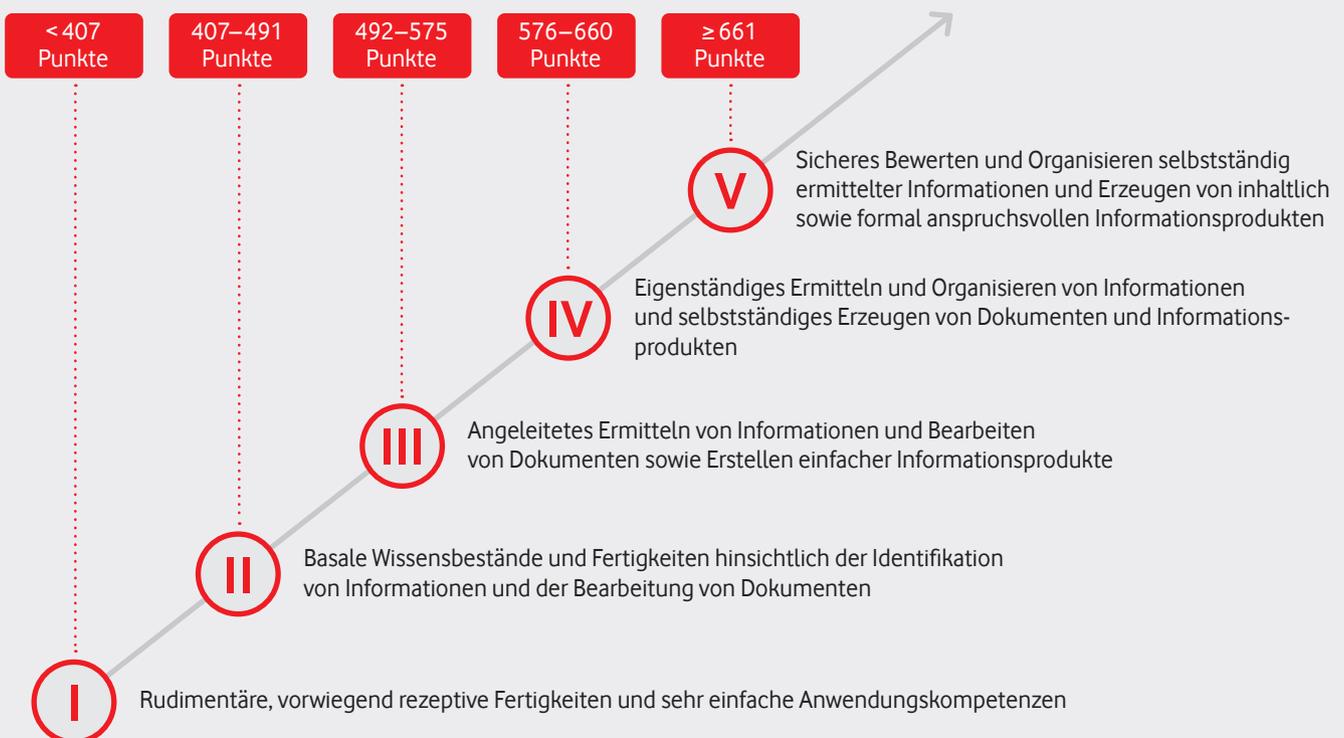
Datengrundlage und Stichprobe der Studie

Die hier vorgestellte Studie ist eine Sekundäranalyse der ICILS-2018-Studie, die diejenigen nicht-gymnasialen Schulen in den Blick nimmt, in denen die in der ICILS-2018-Studie getesteten Achtklässlerinnen und Achtklässler zu niedrigen Anteilen geringe und zu überdurchschnittlichen großen Anteilen hohe digitale Kompetenzen erreicht haben. Die Datengrundlage für die hier vorgestellte Studie bildet daher der Datensatz der Studie ICILS 2018 (Laufzeit: 2016–2020; Eickelmann et al., 2019). In der ICILS-2018-Studie, deren Datenerhebung im Frühjahr und Frühsommer 2018 stattfand, kamen in Deutschland – wie auch in allen anderen an der Studie teilnehmenden Staaten – neben computerbasierten Tests zu den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen für Achtklässlerinnen und Achtklässler Fragebögen für die getesteten Schülerinnen und Schüler sowie Fragebögen für die Schulleitungen und für die IT-Koordinatorinnen und -Koordinatoren sowie für die Lehrkräfte der beteiligten Schulen zum Einsatz. Deutschland hat sich mit einer bundesweit repräsentativen Schul-, Schüler- und Lehrkräftestichprobe mit 3.655 Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe und 2.386 Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichteten, an der ICILS-2018-Studie beteiligt. Aufgrund des Stichprobendesigns in Deutschland ist es mit ICILS 2018 zudem möglich, Aussagen differenziert nach Schulformen zu treffen, wobei zwischen Gymnasien und anderen Schulformen der Sekundarstufe I, also Schulen mit nicht oder nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang (kurz: Nicht-Gymnasien), unterschieden werden kann (vgl. Eickelmann et al., 2019). Dies ermöglicht es, den ICILS-2018-Datensatz nach Schulformen aufzuteilen und sich diese – wie für die vorliegende Untersuchung – für vertiefende Analysen getrennt anzuschauen und die Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Eine detaillierte Beschreibung des Studiendesigns der Studie ICILS 2018 findet sich im nationalen Berichtsband (Eickelmann et al., 2019), der im Internet zum kostenlosen Download (u. a. unter upb.de/icils2018 und waxmann.com/buch4000) zur Verfügung steht.

Methodisches Vorgehen zur Identifikation der digitalen Optimalschulen

Die Identifikation der digitalen Optimalschulen wird anhand der Kompetenzstufenverteilung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler vorgenommen. Das Leistungsspektrum der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält mit vier Schwellenwerten (407, 492, 576 und 661 Punkte) eine in fünf Abschnitte geteilte Leistungsskala. Dabei werden aus der ICILS-2018-Gesamtstichprobe aller Schulen in Deutschland diejenigen nicht-gymnasialen Schulen ausgewählt, die sowohl einen unterdurchschnittlich geringen Anteil an Schülerinnen und Schülern auf den unteren beiden Kompetenzstufen (I und II) computer- und informationsbezogener Kompetenzen als auch gleichzeitig einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern auf den oberen beiden Kompetenzstufen (IV und V) aufweisen. An diesen digitalen Optimalschulen verfügen einerseits anteilig nur wenige Schülerinnen und Schüler über lediglich rudimentäre computer- und informationsbezogene Kompetenzen, die sich auf vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen beschränken. Andererseits sind an diesen Schulen gleichzeitig im Sinne hoher computer- und informationsbezogener Kompetenzen vergleichsweise viele Schülerinnen und Schüler dazu in der Lage, selbstständig und reflektiert mit digitalen Medien und digitalen Informationen umzugehen und beispielsweise eigenständig Informationen zu ermitteln und zu organisieren und darüber hinaus selbstständig digitale (Informations-)Produkte zu erstellen (→ **Abbildung 1**).

Abbildung 1:
Stufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen in ICILS 2018



Orientiert an der Kompetenzstufenverteilung computer- und informationsbezogener Kompetenzen in Deutschland (vgl. Eickelmann et al., 2019), werden in der vorliegenden Studie konkret diejenigen Schulen nicht-gymnasialer Schulformen als „digitale Optimalschulen“ bezeichnet, in denen sich weniger als 33,2 Prozent der Schülerinnen und Schüler auf den unteren beiden Stufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie gleichzeitig mehr als 23,9 Prozent auf den oberen beiden Kompetenzstufen befinden.

Diese Schulen schneiden damit nicht nur im Vergleich zu anderen nicht-gymnasialen Schulen besonders gut ab, sondern über die gewählten Schwellenwerte (33,2 % und 23,9 %), die auf den Ergebnissen für Deutschland basieren, auch im Vergleich zur Gesamtheit der Schulen in Deutschland. Setzt man diese an den Ergebnissen für Deutschland orientierten Werte für die Schüleranteile auf den Kompetenzstufen an, so ergibt sich, dass in Deutschland fast 5 Prozent der Schulen als digitale Optimalschulen identifiziert werden können (→ **Abbildung 2**).

Diese digitalen Optimalschulen werden in der Teilstichprobe der Nicht-Gymnasien im Folgenden vertiefend untersucht und ihre Ergebnisse im Hinblick auf besondere Merkmale jeweils sowohl anhand der Ergebnisse aller Schulen in Deutschland (Gymnasien und andere Schulformen) als auch anhand der Ergebnisse aller anderen nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland eingeordnet. Aufgrund des Forschungsdesigns der ICILS-2018-Studie sind die berichteten Ergebnisse repräsentativ für Deutschland und spiegeln die Situation zum Zeitpunkt der Datenerhebung der Studie im Frühjahr und Frühsommer 2018 wider.

Methodisch zu ergänzen ist, dass es sich bei ICILS 2018, wie auch bei allen anderen großen Schulleistungsstudien, nicht um eine Vollerhebung aller Schulen in Deutschland handelt. Daher sind die berichteten Ergebnisse mit Standardfehlern (Englisch: standard error; SE) behaftet, die in den nachfolgenden Analysen jeweils berücksichtigt und in den Abbildungen ausgewiesen werden.

