



Medienimpulse
ISSN 2307-3187
Jg. 63, Nr. 4, 2025
doi: 10.21243/mi-04-25-22
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

Digitaler Kapitalismus und sozial- ökologische (Nicht)Nachhaltigkeit – Perspektiven auf eine kritisch-reflexive Medienbildung

Horst Niesyto

Jan-René Schluchter¹

Der Beitrag spürt den oft wenig beachteten systematischen Widersprüchen zwischen digital-kapitalistischen Strukturen und (Nicht)Nachhaltigkeit nach: der Energiebedarf von Rechenzentren steigt stetig an, seltene Erden werden unter prekären Bedingungen abgebaut, algorithmische Systeme reproduzieren Diskriminierung. Die vermeintliche Immaterialität des Digitalen erweist sich als gefährliche Illusion, die massive ökologische und soziale Kosten verschleiert und meist in den globalen Süden externalisiert. Effizienzversprechen scheitern an Rebound-Effekten,

während Plattformkonzerne neue Ausbeutungsformen etablieren und epistemische Macht akkumulieren. Gesellschaften stehen am Scheideweg: Forcierung digital-fossiler Kapitalismusformationen oder radikale Neuorientierung? Der Beitrag entwickelt Überlegungen für eine kritisch-reflexive Medienbildung, die strukturelle Analysefähigkeit mit transformativer Handlungsfähigkeit verbindet. Nur durch die Verschränkung von Medienbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung unter explizit kapitalismuskritischen Vorzeichen lassen sich alternative Zukünfte erschließen – jenseits techno-solutionistischer Narrative einer „smarten grünen Welt“.

This contribution examines the often-neglected systematic contradictions between digital-capitalist structures and (un)sustainability: data center energy consumption rises continuously, rare earth minerals are mined under precarious conditions, and algorithmic systems perpetuate discrimination. The ostensible immateriality of the digital reveals itself as a perilous illusion that conceals substantial ecological and social costs, largely externalized to the Global South. Efficiency promises falter due to rebound effects, while platform corporations establish novel forms of exploitation and accumulate epistemic power. Societies face a critical juncture: intensification of digital-fossil capitalist formations or fundamental reorientation? This article develops propositions for critical-reflexive media education that integrates structural analytical competence with transformative capacity for action. Only by interweaving media education and education for sustainable development under explicitly capitalism-critical auspices can alternative futures be rendered accessible – beyond techno-solutionist narratives of a “smart green world”.

1. Einleitung

Digitale Technologien avancieren in gegenwärtigen Gesellschaften zum zentralen Referenzpunkt für die Bearbeitung nahezu aller drängenden Zukunftsfragen – zumindest in jenen gesellschaftlichen Kontexten, die einer instrumentellen Vernunft (Leineweber 2023) folgen²: Ob Klimaschutz, Gesundheitsversorgung oder Bildungsgerechtigkeit – Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI) werden zunehmend als technologische Schlüssel zur Lösung komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen adressiert. Diese Entwicklung manifestiert sich besonders deutlich in Diskursen um Nachhaltigkeit (Bögner 2025; Sætra 2023; mit Blick auf KI: Autenrieth/Schluchter 2025) – unter anderem hinsichtlich der 17 *UN Sustainable Development Goals* (UN SDGs; UN 2015). Die damit verbundenen Narrative von „grüner Technologie“ (Green Technology, Lange/Santarius 2018: 151–154) und einer „smarten grünen Welt“ (Smart Green World, ebd.: o. S.) entfalten erhebliche Wirkmacht in Gesellschaften weltweit und prägen gesellschaftspolitische Reformagenden in Perspektive Nachhaltigkeit. In diesem Zusammenhang erscheinen digitale Technologien und technologische Innovationen wie KI-Systeme nicht als Teil komplexer Problemkonstellationen, sondern als deren primäre Lösungsinstanz – eine Deutung, die grundlegende Fragen nach Macht-, Eigentums- und Verteilungsverhältnissen mit Blick auf digitale Technologien im Besonderen und auf Gesellschaft im Allgemeinen systematisch ausblendet (Dörre 2021; Lenz 2021; mit Blick auf KI: Schütze 2024). Eingeschrieben in diese Narrative finden sich gleichermaßen enge

Verknüpfungen von kapitalistischer Wachstumsideologie, digitalen Technologien und Nachhaltigkeit, die im Kern die Idee eines „grünen Wachstums“ (Green Growth, Dale et al. 2016) vertreten, also ein Verständnis von Kapitalismus als Treiber einer globalen Nachhaltigkeitstransformation (Santarius 2012)³.

Demgegenüber mehren sich die Verweise auf fundamentale Widersprüche zwischen digital-kapitalistischen Strukturprinzipien und ökologischer sowie sozialer Nachhaltigkeit (Dachwitz/Hilbig 2025a; Neckel et al. 2022; Dörre 2021; Blühdorn 2020). Die scheinbare Immaterialität digitaler Prozesse erweist sich bei näherer Betrachtung als Mystifizierung und Verklärung, die die massiven materiellen Grundlagen und sozio-ökologischen Externalitäten digitaler Technologien verschleiert (Sühlmann-Faul/Rammler 2018). Die Produktion von Smartphones, Chips und Servern basiert auf intensivem Ressourcenabbau unter prekären Arbeitsbedingungen und ökologisch destruktiven Bedingungen im globalen Süden (ebd.; Dachwitz/Hilbig 2025a; Lange/Santarius 2018). Der Betrieb von Rechenzentren, Datennetzen und KI-Systemen verursacht immense Energieverbräuche mit steigender Tendenz (Algorithm Watch 2025). Algorithmische Systeme reproduzieren und verstärken gesellschaftliche Diskriminierungsstrukturen (Tuczu 2022; Carter et al. 2020). Digitale Plattformen konstituieren neue Formen prekärer Beschäftigung und überwachungskapitalistischer Kontrolle (Pfeiffer 2021; Zuboff 2019). Die häufig angeführte Effizienzsteigerung durch Digitalisierung wird systematisch durch Rebound-Effekte konterkariert, die zu absoluten Anstiegen des Res-

sourcenverbrauchs führen (Lange/Santarius 2018; Sühlmann-Faul/Rammler 2018).

Diese Ambivalenz digitaler Technologien ist nicht kontingent, sondern systematisch in den Strukturprinzipien digital-kapitalistischer Formationen verankert (Niesyto 2017). Die Logik der permanenten Akkumulation, der monopolistischen Konzentration und des quantitativen Wachstumsdenkens findet in digitalen Infrastrukturen ideale Realisierungsbedingungen (ebd.; Carstensen et al. 2023; Pfeiffer 2021; Staab 2019). Die Affinität zwischen kapitalistischer Quantifizierung und digitaler Datafizierung ermöglicht eine beispiellose Intensivierung von Verwertungsprozessen. Zugleich werden ökologische Grenzen und soziale Verwerfungen externalisiert und unsichtbar gemacht – räumlich in die Peripherie des globalen Südens (oder Ränder einer Gesellschaft), zeitlich in zukünftige Generationen verschoben, strukturell hinter der Fassade vermeintlich neutraler Technologie verborgen (Mejias/Couldry 2024; Pfeiffer 2021; Couldry/Mejias 2019; Lange/Santarius 2018; Brand/Wissen 2017).

