



Medienimpulse  
ISSN 2307-3187  
Jg. 63, Nr. 1, 2025  
doi: 10.21243/mi-01-25-27  
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

# Distributed Digital Leadership im Kontext von Künstlicher Intelligenz. Herausforderungen und Perspektiven für die Grundschulentwicklung

Nina Autenrieth

*Der Beitrag untersucht die Rolle von Distributed Digital Leadership (DDL) für die nachhaltige Schulentwicklung im Kontext von Künstlicher Intelligenz (KI), mit besonderem Fokus auf die spezifischen Anforderungen von Grundschulen. Ausgehend von theoretischen Grundlagen zu Schulentwicklung und Leadership-Konzepten wird KI als Handlungsfeld von DDL in den fünf Dimensionen der Schulentwicklung (Organisations-, Unterrichts-, Personal-, Kooperations- und Technologieentwicklung) analysiert. Empirische Studien verdeutlichen dabei die besondere Bedeutung transformationaler und verteilter Führungsansätze speziell für*

*Grundschulen. Der Beitrag stellt fokussierte Einblicke in eine Untersuchung zum Status quo digitaler Schulentwicklung an Grundschulen vor, die eine deutliche Diskrepanz zwischen diesen Erkenntnissen und der schulischen Praxis aufzeigt. Basierend auf dieser Analyse werden konkrete Handlungsempfehlungen entwickelt, wie Grundschulen den Übergang von einer verwaltenden zu einer aktiv gestaltenden Rolle vollziehen können. Der Beitrag verdeutlicht so, dass die digitale Transformation neue Formen der Führung erfordert, die Innovationskraft und pädagogische Konzepte verbinden und dabei das Lernen aller Beteiligten in den Mittelpunkt stellen.*

*This article analyses the role of distributed digital leadership (DDL) for sustainable school development in the context of artificial intelligence (AI), with a particular focus on the specific requirements of primary schools. Based on the theoretical foundations of school development and leadership concepts, AI is analysed as a field of action for DDL in the five dimensions of school development (organisational, teaching, personnel, cooperation and technology development). Empirical studies illustrate the particular importance of transformational and distributed leadership approaches, especially for primary schools. The article provides focussed insights into a study on the status quo of digital school development in primary schools, which shows a clear discrepancy between these findings and school practice. Based on this analysis, specific recommendations for action are developed on how primary schools can make the transition from an administrative to an actively creative role. The article makes it clear that the digital transformation requires new forms of leadership that combine innovative strength and pedagogical concepts while focussing on the learning of all those involved.*

## 1. Einleitung und Problemaufriss

Die Entwicklung Künstlicher Intelligenz (KI) stellt eine der bedeutendsten Transformationen der Menschheitsgeschichte dar (u. a. Kurzweil 2006; Gurnee und Tegmark 2023; Bach 2023) und verändert fundamental die Art und Weise, wie wir arbeiten, kommunizieren und lernen (D. Autenrieth 2024). Diesen Veränderungen kann sich auch der eher träge und zur Selbsterhaltung/-reproduktion tendierende Bildungsbereich (Autopoiesis; Luhmann 2018) nicht verschließen. Das unterstreichen aktuelle Nutzungsdaten des Large Language Models (LLMs) Claude aus den USA: Mit 9,3 % aller Anfragen stellt der Bildungsbereich nach dem Bereich „Computer- und Mathematik“ (37,2 %) sowie dem Kunst- und Medienbereich (10,3 %) den drittgrößten Anwendungsbereich dar (Handa et al. 2025: 5). Um diese bereits stattfindenden Veränderungsprozesse aktiv und systematisch zu gestalten, wird KI zu einem zentralen Handlungsfeld für Digital Leadership, nicht nur in der Wirtschaft (Creusen et al. 2017), sondern insbesondere im Bildungsbereich (Röhl et al. 2023).

Für Grundschulen stellt sich diese Herausforderung in besonderer Weise, denn sie sehen sich mit einem komplexen Spannungsfeld konfrontiert: Als erste verpflichtende Bildungsinstitution und „Schule für alle“ haben sie den zentralen Auftrag, Kindern eine grundlegende Bildung sowie die Aneignung von Basiskompetenzen zu ermöglichen (Einsiedler 2014: 225). Gleichzeitig muss die Grundschule „die Basis im Umgang mit digitalen Medien [...] legen“ (Irion 2018: 7) und Kinder auf eine zunehmend von KI ge-

prägte Lebenswelt vorbereiten. Die Spannung zwischen traditionellen Kulturtechniken und neuen digitalen Kompetenzen, zwischen kindzentrierter Pädagogik und technologischer Innovation erfordert durchdachte Führungskonzepte. Empirische Studien verdeutlichen dabei eindrücklich, dass gerade in Grundschulen moderne Leadership-Praktiken besonders starke positive Auswirkungen auf Lernergebnisse, Motivation und Schulklima haben (Heenan et al. 2023; Karadağ et al. 2015). Die Art und Weise, wie Führung im Kontext der digitalen Transformation gestaltet wird, ist damit entscheidend für eine erfolgreiche und nachhaltige Schulentwicklung (Gerick/Eickelmann 2017; Röhl 2022; Schiefner-Rohs 2016). Vor diesem Hintergrund geht dieser Beitrag der zentralen Frage nach, wie Leadership gestaltet werden kann, um Schulentwicklung im Kontext von KI unter besonderer Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen von Grundschulen nachhaltig zu betreiben.

Der Beitrag verfolgt einen theoretisch-konzeptionellen Ansatz, der durch qualitative empirische Daten ergänzt wird. Eingangs werden zentrale Begriffe geklärt und theoretische Grundlagen zu Schulentwicklung und Leadership-Konzepten dargelegt, wobei die Begriffe bewusst zunächst unabhängig von ihrer digitalen Dimension betrachtet werden. Anschließend wird KI als Handlungsfeld von Digital Distributed Leadership (DDL) in fünf Dimensionen der Schulentwicklung (Eickelmann/Gerick 2017) analysiert, wobei grundschulspezifische Anforderungen besonders berücksichtigt werden.

Erkenntnisse aus einer qualitativen Studie zum Status quo digitaler Schulentwicklung an Grundschulen werden bewusst knapp dargestellt, da der Fokus des Beitrags nicht auf der detaillierten Darstellung der Studienergebnisse liegt, sondern diese exemplarisch als Standortbestimmung für den aktuellen Status quo der Schulentwicklung an Grundschulen dienen. Aus diesen theoretischen und empirischen Erkenntnissen werden konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet.

## 2. Begriffsbestimmungen

### 2.1 Schule und Schulentwicklung

Bevor die digitale Dimension von Schulentwicklung betrachtet wird, ist es notwendig, ein grundlegendes Verständnis von Schulentwicklung zu etablieren. Schulentwicklung ist ein systematischer und zielgerichteter Prozess, der darauf abzielt, die Qualität von Schule und Unterricht zu verbessern, an dem alle an der Schule beteiligten Akteur:innen mitwirken (Buhren/Rolff 2012: 12, 27). Im Zentrum der Schulentwicklung steht die gemeinsame Vision einer Schule, die sich als lernende Organisation versteht (Senge 2006), die den Bedürfnissen aller Lernenden (Schüler:innen, Lehrkräfte, Schulleitung) gerecht wird (Buhren/Rolff 2012: 27 f.; Fullan 1990: 3 ff.; Tulowitzki/Pietsch 2020). Dabei steht die Einzelschule als zentrale Gestaltungs- und Entwicklungsinstanz im Fokus (Buhren/Rolff 2012: 13; Fuchs 2017: 21; Spanhel 2024), bei der es aber nicht nur um einzelne Aspekte des Schullebens geht, sondern um den Einbezug der Schule als Ganzes in den Gestaltungs-

prozess (Fuchs 2017: 19). Der Blick auf gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen verdeutlicht dabei die besondere Relevanz systematischer Schulentwicklungsprozesse. Die Grundschule muss sich in besonderem Maß im Kontext sich wandelnder gesellschaftlicher Bedingungen verändern (Czerwenka 2014: 130). Während Schulentwicklung grundsätzlich alle Schulformen betrifft, nimmt die Grundschule eine Sonderstellung ein, da sie zum einen als einzige Schulform

von allen Kindern eines Jahrgangs besucht wird und zum zweiten die Heterogenität heutiger Lebenswelten unmittelbar zu spüren bekommt (Czerwenka 2014: 130).

Diese Herausforderung verstärkt den Bedarf an systematischen Entwicklungsprozessen.

Wolfgang Klafki, der sich in seinen bildungstheoretischen Überlegungen auf Humboldts klassischen Bildungsbegriff stützt, formulierte:

Gegenwarts- und zukunftsorientierte Bildung [muss] heute als [...] Bewusstsein von zentralen Problemen der Gegenwart und – soweit voraussehbar – der Zukunft verstanden werden [...], verbunden mit der Einsicht in die Mitverantwortlichkeit aller angesichts solcher Probleme und mit der Bereitschaft, an ihrer Bewältigung mitzuwirken (Klafki, 1993: 21).

Diese Perspektive auf Bildung im Kontext zentraler Probleme der Gegenwart und Zukunft korrespondiert mit modernen Leadership-Ansätzen wie DDL (Wilbers et al. 2024; Lumby 2020; Spillane 2006), die die kollektive Verantwortung aller an Schule Beteiligten

(z. B. Schüler:innen, Lehrkräfte, Eltern/Erziehungsberechtigte, Schulleitung, externe Partner:innen) betonen, sowie mit der Notwendigkeit, eine gemeinsame Vision für die Zukunft der Schule zu entwickeln. Klafki selbst nutzt diese Beschreibung zur Erklärung der von ihm definierten epochaltypischen Schlüsselprobleme, die für die Bildung junger Menschen zentral sind. Diese umfassen:

1. Die Friedensfrage: Gewalt, Krieg, Friedenssicherung
2. Die Umweltfrage: Umweltzerstörung, Umweltschutz
3. Die gesellschaftlich produzierte Ungleichheit (global und innergesellschaftlich)
4. Die Gefahren und Möglichkeiten technischer Steuerungs-, Informations- und Kommunikationsmedien
5. Das Verhältnis zwischen den Geschlechtern und die Frage der Liebe
6. Das Nationalitätsprinzip und die interkulturelle Verständigung
7. Die Subjektivität des Einzelnen und die Ich-Du-Beziehungen (Klafki 1993: 21–28)

Nahezu alle dieser Schlüsselprobleme sind heute auch im Kontext der Digitalität zu verstehen, definiert als umfassende Durchdringung gesellschaftlicher Prozesse durch digitale Technologien und Medien (Baecker 2007: 7; Breitschaft et al. 2023: 10; Döbeli Honnegger 2021; Irion et al. 2023b: 27 f.). Wesentlich ist hierbei, dass Klafkis Bildungsverständnis, basierend auf Humboldts humanistischer Tradition, den Menschen und seine Entwicklung in den Mittelpunkt stellt. Dies bedeutet, dass gesellschaftliche und technologische Phänomene im Rahmen menschlicher Bildung zu positionieren sind und nicht umgekehrt. Die Durchdringung gesellschaft-

licher Prozesse manifestiert sich in einer Kultur der Digitalität (Stalder 2019), die durch Referentialität, Gemeinschaftlichkeit und Algorithmizität geprägt ist. Diese Kultur der Digitalität kann als gesellschaftlicher Rahmen verstanden werden, in dem Schulentwicklungsprozesse heute stattfinden.