Abbildung 2:
Anteil der digitalen Optimalschulen in Deutschland in ICILS 2018

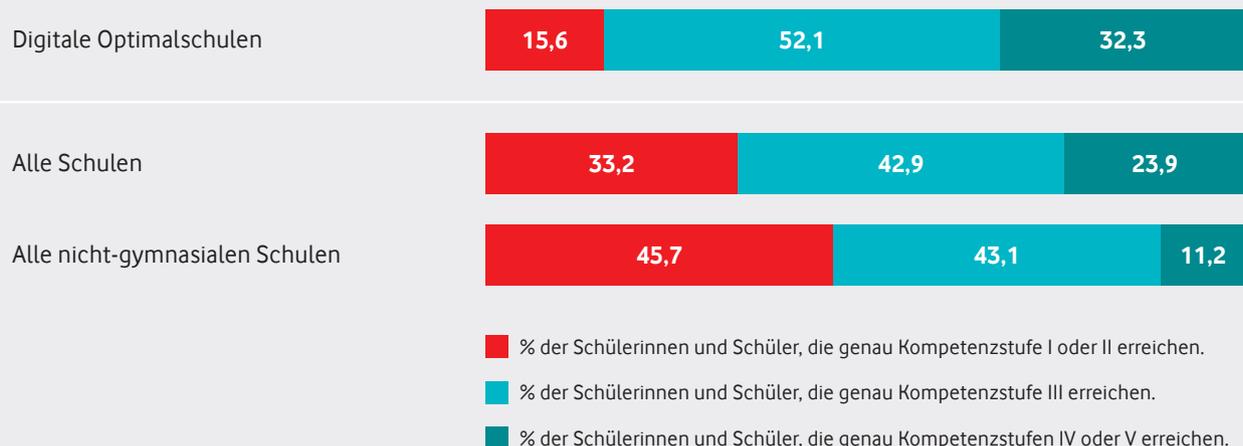


II. Vertiefende Beschreibung der nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen

Positives Gesamtbild: Kompetenzstufenverteilung computer- und informationsbezogener Kompetenzen in digitalen Optimalschulen

Über das übergeordnete Ergebnis hinaus, dass es in Deutschland tatsächlich einen gewissen Anteil an nicht-gymnasialen Schulen gibt, die im Sinne der Kompetenzverteilung ihrer Schülerinnen und Schüler als digitale Optimalschulen bezeichnet werden können, lässt sich ein weiteres bemerkenswertes Ergebnis festhalten: Bei der genaueren Betrachtung der Kompetenzstufenverteilung für die identifizierten digitalen Optimalschulen ergibt sich (→ **Abbildung 3**), dass in diesen Schulen im Mittel der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf den unteren beiden Kompetenzstufen (I und II) lediglich bei 15,6 Prozent lag – und damit noch mal deutlich geringer ist als der für die Analysen als Schwellenwert angesetzte Wert von 33,2 Prozent.

Abbildung 3:
Kompetenzstufenverteilung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018



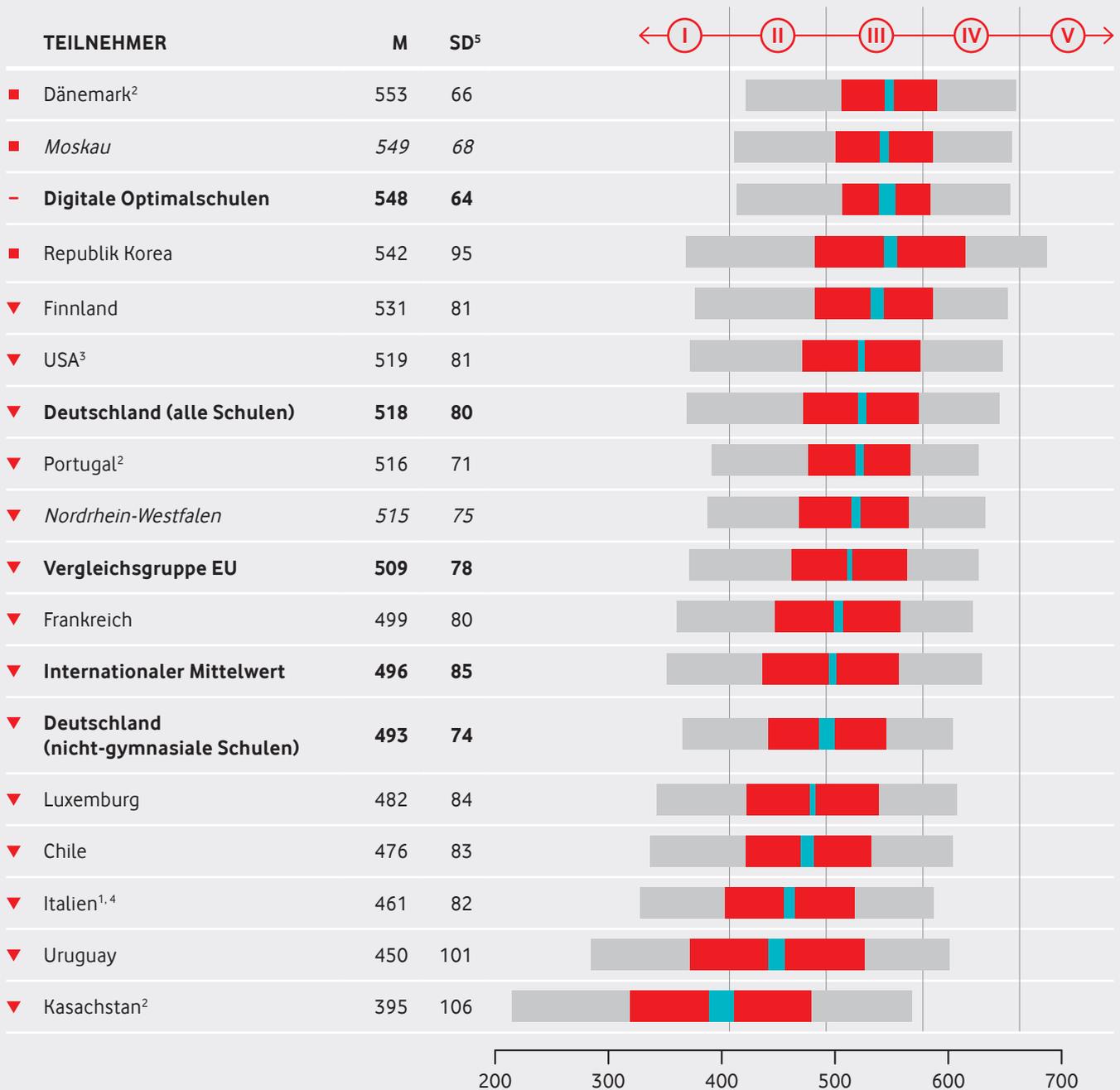
Dieser Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern mit nur sehr geringen Digitalkompetenzen ist sowohl signifikant geringer als im Mittel über alle nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland (45,7 %) als auch signifikant geringer im Vergleich zum Mittel für Deutschland insgesamt (33,2 %). Schaut man sich ergänzend die Kompetenzstufenverteilung für die beiden oberen Kompetenzstufen (IV und V) an, so lag zum Erhebungszeitpunkt der Studie der durchschnittliche Anteil der achten Jahrgangsstufe in den digitalen Optimalschulen bei 32,3 Prozent und damit deutlich höher als der angesetzte Schwellenwert von 23,9 Prozent, der dem durchschnittlichen Anteil auf den oberen beiden Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland entspricht (→ **Abbildung 3**). Zu ergänzen ist, dass dieser Anteil über alle nicht-gymnasialen Schulen hinweg in Deutschland nur bei 11,2 Prozent lag: Damit verfügen bemerkenswert viele Schülerinnen und Schüler an digitalen Optimalschulen über hohe computer- und informationsbezogene Kompetenzen.

Im nationalen und internationalen Vergleich überdurchschnittlich hohe mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen an digitalen Optimalschulen

Schülerinnen und Schüler an den digitalen Optimalschulen in Deutschland erreichten durchschnittlich 548 Punkte in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (→ **Abbildung 4**). Dieser Wert liegt deutlich und signifikant über dem Mittelwert für Deutschland und statistisch im Bereich der in der ICILS-2018-Studie besonders erfolgreichen Teilnehmer Dänemark, Moskau (als Benchmark-Teilnehmer) und Republik Korea. Damit spiegelt sich das Erreichte in den digitalen Optimalschulen nicht nur in der Identifikation der Schulen zugrundeliegenden Kompetenzstufenverteilungen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wider, sondern wird auch im internationalen Vergleich in der Betrachtung der mittleren Kompetenzstände deutlich.

Abbildung 4: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen ICILS 2018

(in Leistungspunkten)



▲ Teilnehmer, die signifikant über dem Mittelwert (M) digitaler Optimalschulen liegen ($p < 0,05$).

■ Kein signifikanter Unterschied zum Mittelwert (M) digitaler Optimalschulen.

▼ Teilnehmer, die signifikant unter dem Mittelwert (M) digitaler Optimalschulen liegen ($p < 0,05$).

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

¹ Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13,5 Jahren.

² Die Gesamtausschlussquote liegt über 5 %.

³ Die Schüler- und Schulgesamteilnahmequote liegt unter 75 %.

⁴ Abweichender Erhebungszeitraum.

⁵ Standardabweichung, Englisch: Standard Deviation.

**Optimal in mehrfacher Hinsicht:
Aufhebung von digitalisierungsbezogenen Bildungsdisparitäten
im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen
an digitalen Optimalschulen**

Über die reine Kompetenzstufenverteilung hinaus, die als Auswahlkriterium festgelegt wurde (siehe oben), zeigen weitere vertiefende Analysen zum Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, dass es – im Gegensatz zum Gesamtbild in Deutschland – an den betrachteten digitalen Optimalschulen

- (1) keine signifikanten Differenzen zwischen Mädchen und Jungen (→ **Abbildung 5**),
- (2) keine signifikanten Differenzen zwischen Schülerinnen und Schülern aus unterschiedlichen sozialen Lagen (hier Indikator: kulturelles Kapital) und in diesen Schulen damit keine sozialbedingten Disparitäten im Bereich der digitalen Kompetenzen gibt (→ **Abbildung 6**) und es zudem
- (3) keine Differenzen zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund gibt (→ **Abbildung 7**).