In Anbetracht dieser Manifestationen der Nichtnachhaltigkeit digitaler Technologien wird die Frage nach der Gestaltung von digitalen Technologien und einhergehenden Digitalisierungsprozessen in den Blick gerückt (Lange/Santarius 2018: 19–20; Sühlmann-Faul/Rammler 2018: 167–169) – zugespitzt: Finden digitale Technologien in Gesellschaften Verwendung, um Profitsteigerung und -wachstum zu befördern? Oder werden digitale Technologien verwendet, um im Sinne von Nachhaltigkeit ökologische Integrität

und soziale Gerechtigkeit zu verwirklichen?⁴ Nachhaltigkeit kann hierbei als normatives Leitbild gesellschaftlicher Entwicklung angesehen werden, das ökologische Integrität und inter- wie intra-generationelle Gerechtigkeit in den Mittelpunkt stellt (Grunwald/Kopfmüller 2022). Eine derartige Perspektive öffnet zum einen den Blick auf die Gestaltbarkeit gesellschaftlicher Transformationsprozesse und Bedingungen, als Gegenposition zu fatalistischen Wahrnehmungen der Unaufhaltsamkeit und Unveränderbarkeit von auf digitale Technologien bezogenen Wandlungsprozessen von Gesellschaft. Zum anderen zeigt sich in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung digitaler Technologien, welche entlang ihrer jeweiligen Gestaltetheit auch wesentliche Potenziale für eine nachhaltige Transformation (Lange/Santarius 2018: 143–203) in sich bergen. Damit verschiebt sich der Blick auf Perspektiven einer Digitalisierung für Nachhaltigkeit (ICT for Sustainability) sowie einer nachhaltigen Digitalisierung (Sustainable ICT) – also danach, wie digitale Infrastrukturen selbst ressourcenschonend und sozial verträglich gestaltet werden können (Santarius et al. 2023). Denn:

Ohne Gerechtigkeit wird kein Umweltschutz zu machen sein, und ohne Umweltschutz lässt sich keine soziale Gerechtigkeit erzielen (Lange/Santarius 2018: 9).

Der vorliegende Beitrag nähert sich diesen Verflechtungen zwischen digitalem Kapitalismus und sozial-ökologischer Nichtnachhaltigkeit in systematischer Perspektive an und legt hierbei einen Schwerpunkt auf die globalen ökologischen und sozialen Schiefla-

gen, welche sich durch eine Orientierung an digital-kapitalistischen Strukturen ergeben, ohne die Perspektiven ICT for Sustainability und Sustainable ICT weiter zu entfalten. Hierbei versucht der Beitrag die Komplexität dieser Zusammenhänge zu verdeutlichen, indem er insbesondere diese in gesellschaftlichen Diskursen oft weniger beleuchteten Seiten der Herstellung, Nutzung und Entsorgung digitaler Technologien in den Blick nimmt. Ausgehend von einer begrifflichen Klärung digital-kapitalistischer Strukturprinzipien (Kapitel 2) werden ökologische Dimensionen digitaler Nichtnachhaltigkeit dargelegt – von Energie- und Ressourcenverbrauch über kritische Rohstoffe und E-Waste bis zu Rebound-Effekten (Kapitel 3.1). Anschließend werden soziale Dimensionen thematisiert: prekäre Arbeitsverhältnisse in globalen Wertschöpfungsketten, neue Prekaritätsformen der Plattformökonomie, digitale Spaltungen und algorithmische Diskriminierung sowie Fragen von Datenschutz, Überwachung und Machtkonzentration (Kapitel 3.2). Auf Basis dessen wird die gesellschaftspolitische Scheidewegssituation zwischen der Fortführung digital-fossiler Kapitalismusstrukturen und der Neuorientierung auf sozial-ökologische Transformationen diskutiert und nach den Möglichkeiten kritisch-reflexiver Bildung in diesem Spannungsfeld gefragt (Kapitel 4). Abschließend werden entsprechende bildungsbezogene Überlegungen entwickelt, die eine Verschränkung von Medienbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung unter explizit kapitalismuskritischen Vorzeichen konturieren (Kapitel 5).

2. Digitaler Kapitalismus – grundlegende Merkmale

Bei dem Versuch, Phänomene und Strukturen eines Digitalen Kapitalismus darzustellen, wäre es nicht förderlich, sich pauschal auf die Kapitalismus-Analyse von Karl Marx zu beziehen, die er vor über 150 Jahren erstellte (Marx 1867). Dieses würde dem mehrfachen Wandel und der Komplexität ökonomischer Systeme und gesellschaftlicher Verhältnisse nicht gerecht werden. Gleichwohl bleibt die Frage nach der Kritik bestimmter Strukturen und nach einer gesellschaftlichen Veränderung. Heute existieren weltweit verschiedene Varianten des Kapitalismus (u. a. Garritzmann 2023; Schmalz 2023). Das Spektrum reicht von marktwirtschaftlichen Modellen in sozialstaatlichen und demokratischen Kontexten bis hin zu kapitalistischen Formationen in oligarchischen und autokratisch-diktatorischen Macht- und Herrschaftsstrukturen.

Für digital-kapitalistische Formationen sind die umfassende und systematische Erfassung, Verarbeitung und Weiternutzung von digitalen Daten aus allen lebensweltlichen Kontexten für kommerzielle, profitorientierte Zwecke zentral. Damit verbunden sind neue Formen der Ausbeutung und neue (monopolistische) Geschäftsmodelle („Plattformkapitalismus“). Exemplarisch soll auf folgende Analysen hingewiesen werden, die unterschiedliche Aspekte akzentuieren:

- Der Soziologe Philipp Staab (2019) macht vor allem auf das System ‚proprietärer Märkte‘ aufmerksam: „Klassische Monopolunternehmen agieren auf Märkten; die Leitunternehmen des digitalen Kapitalismus hingegen sind Märkte“ (ebd.: 30).

- Die Soziologin Sabine Pfeiffer (2021) betont, dass das Neue am Digitalen Kapitalismus die möglichst schnelle, risikolose und auf Dauer gesicherte Realisierung von Werten auf den Märkten ist („Distributivkapitalismus“). Zugleich analysiert sie Prozesse, wie sich die Digitalisierung immer mehr zu einer ökologischen Destruktivkraft entwickelt.
- Die Sozialwissenschaftlerin Birgit Mahnkopf kritisiert digital-kapitalistische Strukturen im Kontext neoliberaler Leitbilder und bilanziert: „Die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft wird das Wachstums- und Produktivitätsdilemma des (über-)reifenden Kapitalismus nicht auflösen, sie wird den Kapitalismus noch nicht einmal ‚grüner‘ machen und vor allem nicht friedfertiger“ (Mahnkopf 2019: 75–76).
- Der Sozialwissenschaftler Christian Fuchs betont die gesellschaftlichen Dimensionen digital-kapitalistischer Strukturen als „Dialektik von digitalen Praktiken und digitalen Strukturen, die in der kapitalistischen Gesellschaft stattfinden“ (Fuchs 2023: 35). Seine Analyse impliziert, dass nicht die Digitalisierung, sondern kapitalistische Strukturen das Hauptmerkmal gegenwärtiger Gesellschaften sind (ebd.: 34).
- Tanja Carstensen, Simon Schaupp und Sebastian Seignani (2023) thematisieren in einem Sammelband digital-kapitalistische Formationen bezüglich Arbeit, Ökonomie, Politik und Öffentlichkeit, Kultur und Subjekte. In dem Band setzt sich Thomas Barth u. a. mit den Grenzen und politischen Gestaltungsmöglichkeiten einer nachhaltigen Digitalisierung aus kapitalismustheoretischer Perspektive auseinander (Barth 2023).