Im Kontext dieser Schlüsselprobleme und globalen Veränderungsprozesse stehen Schulen vor Herausforderungen, die neue Formen der Organisation und Führung erfordern. Einzelschulen sind in diesem Kontext zunehmend aufgefordert (Fuchs 2017: 19), eigene Ziele zu setzen und diese unter Berücksichtigung pädagogischer Grundwerte und bildungstheoretischer Überlegungen abzuwägen (Buhren/Rolff 2012: 27). Schulen müssen größere Anpassungsfähigkeit und Selbstständigkeit aufzeigen, ein eigenes Profil bilden, um auf unterschiedliche lokale Bedingungen und Bedürfnisse der Schüler:innen eingehen zu können (Buhren/Rolff 2012: 13). Dies bedeutet jedoch keine vollständige Dezentralisierung oder Autonomie, sondern vielmehr eine Balance zwischen zentralen Rahmenstrukturen und lokalem Gestaltungsspielraum. Zentrale bildungspolitische Vorgaben schaffen dabei einen verbindlichen Orientierungsrahmen, während Einzelschulen innerhalb dieses Rahmens eigene pädagogische Konzepte und Umsetzungsstrategien entwickeln. Dabei ist Professionalisierung ein solches zentrales Handlungsfeld nicht nur der Einzelschule, sondern auch der Governance und Bildungspolitik, damit sowohl Lehrkräfte als auch Schulleitungen ihre Handlungsspielräume sinnvoll nutzen und Schulentwicklungsprozesse systematisch und zielgerich-

tet gestalten können (ebd.). Diese Komplementarität von zentraler Rahmung und schulischer Eigenverantwortung ermöglicht es, gemeinsame Bildungsziele zu verfolgen und gleichzeitig auf spezifische lokale Bedingungen und Bedürfnisse einzugehen.

## 2.2 (Digitale) Schulentwicklung

Die Auseinandersetzung mit digitalen Medien findet ebenfalls in diesem Spannungsfeld statt. Digitale Werkzeuge sollten dabei nicht als Notwendigkeit, sondern als eine Option für die pädagogische Arbeit betrachtet werden (Irion/Böttinger/Kammerl 2023; Döbeli Honegger 2021; Krommer 2018). Sie eignen sich insbesondere für Formen des Lernens, die in besonderem Maße die sogenannten 4K-Kompetenzen (Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation und Kollaboration: Fadel et al. 2017; Schleicher 2013) ansprechen. Wie Hattie (2023) betont, haben digitale Medien an sich keinen inhärenten Mehrwert, sondern ihre Wirksamkeit hängt vielmehr von der pädagogischen Haltung der Lehrkraft ab.

Döbeli Honegger (2021) beschreibt dies mit seiner Verstärkerthese: Digitale Medien können sowohl behavioristische als auch konstruktivistische Lehr- und Lernkonzepte verstärken, entscheidend ist letztlich die zugrunde liegende pädagogische Grundhaltung. Die digitale Dimension von Schulentwicklung baut auf diesem Grundverständnis auf, fokussiert aber spezifisch auf den Umgang mit den Herausforderungen und Potenzialen der Digitalität. Ein entsprechendes Modell für eine ganzheitliche Betrachtung digitaler Schulentwicklung entwickelten Eickelmann und Gerick (2017), welches die ursprüngliche Trias der Schulentwicklung (Rolff 2012,

2016) erweitert. Das Modell beschreibt die folgenden fünf Dimensionen der digitalisierungsbezogenen Schulentwicklung:

1. *Organisationsentwicklung*: Bezieht sich auf die Schaffung der notwendigen organisatorischen Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz digitaler Medien in Schulen. Dazu gehören die Festlegung von Zielen für die Nutzung digitaler Medien, die Anpassung von Strukturen und Abläufen und die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Ressourcen.
2. *Unterrichtsentwicklung*: Bezieht sich auf die Entwicklung und den Einsatz von Lern- und Lehrformen mit digitalen Medien für die Anbahnung von fachlichen und digitalitätsbezogenen Kompetenzen.
3. *Personalentwicklung*: Betont die Bedeutung der Kompetenzentwicklung bei Lehrkräften in den Bereichen Didaktik, Pädagogik und Technik.
4. *Kooperationsentwicklung*: Hebt die Wichtigkeit der Zusammenarbeit sowohl innerhalb der Schule als auch mit externen Partner:innen hervor.
5. *Technologieentwicklung*: Fokussiert auf die Ausstattung von Schulen mit der notwendigen technischen Infrastruktur. Dies beinhaltet die Bereitstellung qualitativ hochwertiger Geräte, die Abstimmung der Technik auf die pädagogischen Bedürfnisse und einen zuverlässigen technischen Support (Gerick/Tulowitzki/Oelkers 2023: 123).

Die genannten Besonderheiten der Grundschule stellen dabei besondere Anforderungen an die digitale Schulentwicklung. Im Kontext der fünf Dimensionen der digitalisierungsbezogenen Schulentwicklung begegnen digitalitätsbezogene Entwicklungen in der Grundschule einer Schulkultur, die bereits stark durch Unterrichtskonzepte wie „Offenen Unterricht, Freiarbeit, Werkstattun-

terricht, Handlungsorientierung, Projektarbeit, Stationenlernen und Wochenplanarbeit“ (Czerwenka 2014: 131) geprägt ist. Diese Konzepte können als Anknüpfungspunkte für die digitale Transformation dienen und ermöglichen einen kindgerechten Zugang zur Digitalität. Diese Dimensionen nun als Einzelschule systemisch anzugehen, verdeutlicht den hohen Anspruch und die Komplexität der Aufgaben, vor denen Schulen im digitalen Wandel stehen. Dies erfordert neue Formen der Führung und Verantwortungsverteilung, die über traditionelle, hierarchische Führungsmodelle hinausgehen. Das Konzept des DDL bietet hier einen vielversprechenden Ansatz, der die kollektive Verantwortung für Schulentwicklung in den Mittelpunkt stellt und dabei die besonderen Anforderungen der digitalen Transformation berücksichtigt.

### 2.3 Distributed Digital Leadership

*Digital Leadership* wird mit Blick auf die domänenspezifischen Logiken von Bildungsinstitutionen als *Digital Leadership for Education* konkretisiert (Breitschaft et al. 2023). Dabei wird verdeutlicht, dass Schule als Teil der Gesellschaft „mit einer Vielzahl von spannungsgeladenen Anforderungen zu tun [hat]“ (ebd.: 10), die auch ein Umdenken in der Art und Weise erfordern, wie Schulen sich selbst organisieren und mit welchen Strukturen sie operieren:

„Folglich ist schulische Führung herausgefordert, auf diese neuen Anforderungen zu reagieren, auch dann, wenn sie selbst digital enthaltsam ist“ (ebd.: 11).

Die von Breitschaft et al. herausgearbeiteten Hauptaspekte von Digital Leadership in Education, Schulen digital führen und Schulen in digitalen Zeiten führen (ebd.: 10), verdeutlichen, dass es sowohl um die interne Anwendung digitaler Werkzeuge zur Verbesserung und Umgestaltung der Lehr-, Lern- und Organisationsprozesse geht, als auch um die Anpassung der Schulführung an die gesellschaftlichen Veränderungen, die u. a. durch die Digitalisierung bedingt sind.

Als entscheidender Punkt wird die Abkehr von traditionellen, stark hierarchischen Führungskonzepten angesehen hin zu einem verteilten Führungsverständnis oder Distributed Leadership (Lumby 2020; Spillane 2006), das die Verantwortung und Entscheidungsmacht je nach Expertise auf einzelne Personen oder Gruppen verteilt. Dieser Ansatz erkennt an, dass die für eine effektive (digitale) Transformation erforderlichen Kompetenzen und Expertisen über verschiedene Akteur:innen innerhalb der Organisation verteilt sind und betont die Bedeutung einer gemeinschaftlich-partizipativen Herangehensweise an die Schulentwicklung. Die Erweiterung des Konzepts Digital Leadership um Aspekte des Distributed Leadership stellt keine wirklich neue Erkenntnis dar, da schon frühere internationale Forschungsarbeiten (Gurr 2004; Dexter 2011; s. auch Schäfer et al. 2024: 432) die Notwendigkeit und Potenziale verteilter Führung im Kontext der Digitalität betonten (Wilbers et al. 2024; Schäfer et al. 2024: 432). Wilbers et al. (2024) bauen auf diesen Konzepten auf und entwickeln eine Arbeitsdefinition für Distributed Digital Leadership (DDL). Diese ver-

steht DDL als spezifischen Führungsansatz, der die Verteilung von Führungsaufgaben im Kontext der Digitalität systematisch angeht und betont die Bedeutung einer breiten Partizipation verschiedener schulischer Akteure (Lehrkräfte, Schüler:innen, Eltern und Erziehungsberechtigte, Schulaufsicht, externe Partner:innen), was sowohl die Nutzung vorhandener Expertise ermöglicht als auch die Selbstständigkeit, Mitgestaltungsmöglichkeiten und Verantwortungsübernahme der Beteiligten stärkt (Wilbers et al. 2024: 17). Das Konzept erkennt dabei an, dass die digitale Transformation von Schulen einerseits verteilte Führungsstrukturen ermöglicht, z. B. durch neue digitale Kollaborationsmöglichkeiten, aber andererseits auch erfordert, da die Komplexität der Aufgaben die Kapazitäten einzelner Führungspersonen übersteigt.

Auch andere Leadership-Konzepte wie Ambidextrous Agile Educational Leadership (AAEL; Mayrberger et al. 2024) bauen auf denselben Prinzipien auf, wobei ebenso die Digitalität als Disruptions- und Transformationskraft gesehen wird. Der AAEL-Ansatz bietet jedoch auch Erweiterungen, indem er einen Fokus auf Ambidextrie sowie Agilität legt. Ambidextrie ist eine Fähigkeit, die für Führungskräfte besonders relevant ist und sich dadurch ausdrückt, gleichzeitig sowohl bestehende Strukturen und Praktiken zu nutzen und weiterzuentwickeln (Exploitation) als auch proaktiv Neues zu explorieren (Exploration) (Duwe 2016; O'Reilly/Tushman 2008). In Verbindung mit agilen Prinzipien ermöglicht dieser Ansatz einen Rahmen für den Umgang mit Spannung zwischen Tradition und Innovation durch iterative Entwicklung von Handlungs-

ansätzen in komplexen, dynamischen Bildungskontexten (Mayrberger 2024).

Dabei gibt es verschiedene Formen und Strategien für die Umsetzung von Ambidextrie: Ein möglicher Ansatz ist die Etablierung von Makerspaces als „Satelliten“ für Schulentwicklung. In diesen geschützten Experimentierräumen können neue Ideen und Praktiken zunächst im Kleinen erprobt werden, ähnlich einem Orbit um das Hauptsystem Schule. Die in diesen Räumen gewonnenen Erkenntnisse und erfolgreichen Praktiken können dann schrittweise in die alltägliche Arbeit integriert werden, wodurch der Makerspace als Impulsgeber für die Transformation des Gesamtsystems wirkt (Maurer/Zimmer 2023). Im deutschsprachigen Raum finden sich vergleichbare Konzepte bereits in Schulversuchen und Modellprojekten (s. dazu für die Schweiz u. a. Maurer/Zimmer 2023). Ein weiteres Konzept, das sich mit DDL überschneidet, ist das transformationale Leadership, welches die grundsätzliche Kultur der Innovation und Veränderung fokussiert (Tulowitzki/Pietsch 2020). Es beleuchtet insbesondere, wie Führungskräfte durch ihre Vorbildfunktion und inspirierende Motivation ihre Vision einbringen und gleichzeitig andere befähigen, diese Vision mitzugestalten und gemeinsam weiterzuentwickeln (Bass und Avolio 1993; Leithwood und Jantzi 2009; Scheerens 2012).

Die Auswahl der dargestellten Leadership-Konzepte ist beispielhaft für die aktuelle Entwicklung im Bildungsbereich, da sie zentrale Aspekte moderner Schulführung im Kontext der Digitalität aufgreifen, wie die Entwicklung einer gemeinsamen Vision, parti-

zipative Entscheidungsfindung und Innovation. Dabei kann DDL als übergeordnetes Rahmenkonzept verstanden werden, das die gemeinsamen Kernelemente dieser Ansätze vereint. Die im AAEL-Konzept betonte Ambidextrie stellt dabei eine konkrete Handlungsstrategie zum Umgang mit komplexen Herausforderungen dar.