Abbildung 5:
**Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen
zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018**

(in Leistungspunkten)

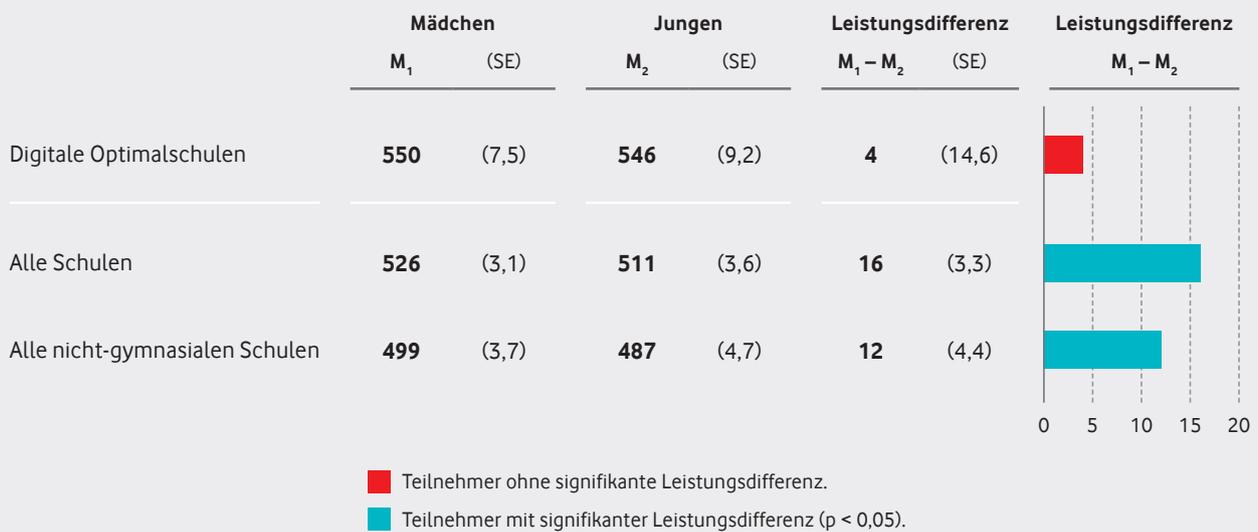
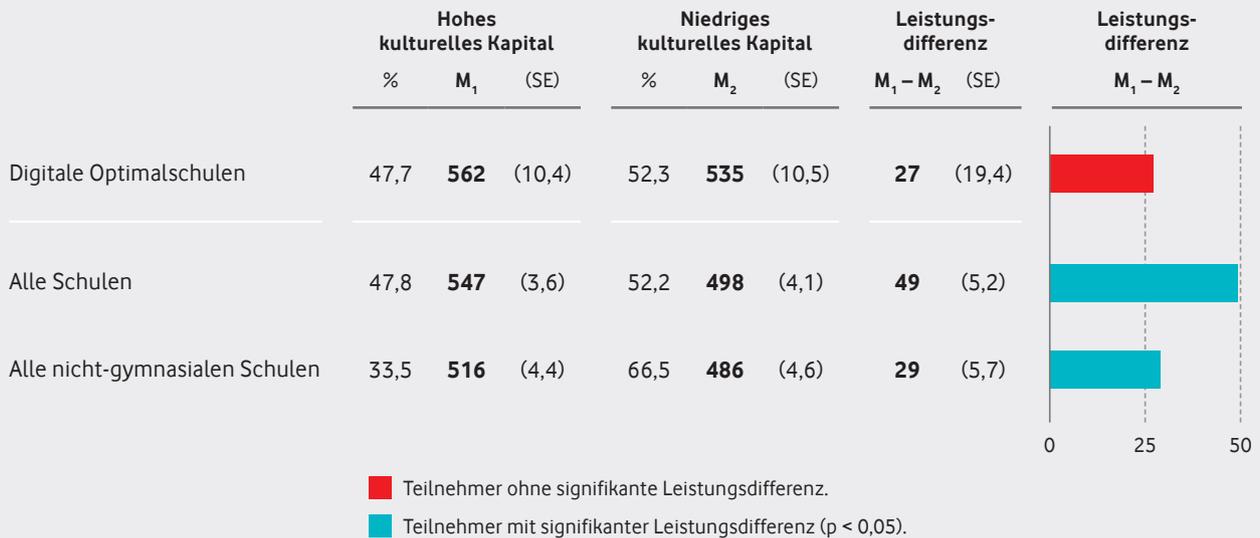


Abbildung 6: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach kulturellem Kapital in ICILS 2018

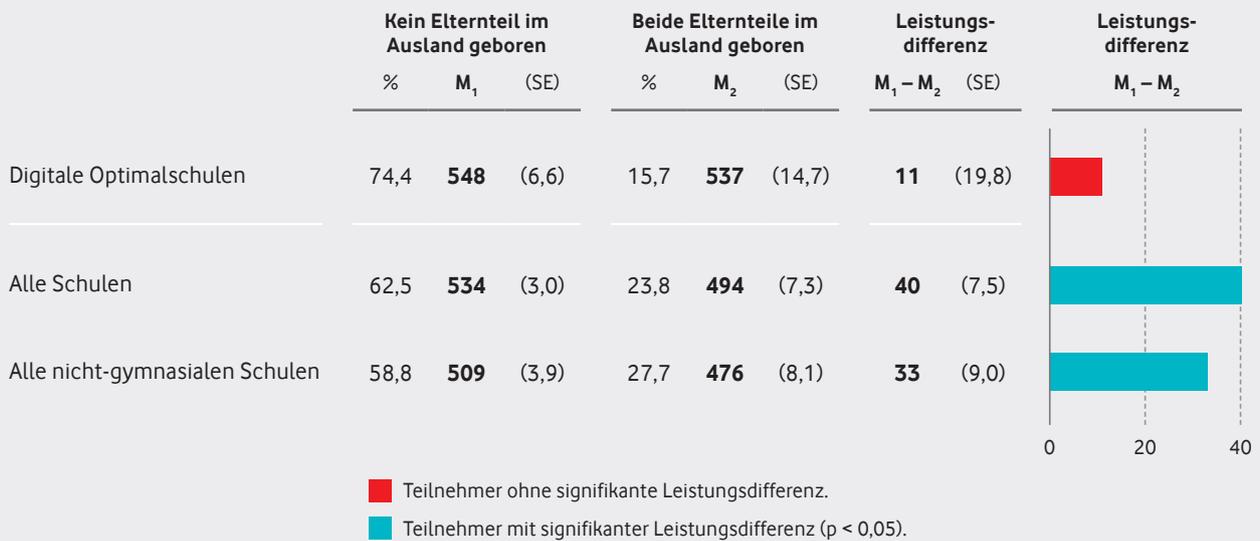
(in Leistungspunkten)



Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Abbildung 7: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018

(in Leistungspunkten)



Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Diese Ergebnisse sind als besonders erfreulich zu bewerten, da die hier betrachteten digitalen Optimalschulen die drei zentralen, mit der ICILS-2018-Studie für Deutschland gefundenen Bildungsbenachteiligungen überwinden. Als Zwischenfazit kann daher formuliert werden, dass die zunächst nur über Kompetenzstufenverteilungen identifizierten Schulen der Bezeichnung „nicht-gymnasiale digitale Optimalschulen“ auch hinsichtlich des Ausgleichs von Bildungsdisparitäten gerecht werden und sich damit von dem Gesamtbild in Deutschland positiv abheben.

Zusammensetzung der Schüler- und Lehrerschaft an den identifizierten digitalen Optimalschulen als Hintergrundinformation für alle nachfolgenden Analysen

Um die nachfolgenden Analysen zu den schulischen Voraussetzungen und Prozessen in ein Gesamtbild einordnen zu können, werden im folgenden Abschnitt ergänzende Analysen zur Schüler- und Lehrerkomposition an den digitalen Optimalschulen vorgelegt. Die diesbezüglichen Analysen des ICILS-2018-Datensatzes zeigen zum einen, dass dort ein im Vergleich zu anderen Schulen in Deutschland etwas geringerer Anteil an Schülerinnen und Schülern aus soziökonomisch benachteiligten Familien zu finden ist. Im Einzelnen ergibt die Analyse, dass an den digitalen Optimalschulen in Deutschland etwa die Hälfte der Schülerinnen und Schüler aus Familien mit hohem (47,7 %) bzw. aus Familien mit niedrigem (52,3 %) kulturellem Kapital kamen. Dabei ist das kulturelle Kapital ein Indikator, der in Schulleistungsstudien für die Einschätzung der sozialen Lage der Schülerfamilien genutzt wird und misst sich an den zu Hause verfügbaren (Print-) Büchern (vgl. Senkbeil et al., 2019). An allen nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland insgesamt – inklusive der digitalen Optimalschulen – fanden sich zum Vergleich nur etwa ein Drittel (33,5 %) an Schülerinnen und Schüler mit hohem kulturellem Kapital und zwei Drittel (66,5 %) mit niedrigem kulturellem Kapital.