Diese und weitere sozial-, medienwissenschaftliche und polit-ökonomische Analysen⁵ verdeutlichen: Es geht um eine Verstrickung digital-kapitalistischer Strukturen, Interessen und Praktiken in unterschiedlichen Bereichen, um gesellschaftliche Macht- und Herrschaftsstrukturen – weltweit, unter jeweils spezifischen Bedingungen und in verschiedenen Ausprägungen. Zugleich belegen diese

Analysen: kapitalistische Strukturen sind im digitalen Zeitalter nicht verschwunden. Wichtige kapitalistische Strukturprinzipien sind nach wie vor grundlegend. Zu nennen sind insbesondere folgende Prinzipien (vgl. Niesyto 2017: 17):

- das Prinzip der *Kapitalakkumulation* als Profitstreben auf der Basis von Privateigentum an Grundbesitz, Produktionsmitteln, Aktien. Damit verknüpft ist das Prinzip des quantitativen Wachstumsdenkens.
- das Prinzip der *Monopolbildung*, um dauerhaft durch Kapitalkonzentrationsprozesse eine Vorherrschaft auf dem kapitalistisch strukturierten (Welt-)Markt zu erreichen. Damit verknüpft ist die Globalisierung im Sinne der Erschließung und Verdichtung weltweit verteilter Entwicklungs-, Produktions-, Distributions- und Absatzorte.
- das Prinzip der *Reduktion von Kosten für Arbeitskräfte*, um durch den Einsatz neuer Technologien langfristig Kapital zu sparen. Mit diesem Prinzip verknüpft ist vor allem eine Beschleunigung und Flexibilisierung von Arbeitsabläufen.
- das Prinzip der *Ökonomisierung möglichst vieler gesellschaftlicher Bereiche*, um der Kapitalakkumulation stets neue Areale zu erschließen. Damit verknüpft sind die Quantifizierung und eine umfassende Vermessung von Institutionen und Menschen.

Kapitalistische Formationen erhalten durch die Nutzung digitaler Technologien einen gewaltigen Schub. Das liegt u. a. darin begründet, dass kapitalistische Strukturprinzipien eine Affinität zu digitalen Strukturprinzipien haben. So ist z. B. die Quantifizierung ein grundlegendes, gemeinsames Merkmal: die Messbarkeit von Prozessen, Kostenfaktoren, Tauschwerten, Profitraten korrespondiert – in Verbindung mit einem quantitativen Wachstumsdenken – auf das Beste mit der numerischen Repräsentation von Daten

verschiedenster Art (Niesyto 2017: 18–19). Dabei ist zu beachten: digitale Technologien sind für unterschiedliche Interessen und Zwecke gestaltbar und nutzbar (mit Blick auf Nachhaltigkeit: Lange/Santarius 2018). Dies gilt es immer wieder zu reflektieren.

In den letzten Jahren entstand bei digital-kapitalistischen Formationen durch den umfassenden Ausbau von Künstlicher Intelligenz (KI) eine neue Dynamik (Schütze 2024; Verdegem 2022). Es geht um eine weitere Entwicklungsstufe informatischer Systeme, um die maschinelle Produktion menschenähnlicher Verhaltensweisen durch sogenannte generative KI. Die mit KI-Modellen verknüpften Szenarien reichen von existenziellen Risiken (mit Blick auf Nachhaltigkeit: Crawford 2024; van Winsberghe 2020) bis hin zu weitreichenden gesellschaftlichen Chancen (mit Blick auf Nachhaltigkeit: Sætra 2022).⁶ Gegenwärtig werden mit einem enormen Kapitaleinsatz diverse KI-Anwendungen entwickelt, erprobt und in bereits vorhandene Plattformen integriert.⁷ Der Konkurrenzkampf um technologische Potenziale, Einflussphären und Profite ist international in vollem Gange.

Diese Strukturprinzipien digital-kapitalistischer Formationen – Kapitalakkumulation, Monopolbildung und Ökonomisierung – sind nicht abstrakte Kategorien, sondern manifestieren sich konkret in ökologischen und sozialen Verwerfungen, welche im Folgenden aufgezeigt werden.

3. Digitaler Kapitalismus und (Nicht)Nachhaltigkeit

Digitale Technologien und Digitalisierung werden in gegenwärtigen Gesellschaften vielfach als Lösung für die drängenden ökologischen und sozialen Herausforderungen der Gegenwart präsentiert (Lange/Santarius 2018: 9–10)⁸. Große Technologiekonzerne propagieren digitale Technologien und Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologien für Klimaschutz, Ressourceneffizienz und nachhaltige Entwicklung. Diese Narrative verschleiern jedoch systematisch die grundlegenden Widersprüche zwischen kapitalistischen Verwertungslogiken und ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit (Neckel et al. 2022). Digital-kapitalistische Formationen reproduzieren und verschärfen dabei globale Ungleichheitsstrukturen: Während die ökonomischen Gewinne bei wenigen Konzernzentralen im globalen Norden konzentriert werden, sind die ökologischen Belastungen und sozialen Verwerfungen territorial in den globalen Süden verlagert (Dachwitz/Hilbig 2025a; Mejias/Couldry 2024; Couldry/Mejias 2019)⁹.

3.1 Digitaler Kapitalismus verschärft die Klima- und Umweltkrise

Die internationalen IT-Monopole behaupten, dass Digitalisierung und Künstliche Intelligenz den Klima- und Umweltschutz wesentlich voranbringen. So verkündet Google:

Wir sind uns sicher, dass KI das Potenzial hat, Lösungen für einige der größten, durch den Klimawandel bedingten Herausforderungen zu bieten.¹⁰

Microsoft stellt auf einer Website diverse Projekte vor, um durch Digitalisierung CO₂-Emissionen zu reduzieren und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen – und behauptet:

Nachhaltigkeit ist die Basis unseren Handelns – jetzt und in Zukunft.¹¹

Und Amazon verkündet in Zusammenhang mit einem Projekt zu Wasser-Ressourcen für Rechenzentren:

This initiative contributes to Amazon's commitment to being a good water steward, including its goal to be water positive across its data center operations by 2030 – meaning that by 2030, Amazon will return more water to communities than it uses in its data centers.¹²

Zweifelsohne können digitale Technologien in Teilbereichen dazu beitragen, z. B. fossile Brennstoffe zu minimieren und CO₂-Emissionen zu reduzieren (Santarius et al. 2023; Lange/Santarius 2018). Notwendig ist jedoch eine Gesamtbilanz – und diese ist ernüchternd (ebd.; Niesyto 2026, i. E.).

3.1.1 Großer Energie- und Ressourcenverbrauch

Der Energie- und Ressourcenverbrauch ist bereits bei der Herstellung digitaler Hardware hoch:

Allein für die Produktion der rund sieben Milliarden Smartphones, die in den 10 Jahren seit Einführung des ersten iPhones 2007 auf den Markt kamen, wurden 38.000 Tonnen Kobalt, 107.000 Tonnen Kupfer, 157.000 Tonnen Aluminium und tausende Tonnen weiterer Materialien verbaut (Lange 2020: 10).