Diese Gemeinsamkeiten spiegeln sich auch im Konzept des lernzentrierten Leitungshandelns (Leadership for Learning) wider, das diese Aspekte sowie weitere Leadership-Ansätze zusammenführt und dabei das Lernen aller Beteiligten auf verschiedenen Ebenen in den Mittelpunkt stellt (Tulowitzki/Pietsch 2020). Diese Ebenen umfassen das Lernen der Schüler:innen, der Lehrkräfte sowie das organisationale Lernen der Schule als System. Das Konzept betrachtet insbesondere die Zusammenhänge zwischen Führungshandeln, Unterricht und dem Lernen der Schüler:innen. Im folgenden Kapitel sollen diese Zusammenhänge näher beleuchtet und die besondere Bedeutung von Leadership für (Grund-)Schulen herausgestellt werden.

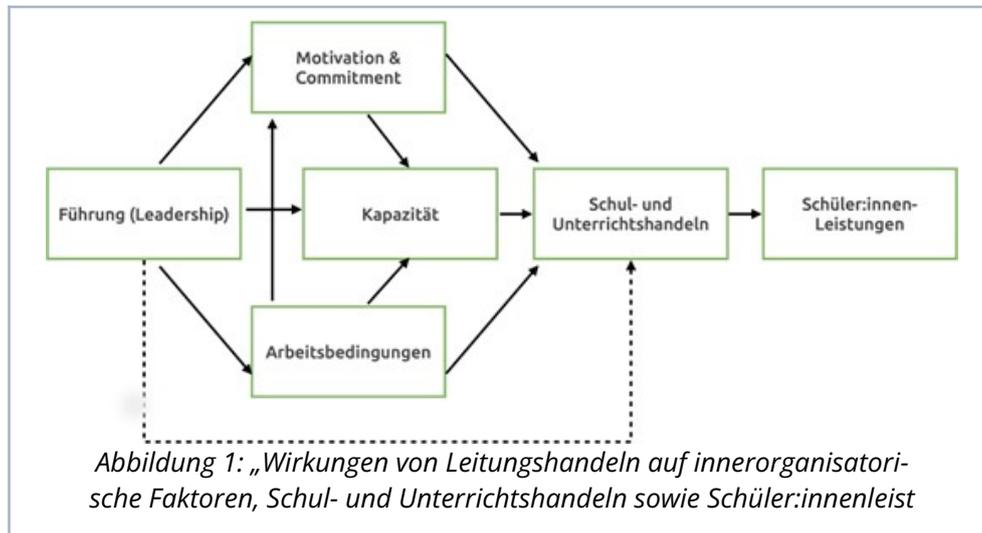
### 3. Leadership-Potenziale in der Grundschule: Empirische Befunde und Erklärungsansätze

Internationale empirische Studien und Metaanalysen weisen auf die besondere Bedeutung von zukunftsgerichteten und verteilten Führungsansätzen wie Transformational Leadership oder DDL gerade für Grundschulen hin. So zeigt etwa die Metaanalyse von Karadağ et al. (2015), dass Leadership-Effekte in Grundschulen be-

sonders stark mit Schüler:innenleistungen korrelieren ( $r = .45$ ) im Vergleich zu anderen Schulformen (Karadağ et al. 2015: 86–87; s. außerdem Hendriks/Scheerens 2013; Louis et al. 2010; Witziers et al. 2003). Eine weitere Metastudie konnte eine starke positive Wirkung gerade in Grundschulen auf Schulkultur, Lehrkräfteentwicklung und dadurch vermittelt auf Schüler:innenlernen aufzeigen, die bemerkenswert konsistent über verschiedene kulturelle Kontexte der gesampelten Studien hinweg nachweisbar war (Heenan et al. 2023: 9–11).

Für diese besonders starken Effekte könnten mehrere grundschulspezifische Faktoren als mögliche Erklärungsansätze herangezogen werden:

1. *Organisationsstruktur*: Grundschulen sind in der Regel kleiner und weniger hierarchisch strukturiert als Sekundarschulen (Statistisches Bundesamt 2024), was die Implementation verteilter Führungsstrukturen erleichtern kann.
2. *Pädagogische Kohärenz*: Das Klassenlehrkräfteprinzip (Kirk 2014: 250) und eine häufig engere Zusammenarbeit durch kleinere Kollegien an Grundschulen erleichtern eine ganzheitliche, geteilte pädagogische Vision.
3. *Beziehungsintensität*: Die engere Beziehung zwischen Lehrkräften und Kindern sowie die intensivere Elternarbeit (ebd.; Keck/Sandfuchs 2014) schaffen ein dichtes Beziehungsnetz, das durch partizipative Führungsansätze leichter aktiviert werden kann.
4. *Entwicklungsphase*: In der Grundschulzeit werden grundlegende Lernhaltungen und Selbstkonzepte geprägt (Martschinke 2014), die besonders sensibel auf ein positives, durch Leadership geprägtes Schulklima reagieren.



Das Modell des lernzentrierten Leitungshandelns (Leadership for Learning) beleuchtet dabei die Wirkungskette des Führungshandelns an Schulen und zeigt auf, wie Führung (links) zunächst die Arbeitsbedingungen, die Motivation sowie das Commitment der Lehrkräfte (Mitte links) beeinflusst, was sich wiederum auf das konkrete Schul- und Unterrichtshandeln auswirkt (Mitte rechts) und dadurch letztlich auch die Schüler:innenleistungen (rechts) beeinflusst (Tulowitzki/Pietsch, 2020).

#### 4. KI als Handlungsfeld von Distributed Digital Leadership in Schulen

Nachhaltige schulische Veränderungen können sich nur dann erfolgreich einstellen, wenn Schulentwicklung ganzheitlich vorangetrieben wird (Gerick et al. 2023: 4 f.; Röhl 2022: 71). Zur konzeptionellen Verortung und systematischen Analyse von KI als Hand-

lungsfeld von Digital Leadership in Education eignen sich daher die fünf Dimensionen der digitalisierungsbezogenen Schulentwicklung (Eickelmann/Gerick 2017), welche eng miteinander verzahnt sind (Gerick et al. 2023: 4 f.).

#### 4.1 Differenzierung und Präzisierung des KI-Begriffs im Grundschulkontext

Bevor die spezifischen Implikationen von KI für die Schulentwicklung betrachtet werden, ist eine Einordnung des Begriffs und differenzierte Betrachtung verschiedener KI-Typen und ihrer pädagogischen Relevanz notwendig. Künstliche Intelligenz bezeichnet Systeme, die versuchen, menschenähnliche kognitive Fähigkeiten zu reproduzieren, darunter das Lernen aus Erfahrungen, das Erkennen von Mustern und das Treffen von Entscheidungen (Russell/Norvig 2021). Im aktuellen bildungsbezogenen Diskurs dominieren vor allem Systeme der Learning Analytics (die auf maschinellem Lernen basieren können aber nicht müssen), sowie der generativen KI die Aufmerksamkeit. Letztere umfasst Systeme, die sowohl Text als auch Bild, Ton und andere Modalitäten generieren und interpretieren können. Während generative KI-Systeme besonders für kreative und kommunikative Prozesse relevant sind, bieten Learning Analytics und adaptive Lernsysteme Möglichkeiten für die Personalisierung von Lernprozessen. Allerdings erfordern letztere eine kritische Reflexion, da sie die Realität nicht in ihrer vollständigen Komplexität abbilden können und teils stark vereinfachte Modelle von Lern- (Hartong 2019) und nicht Bildungsprozessen (Seemann et al. 2022) nutzen. LLMs basieren da-

gegen auf einer vollständig anderen Architektur und eröffnen gerade durch ihre Theory of Mind (Bubeck et al. 2023) neue Möglichkeiten im Kontext der Gestaltung von Lehr-Lernprozessen.

Für den spezifisch im grundschulpädagogischen Kontext verantwortungsvollen Einsatz von KI sind außerdem weitere wichtige Aspekte zu berücksichtigen. Die Altersangemessenheit stellt eine zentrale Anforderung dar, wobei KI-Systeme in ihrer Gestaltung, Sprache und Benutzeroberfläche den entwicklungspezifischen Fähigkeiten von Grundschulkindern entsprechen müssen (D. Autenrieth/N. Autenrieth/Irion 2024). Ebenso gilt es, soziale Interaktionen und kooperative Lernprozesse durch den Einsatz von KI nicht zu ersetzen, sondern sinnvoll zu ergänzen, um die im Grundschulalter wichtigen Beziehungsebenen nicht zu gefährden (Lohaus/Vierhaus/Lemola 2024: 278; Petillon 2014: 182). Besondere Anforderungen gelten im Bereich Datenschutz und -sicherheit für junge Kinder, weshalb DSGVO-konforme Systeme eingesetzt werden sollten, die den Schutz personenbezogener Daten bieten. Die Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen ist unabdingbar, damit ihre Funktionsweise für Lehrkräfte, Eltern und altersgerecht auch für Kinder nachvollziehbar bleibt (Weitz 2023: 414). Nicht zuletzt müssen Aspekte der Gleichheit und Teilhabe berücksichtigt werden, damit KI-Systeme bestehende Bildungsungleichheiten nicht verstärken, sondern idealerweise zu deren Abbau beitragen (Carter/Liu/Cantrell 2020; Varsik/Vosberg 2024).

Bislang wird KI im Bildungskontext häufig unter dem Aspekt der Effizienzsteigerung und Personalisierung von Lehr-Lernprozessen

diskutiert (Aufenanger et al. 2023; Kretschmann 2024; Nárosy 2024; Rachenbauer/Kolbeck 2024; von Schachtmeyer 2024; Schleiss et al. 2023; Schulz/Schmid-Meier 2024; de Witt et al. 2023). Auch spielen die besonderen Anforderungen, die KI an die schulische Infrastruktur stellen (Bandbreite, Rechenleistung, Datenspeicherung, Software, Zugang zu datenschutzkonformen KI-Plattformen) eine Rolle, wobei in diesem Kontext das Primat des Pädagogischen (Thumel/Kammerl/Irion 2020) hervorgehoben wird, sodass sich „Maßnahmen zur Umsetzung der Digitalen Bildung und Medienbildung selbstverständlich an pädagogischen Zielsetzungen zu orientieren“ (Irion 2020: 64) haben und generell über der technischen Umsetzbarkeit stehen (Eickelmann/Gerick 2017; GEW 2019; KMK 2021).

Diese Überlegungen und die Potenziale in den Bereichen der Effizienzsteigerung und Personalisierung sind bedeutsam, greifen aber mit Blick auf eine umfassende Betrachtung der gesellschaftlichen Transformationsprozesse durch KI und deren Implikationen für Schulen oft zu kurz (D. Autenrieth/Schluchter 2025). Die folgende Analyse beleuchtet daher, welche weitergehende Rolle KI in den verschiedenen Dimensionen von Schulentwicklung im Kontext eines DDL-Ansatzes spielen kann. Im Folgenden werden daher die fünf Dimensionen der digitalisierungsbezogenen Schulentwicklung (Eickelmann/Gerick 2017) im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen und Potenziale von KI im Grundschulkontext betrachtet. Dabei wird deutlich, dass KI nicht nur als Werkzeug zur Optimierung bestehender Prozesse dient, sondern

zentrale Veränderungen in der Organisation und Gestaltung schulischen Lernens ermöglicht sowie eine Neudefinition von Bildungszielen erfordert. KI kann dabei in jeder der folgenden Dimensionen ebenfalls als Partner verstanden werden, um diese Prozesse zu begleiten und als Inspirationsquelle oder als Critical Friend zu dienen. Dies hat eine veränderte Qualität auch im Sinne der Affordanz (Döbeli Honegger 2021) eines digitalen Mediums bzw. Werkzeugs gegenüber den bisherigen Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung.