Diese rein statistische Auswertung der Schülerhintergrunddaten wird auch von Schulleitungen der betrachteten Schulen gestützt, die für die digitalen Optimalschulen zu höheren Anteilen (60,3 %) angaben, dass in ihrer Schule zwischen 26 Prozent und 50 Prozent Schülerinnen und Schüler aus wohlhabenderen Familien kamen (alle nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland inklusive Optimalschulen: 21,6 %). Wie aber auch an anderen nicht-gymnasialen Schulen gibt nur ein sehr geringer Anteil (3,2 % gewichtet auf die Schülerpopulation) der Schulleitungen der digitalen Optimalschulen an, dass mehr als die Hälfte der Schülerinnen und Schüler aus wohlhabenden Familien kommen (alle nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland inklusive Optimalschulen: 4,6 %). Zum Weiteren liegt der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf an den identifizierten digitalen Optimalschulen in Deutschland bei weniger als 1 Prozent und ist damit geringer als im Durchschnitt, sowohl bezogen auf Deutschland insgesamt als auch insbesondere auf nicht-gymnasiale Schulen.

Insgesamt lässt sich daraus ableiten, dass an den digitalen Optimalschulen auf der Ebene der Einzelschule eine im Allgemeinen als weniger herausfordernde Schülerkomposition zu bezeichnende Schülerschaft vorzufinden war. Dies sei mit aller Umsicht formuliert und auch vorsichtig zu interpretieren, da das Gesamtgefüge schulischer Bedingungen auf Einzelschulebene aufgrund der vorliegenden Daten nicht weiter eingeschätzt werden kann. Dennoch ist dieser Befund zur Zusammensetzung der Schülerschaft, auch vor

dem Hintergrund der Befunde aus anderen Studien und damit vor dem Hintergrund der hohen Kopplung in Deutschland zwischen Digitalkompetenzen und der sozialen Lage der Schülerschaft, bei allen nachfolgenden Analysen für die digitalen Optimalschulen zu berücksichtigen.

In Bezug auf die Zusammensetzung der Lehrerschaft an den digitalen Optimalschulen kann festgestellt werden, dass der Anteil an jüngeren Lehrkräften (bis 39 Jahre) größer als in Deutschland insgesamt war und auch anteilig höher im Vergleich zu allen nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland. So sind in fast 50 Prozent der für die vorliegende Studie betrachteten digitalen Optimalschulen jeweils mehr als die Hälfte der Lehrkräfte 39 Jahre oder jünger (Deutschland insgesamt: 16,7 %; nicht-gymnasiale Schulen inklusive Optimalschulen: 21,0 %). Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass in der ICILS-2018-Studie gezeigt werden konnte, dass jüngere Lehrkräfte tendenziell häufiger digitale Medien im Unterricht einsetzen als ältere, wobei die für Deutschland statistisch entscheidende Altersgrenze in ICILS 2018 bei 49 Jahren lag (Drossel et al., 2019). Die weiteren Analysen zu den digitalen Optimalschulen ergeben zwar (ohne Abbildung), dass an digitalen Optimalschulen digitale Medien nicht häufiger durch Lehrkräfte eingesetzt wurden als an anderen Schulen, jedoch erfolgte der Einsatz mit anderen methodisch-didaktischen Schwerpunkten (siehe unten; Analysen zu besonderen Merkmalen schulischer Prozesse). Das Alter der Lehrkräfte scheint daher nicht nur vor dem Hintergrund der reinen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien zu verorten zu sein.

III. Analysen zu besonderen Merkmalen schulischer Voraussetzungen digitaler Optimalschulen

Um die Gelingensbedingungen für erfolgreiche schulische Arbeit im Kontext schulischer Digitalisierungsprozesse an digitalen Optimalschulen zu untersuchen und Stellschrauben zu identifizieren, nicht-gymnasiale Schulen in Deutschland insgesamt zukünftig besser unterstützen zu können, werden im Folgenden die schulischen Voraussetzungen im Hinblick auf besondere Merkmale digitaler Optimalschulen untersucht. Den Analysen vorangestellt sei, dass an dieser Stelle nur die Ergebnisse dargestellt werden, die auf Besonderheiten der digitalen Optimalschulen hinweisen. Weitere, in der ICILS-2018-Studie ebenfalls miterhobene und untersuchte Aspekte schulischer Voraussetzungen wurden in Analysen ebenfalls umfänglich berücksichtigt, wiesen aber keine Besonderheiten im Sinne von signifikanten Unterschieden zu allen anderen Schulen in Deutschland bzw. zu anderen nicht-gymnasialen Schulen auf und sind daher an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Die besonderen Merkmale, die mit den Analysen schulischer Voraussetzungen an den digitalen Optimalschulen identifiziert wurden, umfassen:

- (1) Charakteristika in der IT-Ausstattungssituation bzw. der Einschätzung der IT-Ausstattung durch die schulischen Akteurinnen und Akteure;
- (2) Aspekte des technischen und des pädagogischen IT-Supports als Rahmenbedingungen für den schulischen Einsatz digitaler Medien.

Besondere Merkmale der IT-Ausstattungssituation an digitalen Optimalschulen

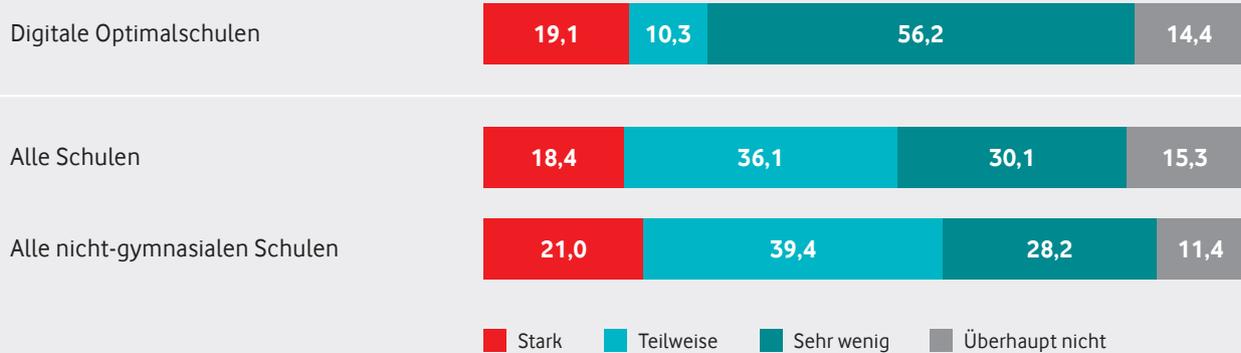
Mit der ICILS-2018-Studie wurden sehr umfangreich Daten zur schulischen IT-Ausstattungssituation erhoben (vgl. Eickelmann et al., 2019). Alle in der Studie betrachteten Merkmale wurden für die hier vorgelegten Sekundäranalysen ausgewertet. Im Folgenden werden nur die Ergebnisse der Analysen berichtet, für die Besonderheiten im Sinne statistisch signifikanter Unterschiede für die betrachteten digitalen Optimalschulen ausgemacht werden können. Die Analysen beziehen sich sowohl auf Angaben zu wahrgenommenen Beeinträchtigungen als auch auf Angaben zur Verfügbarkeit von verschiedenen IT-Ausstattungen.

Insgesamt zeigt sich, dass die schulischen Akteurinnen und Akteure an digitalen Optimalschulen im Mittel **weniger Beeinträchtigung beim Einsatz digitaler Medien für das Lehren und Lernen durch zu geringe oder zu wenig leistungsstarke IT-Ausstattung** bzw. durch unzureichende Bandbreite oder Geschwindigkeit des Internetanschlusses angaben. Die IT-Koordinatorinnen bzw. IT-Koordinatoren in den betrachteten Optimalschulen sahen den Einsatz digitaler Medien an ihren Schulen insgesamt vergleichsweise wenig durch

das Fehlen einer Lernumgebung oder ein Lernnetzwerk, das von Schulbehörde oder Schulträger zur Verfügung gestellt wird, beeinträchtigt (ohne Abbildung). Dies betrifft nicht nur die über Skalenmittelwerte zusammengefassten Einschätzungen zur **Ausstattung mit Hardware, Software und mit digitalen Lernressourcen** (ohne Abbildungen), sondern auch die an digitalen Optimalschulen **weniger stark wahrgenommene Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch eingeschränkten Zugang zu brauchbaren Internetressourcen** (→ **Abbildung 8**).

Abbildung 8:
Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch eingeschränkten Zugang zu brauchbaren Internetressourcen

(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)



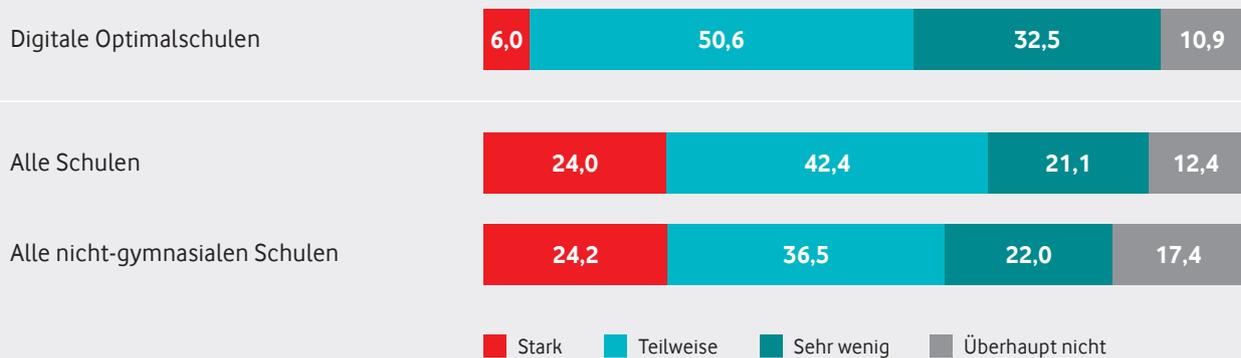
Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Auch gaben die IT-Koordinatorinnen und -Koordinatoren an den digitalen Optimalschulen zu geringeren Anteilen – gewichtet auf die Schülerpopulation – an, dass der Einsatz digitaler Medien für das Lehren und Lernen an ihrer Schule durch unzureichende **Bandbreite oder Geschwindigkeit des Internetanschlusses** stark beeinträchtigt sei (→ **Abbildung 9**).