Hinzu kommt der gesamte Aufbau und der Betrieb digitaler Infrastrukturen wie z. B. Datenkabel, Rechenzentren, Serverfarmen etc. Neuere Schätzungen gehen davon aus, dass allein aufgrund der weltweiten KI-Verbreitung der Strombedarf erheblich ansteigen wird:

Es ist zu erwarten, dass sich der Energiebedarf durch steigende Komplexität und zunehmende Verbreitung von KI-Anwendungen bis 2028 auf fast 19 Gigawatt vervielfachen wird, was der Kapazität von 14 Atomkraftwerken entspricht. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung und Anwendung von KI geht de Vries (2023) sogar von einem noch höheren Strombedarf aus. Allein die Google-KI könnte bei einer Umstellung der Google-Suchmaschine auf KI so viel Strom verbrauchen wie die Republik Irland (29,3 TWh pro Jahr) (Heiland et al. 2024: 560).

Dachwitz/Hilbig (2025b: 107) weisen darauf hin, dass es wegen der mangelnden Transparenz der Betreiber von Rechenzentren bis heute Probleme beim Monitoring des Energieverbrauchs gibt:

Die Internationale Energieagentur beziffert den weltweiten Stromverbrauch für Rechenzentren 2024 auf etwa 415 Terrawattstunden. Zum Vergleich: Der jährliche Gesamtstromverbrauch von Frankreich, der siebtgrößten Volkswirtschaft der Erde, betrug 2024 etwa 449 Terrawattstunden (ebd.).

In den USA kündigten Tech-Konzerne bereits an, aufgrund des großen Strombedarfs stillgelegte Atomkraftwerke wieder hochzufahren und neue AKWs zu bauen.¹³ Die damit verbundenen Unfallrisiken werden – ungeachtet der schweren bzw. katastrophal-

len Unfälle in der Vergangenheit (Harrisburg, Tschernobyl, Fukushima) – offensichtlich in Kauf genommen.¹⁴

Auch der *Wasserverbrauch* für das Kühlen der Serverfarmen ist hoch und wird durch den KI-Ausbau weiter zunehmen (Crawford 2024: 52–53). Bei Google stieg z. B. der Wasserverbrauch für die Kühlung innerhalb von drei Jahren um 78 %: von 17,3 Milliarden Liter (2021) auf 30,8 Milliarden Liter (2024); vgl. Dachwitz/Hilbig (2025b: 107).

3.1.2 Kritische Mineralien und seltene Erden

Es ist bekannt, dass Rechenleistungen – von einfacher Elektronik bis hin zu komplexen KI-Systemen – auch von der Verfügbarkeit von Chips mit jeweils spezifischen Qualitäten abhängen. Die Wirtschaftsinformatikern Sarah Spiekermann (2023) verweist in Zusammenhang mit den häufigsten Rohstoffen, die für die Chipfertigung benötigt werden (vor allem Silizium und Gallium), auf die enormen geopolitischen Abhängigkeiten, insbesondere von China und Russland als Lieferanten dieser Stoffe, sowie auf Länder mit Monopolstrukturen in der Chipfertigung. Ingo Dachwitz und Sven Hilbig analysieren den „Rohstoffhunger“ am Beispiel der Lithium-Ionen-Batterien:

In der digitalen Welt sind Batterien der unsichtbare Motor, der die Infrastruktur am Laufen hält. Sie ermöglichen eine mobile Gesellschaft, in der Kommunikation und Information jederzeit und überall zugänglich sind. [...] 14 Mio. E-Autos, 241 Mio. PCs und mehr als 1,4 Mrd. Smartphones und Tablets verkauften die Hersteller allein im Jahr 2023 (Dachwitz/Hilbig 2025b: 112).

Auch diese Autoren betonen die hohe Importabhängigkeit Europas bezüglich der Rohstoffe für Batterien und analysieren zugleich am Beispiel der Demokratischen Republik Kongo (DRK) sozialökologische Kosten für Mensch und Natur sowie neokoloniale Ausbeutungsstrukturen:

Doch der natürliche Reichtum hat dem Land und seinen Menschen keinen Wohlstand gebracht. Der größte Kobaltlieferant ist heute eines der ärmsten Länder der Welt (ebd.: 113).

3.1.3 Digitaler Elektroschrott

Ein weiterer problematischer Umweltfaktor sind die Berge von elektronischem Müll, die durch die weggeworfenen Digitalgeräte angehäuft werden. Hier ist festzustellen, dass der Elektroschrott vor allem in den Industrieländern entsteht und ein kapitalistisches Geschäftsmodell existiert, Teile dieses Elektromülls einfach im globalen Süden abzuladen. Dachwitz/Hilbig (2025b: 111) beschreiben in ihrem Beitrag, wie z. B. am Rande von Ghanas Hauptstadt Accra jährlich Millionen Tonnen Elektroschrott auf riesigen Müllhalden landen und wie dort Arbeiterinnen und Arbeiter (ohne Schutzausrüstung) wiederverwertbare Rohstoffe (wie Aluminium und Kupfer) aus dem Müll gewinnen.

3.1.4 Rebound-Effekte und Mehrkonsum

Die Effizienzgewinne digitaler Technologien werden systematisch durch Rebound-Effekte konterkariert, die eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch verhindern (Sühlmann-Faul/Rammler 2018: 108–113; Lange/Santarius 2018: 28–33). Exemplarisch zeigt sich im Bereich der Datenkommunika-

tion, dass obwohl die Energieeffizienz pro übertragenem Bit kontinuierlich steigt, die exponentielle Zunahme des globalen Datenverkehrs zu einem absoluten Anstieg des Energieverbrauchs führt (dena 2023). Hochauflösende Streaming-Dienste, cloudbasierte Speicherlösungen und datenintensive Kommunikationsformate befördern ressourcenintensive Nutzungspraktiken (Lange/Santarius 2018: 28–33; Sühlmann-Faul/Rammler 2018: 108–113).

Auf der Ebene der Endgeräte manifestieren sich Rebound-Effekte in der beschleunigten Verbreitung digitaler Artefakte. Während einzelne Geräte energieeffizienter werden, steigt die Anzahl vernetzter Geräte pro Haushalt kontinuierlich an. Empirische Studien zeigen, dass der durchschnittliche Haushalt in Industrienationen mittlerweile über zehn vernetzte Geräte verfügt, deren aggregierter Ressourcenbedarf die Effizienzgewinne einzelner Komponenten überkompensiert (Masanet et al. 2020; Hilty/Aebischer 2015).

Besonders problematisch erweisen sich strukturelle Rebound-Effekte durch systemische Transformationsprozesse in Gesellschaften: So ermöglicht Digitalisierung von Arbeitsprozessen räumlich verteilte Produktionsstrukturen und Just-in-Time-Logistik, die globale Warenströme intensivieren. Die vermeintliche Dematerialisierung durch digitale Services geht häufig mit Rematerialisierung einher – etwa durch erhöhtes Verpackungsmaterial und individualisierte Lieferverkehre beim Online-Shopping (Pfeiffer 2021; Lange/Santarius 2018).