#### 4.2 Unterrichtsentwicklung

KI wird immer leistungsfähiger und dringt auch immer mehr in traditionell menschliche Domänen ein (D. Autenrieth 2024). Aktuelle Studien zeigen z. B. auf, dass LLMs wie GPT-4 in Bezug auf kreatives und divergentes Denken mit menschlichen Fähigkeiten mithalten oder diese teilweise sogar übertreffen können (D. Autenrieth 2025a; Guzik, Christian und Byrge 2023; Haase und Hanel 2023). Aus Sicht der KI-Forschung bietet dies vielversprechende Möglichkeiten, die menschliche Kreativität und Handlungsfähigkeit durch kollaborative Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine zu erweitern (Bubeck et al. 2023).

Dadurch eröffnen sich neue Betrachtungsweisen und Möglichkeiten für Lernprozesse. Beispielsweise können sprachbasierte KI-Systeme wie ChatGPT weit über Textgenerierung hinaus Lernprozesse unterstützen, indem sie als Lernbegleitung oder Coaches fungieren. Sie können jederzeit und unmittelbar in einem angstfreien Kontext auf Fragen von Schüler:innen antworten, und

bspw. als Brainstormingpartner neue Perspektiven und Ideen in kreative Entwicklungsprozesse einbringen. Mit KI werden nun Lehr-Lernprozesse möglich, die vorher nicht denkbar und nicht möglich waren (siehe dazu z. B. das SAMR Modell; Puentedura 2019): Lernende können ohne spezifische Vorkenntnisse kreative Ideen umsetzen, wie z. B. die Entwicklung eines Computerspiels ohne Programmierkenntnisse. Dies verschiebt den Fokus vom Erlernen technischer Grundlagen hin zur direkten inhaltlichen und kreativen Auseinandersetzung mit Lerngegenständen und ermöglicht damit eine Redefinition bzw. ein Neudenken von Lehr-Lernprozessen (ebd.).

Mit der Nutzung von KI gehen allerdings auch zahlreiche Fragen einher, die gesellschaftliche, kulturelle und ethische Aspekte betreffen. Schüler:innen sollten daher im Sinne einer Digitalen Grundbildung bereits ab der Grundschule mit und über KI lernen (D. Autenrieth/N. Autenrieth/Irion 2024). Dies bedeutet konkret: Sie müssen lernen, Einsatzmöglichkeiten zu erkennen, ihre Anforderungen an KI-Systeme klar zu artikulieren und deren Ergebnisse kritisch zu prüfen. Ziel ist es, dass Lernende sich von passiven Konsument:innen zu aktiven Gestalter:innen einer KI-geprägten Welt entwickeln (Autenrieth 2024; Autenrieth, Autenrieth/Irion 2024). Als praktische Orientierung für Digital Leaders bietet dabei z. B. das RANG-Modell einen Rahmen, um diese Perspektiven – Reflexions-, Analyse-, Nutzungs- und Gestaltungskompetenzen im Kontext von KI in die Gestaltung von Lernszenarien einzubeziehen (Irion et al. 2023b). Dabei geht es auch darum, eine technolo-

gisch-mediale, gesellschaftlich-kulturelle sowie Interaktionsperspektive bei der Betrachtung KI-bezogener Artefakte und Phänomene mit einzubeziehen (Brinda et al. 2020). Die nachfolgende Abbildung stellt exemplarisch dar, wie das Thema KI mithilfe des RANG-Modells beleuchtet werden kann (Abb. 2).

Reflexion	Analyse	Nutzung	Gestaltung
Wie sollen KI-Systeme genutzt werden?	Wie funktioniert Künstliche Intelligenz?	Automatisierung	Bildgenerierung
Wer profitiert von der Anwendung?	Maschinelles Lernen	KI-Systeme im Alltag	Entwicklung von KI-Anwendungen und -Algorithmen
Wer wird benachteiligt?	Neuronale Netze	Ideen generieren	Design von Benutzeroberflächen und Interaktionen mit KI-Systemen
Wie muss sich die Prüfungskultur verändern?	Datenanalyse	Personalisierung	Entwurf von ethischen Richtlinien für den Einsatz von KI

*Abbildung 2: RANG-Kompetenzbereiche am Beispiel von Künstlicher Intelligenz (eigene Darstellung).*

In diesem Kontext verändert sich die Lehr-Lern- sowie Prüfungskultur grundlegend und Unterrichts- und Handlungspraktiken (z. B. Hausaufgaben, Klassenarbeiten) werden in ihrer traditionellen Form in Frage gestellt. Dies berührt sowohl das professionelle Selbstverständnis von Lehrkräften als auch von Bildungszielen und stellt damit eine besondere Herausforderung für Schulen dar.

Im Kontext des Distributed Digital Leadership ergibt sich daher die Aufgabe, einen pädagogischen Rahmen zu schaffen, der sowohl die Potenziale von KI für grundschulspezifische Lernprozesse nutzt als auch deren Grenzen berücksichtigt. Dies beinhaltet die kollaborative Entwicklung einer gemeinsamen Vision davon,

wie Bildungsziele im Kontext von KI neu definiert werden können und dabei sowohl Experimentierfreude zu fördern als auch einen Rahmen zur Orientierung im Umgang mit KI zu etablieren.

### 4.3 Personalentwicklung

Durch den Einzug von KI in alle Lebensbereiche müssen sich Lehrkräfte KI-bezogenes Wissen und Kompetenzen aneignen (technisches Grundverständnis über KI, Verständnis gesellschaftlich-kultureller Implikationen, ethische Sensibilität usw.), als auch lernen, KI pädagogisch und didaktisch sinnvoll jeweils bezogen auf ihre inhaltlichen Expertisen einzusetzen (vgl. zur Strukturierung KI-bezogener Kompetenzen auch das DPaCK-Modell, Huwer et al. 2019). Ein sicherer Umgang mit KI eröffnet dabei Freiräume für die proaktive Weiterentwicklung der eigenen Rolle und des professionellen Selbstverständnisses. KI im Kontext schulischer Bildungsprozesse stellt also nicht nur neue Anforderungen an die Kompetenzen Einzelner, sondern verändert das grundlegende Verständnis von Professionalität (Beijaard et al. 2000) und der Nutzung verteilter Expertise im schulischen Kontext, verstanden als soziales System (Hutschins 2006; Spanhel 2024). Im Kontext von KI erfordert die strategische Personalentwicklung an Schulen daher eine grundlegende Neuausrichtung hin zu kollektiven Prozessen.

Hieraus ergeben sich konkrete Implikationen für die Gestaltung von Personalentwicklung, wie die Etablierung von Professional Learning Communities (Senge 2006), in denen Lehrkräfte gemeinsam KI-bezogene Unterrichtskonzepte entwickeln und systema-

tisch Erfahrungen austauschen. Hier kommt reflexiven Strukturen im Kontext von KI eine besondere Bedeutung zu, da sich die technischen Möglichkeiten rasant verändern, anders als bspw. beim Einzug von Tablets, wo sich seither an den pädagogischen und alltäglichen Handlungsmöglichkeiten nur marginale Veränderungen in 15 Jahren ergeben haben. Kinder, die heute eingeschult werden, werden bereits nach vier Jahren Grundschulzeit mit fundamental veränderten technologischen Realitäten konfrontiert sein. Diese Dynamik erfordert eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit ethischen Implikationen und pädagogischen Grundfragen des KI-Einsatzes, realisierbar durch regelmäßige Reflexionsräume, Supervision und kollegiale Beratung.

#### 4.4 Organisationsentwicklung

Gesellschaftliche Veränderungsprozesse stoßen im Bildungskontext oft auf strukturelle Trägheit (Luhmann 2018). Dies zeigt sich besonders deutlich im Kontext der Corona-Pandemie. Trotz des erheblichen äußeren Drucks zur Digitalisierung entwickeln Schulen sich nur langsam weiter (N. Autenrieth 2023) und gleichzeitig wird die Diskrepanz zwischen Vorreiterschulen und weniger entwickelten Schulen noch größer (vgl. dazu u. a. N. Autenrieth/Irion 2023; Eickelmann et. al. 2024: 25). Im Kontext von KI sind nun grundlegende organisationale Veränderungen erforderlich, die weit über technische Anpassungen hinausgehen. DDL bietet dabei einen geeigneten Rahmen für die systematische Transformation schulischer Organisationsstrukturen, der sich auf verschiedene theoretische Perspektiven stützt. Das Konzept der organisatio-

nenalen Ambidextrie (Duwe 2016; Mayrberger 2024; O'Reilly/Tushman 2008) liefert dabei eine zentrale theoretische Grundlage. Die Balance zwischen Exploitation und Exploration stellt im Kontext von KI eine besondere Herausforderung dar, da Schulen einerseits ihre Kernaufgaben weiter erfüllen und bestehende Strukturen optimieren müssen (Exploitation) und auf der anderen Seite die Exploration der neuen Möglichkeiten und proaktives Innovationshandeln erforderlich ist. Komplexitätstheoretische Perspektiven (Goldstein 2010) ergänzen diesen Rahmen, indem Schulen als komplexe adaptive Systeme verstanden werden können, in denen neue Strukturen durch Selbstorganisation entstehen. Diese Ansätze begründen die Notwendigkeit flexibler und agiler Organisationsformen (im Sinne von Beeing Agile und Doing Agile; Mayrberger 2023), die schnelle Anpassungen an sich verändernde Anforderungen ermöglichen. Die Theorie der lernenden Organisation (Senge 2006) erweitert diese Perspektive, indem sie die systematische Integration individueller und kollektiver Lernprozesse in den Fokus rückt. Im Kontext von KI gewinnt dies besondere Bedeutung, da die kontinuierliche technologische Entwicklung permanente organisationale Anpassungsprozesse erfordert.

#### 4.5 Technologieentwicklung

Die Technologieentwicklung im Kontext von KI an Schulen steht vor der Herausforderung, technische Möglichkeiten mit pädagogischen Anforderungen in Einklang zu bringen. Aktuelle Forschungsergebnisse weisen beispielsweise auf Limitationen automatisierter Bewertungshilfen und von KI generiertem Feedback

hin (Stand: Dez. 2024; Mühlhoff/Henningsen 2024). In diesem konkreten Beispiel hat das Land Rheinland-Pfalz eine Sammlung KI-gestützter Tools eines kommerziellen Anbieters für alle Lehrkräfte bereitgestellt, ohne dass das Land oder das anbietende Unternehmen deren pädagogische Eignung zuvor ausreichend evaluiert hat (ebd.). Dadurch entsteht eine problematische Verantwortungslücke, wenn unreife technisch-pädagogische Lösungen bereitgestellt werden, während Lehrkräfte im Vertrauen auf die offizielle Freigabe diese Werkzeuge einsetzen.

Technologieentwicklung eröffnet jedoch auch neue Gestaltungsmöglichkeiten. Die *Ständige Wissenschaftliche Kommission* (SWK) betont die Notwendigkeit domänenspezifischer KI-Systeme, die speziell auf Bildungskontexte zugeschnitten sind (SWK 2024). Da aktuelle LLMs (Stand: Jan. 2025) keine explizite pädagogische Haltung oder bildungstheoretische Orientierung aufweisen (D. Autenrieth 2025b) werden Schulen damit zu zentralen Akteur:innen bzw. Partner:innen für die Entwicklung, Weiterentwicklung und Anpassung von KI-Systemen. Die Alemannenschule in Wutöschingen ist dabei ein Beispiel für die Möglichkeiten schulischer Eigeninitiative. So entwickelte die Gemeinschaftsschule mehrere technische Lösungen, da existierende Systeme den Bedürfnissen der eigenen Visionen nicht entsprachen. Dazu zählt nicht nur das Lernmanagementsystem DiLer mit besonderen Eigenschaften für Gemeinschaftsschulen, sondern auch die DSGVO-konforme Videoplattform DiLerTube. Was zum Zeitpunkt der Entwicklung von DiLer und DiLerTube erhebliche technische Expertise erforderte,

wird jedoch heute durch moderne Low- und No-Code-Tools sowie KI-Unterstützung zunehmend auch für andere Schulen realisierbar. Dies ermöglicht es Schulen, eigene Lösungen für ihre spezifischen Herausforderungen zu entwickeln, ohne auf nationale oder landesspezifische Lösungen oder Standards warten zu müssen. KI wird damit zu einem wichtigen Faktor für das Empowerment von Schulen und Lehrkräften. Sie ermöglicht es Bildungseinrichtungen zunehmend, von passiven Konsumenten zu aktiven Gestaltern ihrer eigenen digitalen und pädagogisch geprägten Infrastruktur zu werden.