Weiterhin wird an den digitalen Optimalschulen der **Mangel an leistungsstarken Computern für das Lehren und Lernen nicht im gleichen Maße als Einschränkung** eingeschätzt wie an anderen Schulen in Deutschland (→ **Abbildung 10**). Dasselbe gilt für den Mangel an Computern für Unterrichtszwecke im Allgemeinen (ohne Abbildung).

Abbildung 9:
Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien für das Lehren und Lernen durch eine unzureichende Bandbreite oder Geschwindigkeit des Internetanschlusses

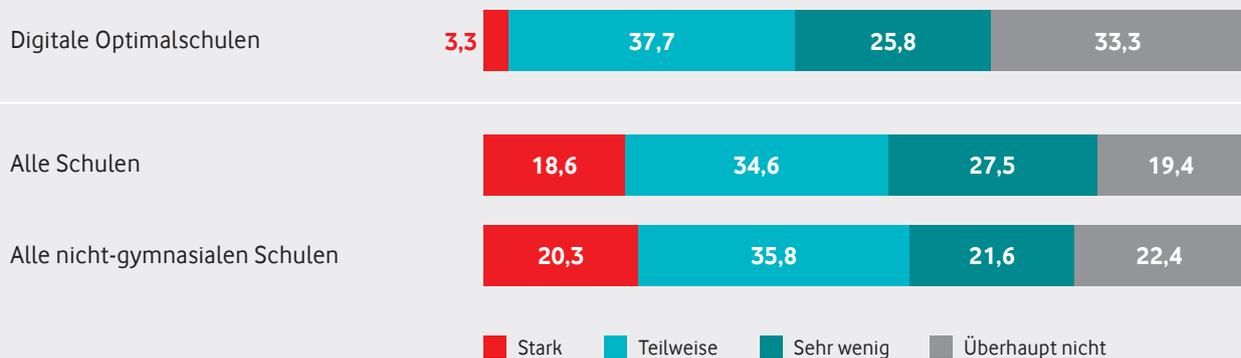
(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)



Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
 IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Abbildung 10:
Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien für das Lehren und Lernen durch einen Mangel an ausreichend leistungsstarken Computern

(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)

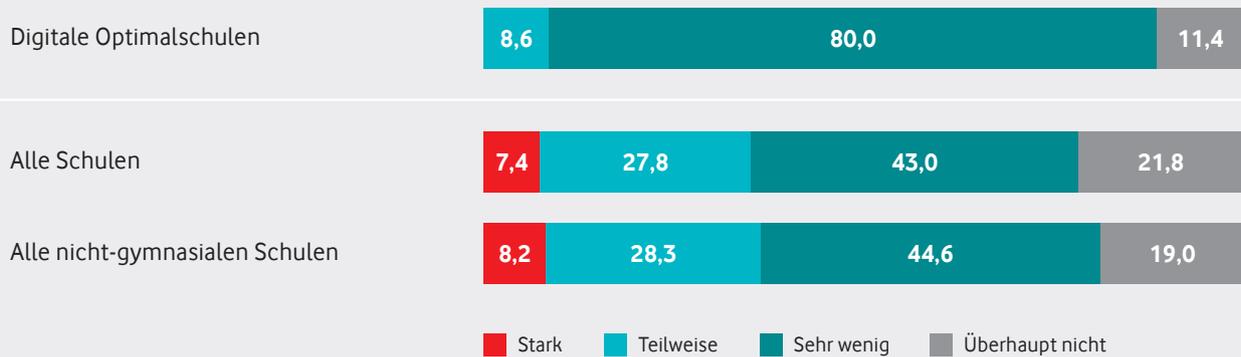


Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
 IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Auffällig ist zudem (gewichtet auf die Schülerpopulation), dass nach Einschätzungen der schulischen IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren der Einsatz digitaler Medien im Unterricht an den digitalen Optimalschulen nicht im besonderen Maße und auch nur allenfalls *teilweise* (8,6 %) durch zu wenig Computersoftware beeinträchtigt wurde. In Schulen in Deutschland und auch an den nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland stellt sich dies hingegen insgesamt anders dar (→ **Abbildung 11**).

Abbildung 11:**Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch zu wenig Computersoftware**

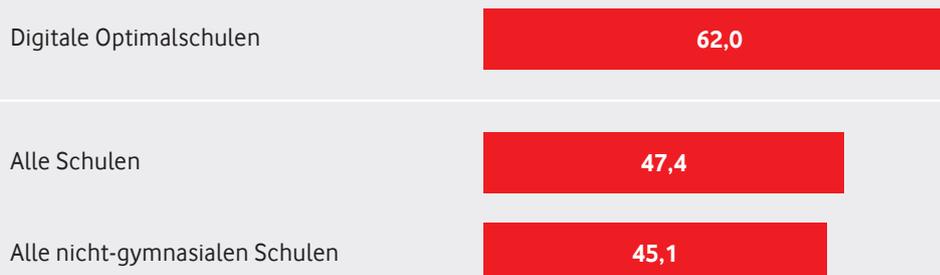
(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)



Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
 IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Weiterhin verfügten nach Einschätzung der IT-Koordination die digitalen Optimalschulen (gewichtet auf die Schülerpopulation) zu signifikant höheren Anteilen über **digitale Lernressourcen, die online** genutzt werden können (ohne Abbildung).

Die vergleichsweise positive Einschätzung der Koordinatorinnen und -Koordinatoren zur schulischen IT-Ausstattungssituation findet sich auch in den Einschätzungen der Lehrkräfte an den digitalen Optimalschulen wider. Immerhin 62,0 Prozent der Lehrkräfte dieser Schulen gaben an, dass an ihrer Schule eine ausreichende IT-Ausstattung vorhanden war (→ **Abbildung 12**, zusammengefasste Kategorie Zustimmung aus „stimme voll zu“ und „stimme eher zu“). Dies heißt aber auch im Umkehrschluss, dass fast zwei Fünftel der Achtklässlerinnen und Achtklässler an den betrachteten Optimalschulen eine Schule besuchten, an der die IT-Koordination angab, dass die IT-Ausstattung der Schule (noch) nicht ausreichend war.

Abbildung 12:**Einschätzung der Lehrpersonen, dass die eigene Schule über eine ausreichende IT-Ausstattung verfügt**(Angaben aus dem ICILS-2018-Lehrkräftefragebogen in %, zusammengefasste Kategorie *Zustimmung*)

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

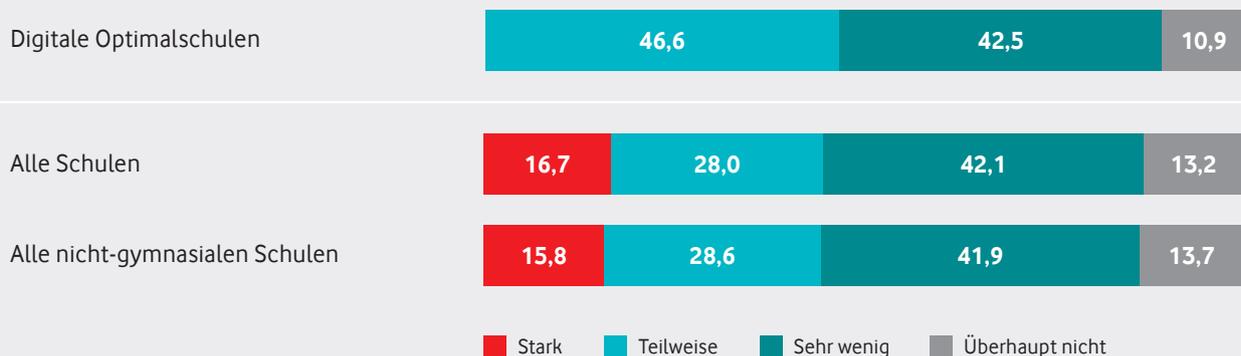
Besondere Merkmale des technischen und pädagogischen IT-Supports an nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen

Mit der ICILS-2018-Studie wurden zudem Daten und Einschätzungen zum IT-Support erhoben. Neben dem technischen Support, der auch nach der Erhebung der ICILS-2018-Studie sowohl durch den DigitalpaktSchule als auch durch die Diskussion um eine erfolgreiche Unterstützung von Digitalisierungsprozessen in der Zeit der Corona-Pandemie entscheidende Impulse erfahren hat, wird international auch immer der pädagogische Support mitbetrachtet. Dieser unterstützt u. a. Schulen und Lehrkräfte dabei, konzeptionell und praktisch digitale Medien in ihre Arbeit und damit insbesondere in schulische Lehr- und Lernprozesse zu integrieren. Er nimmt in der Diskussion in Deutschland noch nicht den gleichen Stellenwert ein, der ihm aufgrund der Forschungslage und auch im internationalen Vergleich zukäme.