Die Liste problematischer Umweltfaktoren ließe sich fortsetzen, z. B. die erhebliche Zunahme von CO₂-Emissionen durch die Bit-

coin-Blockchain-Technologie (vgl. Chamanara et al. 2023). Neuere wissenschaftliche Studien belegen die Verschärfung der Klimakrise (u. a. Copernicus 2025; IEA 2023) und verweisen auf die Notwendigkeit einer politischen Gesamtstrategie (Expertenrat für Klimafragen 2025: 22–23). Digitale Technologien sind nicht immateriell und insbesondere im Kontext profitorientierter Wachstumsmodelle Teil des Problems – die „Erzählung von der Digitalwirtschaft als grüner Alternative zum Industrialismus [ist] nicht mehr haltbar“ (Beinsteiner et al. 2023: 11).

3.2 Soziale Fragen im Horizont von Digitalem Kapitalismus und (Nicht)Nachhaltigkeit

Die soziale Dimension digitaler Nichtnachhaltigkeit manifestiert sich in vielschichtigen Ungleichheits- und Ausbeutungsstrukturen, die globale (Macht)Asymmetrien, aber auch diejenigen in einzelnen Gesellschaften reproduzieren und verschärfen (Dachwitz/Hilbig 2025a; Kannengießer 2022; Pfeiffer 2021; mit Blick auf das Verhältnis von globaler Ungleichheit und Nachhaltigkeit u. a. Dörre 2024; Brocchi 2019; Wendt/Görgen 2018). Während ökologische Folgekosten der Digitalisierung zunehmend Beachtung finden (Lange/Santarius 2018: 9–10), bleiben die sozialen Verwerfungen entlang digitaler Wertschöpfungsketten häufig unsichtbar oder werden als Begleiterscheinungen technologischen Fortschritts normalisiert (Dachwitz/Hilbig 2025a; Pfeiffer 2021; Lange/Santarius 2018; Brand/Wissen 2017). Dabei zeigt sich im Besonderen ein systematisches Muster der Externalisierung sozialer Kosten: Während technologische Innovation und ökonomi-

sche Wertschöpfung im globalen Norden konzentriert sind, werden Ausbeutung, Gesundheitsrisiken und soziale Verwerfungen territorial in den globalen Süden – oder an „die Ränder“ der Gesellschaften des globalen Nordens – verlagert (Pfeiffer 2021: 189–190).

3.2.1 Globale Arbeitsteilung und prekäre Beschäftigungsverhältnisse

Die Wertschöpfungsketten digitaler Technologien sind durch eine hochgradig fragmentierte globale Arbeitsteilung charakterisiert, die systematische Asymmetrien zwischen Zentrum (z. B. globaler Norden, bestimmte Milieus einer Gesellschaft) und Peripherie (z. B. globaler Süden, bestimmte Milieus einer Gesellschaft) reproduziert (Dachwitz/Hilbig 2025a; Möhle 2023; Pfeiffer 2021). In der extraktiven Phase der Rohstoffgewinnung – insbesondere in der Demokratischen Republik Kongo, Indonesien und Chile – dominieren informelle und häufig illegale Abbaustrukturen, die unter Missachtung grundlegender Arbeitsrechte operieren (Crawford 2024; Sühlmann-Faul/Rammner 2018). Der Kobaltabbau im Kongo erfolgt zu erheblichen Anteilen durch Minen in denen Kinderarbeit dokumentiert ist und Arbeitsschutzstandards faktisch inexistent sind (Grunwald/Kopfmüller 2022). In den Fertigungsstätten, konzentriert in ostasiatischen Industriezonen, perpetuieren sich ebenfalls problematische Arbeitsbedingungen. Ethnografische Studien zu Produktionsstandorten führender Elektronikhersteller zeigen ein Muster exzessiver Arbeitszeiten, unzureichender Entlohnung und repressiver Kontrollmechanismen (Chan et al. 2022; Chan/Pung 2010). Gleichmaßen haben sich riesige Industriezen-

tren vor allem in China und Indien herausgebildet, welche sich auf das Recycling und die Entsorgung des globalen Elektroschrotts (E-Waste) spezialisiert haben – einhergehend mit prekären Beschäftigungsverhältnissen und ökologischen Umweltschäden (Sühlmann-Faul/Rammler 2018). Diese räumliche Externalisierung von Produktionsrisiken ermöglicht es Marktunternehmen, von niedrigen Fertigungskosten zu profitieren, während soziale und ökologische Kosten territorial verlagert werden (Lessenich 2016).

3.2.2 Digitale Plattformökonomie und neue Prekaritätsformen

Das Aufkommen und der stetige Bedeutungszuwachs digitaler Plattformen haben neuartige Formen prekärer Beschäftigungsverhältnisse hervorgebracht. Gig-Economy-Modelle wie Uber, Deliveroo oder Bolt konstituieren Arbeitsverhältnisse, die durch algorithmische Kontrolle, fehlenden Sozialversicherungsschutz und einseitige Machtasymmetrien gekennzeichnet sind (Stadler 2024; Pfeiffer 2021; Crouch 2019; Srnicek 2017). Die Klassifikation von Arbeitskräften als „unabhängige Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer“ ermöglicht Unternehmen eine systematische Umgehung arbeitsrechtlicher Schutzbestimmungen und sozialer Sicherungssysteme (ebd.). Besonders virulent erweist sich die Unsichtbarkeit von „Ghost Work“ – jenen Tätigkeiten der Datenkuratierung, Content-Moderation und KI-Training, die häufig in Niedriglohnländern des globalen Südens ausgelagert werden (Gray/Suri 2019). Diese digital vermittelte Arbeit bleibt weitgehend unsichtbar, obwohl sie für die Funktionsfähigkeit vermeintlich „intelligenter“ Systeme konstitutiv ist. Content-Moderatorinnen und -Mode-

ratoren sind dabei systematisch psychischen Belastungen durch traumatisierende Inhalte ausgesetzt, ohne angemessene psychosoziale Unterstützung zu erhalten.

3.2.3 Digitale Spaltungen und epistemische Ungleichheiten

Die ungleiche Verteilung digitaler Infrastrukturen, Zugänge zu digitalen Technologien und Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien für gesellschaftliche Zugehörigkeit und Teilhabe manifestiert sich in fortbestehenden digitalen Spaltungen entlang sozio-ökonomischer, geografischer und demografischer Differenzlinien (Ragnedda/Gladkova 2020). Während die Diskussion lange auf Zugangsfragen (*first level digital divide*) fokussierte, rücken in den letzten Dekaden zunehmend Nutzungskompetenzen (*second level digital divide*) und differenzielle Verwertungsmöglichkeiten (*third level digital divide*) in den Fokus (van Dijk 2020; Ragnedda/Ruiu 2017). Diese mehrdimensionalen Ungleichheiten reproduzieren und verstärken bestehende gesellschaftliche Stratifikationen: Algorithmische Systeme schreiben soziale Diskriminierungen fort und verschärfen diese durch Enkodierung von Verzerrungen zum Beispiel in KI-Trainingsdaten und -Modellarchitekturen (AI bias, Carter et al. 2020; aber auch *algorithmic discrimination*, Noble 2018). Dokumentierte Fälle algorithmischer Diskriminierung umfassen rassistische Verzerrungen in Gesichtserkennungssystemen, geschlechtsspezifische Diskriminierung in Recruiting-Algorithmen und sozio-ökonomische Benachteiligung durch Creditscoring-Verfahren (Noble 2018; O'Neil 2016). Die Intransparenz proprietärer Algorithmen und derzeit unzureichende Regulierung

von KI-Systemen erschwert dabei die rechtliche Überprüfbarkeit und demokratische Kontrolle dieser Systeme.