#### 4.6 Kooperationsentwicklung

KI als Querschnittsthema der digitalen Schulentwicklung ist komplex und stellt auch neue Anforderungen an die Kooperationsentwicklung, die über traditionelle Formen der Zusammenarbeit hinausgehen und bietet Anlässe und enorme Potenziale für das Zusammenwirken verschiedener Akteur:innen innerhalb sowie außerhalb der (Grund-)Schule.

Bezüglich der *internen Kooperationsentwicklung* existieren große Überschneidungen mit den Dimensionen der Organisationsentwicklung sowie Personalentwicklung, z. B. in Bezug auf die Betrachtung von Organisationskultur als kollektive Haltung, die die Wechselwirkung zwischen individuellen Haltungen und der gelebten Kultur beleuchtet und somit die Interaktion zwischen Mitgliedern der Organisation in den Blick nimmt (Kuhl et al. 2014: 108), oder dem Verständnis, dass Expertise innerhalb der Schule auf das Kollegium verteilt vorliegt (Distributed Cognition; Hutchins

2006) und dadurch die Etablierung von kollegialen, agilen Kooperations- und Austauschformaten begründet (Tulowitzki et al. 2021, Bremm et al. 2021; Schulz-Zander 2001). Gerade der disruptive und transformative Charakter von KI macht diese Kooperationsentwicklung besonders notwendig, da die Komplexität und Dynamik KI-bezogener Innovationen die Expertise und Perspektiven einzelner Personen übersteigt. Zudem beschleunigt KI selbst die Entstehung neuer Kooperationsformen, indem sie Barrieren für Zusammenarbeit reduziert und neue Formen des kollaborativen Wissensaustauschs und der gemeinsamen Problemlösung ermöglicht.

Auch die *externe Kooperationsentwicklung* gewinnt im Kontext von KI an Bedeutung und zwar in zweierlei Hinsicht: Gerade in der Grundschule durch eine häufig intensivere Zusammenarbeit mit Eltern (Kirk 2014: 250; Keck/Sandfuchs 2014) stellt die Aktivierung der Expertise der Eltern für schulische Entwicklungsprozesse ein Potenzial dar. Bei einem Anteil von etwa 25 % der Personen, die KI regelmäßig nutzen (Deutsche Telekom 2024), verfügt nahezu jede Schule über ein bislang oft ungenutztes Potenzial an Eltern und Erziehungsberechtigten, die ihre praktischen Erfahrungen und Expertise in Bezug auf KI in die Schulgemeinschaft einbringen könnten. Diese Verteilung bedeutet, dass in einer durchschnittlichen Grundschulklasse mit 25 Kindern etwa sechs bis sieben Elternteile über praktische KI-Erfahrungen verfügen, was eine wertvolle Ressource sein kann, die bislang kaum systematisch erschlossen wird. Allerdings erfordert dies auch die Schaffung ent-

sprechender partizipativer Strukturen, die eine solche Einbindung externer Expertise überhaupt erst ermöglichen. KI kann in diesem Zusammenhang als „trojanisches Pferd“ (vgl. Jörissen/Münste-Goussar 2015) für Entgrenzungsprozesse zwischen Schule und Gesellschaft dienen und klassische institutionelle Grenzen aufweichen, indem sie neue Formen der Zusammenarbeit zwischen schulischen und außerschulischen Akteur:innen katalysiert (Palle-sche 2023).

Die Nutzung der Potenziale der Bildungslandschaft durch Kooperationen mit Hochschulen scheint dabei ebenfalls als besonders fruchtbar (Autenrieth/Nickel 2021). Akteur:innen der lokalen Bildungslandschaft wie Hochschulen beschäftigen sich aktuell immer mehr mit Möglichkeiten von KI (BMBF 2024; Bassner et al. 2024), verfügen über aktuelle Expertise im KI-Bereich und suchen kontinuierlich nach Praxispartner:innen für die Erprobung innovativer Konzepte.<sup>1</sup> Schulen profitieren vor allem vom Kompetenz- und Wissenstransfer, indem die Zusammenarbeit die Entwicklung und Erprobung zukunftsweisender Konzepte unter wissenschaftlicher Begleitung ermöglicht. Auch die *schulübergreifende* Vernetzung gewinnt an Bedeutung, da sie den Austausch von Good Practices im Umgang mit KI ermöglicht und Synergieeffekte schafft. Schulen können von den Erfahrungen anderer Schulen oder Institutionen lernen, gemeinsame Fortbildungskonzepte entwickeln und wiederum Ressourcen bündeln.

Der bereits übergreifend erwähnte Charakter von *KI als Kooperationspartner* wirkt in dieser Dimension in mehrfacher Hinsicht: KI-

Systeme können nicht nur Routineaufgaben übernehmen, sondern auch als Sparringpartner in kreativen Prozessen dienen, als Vermittler zwischen unterschiedlichen Perspektiven fungieren oder als neutrale Instanz bei der Moderation von Konflikten unterstützen. Diese neue Form der Mensch-Maschine-Kollaboration erfordert allerdings sowohl technische als auch sozial-emotionale Kompetenzen, die systematisch entwickelt werden müssen, was auch eine Aufgabe des Führens im digitalen Wandel darstellt (Sułkowski/Dacko-Pikiewicz/Szczepańska-Woszczyzna 2024).

#### 4.7 Die besondere Rolle der Grundschule im Kontext von KI

Die Grundschule nimmt im Bildungssystem eine besondere Position ein, die im Kontext der Entwicklung von KI spezifische Betrachtungen erfordert. Als erste obligatorische Bildungsinstitution legt sie nicht nur die Basis für weitere Bildungsprozesse, sondern prägt auch grundlegend die Haltung der Kinder, z. B. gegenüber digitalen Werkzeugen (Irion 2020: 68) sowie der Zukunft (Toffler 2022: 444). Diese prägende Funktion wird durch entwicklungspsychologische Besonderheiten der Altersgruppe verstärkt (Lohaus et al. 2024), denn Grundschulkindern befinden sich in einer Phase intensiver kognitiver, sozialer und emotionaler Entwicklung (ebd.; Koerber 2014: 169), die auch ihre Interaktion mit und Interpretation von KI-Systemen maßgeblich beeinflusst.

Im Gegensatz zu weiterführenden Schulen zeichnet sich die Grundschule durch enge Beziehungen zwischen Lehrkräften und Schüler:innen aus, die einen hohen Stellenwert für das Lernen und die Persönlichkeitsentwicklung haben (Schweer 2008; 2014:

251; Martschinke 2014). Diese Beziehungsebene muss bei der Integration von KI besonders berücksichtigt werden, da KI-Systeme zwar Lernprozesse unterstützen, aber die zentrale Bedeutung der pädagogischen Beziehung (Halfmann 2023: 146) nicht beeinträchtigen, sondern im Idealfall sogar stärken sollten.

Zudem steht die Grundschule vor der spezifischen Herausforderung, die Aneignung traditioneller Kulturtechniken (Lesen, Schreiben, Rechnen) sowie die Anbahnung digitaler Kompetenzen gleichermaßen zu ermöglichen. Die Förderung von Kompetenzen im Zusammenhang von KI erfordert altersspezifische pädagogische Konzepte, die sowohl die Potenziale der Technologie nutzen als auch die entwicklungsbedingten Besonderheiten und Bedürfnisse der Kinder berücksichtigen (D. Autenrieth et al. 2024; Lohaus/Vierhaus/Lemola 2024).

Die spezifischen Merkmale der Grundschule (frühe Bildungsphase, enge pädagogische Beziehungen, ganzheitlicher Bildungsauftrag, die besondere Bedeutung der Basiskompetenzen) machen sie zu einem bildungstheoretisch und praktisch besonders anspruchsvollen Feld nicht nur wie eingangs dargestellt für DDL, sondern auch für die Betrachtung und Nutzung von KI. Dies unterstreicht die Notwendigkeit von Leadership-Ansätzen, die diese Besonderheiten berücksichtigen.

## 5. KI als besondere Herausforderung für DDL an Grundschulen – eine Standortbestimmung

Die vorangegangenen Ausführungen haben verdeutlicht, dass Künstliche Intelligenz in allen fünf Dimensionen der Schulentwicklung (Eickelmann/Gerick 2017) eine zentrale Rolle spielen kann. Die Nutzung von KI-Systemen eröffnet hier wie bereits dargestellt neue Möglichkeiten, wirft aber auch Fragen auf, die sowohl das Selbstverständnis der Lehrkräfte als auch pädagogische Grundprinzipien der Grundschule berühren: Wie viel Freiraum soll KI in Lernprozessen bekommen? Welche Rolle spielt die Lehrkraft, wenn KI als Coach oder Feedbacksystem auftritt? Wie müssen Bildungsziele neu definiert werden? Um einschätzen zu können, auf welche Ausgangssituation diese Herausforderungen treffen, werden im Folgenden Einblicke in eine Studie gegeben, die den aktuellen Stand digitaler Schulentwicklung an Grundschulen beleuchtet.

### 5.1 Methodisches Vorgehen der Untersuchung

In leitfadengestützten Interviews (Flick 2007) wurden 26 Digital Leaders (konkret: Schulleitungen und mit digitaler Schulentwicklung befasste Lehrkräfte) zu ihren Erfahrungen, Rollenverständnissen und Handlungspraktiken befragt. Die Interviews wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (Mayring 2022), wobei der Fokus auf den Herausforderungen und Strategien digitaler Schulentwicklung lag. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass diese Untersuchung hier nur knapp und exemplarisch dargestellt

wird, da der Fokus des Beitrags auf der theoretischen Einordnung und den Handlungsempfehlungen liegt.

## 5.2 Ergebnisse zur aktuellen Situation an Grundschulen

Die Ergebnisse zeigen, dass digitale Schulentwicklungsprozesse oftmals noch stark verwaltend statt vorausschauend gestaltet werden. Die Analyse der Interviews zeigt u. a. folgende Ergebnisse in Bezug auf Führungsstrukturen und digitale Schulentwicklung:

- Als handlungsleitender Hinderungsgrund für digitale Schulentwicklung werden von den Befragten mangelnde Zeitressourcen und hohe Belastung genannt.
- Die Verantwortung für (digitale) Schulentwicklung liegt bei einzelnen Personen wie der Schulleitung oder designierten Lehrkräften. Diese Rollen werden teilweise unfreiwillig übernommen.
- Qualifizierung speziell für Führungsrollen findet unter den befragten Lehrkräften (Baden Württemberg und Hamburg) kaum statt oder fehlt völlig.
- Die Verantwortung für die Entwicklung einer zeitgemäßen Lern-, Lehr- und Prüfungskultur wird oft externalisiert und z. B. beim Kultusministerium oder bei Verlagen verortet.
- Mitbestimmung und Partizipation anderer schulischer Akteur:innen werden oftmals als zusätzliche Belastung statt als Ressource verstanden.
- Skepsis gegenüber digitalen Medien, insbesondere im Grundschulkontext, führt zu Zurückhaltung bei der Integration neuer Technologien – etwa durch Befürchtungen, Kinder könnten die Fähigkeit zur Handschrift verlieren oder sich eine „Abhängigkeit“ von KI entwickeln.