In den Analysen zum technischen IT-Support zeigt sich zunächst, dass es im Gegensatz zu anderen Schulen in Deutschland und auch zum Gesamtbild für Deutschland unter den digitalen Optimalschulen **keine Schule gibt, an der fehlender technischer IT-Support als starke Beeinträchtigung** des Einsatzes digitaler Medien angeführt wurde (→ **Abbildung 13**). Einschränkend ist jedoch anzuführen, dass in fast der Hälfte (46,6 %) der digitalen Optimalschulen (gewichtet auf die Schülerpopulation) zumindest *teilweise* eine Beeinträchtigung angeführt wird, was das positive Gesamtbild schmälert, aber im Einklang mit den Befunden für die anderen Schulen in Deutschland steht.

Abbildung 13:
Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien in Schulen durch unzureichenden technischen IT-Support

(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)

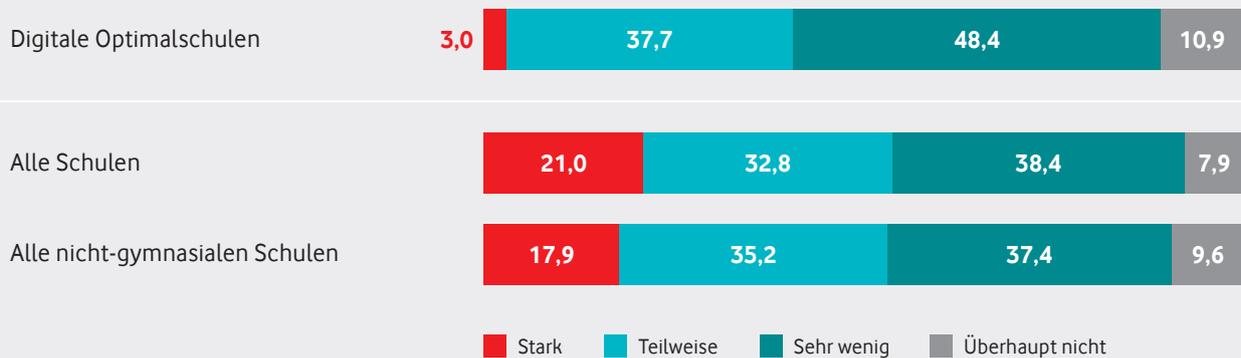


Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Das vorgenannte Ergebnis bildet sich auch als Implikation für den digital gestützten Unterricht ab, wenn nach der Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch Probleme bei der Wartung der IT-Ausstattung gefragt wird, die an digitalen Optimalschulen eine geringere Rolle spielt (→ **Abbildung 14**).

Abbildung 14: Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch Probleme bei der Wartung der IT-Ausstattung

(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)

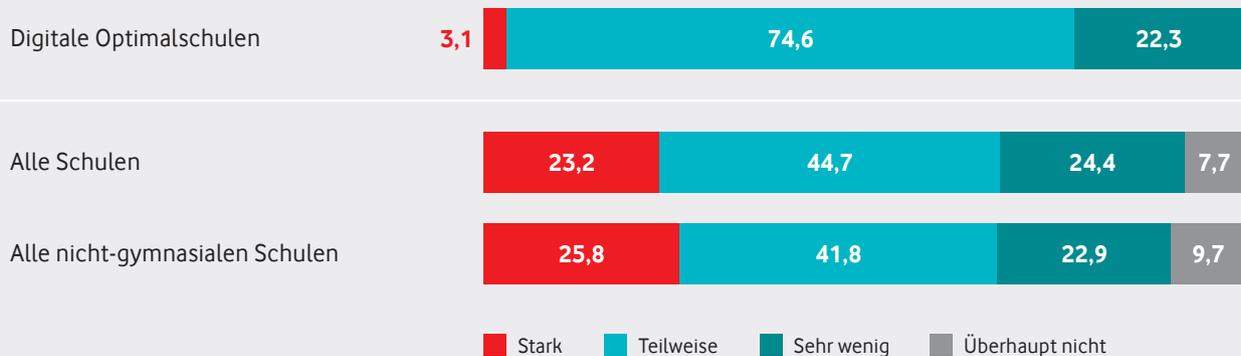


Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Auch für den **pädagogischen IT-Support zeigt sich für die digitalen Optimalschulen, dass eine starke Beeinträchtigung kaum vorhanden** war. Nur 3,1 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchten eine digitale Optimalschule, an der der schulische Einsatz digitaler Medien stark durch unzureichenden pädagogischen IT-Support beeinträchtigt wurde (→ **Abbildung 15**). Dieser Anteil war an anderen Schulen und auch im Bundesdurchschnitt deutlich höher. Einschränkend ist jedoch anzuführen, dass in einem Großteil auch der digitalen Optimalschulen zumindest teilweise Beeinträchtigungen hinsichtlich eines unzureichenden pädagogischen Supports vorzufinden waren und dieser demnach auch in den hier betrachteten Optimalschulen zum Zeitpunkt der Datenerhebung der ICILS-2018-Studie noch sehr ausbaufähig war.

Abbildung 15: Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden pädagogischen IT-Support

(Angaben aus dem technischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)



Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

IV. Analysen zu besonderen Merkmalen schulischer Prozesse digitaler Optimalschulen

Betrachtet man die schulischen Prozesse an digitalen Optimalschulen, so lassen sich anhand des ICILS-2018-Datensatzes Merkmale dieser Schulen identifizieren, die diese von anderen in der Gestaltung von Schule und Unterricht unterscheiden. Diese besonderen Merkmale schulischer Prozesse umfassen:

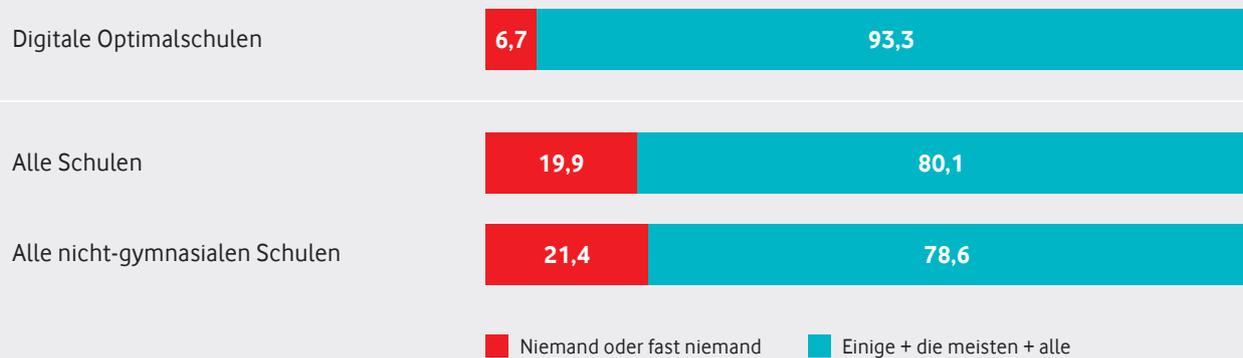
- (1) die digitalisierungsbezogene Professionalisierung der Lehrkräfte, vor allem hinsichtlich der Fortbildung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen;
- (2) die didaktisch-methodische Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch Lehrkräfte, insbesondere im Frontalunterricht und zur individuellen Förderung und Nutzung digitaler Lernanwendungen;
- (3) die unterrichtliche Nutzung grundlegender Computeranwendungen durch Schülerinnen und Schüler.

Besondere Merkmale der digitalisierungsbezogenen Professionalisierung der Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen

Sowohl aus Sicht der Schulleitungen als auch nach Angaben der Lehrkräfte hatte an digitalen Optimalschulen die **digitalisierungsbezogene Professionalisierung der Lehrkräfte einen höheren Stellenwert, vor allem in der Einzelbetrachtung hinsichtlich der fachspezifischen Nutzung digitaler Medien**, als an Schulen in Deutschland insgesamt. So berichteten im Rahmen von ICILS 2018 die Schulleitungen an den betrachteten digitalen Optimalschulen zu höheren Anteilen als die Schulleitungen an anderen nicht-gymnasialen Schulen in Deutschland sowie auch im Vergleich zu allen Schulen in Deutschland, dass die Lehrkräfte an ihrer Schule an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen teilnehmen (→ **Abbildung 16**). Auf der Grundlage der Schulleitungsangaben ergibt sich, dass nur ein sehr geringer Anteil (6,7 %) an Achtklässlerinnen und Achtklässlern an digitalen Optimalschulen eine Schule besuchte, an der niemand oder fast niemand aus dem Kollegium an Fortbildungen bzw. professionellen Lerngelegenheiten im Kontext der Nutzung digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen teilnimmt. Dieser Anteil lag im Vergleich für andere Schulen in Deutschland bei etwa einem Fünftel (Deutschland insgesamt: 19,9 % bzw. alle nicht-gymnasialen Schulen: 21,4 %).