3.2.4 Datenschutz, Überwachung und Autonomie

Die extensive Datafizierung sozialer Praktiken ermöglicht neue Formen der Verhaltenskontrolle und -manipulation durch das Sammeln und Auswerten von (Nutzerinnen- und Nutzer-)Daten. Die Akkumulation personenbezogener Daten durch Plattformkonzerne und staatliche Akteurinnen und Akteure schafft asymmetrische Machtstrukturen, in denen individuelle Autonomie und Privatsphäre systematisch erodieren (Zuboff 2019). Überwachungs-kapitalistische Geschäftsmodelle basieren auf der systematischen Extraktion und Kommodifizierung von Verhaltensdaten zur Vorhersage und Beeinflussung menschlichen Handelns (ebd.). In autoritären Regimen werden digitale Technologien explizit zur sozialen Kontrolle instrumentalisiert: Social-Credit-Systeme, biometrische Massenüberwachung und algorithmische Verhaltenssteuerung konstituieren neue Gouvernementalitätsformen, die fundamentale Menschenrechte untergraben (Feldstein 2021).

3.2.5 Konzentration ökonomischer und epistemischer Macht

Eine Plattformökonomie ist durch extreme Konzentrationsprozesse charakterisiert, die zu oligopolistischen Machtstrukturen führen: Wenige Technologiekonzerne kontrollieren kritische digitale Infrastrukturen und akkumulieren dabei nicht nur ökonomisches, sondern auch epistemisches Kapital (Staab 2019; Sadowski 2019; Srnicek 2017). In diesem Zusammenhang geht die Datafizierung gesellschaftlicher Praktiken mit einer Privatisierung kollektiven

Wissens durch Technologiekonzerne einher, das zunehmend proprietär enkodiert und kommerziell verwertet wird. In globaler Perspektive werden unter den Vorzeichen des Cyberkolonialismus globale Benutzerinnen- und Benutzerdaten extrahiert und kommerziell genutzt, was zu einer Verschärfung von Abhängigkeitsverhältnissen zwischen globalem Norden und Süden führt (Coleman 2019). Diese Machtkonzentration limitiert demokratische Gestaltungsmöglichkeiten und schränkt technologische Souveränität ein – insbesondere im globalen Süden, aber zunehmend auch in europäischen Kontexten (Stadler 2024). Die Abhängigkeit von proprietären Plattformen, Standards und Infrastrukturen konstituiert neue Formen technologischer Abhängigkeit, die politische Handlungsspielräume von Gesellschaften weltweit restringieren.

4. Gesellschaft und Politik am Scheideweg?!

Aus einer kapitalismuskritischen Perspektive konfliktieren ökologisch notwendige Beschränkungen mit dem grundlegenden kapitalistischen Prinzip der Ausbeutung und Profitmaximierung (u. a. Pfeiffer 2021: 275–276). Es gibt planetare Grenzen des Wachstums (u. a. Richardson et al. 2023) und es bedarf neuer, demokratisch regulierter Geschäftsmodelle, die sich am Gemeinwohl orientieren (Lange/Santarius 2018: 161–166).¹⁵ Es geht um die Frage, wie digitale Technologien so entwickelt werden können, dass sie humanen, demokratischen, sozial-gerechten und ökologisch nachhaltigen Werten und Zielen entsprechen (Patrignani/Whitehouse 2018; Lange/Santarius 2018).

Digitale Technologien bergen dabei grundsätzlich ambivalente Potenziale: Sie können einerseits zur Verschärfung sozial-ökologischer Krisen beitragen und andererseits – bei entsprechender Gestaltung – auch eine nachhaltige Transformation unterstützen (Lange/Santarius 2018; Sühlmann-Faul/Rammner 2018). Diese Ambivalenz ist jedoch nicht neutral, sondern wird maßgeblich durch die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Machtverhältnisse geprägt, unter denen digitale Technologien entwickelt und eingesetzt werden. Zwei zentrale Perspektiven kristallisieren sich dabei heraus: Zum einen die Perspektive *Digitalisierung für Nachhaltigkeit (ICT for Sustainability)*, die danach fragt, wie digitale Technologien zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen beitragen können – etwa durch Optimierung von Energiesystemen, Ressourcenmanagement oder Mobilitätskonzepten. Zum anderen die Perspektive *Nachhaltige Digitalisierung (Sustainable ICT)*, die digitale Infrastrukturen selbst in den Blick nimmt und fragt, wie diese ressourcenschonend, energieeffizient und sozial verträglich gestaltet werden können (Santarius et al. 2023; Lange/Santarius 2018: 19–20).

Beide Perspektiven setzen jedoch voraus, dass digitale Technologien nicht primär profitorientierten Verwertungslogiken folgen, sondern demokratisch reguliert und am Gemeinwohl orientiert sind (ebd.). Ohne eine grundlegende Veränderung der Eigentums- und Machtverhältnisse im digitalen Sektor bleiben diese Perspektiven weitgehend auf technische Optimierungen beschränkt, die die systemischen Widersprüche zwischen kapitalistischem Wachs-

tumszwang und sozial-ökologischer Nachhaltigkeit nicht auflösen können (Sühlmann-Faul/Rammler 2018: 167–169; auch WBGU 2019). Die Gestaltungsmöglichkeiten und -aufgaben von Gesellschaften weltweit sind damit untrennbar mit globalen Machtfragen verbunden: Wer kontrolliert digitale Infrastrukturen? Wessen Interessen prägen ihre Entwicklung? Welche gesellschaftlichen Ziele werden priorisiert?

Gesellschaft und Politik stehen an einem Scheideweg: weitere Forcierung eines Mix aus digitalem und fossilem Kapitalismus (inklusive Rücknahme von EU-Gesetzen zum „Verbrenner-Aus“ und zu relevanten Teilen des EU-Lieferkettengesetzes) oder eine Neuorientierung digitaler Wirtschafts- und Infrastrukturen unter Wahrung ökologischer Nachhaltigkeit und sozialer Gerechtigkeit? (Brand/Brunnengräber 2025; Dörre 2024; Berliner Erklärung für eine nachhaltige Entwicklung 2021). Die erhebliche Stärkung von Gemeinwohl in der Ökonomie gibt es ohne eine Demokratisierung wirtschaftlicher Strukturen nicht (Lange/Santarius 2018; Sühlmann-Faul/Rammler 2018).

Die aktuelle Politikentwicklung zeigt nicht nur in Deutschland: anstelle eines breiten Diskurses über notwendige sozial-ökologische Infrastrukturen haben jene Kräfte weiterhin die Oberhand, die in unterschiedlichen Varianten auf eine Fortsetzung des Wachstumskapitalismus setzen. Es gibt seit Jahren zahlreiche Befunde und Studien (national und international), die nicht nur eine Klima- und Umweltkrise faktenbasiert belegen, sondern auch die verursachenden gesellschaftlichen und ökonomischen Faktoren be-

nennen. Gleichzeitig gibt es gesellschaftliche Kräfte (national und international), die entweder wesentliche Dimensionen der Klima- und Umweltkrise leugnen und eine profitorientierte Wachstumspolitik unter nationalistischen und monopolkapitalistischen Vorzeichen forcieren oder die ökologisch-soziale Veränderungen nur unter dem Diktum der Beibehaltung von Wirtschaftswachstum und bisherigen Wohlstandsstandards unterstützen.