- Kooperationsentwicklung fokussiert auf die Zusammenarbeit mit Schulträgern für die Beschaffung neuer Ausstattung sowie auf der Kooperation mit externem IT-Support, z. B. für das Gerätemanagement

Diesem gegenwärtigen Status Quo steht allerdings eine hohe Geschwindigkeit der KI-Entwicklung gegenüber, bei der KI-Systeme immer selbstverständlicher Teil des Alltags werden. Diese Situation spiegelt eine Dynamik wider, die Alvin Toffler bereits in den 1970er-Jahren als charakteristisch für moderne Gesellschaften beschrieb, bei der der permanente Wandel als Konstante betrachtet werden kann (Toffler 2022). Seine zentrale These, dass Adaptationsfähigkeit zur Schlüsselkompetenz wird, gewinnt im Kontext der KI-getriebenen Transformation besondere Relevanz. Schulen können angesichts dieser Dynamik nicht warten, bis übergeordnete Stellen Standards für die Nutzung von KI formulieren. Gefragt sind vielmehr kreative, praxisorientierte Lösungen und eine zeitgemäße Kompetenzentwicklung aller schulischen Akteur:innen, die sie befähigt, kontinuierlich neue Entwicklungen zu antizipieren und proaktiv zu gestalten. Schulen benötigen Führungspersonen, die Orientierung geben und gleichzeitig Verantwortung gezielt an jene verteilen, die spezifische Expertise mitbringen. Hierbei ist insbesondere medienpädagogische Kompetenz (Blömeke 2000) entscheidend, um überhaupt einschätzen zu können, welche Möglichkeiten im Kontext von KI existieren und welche didaktischen Szenarien sinnvoll umgesetzt werden können. Das IPRODiG-Modell (Irion et al. 2023a) bietet hier einen grundschulspezifischen Rahmen für die notwendige Professionalisierung.

sierung von Lehrkräften, der die besonderen Anforderungen digitaler Transformation in der Grundschule berücksichtigt und verschiedene Kompetenzebenen systematisch integriert.

Deutlich wird in den Interviews, dass eine solche kollektive Verantwortung nicht als bedeutsam wahrgenommen wird und Partizipation sowie Kooperationen sogar eher abgelehnt werden, obgleich die empirisch herausgearbeiteten Befunde positive Effekte durch verteilte, transformationale Führungsstrukturen besonders für Grundschulen aufzeigen. Leadership kann hier als Katalysator für notwendige Innovationsprozesse fungieren, gerade weil Grundschulen eine so prägende Rolle für die Identitäts- und Persönlichkeitsentwicklung der Kinder übernehmen (Martschinke 2014).

## 6. Handlungsempfehlungen

Aus den oben dargestellten Herausforderungen sowie dem skizzierten Status quo digitaler Schulentwicklung an Grundschulen lassen sich konkrete Handlungsempfehlungen ableiten:

### 6.1 Von der Verwaltung zur aktiven Gestaltung

Grundschulen können und sollten ihre Rolle als Gestalter:innen schulischer Zukunft selbstbewusster wahrnehmen. Dies bedeutet, sich nicht nur auf Vorgaben von oben zu verlassen, sondern partizipativ eine eigene Vision für den Umgang mit KI zu entwickeln. Diese Vision kann Leitfragen aufgreifen wie: Welche Basis-

kompetenzen sind unverzichtbar? Wo kann KI sinnvoll unterstützen, ohne pädagogische Prinzipien zu untergraben?

Die Weiterentwicklung der Schulkultur spielt dabei eine zentrale Rolle, indem eine Atmosphäre geschaffen wird, die Experimentieren ermutigt und Fehler als Teil des Lernprozesses versteht. Dies erfordert eine Balance zwischen zentralen Rahmenvorgaben und lokaler Autonomie, wobei Schulen innerhalb der vorgegebenen Rahmenbedingungen eigene, auf ihre spezifische Situation zugeschnittene Lösungsansätze entwickeln können.

## 6.2 Professionalisierung ermöglichen

Die Qualifizierung für Führungsrollen erweist sich als zentrales Entwicklungsfeld für Grundschulen. Eine systematische Qualifizierung für Distributed Digital Leadership, die auch grundschulspezifische Inhalte berücksichtigt (s. IPRODiG-Modell; Irion et al. 2023a) muss daher aktiv verfolgt werden. Zudem benötigen auch Lehrkräfte Professionalisierungsangebote, die in Bezug auf den Umgang mit KI Räume für niedrigschwelliges Experimentieren und kollegialen Austausch schaffen.

Dabei sollten bestehende Praxisformate wie schulinterne Fortbildungen, pädagogische Tage oder bereits etablierte Schulversuche genutzt und weiterentwickelt werden. Diese bieten Anknüpfungspunkte für die Integration von KI-bezogenen Inhalten und können als Äquivalent zu den beschriebenen Makerspaces fungieren, in denen innovative Praktiken zunächst in einem geschützten Rahmen erprobt werden können.

### 6.3 Partizipative Strukturen etablieren

Die im Status Quo erkennbare Wahrnehmung von Partizipation als Belastung an Grundschulen steht einer Kultur des gemeinsamen Gestaltens entgegen. Partizipation lässt sich im Sinne des DDL jedoch als wertvolle Ressource für nachhaltige Schulentwicklung nutzen. Dies kann sich z. B. in der Öffnung von Governance-Strukturen und der Etablierung einer Kultur des gemeinsamen Lernens ausdrücken. Die Kooperationsentwicklung zeigt sich in Hinblick auf den aktuellen Stand an Grundschulen als zentrales Handlungsfeld. In diesem Kontext ist der schulische Austausch und die Kooperation mit externen Partner:innen, die über Zusammenarbeit mit den Schulträger:innen bezüglich der technischen Ausstattung hinausgeht, deutlich zu stärken. Diese Öffnung der Schule nach außen ermöglicht es, die an der Schule vorhandenen Kompetenzen und Expertisen und das Potenzial, das in der Einbindung externer Akteur:innen liegt, systematisch zu nutzen (Pallesche 2023).

Damit greifen diese Forderungen eine historische Kontinuität medienpädagogischer Forderungen auf, die sich seit der Kritik an der Buchkultur als alleinigem Leitmedium der Schule und der Forderung nach aktiver Gestaltung schulischer Bildungsarchitekturen (Böhme 2006) über die Diskussion um Medienbildung als „trojanisches Pferd“ für Schulentwicklung (Jörissen/ Münte-Goussar 2015) bis hin zur Maker Education als Chance für eine zukunftsorientierte Schulentwicklung (Maurer/Zimmer 2023; Ingold/Maurer 2024) fortsetzt.

## 7. Fazit und Ausblick

Distributed Digital Leadership im Kontext von KI stellt für Grundschulen sowohl eine besondere Herausforderung als auch eine Chance dar. Die in diesem Beitrag dargelegten theoretischen Grundlagen und empirischen Erkenntnisse verdeutlichen, dass die digitale Transformation neue Formen der Führung erfordert, die Innovationskraft und pädagogische Konzepte verbinden und dabei das Lernen aller Beteiligten in den Mittelpunkt stellen. Die grundschulspezifische Betrachtung hat gezeigt, dass die besondere entwicklungspsychologische Phase, die Bedeutung der pädagogischen Beziehung und der ganzheitliche Bildungsauftrag spezifische Anforderungen an die Nutzung von KI in Grundschulen stellen. Die besondere Stärke des DDL-Ansatzes liegt in seiner Fähigkeit, die komplexen Anforderungen der KI-Transformation durch verteilte Verantwortung und kollektive Intelligenz zu bewältigen. Grundschulen, die diesen Ansatz verfolgen, können nicht nur auf technologische Veränderungen reagieren, sondern aktiv eine pädagogisch fundierte Vision für den Umgang mit KI entwickeln und umsetzen. Der Beitrag zeigt, dass die aktuelle KI-Debatte im Kontext von Schulentwicklung auch an historische medienpädagogische Diskussionen anknüpft, was verdeutlicht, dass viele grundlegende Fragen nicht neu sind, aber durch die spezifischen Eigenschaften von KI eine neue Dringlichkeit und Komplexität erhalten.

Zukünftige Forschung sollte verstärkt die langfristigen Auswirkungen verschiedener KI-Integrationsmodelle auf grundschulische

Bildungsprozesse untersuchen und dabei sowohl kognitive Lernergebnisse als auch sozial-emotionale Entwicklungsaspekte berücksichtigen. Auch die Entwicklung und Evaluation grundschulspezifischer KI-Systeme, die pädagogische Prinzipien, bildungstheoretische Überlegungen und entwicklungspsychologische Erkenntnisse systematisch betrachten, bleibt ein wichtiges Forschungsdesiderat. Grundschulen stehen vor der anspruchsvollen Aufgabe, eine grundlegende Bildung und die Aneignung von Basiskompetenzen zu ermöglichen und mit den Anforderungen einer zunehmend von KI geprägten Welt in Einklang zu bringen. Distributed Digital Leadership bietet hierzu einen vielversprechenden Ansatz, der die kollektive Verantwortung für zukunftsfähige Bildung in den Mittelpunkt stellt und dabei die besonderen Stärken der Grundschule als erste verpflichtende Bildungsinstitution betont und weiterentwickelt.

---

## Literatur

Anders, Yvonne/Daniel, Hans-Dieter/Hannover, Bettina/Köller, Olaf/Lenzen, Dieter/McElvany, Nele/Seidel, Tina/Tippelt, Rudolf/Wilbers, Karl/Wößmann, Ludger (2021): Führung, Leitung, Governance: Verantwortung im Bildungssystem, Münster/New York: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830994008>.

Aufenanger, Stefan/Herzig, Bardo/Schiefner-Rohs, Mandy (2023): Künstliche Intelligenz und Schule. Aufgaben für Unterricht und die Organisation (von) Schule, in: De Witt, Claudia/Gloerfeld, Christina/Wrede, Silke Elisabeth (Hg.): Künstliche Intelligenz in der Bil-

dung, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 199–218. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_10).

Autenrieth, Daniel (2024): Auf dem Weg zur Singularität: Implikationen für Bildung, Kreativität und den Bedarf der Mitgestaltung, in: Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik 24 (September), 1–25. <https://doi.org/10.21240/lbzm/24/09>.

Autenrieth, Daniel (2025a): Komplementäre Intelligenz: Grundbildung im Kontext der KI-Evolution, in: Grundschule aktuell. Künstliche Intelligenz in der Grundschule, o. S..

Autenrieth, Daniel (2025b): Konstruktivistische Lerntheorien als Ausgangspunkt für das Alignment von KI-Systemen im Bildungskontext. Medienpädagogische Perspektiven für post-AGI Gesellschaftsszenarien, in: Ehlers, Ulf-Daniel/Reimer, Ricarda T. D. (Hg.): Medienpädagogische Erfahrungsräume zwischen Tradition und Innovation. Organisationsstrukturen und Lehren – ethische Diskurse ermöglichen, Weinheim: Beltz Juventa (im Druck).

Autenrieth, Daniel/Autenrieth, Nina/Irion, Thomas (2024): Digitale Grundbildung und KI, in: on. Lernen in der digitalen Welt – Hybrides Lernen (18), 26–27.

Autenrieth, Daniel/Nickel, Stefanie (2021): (Schul)entwicklung in post-digitalen Zeiten, in: Medienimpulse 59 (2), 20, online unter: <https://doi.org/10.21243/MI-02-21-18> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Autenrieth, Daniel/Schluchter, Jan-René (2025): Menschliche Existenz, (Nicht)Nachhaltigkeit & Künstliche Intelligenz. AI-Safety und AI-Alignment als Reflexionsgröße der Medienpädagogik, in: Medienimpulse 60 (1).

Autenrieth, Nina (2023): Das System verändert sich (langsam), in: Lehren und Lernen. Zeitschrift für Schule und Innovation aus Baden-Württemberg 49 (7-2023), 21–23.

Autenrieth, Nina/Irion, Thomas (2023): „Wir brauchen ein verändertes Führungsverständnis“. Wie Schulen Entwicklungsprozesse starten können, in: on. Lernen in der digitalen Welt – Leadership (15/2023).

Bach, Joscha (2023): Synthetic Sentience. Can Artificial Intelligence Become Conscious?, (Vortrag) in: 37th Chaos Communication Congress: Unlocked, Hamburg (28.12.2019), online unter: [https://media.ccc.de/v/37c3-12167-synthetic\\_sentience](https://media.ccc.de/v/37c3-12167-synthetic_sentience) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Baecker, Dirk (2007): Studien zur nächsten Gesellschaft, Frankfurt: Suhrkamp.