Abbildung 16:**Anteil der Lehrkräfte, die an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten im Kontext der Nutzung digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen teilnehmen**

(Angaben der Schulleitungen im pädagogischen Teil des ICILS-2018-Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation, in %)

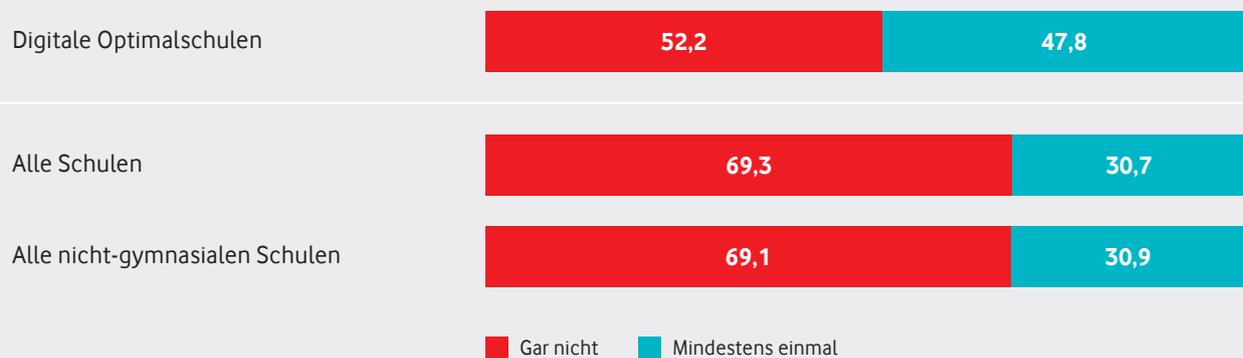


Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Auch die Lehrkräfte an digitalen Optimalschulen gaben zu höheren Anteilen an, dass sie sich digitalisierungsbezogen fortbilden. Insbesondere in den letzten beiden Jahren vor der Datenerhebung der ICILS-2018-Studie hatte fast die Hälfte (47,8 %) der Lehrkräfte an diesen Schulen mindestens einmal an einer Schulung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen teilgenommen (→ **Abbildung 17**). An anderen Schulen in Deutschland lag hier der Durchschnitt nur bei etwas über 30 Prozent.

Abbildung 17:**Teilnahme an einer Schulung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen**

(Angaben aus dem ICILS-2018-Lehrkräftefragebogen in %)



Differenzen zu 100 % sind im Rundungsverfahren begründet.
IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Besondere Merkmale der didaktisch-methodischen Nutzung digitaler Medien an digitalen Optimalschulen

An digitalen Optimalschulen gaben im Rahmen der ICILS-2018-Studie signifikant **höhere Anteile der Lehrkräfte an, digitale Medien sowohl im Frontalunterricht als auch zur individuellen Förderung zu nutzen**. So nutzten mehr als zwei Drittel (68,5 %) der Lehrkräfte an den betrachteten Optimalschulen *häufig* bzw. *immer* digitale Medien zum Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht (→ **Abbildung 18**).

Abbildung 18:
Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte zum Präsentieren von Informationen im Frontalunterricht

(Angaben aus dem ICILS-2018-Lehrkräftefragebogen in %, zusammengefasste Kategorie aus „Ich nutze häufig ...“ und „Ich nutze immer digitale Medien für diese Tätigkeit“)

Digitale Optimalschulen

68,5

Alle Schulen

44,1

Alle nicht-gymnasialen Schulen

45,6

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Der Lehrkräfteanteil an den betrachteten digitalen Optimalschulen, die häufig bzw. immer digitale Medien für die individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern bzw. von Schülergruppen nutzen, betrug immerhin fast ein Viertel (23,5 %), was zwar ausbaufähig ist, aber deutlich über den mittleren Werten anderer Schulen in Deutschland liegt (→ **Abbildung 19**).

Weiterhin zeigt sich, dass die Lehrkräfte an den hier betrachteten **digitalen Optimalschulen häufiger digitale Lernanwendungen (learning tools) in ihrem Unterricht nutzen** (→ **Abbildung 20**). Dem Umstand Rechnung getragen, dass verschiedene Tools mit unterschiedlichen Schwerpunkten und unterschiedlicher Regelmäßigkeit zum Einsatz kommen, wurden diese im Rahmen der ICILS-2018-Studie in einem Index zusammengefasst (vgl. Fraillon et al., 2020, S. 199). Dieser umfasst die folgenden digitalen Lernanwendungen: Übungsprogramme oder Apps, digitale Lernspiele, Konzept-Mapping-Software, Simulationen und Modellierungssoftware, Lernmanagementsysteme, Softwareanwendungen zur Zusammenarbeit, interaktive Lernressourcen, Grafik- und Zeichenprogramme, E-Portfolios und soziale Medien. Im Ergebnis zeigt sich in dieser zusammenfassenden Betrachtung über alle Tools hinweg ein signifikant höherer Skalenmittelwert für die digitalen Optimalschulen (→ **Abbildung 20**).

Abbildung 19:**Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte im Unterricht zur individuellen Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler oder kleinerer Schülergruppen**(Angaben aus dem ICILS-2018-Lehrkräftefragebogen in %, zusammengefasste Kategorie *Ich nutze häufig bis immer digitale Medien für diese Tätigkeit*)

Digitale Optimalschulen

23,5

Alle Schulen

14,8

Alle nicht-gymnasialen Schulen

16,3

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

Abbildung 20:**Nutzung digitaler Lernanwendungen durch Lehrkräfte**

(Skalenmittelwerte, Angaben aus dem ICILS-2018-Lehrkräftefragebogen)

Digitale Optimalschulen

43,3

Alle Schulen

40,7

Alle nicht-gymnasialen Schulen

41,5

40

45

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

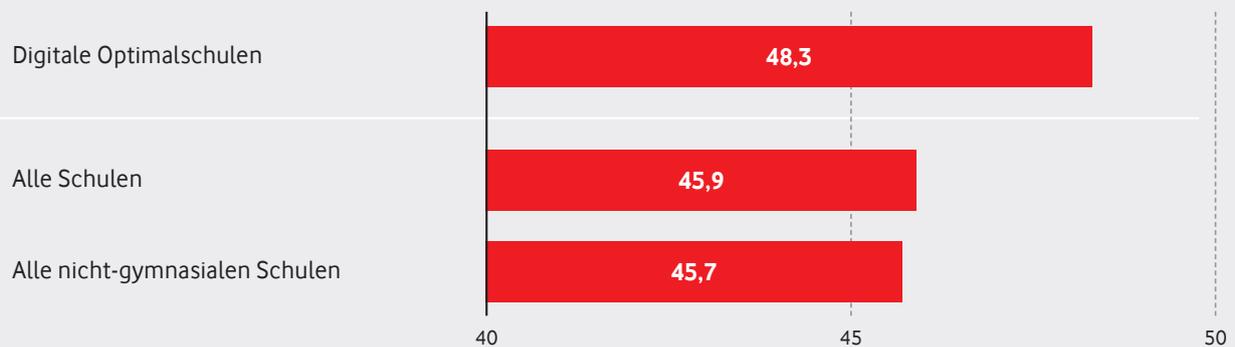
Besondere Merkmale der unterrichtlichen Nutzung grundlegender Computeranwendungen an digitalen Optimalschulen durch Schülerinnen und Schüler

Die Analysen der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Achtklässlerinnen und Achtklässler zeigen zwar keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien (ohne Abbildung), allerdings zeigt sich an digitalen Optimalschulen, dass **die Schülerinnen und Schüler häufiger grundlegende Computeranwendungen (basic ICT tools) im Unterricht verwenden** (→ **Abbildung 21**). Grundlage für diese Einschätzung ist ein in der Studie international gebildeter Index (Fraillon et al., 2020, S. 173), der sowohl das Schreiben und Bearbeiten von Dokumenten mit Textverarbeitungsprogrammen, die Nutzung von Tabellenkalkulationen zur Berechnung oder Verwaltung von Daten oder zur Erstellung von Grafiken sowie das Erstellen von einfachen Präsentationen mit Präsentationssoftware umfasst. Für die digitalen Optimalschulen ergeben

sich in der zusammengeführten Betrachtung signifikant höhere Skalenmittelwerte (digitale Optimalschulen: 48,3; alle Schulen in Deutschland: 45,9 und alle nicht-gymnasialen Schulen: 45,7). Dies weist darauf hin, dass fachunabhängig nicht zwingend didaktisierte, aber sehr verbreitete Computeranwendungen auch im Sinne von Office-Programmen zum Erhebungszeitpunkt der Studie ICILS 2018 einen größeren Stellenwert im Unterricht der betrachteten Optimalschulen eingenommen haben als an anderen Schulen in Deutschland.

Abbildung 21: Unterrichtliche Nutzung grundlegender Computeranwendungen

(Skalenmittelwerte, Angaben aus dem ICILS-2018-Schülerfragebogen)



V. Handlungsempfehlungen

a) Handlungsempfehlungen für die Unterstützung und Gestaltung nicht-gymnasialer Schulen, die (noch) nicht zu den digitalen Optimalschulen zählen

Die hier vorgelegten Analysen ermöglichen es erstmals in dieser Form, für Deutschland auf der Grundlage eines repräsentativen Datensatzes schulische Merkmale auf der Voraussetzungs- und Prozessebene zu identifizieren, die in besonderer Weise in nicht-gymnasialen Schulen der Sekundarstufe I vorzufinden sind, die sowohl vergleichsweise kleine Schüleranteile mit geringen Digitalkompetenzen haben und gleichsam einen hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit hohen Kompetenzen. Da die Daten der ICILS-2018-Studie für die vorliegenden Analysen genutzt wurden, liegen den Kompetenzeinschätzungen direkte Tests zugrunde, die über Selbsteinschätzungen, wie sie in zahlreichen anderen Studien zur Anwendung kommen, hinausgehen. In diesem Sinne sind die Analysen für die Weiterentwicklung der Schulsysteme von besonderer Relevanz, da sie zuverlässige Kompetenzdaten in einer repräsentativen Stichprobe mit einer hohen Anschlussfähigkeit zu den verschiedenen Modellen von Kompetenzen in der digitalen Welt in den Bundesländern aufweisen.