Wenn jedoch – wie aufgezeigt – Modelle eines fortwährenden Wirtschaftswachstums und fundamentale sozial-ökologische Transformationen strategisch konfliktieren und gleichzeitig nationalistisch-rechtspopulistische Kräfte auch in Europa an Einfluss gewinnen, ist die Frage, entlang welcher Konstellationen noch nachhaltige Veränderungen in Richtung sozial-ökologische Transformationen möglich sind. In diesem Zusammenhang sollen insbesondere zwei Punkte stark gemacht werden:

- *Erstens: demokratisch strukturierte Öffentlichkeiten sind essentiell.* Diese Öffentlichkeiten werden seit geraumer Zeit durch digital-kapitalistische Plattformökonomien ausgehöhlt. Hier bedarf es breiter gesellschaftlicher Bündnisse zur Verteidigung demokratisch strukturierter Öffentlichkeiten und Teilhabemöglichkeiten. Bildungs- und medienpolitisch sind hier insbesondere die Forderung nach einem öffentlich-rechtlichen Internet,¹⁶ nach einer breitenwirksamen Förderung einer kritischen Medienkompetenz¹⁷, nach einer speziellen Digitalsteuer für die großen IT-Konzerne¹⁸ sowie nach staatlich-gesetzlicher Regulierung relevant (Lange/Santarius 2018: 167–185).
- *Zweitens: die Potenziale und Vorteile sozial-ökologischer Transformationen sind für die Breite der Bevölkerung alltagsnah und praktisch erfahrbar.* Dies reicht vom Mobilitätssektor über den

Wohn-, Ernährungs- und Gesundheitsbereich, die digital-mediale Kommunikation bis hin zu bildungsbezogenen Handlungsfeldern. Es geht um den Auf- und Ausbau entsprechender Infrastrukturen, um die Förderung nachhaltiger Produktions- und Konsummuster, um die weitgehende Entkopplung wichtiger Bereiche der Daseinsvorsorge von privaten Profitinteressen. Digitale Technologien können dabei – wenn sie demokratisch kontrolliert und gemeinwohlorientiert gestaltet sind – durchaus unterstützende Funktionen übernehmen: von energieeffizienten Gebäudemanagementsystemen über Sharing-Plattformen in kommunaler Hand bis hin zu transparenten Lieferketten. Entscheidend ist jedoch, dass solche Anwendungen nicht isolierte technische Lösungen bleiben, sondern in umfassende Strategien sozial-ökologischer Transformation eingebettet sind, die Suffizienz, Subsistenz und Solidarität als zentrale Prinzipien verankern (Lange/Santarius 2018: 195–197; Sühlmann-Faul/Rammler 2018: 167–169).

Trotz mächtiger Beharrungskräfte von Kapitalinteressen formieren sich zivilgesellschaftliche Initiativen, wissenschaftliche Diskurse und alternative Praxen, die auf eine fundamentale Neuausrichtung digitaler Infrastrukturen unter Wahrung ökologischer Nachhaltigkeit und sozialer Gerechtigkeit zielen – nicht zuletzt im Kontext von Bildung. So entwickelte sich in den vergangenen Jahren eine zunehmende Kritik an wirtschaftlichen Verwertungsinteressen sowie an technologie- und datengetriebenen Konzepten einer „digitalen Bildung“.¹⁹ Im Bildungs- und Wissenschaftsbereich entstand die Initiative „Bildung und digitaler Kapitalismus“. In der Initiative wirken Pädagoginnen und Pädagogen sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Arbeitsfeldern und Disziplinen mit.²⁰ Die zentrale Zielsetzung der Initiative ist es, einen Beitrag zur kritischen Reflexion digital-kapitalistischer For-

mationsprozesse zu leisten und alternative, nachhaltige Entwicklungspfade in wissenschaftlichen Kontexten, pädagogischen Handlungsfeldern und bildungspolitischen Öffentlichkeiten zu fördern.

In diesem Zusammenhang ist es im Sinne kritisch-reflexiver Bildung wichtig, eine erfahrungsbezogene Bildungsarbeit zu fördern, die die subjektiven Bedürfnisse, Sichtweisen, Ambivalenzen und die unterschiedlichen sozialen Voraussetzungen im Blick hat und zielgruppensensible pädagogische Konzepte entwickelt. Dies zu beachten, ist besonders wichtig im Hinblick auf Bildungsangebote für Kinder und Jugendliche aus sozial- und bildungsmäßig benachteiligenden Verhältnissen. Was kann in dieser Situation eine kritisch-reflexive Bildung leisten, um in formellen und informellen Bildungskontexten die zuvor skizzierten Spannungsfelder und Herausforderungen zu thematisieren?

5. Kritisch-reflexive Bildung im Horizont von Digitalem Kapitalismus und (Nicht)Nachhaltigkeit

Die vorangehenden Analysen haben die vielschichtigen Verflechtungen zwischen digital-kapitalistischen Strukturprinzipien und sozial-ökologischer Nichtnachhaltigkeit offengelegt. Angesichts dieser fundamentalen Widersprüche stellt sich die Frage nach der Rolle und den Möglichkeiten kritisch-reflexiver (Medien)Bildung mit besonderer Dringlichkeit (Grünberger 2024; Waldmann 2024; Dander 2023; Niesyto 2017). Denn Bildungsinstitutionen und -prozesse sind in doppelter Weise in diese Problemkonstellatio-

nen eingebunden: Sie sind einerseits selbst Teil digital-kapitalistischer Transformationsdynamiken und werden zunehmend nach deren Logiken strukturiert (Dander et al. 2024; Initiative Bildung und digitaler Kapitalismus 2021). Andererseits sind sie potenzielle Orte der kritischen Reflexion, des Widerspruchs und der Entwicklung transformativer Handlungsfähigkeit (Autenrieth/Schluchter 2025; Niesyto 2024; Dander 2023).

Die gegenwärtigen bildungspolitischen Diskurse um Digitalisierung sind dabei weitgehend von einem instrumentellen Technologieverständnis und ökonomischen Verwertungsinteressen geprägt (Heinemann/Engartner 2025). „Digitale Bildung“ wird vorrangig als Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen für die Anforderungen eines digital geprägten Arbeitsmarktes konzipiert (Niesyto 2023: 182–184). Diese Engführung verschleiert systematisch die grundlegenden Macht- und Herrschaftsverhältnisse, die mit digitalen Technologien verbunden sind, und lässt die ökologischen und sozialen Kosten digitaler Infrastrukturen weitgehend unthematisiert (ebd.; Rau/Rieckmann 2023). Kritische Bildungsansätze müssen demgegenüber eine doppelte Perspektive einnehmen: Sie haben sowohl die strukturellen Bedingungen digital-kapitalistischer Formationen zu analysieren als auch konkrete Handlungsoptionen für eine nachhaltige Transformation zu erschließen (Niesyto 2026, i. E.; Autenrieth/Schluchter 2025).

Eine kritisch-reflexive Auseinandersetzung mit digitalen Technologien im Horizont von Nachhaltigkeit erfordert eine systematische Verschränkung von Medienbildung und *Bildung für nachhaltige*

Entwicklung (BNE), die bislang weitgehend getrennte Diskursstränge darstellen (Maurer et al. 2024a; Grünberger 2020; Schluchter 2020b). Beide Ansätze müssen unter kapitalismuskritischen Vorzeichen zusammengeführt werden, um die Verwobenheit von digitalen Technologien, kapitalistischen Verwertungslogiken und sozial-ökologischen Krisen angemessen erfassen zu können (Niesyto 2026, i. E.; Grünberger 2023a; auch Lange/Santarius 2018: 195–197).