Bass, Bernard M./Avolio, Bruce J. (1993): Transformational Leadership and Organizational Culture, in: Public Administration Quarterly 17 (1), 112–121.

Bassner, Patrick/Frankford, Eduard/Krusche, Stephan (2024): Iris. An AI-Driven Virtual Tutor for Computer Science Education, in: Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1, Milan: ACM, 394–400. <https://doi.org/10.1145/3649217.3653543>.

Beijaard, Douwe/Verloop, Nico/Vermunt, Jan D. (2000): Teachers' Perceptions of Professional Identity. An Exploratory Study from a Personal Knowledge Perspective, in: Teaching and Teacher Education 16 (7), 749–764. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00)00023-8).

Breitschaft, Johannes/Burri, Eliane/Röhl, Tobias/Wespi, Nicole (2023): Einleitung und Begriffsklärung, in: Röhl, Tobias/Breitschaft, Johannes/Burri, Eliane/Wespi, Nicole (Hg.): Digital Leadership – Schulen im digitalen Wandel führen, Bern: hep.

Bremm, Nina/Jesacher-Rößler, Livia/Klein, E. Dominique/Racherbäumer, Kathrin (2021): Covid 19 – Herausforderungen und Chancen für die Schulentwicklung. Ausgewählte Ergebnisse einer international vergleichenden Studie zum Schulleitungshandeln in Deutschland, Österreich und der Schweiz, in: Das Bildungssystem in Zeiten der Krise. Empirische Befunde, Konsequenzen und Potenziale für das Lehren und Lernen, Münster/New York: Waxmann, 117–136. <https://doi.org/10.25656/01:22113>.

Brinda, Torsten/Brüggen, Niels/Diethelm, Ira/Knaus, Thomas/Kommer, Sven/Kopf, Christine/Missomelius, Petra/Leschke, Rainer/Tielmann, Friederike/Weich, Andreas (2020): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell, München: kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:22117>.

Bubeck, Sébastien/Chandrasekaran, Varun/Eldan, Ronen/Gehrke, Johannes/Horvitz, Eric/Kamar, Ece/Lee, Peter et al. (2023): Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2303.12712>.

Buhren, Claus G./Rolff, Hans-Günter (Hg.) (2012): Handbuch Schulentwicklung und Schulentwicklungsberatung, Weinheim: Beltz.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2024): Digitale Hochschulbildung, online unter: [https://www.bmbf.de/DE/Forschung/Wissenschaftssystem/Hochschulen/DigitaleHochschulbildung/digitalehochschulbildung\\_node.html](https://www.bmbf.de/DE/Forschung/Wissenschaftssystem/Hochschulen/DigitaleHochschulbildung/digitalehochschulbildung_node.html) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Carter, L./Liu, D./Cantrell, C. (2020): Exploring the intersection of the digital divide and artificial intelligence: a hermeneutic literature review, in: AIS Transactions on Human-Computer Interaction 12 (4), 253–75.

Creusen, Utho/Gall, Birte/Hackl, Oliver (2017): Digital Leadership. Führung in Zeiten des digitalen Wandels, Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17812-3>.

Czerwenka, Kurt (2014): Schulentwicklung und Schulprofil, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB, 123–134. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Deutsche Telekom (2024): Nutzung von KI-Chatbots, online unter: <https://www.telekom.com/de/medien/medieninformationen/detail/mit-ki-auf-du-und-du-was-macht-das-mit-uns-1082132> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Dexter, Sara (2011): School Technology Leadership. Artifacts in Systems of Practice, in: Journal of School Leadership 21 (2), 166–189. <https://doi.org/10.1177/105268461102100202>.

Döbeli Honegger, Beat (2021): Was machen wir mit der Digitalisierung?, in: Pädagogik (5/21), online unter: <https://tinyurl.com/mubvffe5> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Duwe, Julia (2016): Ambidextrie, Führung und Kommunikation: interne Kommunikation im Innovationsmanagement ambidextrer Technologieunternehmen, Wiesbaden: SpringerGabler.

Eickelmann, Birgit/Fröhlich, Nadine/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hg.) (2024): ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schülerinnen im internationalen Vergleich, Münster/New York: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830999492>.

Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia (2017): Lehren und Lernen mit digitalen Medien – Zielsetzungen, Rahmenbedingungen und Implika-

tionen für die Schulentwicklung, in: Scheiter, Katharina/Riecke-Baulecke, Thomas (Hg.): Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Strategien, internationale Trends und pädagogische Orientierungen, München: Oldenbourg, 54–81.

Einsiedler, Wolfgang (2014): Grundlegende Bildung, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB, 225–233. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Fadel, Charles/Bialik, Maya/Trilling, Bernie/Schleicher, Andreas (2017): Die vier Dimensionen der Bildung: was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen, Hamburg: Verlag ZLL21 e.V.

Flick, Uwe (2007): Qualitative Sozialforschung: eine Einführung, 10. Auflage, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.

Fuchs, Max (2017): Kulturelle Schulentwicklung: Eine Einführung, Weinheim: Beltz.

Fullan, Michael (1990): Staff development, innovation, and institutional development, in: Changing school culture through staff development. The 1990 ASCD yearbook, Alexandria, VA: ASCD, 3–25.

Gerick, Julia/Eickelmann, Birgit/Tulowitzki, Pierre/Rau, Markus/Panten, Britta/Rothärmel, Annika/Gottschalk, Timo (2023): Digitalisierungsbezogene Schulentwicklungsprozesse erfolgreich gestalten. Handreichung für die schulische Arbeit zu den Ergebnissen des Forschungsprojekts „GuTe DigiSchulen NRW“, Braunschweig: Technische Universität Braunschweig.

Gerick, Julia/Tulowitzki, Pierre/Oelkers, Jürgen (2023): Führung in der digitalen Transformation von Schule – empirische Erkenntnisse und Spannungsfelder, in: Röhl, Tobias/Breitschaft, Johannes/

Burri, Eliane/Wespi, Nicole (Hg.): Digital Leadership – Schulen im digitalen Wandel führen, Bern: hep.

GEW (2019): „Primat der Pädagogik gilt!“ Bildungsgewerkschaft: Wie der Digitalpakt umgesetzt werden sollte, online unter: <https://www.gew.de/presse/pressemitteilungen/detailseite/neuigkeiten/gew-primat-der-paedagogik-gilt/> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Goldstein, Jeffrey (2010): Complexity and the Nexus of Leadership. Leveraging Nonlinear Science to Create Ecologies of Innovation, New York: Palgrave Macmillan.

Gurnee, Wes/Tegmark, Max (2023): Language Models represent Space and Time, online unter: <https://arxiv.org/pdf/2310.02207.pdf> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Gurr, David (2004): ICT, Leadership in Education and E-Leadership, in: Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education 25 (1), 113–124. <https://doi.org/10.1080/0159630042000178518>.

Guzik, Erik E./Byrge, Christian/Gilde, Christian (2023): The Originality of Machines: AI Takes the Torrance Test, in: Journal of Creativity 33 (3), 100065. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100065>.

Haase, Jennifer/Hanel, Paul H. P. (2023): Artificial Muses: Generative Artificial Intelligence Chatbots Have Risen to Human-Level Creativity, in: Journal of Creativity 33 (3), 100066. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100066>.

Halfmann, Katrin (2023): Haltung: ein Praxisbuch für mehr Professionalität im pädagogischen Alltag, Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Handa, Kunal/Tamkin, Alex/McCain, Miles/Huang, Saffron/Durmus, Esin/Heck, Sarah/Mueller, Jared et al. (2025): Which Economic Tasks Are Performed with AI? Evidence from Millions of Claude Conversations, Anthropic, online unter: <https://assets.an->

[thropic.com/m/2e23255f1e84ca97/original/  
Economic\\_Tasks\\_AI\\_Paper.pdf](https://thropic.com/m/2e23255f1e84ca97/original/Economic_Tasks_AI_Paper.pdf) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Hartong, Sigrid (2019): Learning Analytics und Big Data in der Bildung, Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, online unter: <https://www.gew.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=91791&token=702ec8d5f9770206a4aa8a1079750ec9021b90bf&sdownload=&n=Learning-analytics-2019-web-IVZ.pdf> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Hattie, John (2023): KI in der Schule: „ChatGPT gibt den Schülern die Wahl“, in: Zeit.de, online unter: <https://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2023-08/ki-schule-chatgpt-unterricht/komplettansicht> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Heenan, Inez Wilson/De Paor, Derbhile/Lafferty, Niamh/Mannix McNamara, Patricia (2023): The Impact of Transformational School Leadership on School Staff and School Culture in Primary Schools—A Systematic Review of International Literature, in: Societies 13 (6), 133. <https://doi.org/10.3390/soc13060133>.

Hendriks, M. A./Scheerens, J. (2013): School Leadership Effects Revisited. A Review of Empirical Studies Guided by Indirect-Effect Models, in: School Leadership & Management 33 (4), 373–394. <https://doi.org/10.1080/13632434.2013.813458>.

Hutchins, Edwin (2006): Cognition in the Wild, Cambridge, MA: MIT Press.

Huwer, Johannes/Irion, Thomas/Kuntze, Sebastian/Schaal, Steffen/Thyssen, Christoph (2019): Vom TPaCK zu DPaCK – Digitalisierung im Unterricht erfordert mehr als technisches Wissen, in: MNU journal Digitalisierung und Digitalität im MINT-Unterricht (05.2019), 358–364.

Ingold, Selina/Maurer, Björn (Hg.) (2024): Making und Schule: Praxishandbuch für Schulentwicklung und Unterricht, München: kopaed.

Initiative D21 (2021): DIGITAL SKILLS GAP. So (unterschiedlich) digital kompetent ist die deutsche Bevölkerung, online unter: [https://initiated21.de/app/uploads/2021/08/digital-skills-gap\\_so-unterschiedlich-digital-kompetent-ist-die-deutsche-bevölkerung.pdf](https://initiated21.de/app/uploads/2021/08/digital-skills-gap_so-unterschiedlich-digital-kompetent-ist-die-deutsche-bevölkerung.pdf) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Irion, Thomas (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in Grundschulen tabuisiert werden?, in: Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes, Nr. 142, 3–7. <https://doi.org/10.25656/01:15574>.

Irion, Thomas (2020): Digitale Grundbildung in der Grundschule. Grundlegende Bildung in der digital geprägten und gestaltbaren, mediatisierten Welt, in: Thumel, Mareike/Kammerl, Rudolf/Irion, Thomas (Hg.): Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen, München: kopaed, 49–81. <https://doi.org/10.25593/978-3-86736-543-7>.

Irion, Thomas/Böttiger, Traugott/Kammerl, Rudolf (Hg.) (2023): Digitale Bildung in der Grundschule. Veröffentlichung zum Forschungsprojekt P3DiG, Münster: Waxmann.

Irion, Thomas/Kammerl, Rudolf/Böttiger, Traugott/Brüggen, Niels/Dertinger, Andreas/Martschinke, Sabine/Niederberger, Marlen et al. (2023): Professionalisierung für das Primat des Pädagogischen in der Digitalen Grundbildung. Was müssen Kinder heute lernen?, in: Irion, Thomas/Böttiger, Traugott/Kammerl, Rudolf (Hg.): Digitale Bildung in der Grundschule. Veröffentlichung zum Forschungsprojekt P3DiG, Münster/New York: Waxmann, 171–193.

Irion, Thomas/Peschel, Markus/Schmeinck, Daniela (2023): Grundlegende Bildung in der Digitalität. Was müssen Kinder heute an-

gesichts des digitalen Wandels lernen?, in: Irion, Thomas/Peschel, Markus/Schmeinck, Daniela (Hg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele, Frankfurt am Main: Grundschulverband, online unter: [https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=25820](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=25820) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Jörissen, Benjamin/Münste-Goussar, Stephan (2015): Medienbildung als Schulentwicklung: Oder: Wie man ein Trojanisches Pferd zähmt, in: Computer + Unterricht 99, 4–9.