Die vorgelegten Ergebnisse zeichnen sich zudem dadurch aus, dass sie eine schulform-spezifische Sichtweise aufgreifen und den Blick auf die nicht-gymnasialen Schulen, also Schulen ohne bzw. mit nicht ausschließlichen gymnasialen Bildungsgang, richten, die in Deutschland im Mittel in der ICILS-2018-Studie in Bezug auf die Kompetenzförderung und die Herstellung von Bildungsgerechtigkeit und Bildungschancen insgesamt nicht gut abgeschnitten hatten. Um von den hier betrachteten nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen zu lernen, sollten für die Weiterentwicklung des nicht-gymnasialen schulischen Bildungsbereichs die folgenden Stellschrauben und Entwicklungsperspektiven im Sinne eines Lernens von den erfolgreichen Schulen verfolgt werden:

Handlungsempfehlungen auf der schulischen Voraussetzungsebene im Sinne der Schaffung von Rahmenbedingungen:

- (1) Bereitstellung von schulischer IT-Ausstattung, die eine hohe Passung zur pädagogischen Arbeit der Einzelschulen hat und die von den schulischen Akteurinnen und Akteuren als hilfreich und unterstützend für ihre Arbeit eingeschätzt wird.
- (2) Bereitstellung eines angemessenen technischen und pädagogischen IT-Supports für den schulischen Einsatz digitaler Medien.

Handlungsempfehlungen auf der schulischen Prozessebene im Sinne der Unterstützung und Gestaltung von Schule und Unterricht:

- (3) Schaffung von Angeboten zur Unterstützung und Begleitung digitalisierungsbezogener Professionalisierungsprozesse von Lehrkräften, vor allem hinsichtlich der Fortbildung zur fächerspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen.
- (4) Stärkung der Kompetenzen der Lehrkräfte und Entwicklung von Schul- und Unterrichtskonzepten zur didaktisch-methodischen Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch Lehrkräfte, insbesondere auch zum geeigneten Einsatz im Frontalunterricht in instruktionalen Unterrichts- und Lernphasen, zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern bzw. Schülergruppen sowie zur Nutzung digitaler Lernanwendungen in Phasen der selbstständigen und kooperativen Wissenskonstruktion.
- (5) Entwicklung von Konzepten zur unterrichtlichen Nutzung grundlegender Computeranwendungen (wie z. B. gängiger Office-Software), die Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Lernständen ansprechen und zur eigenständigen und reflektierten Nutzung digitaler Medien beitragen.

b) Weiterführende Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche und zukunftsfähige digitale Schultransformation in Deutschland

Über diese, auf den konkreten hier vorgestellten Ergebnissen basierenden Empfehlungen hinausgehend, werden mit der vorliegenden Studie die folgenden Empfehlungen zur Diskussion gestellt:

(1) Stärkere Fokussierung auf Unterstützungs- und Entwicklungsbedarfe nicht-gymnasialer Schulen unter Berücksichtigung der konkreten Schulform:

In der Anleitung, Unterstützung und Umsetzung schulischer Prozesse im Sinne digitaler Schultransformationen sind in den Bundesländern – und nur auf dieser Ebene ist es in Deutschland möglich – die verschiedenen nicht-gymnasialen Schulformen der Sekundarstufe I nochmals verstärkt zu unterstützen. Dabei können die in dieser Studie konkret vorgelegten Stellschrauben an der Gesamtheit der nicht-gymnasialen Schulen hilfreich für weitere Entwicklungen sein, sind aber auch noch mal für jede einzelne konkrete Schulform zu durchdenken und anzupassen. Dies bezieht die Bereitstellung von schulformspezifischen Ressourcen, insbesondere digitaler Lernressourcen, die Entwicklung und das Angebot schulformspezifischer digitalisierungsbezogener Fort- und Weiterbildungsangebote genauso ein wie die Entwicklung schulformadäquater zeitgemäßer Unterrichtskonzepte sowie Lehrpläne und Curricula.

(2) Differenzierte Unterstützung von Digitalisierungsprozessen entlang der Herausforderungen und Bedarfe verschiedener Schulformen und -stufen:

Auch unter Berücksichtigung der Entwicklungen und der festgestellten schulformspezifischen Bedarfe in der Zeit der Pandemie ist zu empfehlen, über gesamtstrategische Maßnahmen hinausgehend die Spezifika verschiedener Schulformen (und auch Schulstufen) im Kontext der Digitalisierung und diesbezüglicher bundesländerspezifischer und

bundesländerübergreifende Konzepte zu berücksichtigen. Dazu sind diese z. B. auf der Grundlage dieser und weiterer Studien sowie in Expert*innenkommissionen zunächst zu identifizieren. Ziel wäre es, alle Schulen an den digitalisierungsbezogenen Entwicklungen unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten teilhaben zu lassen und ihr Innovationspotenzial durch die Bereitstellung geeigneter Rahmenbedingungen auf der Voraussetzungsebene und der bestmöglich angepassten Unterstützung auf der Prozessebene im Sinne einer zukunftsfähigen Unterstützung von Schul- und Unterrichtsprozessen zu begleiten.

(3) Gezielte Unterstützung der Digitalisierung weniger fortgeschrittener Schulen mit Fokus auf die Erreichung von Mindeststandards in den digitalen Kompetenzen möglichst aller Schülerinnen und Schüler:

Die Fokussierung der nicht-gymnasialen digitalen Optimalschulen in der vorliegenden Studie bedeutet nicht, dass es – wenngleich erstrebenswert – allen Schulen gelingen wird, ebenfalls den Status „digitale Optimalschule“ zu erreichen. Vielmehr erscheint es für viele Schulen in Deutschland, die in ihren digitalisierungsbezogenen Entwicklungen noch nicht so weit fortgeschritten sind, besonders wichtig, Konzepte und Maßnahmen auf den Weg zu bringen, die sicherstellen, dass es in einem ersten Schritt – im Sinne eines Mindeststandards – gelingt, dass möglichst wenige Schülerinnen und Schüler den Anschluss an die digitalen Entwicklungen verlieren. In der Sprechweise der ICILS-2018-Studie heißt das, dass möglichst wenige Schülerinnen und Schüler computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf den unteren beiden Stufen vorweisen. Gleichsam sollten – auch wenn zur Sicherung von digitaler Teilhabe und Souveränität das Hauptziel zunächst das Erreichen der Mindeststandards ist – in diesen Schulen interessierte Schülerinnen und Schüler über besondere Angebote so gefördert werden, dass sich diese auch auf den höheren Kompetenzstufen weiterentwickeln können. Hier bieten sich über die Unterrichtsebene hinaus insbesondere entsprechende Ganztagsangebote sowie Kooperationen mit außerschulischen Akteuren an. Von allen Bundesländern sollte forciert werden, gezielt für die an Digitalisierung interessierten Schülerinnen und Schüler Angebote zu entwickeln und bereitzustellen. Dies könnte durch zivilgesellschaftliche Akteure unterstützt werden.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass sich mit den bereits vorlegten ICILS-2018-Ergebnissen (Eickelmann et al., 2019) in Deutschland in der Fläche auch für den gymnasialen Bildungsbereich große Entwicklungsbedarfe im Bereich der schulischen Digitalisierungsprozesse aufzeigen (vgl. Eickelmann et al., 2019). Diese betreffen an Gymnasien in Deutschland sowohl die Kompetenzstände der Schülerinnen und Schüler, ihre Kompetenzverteilung sowie ebenfalls erhebliche Bildungsdisparitäten in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Zudem lassen sich für die Gymnasien neben einer international unterdurchschnittliche Nutzungshäufigkeit digitaler Medien Entwicklungsbedarfe in einer didaktisch-methodischen zeitgemäßen Nutzungsvielfalt digitaler Medien in Schule und Unterricht feststellen. **Daher dürfen über die hier vorgelegten Analysen zu den nicht-gymnasialen Schulen die ebenfalls dringlichen Entwicklungsbedarfe an Gymnasien in Deutschland nicht unberücksichtigt gelassen werden**; diese sind aber nicht Bestandteil der hier vorlegten Studie.

Literaturverzeichnis

Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (Hrsg.) (2019). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.

Eickelmann, B. & Drossel, K. (2020). *Schule auf Distanz. Perspektiven und Empfehlungen für den Schulalltag. Eine repräsentative Befragung von Lehrkräften in Deutschland*. Berlin/Düsseldorf: Vodafone Stiftung.

Frailon, J. A., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *ICILS 2018 Technical Report*. IEA, Amsterdam. Verfügbar unter: <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>.

Senkbeil, M., Drossel, K., Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2019). Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 301–333). Münster: Waxmann.

Impressum

Über die Vodafone Stiftung Deutschland

Die digitale Welt aktiv zu gestalten, erfordert neue Kompetenzen. Wir müssen neue Technologien verstehen, Veränderungen kritisch hinterfragen und gemeinsam kreative Lösungen für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts schaffen. Deshalb denkt die Vodafone Stiftung Bildung für die digitale Gesellschaft neu. Gemeinsam mit Vorreitern aus Politik, Wissenschaft und Zivilgesellschaft forschen wir, engagieren uns in gesellschaftspolitischen Debatten und entwickeln innovative Bildungsangebote.

www.vodafone-stiftung.de

Herausgeber

Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH
Ferdinand-Braun-Platz 1
40549 Düsseldorf
info@vodafone-stiftung.de
www.vodafone-stiftung.de
Verantwortlich: Inger Paus

Projektleitung

Dr. Johanna Börsch-Supan, Lars Thies

Lektorat

Katja Lange, richtiggut.com

Gestaltung

fountain studio, Düsseldorf

© Vodafone Stiftung Deutschland, Oktober 2020



Vodafone
Stiftung
Deutschland