Karadağ, Engin/Bektaş, Fatih/Çoğaltay, Nazım/Yalçın, Mikail (2015): The Effect of Educational Leadership on Students' Achievement. A Meta-Analysis Study, in: Asia Pacific Education Review 16 (1), 79–93. <https://doi.org/10.1007/s12564-015-9357-x>.

Keck, Rudolf W./Sandfuchs, Uwe (2014): Schulleben – Schulkultur, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB, 241–246. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Kirk, Sabine (2014): Eltern und Schule, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB, 246–251. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Klafki, Wolfgang (1993): Allgemeinbildung heute – Grundzüge internationaler Erziehung, in: Pädagogisches Forum (1), 21–28.

Koerber, Susanne (2014): Entwicklungspsychologie des Kindes, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Kretschmann, Rolf (2024): Schule und Unterricht im Zeitalter Künstlicher Intelligenz (KI). Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Implementation, in: #schuleverantworten 4 (1), online unter: <https://doi.org/10.53349/schuleverantworten.2024.i1.a418> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Krommer, Axel (2018): Wider den Mehrwert! Oder: Argumente gegen einen überflüssigen Begriff, in: Bildung unter Bedingungen der Digitalität, online unter: <https://axelkrommer.com/2018/09/05/wider-den-mehrwert-oder-argumente-gegen-einen-ueberfluessigen-begriff/> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Kuhl, Julius/Schwer, Christin/Solzbacher, Claudia (2014): Professionelle pädagogische Haltung. Versuch einer Definition des Begriffes und ausgewählte Konsequenzen für Haltung, in: Schwer, Christina/Solzbacher, Claudia (Hg.): Professionelle pädagogische Haltung. Historische, theoretische und empirische Zugänge zu einem viel strapazierten Begriff, Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 107–122.

Kultusministerkonferenz (KMK) (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (Beschluss vom 09.12.2021), online unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Kurzweil, Ray (2006): The Singularity Is near. When Humans Transcend Biology, New York, NY: Penguin Books.

Leithwood, Kenneth/Jantzi, Doris (2006): Transformational School Leadership for Large-Scale Reform. Effects on Students, Teachers, and Their Classroom Practices, in: School Effectiveness and School Improvement 17 (2), 201–227- <https://doi.org/10.1080/09243450600565829> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Leithwood, Kenneth/Jantzi, Doris (2009): A Review of Empirical Evidence About School Size Effects. A Policy Perspective, in: Review of Educational Research 79 (1), 464–490. <https://doi.org/10.3102/0034654308326158>.

Lohaus, Arnold/Vierhaus, Marc/Lemola, Sakari (2024): Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor, Berlin/Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-69370-4>.

Louis, Karen Seashore/Leithwood, Kenneth/Wahlstrom, Kyla/Anderson, Stephen (2010): Investigating the Links to Improved Student Learning, Minnesota: University of Minnesota, Center for Applied Research and Educational Improvement, online unter: <https://www.wallacefoundation.org/knowledge-center/Documents/Investigating-the-Links-to-Improved-Student-Learning.pdf> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Luhmann, Niklas (2018): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie, 17. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Lumby, Jacky (2020): Distributed Leadership – Gebrauch und Missbrauch von Macht, in: Strauß, Nina-Cathrin/Anderegg, Niels (Hg.): Teacher Leadership – Schule gemeinschaftlich führen, Bern: hep.

Martschinke, Sabine (2014): Identitätsentwicklung und Selbstkonzept, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Maurer, Björn/Zimmer, Philipp (2023): Making als Chance für eine zukunftsorientierte Organisationsform von Schule, in: Anderegg, Niels/Knies, Angelika/Jesacher-Rößler, Livia/Breitschaft, Johannes (Hg.): Leadership for Learning: gemeinsam Schulen lernwirksam gestalten, Bern: hep, 245–258.

Mayrberger, Kerstin (2023): Ambidextrie und Agilität für Handlungsfähigkeit im (digitalen) Wandel – Agile Educational Leadership als Rahmen für die Entwicklung und Gestaltung einer Hochschulbildung der Zukunft, in: Zeitschrift für Hochschulentwicklung 18 (3), 23–41. <https://doi.org/10.21240/zfhe/18-03/02>.

Mayrberger, Kerstin (2024): (A)AEL-Buch Version 2.0. Ambidextrous Agile Educational Leadership für die gemeinsame Gestaltung von (Hochschul-)Bildung in der Post-Digitalität, online unter: <https://agile-educational-leadership.de> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Mayring, Philipp (2022): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken, 13. Auflage, Weinheim Basel: Beltz.

Mühlhoff, Rainer/Henningsen, Marte (2024): Chatbots im Schulunterricht. Wir testen das Fobizz-Tool zur automatischen Bewertung von Hausaufgaben, online unter: <https://arxiv.org/abs/2412.06651> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Nárosy, Thomas (2024): Wettrüsten, oder was? Über den strategischen Umgang der Schule mit KI. Ein Essay, in: #schuleverantworten 4 (1). <https://doi.org/10.53349/schuleverantworten.2024.i1.a410>.

O'Reilly, Charles A./Tushman, Michael L. (2008): Ambidexterity as a Dynamic Capability. Resolving the Innovator's Dilemma, in: Research in Organizational Behavior 28, 185–206. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2008.06.002>.

Pallesche, Micha (2023): Indikatoren schulischer Transformationsprozesse unter den Bedingungen von Digitalität und Nachhaltigkeit, in: MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung 52 (Februar), 149–68. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.08.X>.

Petillon, Hanns (2014): Grundschul Kinder und ihre sozialen Beziehungen, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB, 182–190. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Puentedura, Ruben R. (2019): SAMR. A Brief Introduction, online unter: [http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR\\_ABriefIntro.pdf](http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR_ABriefIntro.pdf) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Rachbauer, Tamara/Kolbeck, Anna (2024): KI und Coaching in der Schule. Wie können wir die Transformation durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Coaching proaktiv mitgestalten?, in: #schuleverantworten 4 (2), 17–25. <https://doi.org/10.53349/schuleverantworten.2024.i2.a428>.

Robinson, Viviane M. J./Lloyd, Claire A./Rowe, Kenneth J. (2008): The Impact of Leadership on Student Outcomes. An Analysis of the Differential Effects of Leadership Types, in: Educational Administration Quarterly 44 (5), 635–674. <https://doi.org/10.1177/0013161X08321509>.

Röhl, Tobias (2022): Digital Leadership? Schulen im digitalen Wandel führen, in: schule verantworten | führungskultur\_innovation\_autonomie (1), 69–73. <https://doi.org/10.53349/sv.2022.i1.a185>.

Rolff, Hans-Günter (2012): Grundlagen der Schulentwicklung, in: Buhren, Claus G./Rolff, Hans-Günter (Hg.): Handbuch Schulentwicklung und Schulentwicklungsberatung, Weinheim: Beltz.

Rolff, Hans-Günter (2016): Schulentwicklung kompakt. Modelle, Instrumente, Perspektiven, 3. Auflage, Weinheim: Beltz.

Russell, Stuart J./Norvig, Peter (2021): Artificial Intelligence: A Modern Approach, Fourth Edition, Hoboken, NJ: Pearson.

Schäfer, Melanie/Krein, Ulrike/Hauptenthal, Christine (2024): Distributed Digital Leadership? Eine kritische Einordnung, in: Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung (Dezember), 420–439. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2024.12.08.X>.

Scheerens, Jaap (Hg.) (2012): School Leadership Effects Revisited – Review and Meta-Analysis of Empirical Studies, Dordrecht: Springer.

Schiefner-Rohs, Mandy (2019): Schulleitung in der digital geprägten Gesellschaft, in: Buchen, Herbert/Rolff, Hans-Günter (Hg.): Professionswissen Schulleitung, 5. Auflage, Weinheim/Basel: Beltz.

Schulz-Zander, Ralf (2001): Neue Medien als Bestandteil von Schulentwicklung, in: Aufenanger, Stefan/Schulz-Zander, Ralf (Hg.): Jahrbuch der Medienpädagogik, Band 1, Opladen: Leske und Budrich, 236–281.

Schweer, Martin K. W. (Hg.) (2008): Lehrer-Schüler-Interaktion, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91104-5>.

Schweer, Martin K. W. (2014): Lehrer-Schüler-Verhältnis, in: Einsiedler, Wolfgang/Götz, Margarete/Hartinger, Andreas/Heinzel, Friederike (Hg.): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 4. Auflage, Stuttgart: UTB. <https://doi.org/10.36198/9783838585772>.

Seemann, Michael/Macgilchrist, Felicitas/Richter, Christoph/Allert, Heidrun/Geuter, Jürgen (2022): Konzeptstudie Werte und Strukturen der Nationalen Bildungsplattform, Wikimedia Deutschland e. V., online unter: <https://www.wikimedia.de/wp-content/uploads/2022/11/Konzeptstudie-Werte-und-Strukturen-der-Nationalen-Bildungsplattform.pdf> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Senge, Peter M. (2006): *The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*, New York, NY: Currency Doubleday.

Spanhel, Dieter (2024): *Schule als soziales System: Eine Theorie der Einzelschule als Orientierungsrahmen für Schulentwicklung*, Weinheim: Juventa.

Spillane, James P. (2006): Distributed Leadership, in: *The Educational Forum* 69 (2), 143–150. <https://doi.org/10.1080/00131720508984678>.

Stalder, Felix (2019): *Kultur der Digitalität*, Berlin: Suhrkamp.

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2024): *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem. Impulspapier.* <http://dx.doi.org/10.25656/01:28303>.

Statistisches Bundesamt DESTATIS (2024): *Statistischer Bericht - Allgemeinbildende Schulen. Schuljahr 2023/2024*, online unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Schulen/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Schulen/_inhalt.html) (letzter Zugriff: 15.03.2025).

Sułkowski, Łukasz/Dacko-Pikiewicz, Zdzisława/Szczepańska-Woszczyzna, Katarzyna (2024): *Philosophy and Leadership: An Evolution of Leadership from Ancient Times to the Digital Age*, New York: Routledge, online unter: <https://doi.org/10.4324/9781003490470>.

Thumel, Mareike/Kammerl, Rudolf/Irion, Thomas (Hg.) (2020): *Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen*, München: kopaed. <https://doi.org/10.25593/978-3-86736-543-7>.

Toffler, Alvin (2022): *Future Shock*, New York: Penguin Random House LLC.

Tulowitzki, Pierre/Grigoleit, Ella/Haiges, Jennifer/Kruse, Christoph/Gerick, Julia (2021): Schulleitungen und digitale Schulentwicklung. Impulse zur Stärkung von Professionalisierungsangeboten, Berlin: Forum Bildung Digitalisierung e. V.

Tulowitzki, Pierre/Pietsch, Marcus (2020): Stichwort: Lernzentriertes Leitungshandeln an Schulen – Leadership for Learning, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 23 (5), 873–902. <https://doi.org/10.1007/s11618-020-00964-8>.

Varsik, Samo/Vosberg, Lydia (2024): The Potential Impact of Artificial Intelligence on Equity and Inclusion in Education, in: OECD Artificial Intelligence Papers 23, Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/15df715b-en>.

Weitz, Katharina (2023): Erklärbare Künstliche Intelligenz im Kontext von Bildung und Lernen, in: De Witt, Claudia/Gloerfeld, Christina Wrede, Silke Elisabeth (Hg.): Künstliche Intelligenz in der Bildung, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 413–432. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_20).

Wilbers, Karl/Schäfer, Melanie/Schiefner-Rohs, Mandy/Bastian, Jasmin/Krein, Ulrike/Hauptenthal, Christine (2024): Distributed Digital Leadership. Annäherung und Arbeitsdefinition. Arbeitspapier im Projekt LeadCom, Nürnberg, Kaiserslautern, Mainz.

Witziers, Bob/Bosker, Roel J./Krüger, Meta L. (2003): Educational Leadership and Student Achievement. The Elusive Search for an Association, in: Educational Administration Quarterly 39 (3), 398–425.

- 1 Vgl. dazu online unter: <http://creatorspace.school> (letzter Zugriff: 15.03.2025).