Eine solche Verschränkung impliziert mehrere konzeptionelle Erweiterungen beider Bildungskonzepte – Medienbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung:

- *Erstens* muss Medienbildung die materielle Dimension digitaler Technologien systematisch einbeziehen. Die verbreitete Vorstellung von der Immaterialität digitaler Prozesse ist als Mystifizierung zu dekonstruieren, die die massiven ökologischen und sozialen Kosten digitaler Infrastrukturen verschleiert. Lernende benötigen Wissen über die globalen Wertschöpfungsketten digitaler Geräte – vom Rohstoffabbau über Produktion und Nutzung bis zur Entsorgung (Grünberger et al. 2024; Hoiß 2023; Sieben 2020).
- *Zweitens* muss BNE digitale Technologien nicht nur hinsichtlich ihrer Potenziale für die Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen, sondern mit Blick auf Nachhaltigkeit als integralen Bestandteil der Problemkonstellation begreifen. Die ambivalente Rolle digitaler Technologien – als potenzielle Ermöglichung wie als Verschärfung sozial-ökologischer Krisen – ist systematisch zu reflektieren (Maurer et al. 2024b; Kannengießer et al. 2023).
- *Drittens* erfordert diese Verschränkung eine explizit kapitalismuskritische Perspektive. Die Analyse digital-kapitalistischer Strukturprinzipien muss als zentraler Bildungsinhalt etabliert werden (Dander 2023). Lernende sollen die systemischen Zu-

sammenhänge zwischen kapitalistischen Verwertungslogiken und sozial-ökologischer Nichtnachhaltigkeit verstehen und kritisch reflektieren können (Maurer/Schluchter 2026, i. E.; Kannengießer et al. 2023). Dies schließt die Auseinandersetzung mit alternativen Wirtschaftsformen und Gesellschaftsentwürfen ein, die ökologische Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit nicht als Randaspekte, sondern als konstitutive Prinzipien verankern.

Eine kritisch-reflexive Medienbildung, die der in diesem Beitrag dargestellten Problemkonstellation angemessen begegnet, muss mehrere miteinander verflochtene Dimensionen umfassen:

- *Strukturelle Analysefähigkeit:* Lernende entwickeln die Fähigkeit, digital-kapitalistische Strukturprinzipien und deren Wirkmechanismen zu analysieren. Dies umfasst das Verständnis von Geschäftsmodellen digitaler Plattformen, Funktionsweisen algorithmischer Systeme und ökonomischen Verwertungslogiken von Daten. Besondere Bedeutung kommt der Reflexion von Monopolisierungstendenzen, Machtkonzentrationen und globalen Ungleichheitsstrukturen zu. Lernende sollen die scheinbare Neutralität und Alternativlosigkeit gegenwärtiger digitaler Infrastrukturen als Resultat spezifischer Interessen und Machtverhältnisse erkennen können (Dander 2023; Niesyto 2017).
- *Ökologische Materialitätsbewusstheit:* Eine zentrale Aufgabe besteht in der Entwicklung eines differenzierten Bewusstseins für die materiellen Grundlagen und ökologischen Folgen digitaler Technologien. Dies schließt Wissen über Energie- und Ressourcenverbräuche, kritische Rohstoffe, E-Waste und Rebound-Effekte ein (Grünberger et al. 2024; Sieben 2020). Lernende sollen die globalen sozio-ökologischen Externalitäten digitaler Infrastrukturen nachvollziehen und in ihren eigenen Nutzungspraktiken reflektieren können (Kannengießer et al. 2023; Hoiß 2023). Die Dekonstruktion techno-optimistischer Narrative von der „smarten grünen Welt“ ist dabei ebenso relevant wie die

Auseinandersetzung mit Suffizienzkonzepten (Eckert 2024) und alternativen Technologiegestaltungen.

- *Soziale Gerechtigkeitsperspektive*: Die kritische Auseinandersetzung mit digitalen Technologien erfordert eine systematische Perspektive auf soziale Ungleichheiten und Diskriminierungsstrukturen. Lernende entwickeln ein Verständnis für prekäre Arbeitsverhältnisse in globalen Wertschöpfungsketten, für neue Ausbeutungsformen der Plattformökonomie und für algorithmische Diskriminierung (Maurer/Schluchter 2026, i. E.; Grünberger 2023b). Die Reflexion eigener Privilegien und Positionierungen in globalen Ungleichheitsstrukturen ist dabei ebenso bedeutsam wie die Auseinandersetzung mit Fragen digitaler Teilhabe, Datenschutz und informationeller Selbstbestimmung (Schluchter 2021; Sieben 2020).
- *Intersektionale Perspektivenverschränkung*: Eine angemessene Analyse digital-kapitalistischer Nichtnachhaltigkeit erfordert die systematische Verschränkung verschiedener Ungleichheitsdimensionen. Ökologische Zerstörung, ökonomische Ausbeutung, soziale Marginalisierung und epistemische Gewalt sind nicht isolierte Phänomene, sondern strukturell miteinander verwoben (Kannengießer et al. 2023). Lernende sollen die komplexen Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Diskriminierungs- und Ausbeutungsformen – entlang von Kategorien wie Klasse, Geschlecht, Ethnizität, globaler Position – erkennen und analysieren können (Schluchter 2021).
- *Handlungsfähigkeit und Gestaltungskompetenz*: Kritische Reflexion muss mit der Entwicklung konkreter Handlungsoptionen verbunden werden, um nicht in Ohnmacht oder Resignation zu münden. Dies umfasst sowohl individuelle Praktiken (suffiziente Nutzung, Datensouveränität, alternative Plattformen), handlungsorientierte medienpädagogische Angebote²¹ als auch kollektive Handlungsformen (zivilgesellschaftliches Engagement, politische Partizipation, solidarische Organisation). Lernende sollen alternative Technologiegestaltungen, demokratische Regulierungsansätze und transformative Gesellschaftsentwürfe

kennenlernen und deren Realisierungsbedingungen reflektieren können (Maurer/Schluchter 2026, i. E.; Kannengießer et al. 2023; Sieben 2020).

Die Implementation einer solchen kritisch-reflexiven (Medien)Bildung steht vor erheblichen strukturellen Herausforderungen und Widersprüchen: Bildungsinstitutionen sind selbst in digital-kapitalistische Strukturen eingebunden und stehen unter dem Druck, Lernende für die Anforderungen des digital geprägten Arbeitsmarktes zu qualifizieren – ein Arbeitsmarkt, welcher nicht zuletzt durch KI-Technologien in den nächsten Jahren gravierende Transformationsprozesse durchlaufen wird (WCED 2025; Daheim/Wintermann 2019). Gleichmaßen ist die Beschaffung digitaler Geräte für Bildungszwecke in dieselben problematischen Produktions- und Verwertungsketten eingebunden, deren Kritik Gegenstand der Bildungsprozesse sein soll (Heinemann/Engartner 2025) – und entsprechende Bildungsanliegen laufen Gefahr sich unglaublich zu machen (mit Blick auf Nachhaltigkeit: Singer-Brodowski 2016). Ebenso schaffen Kooperationen mit Technologiekonzernen, die Bildungseinrichtungen vor dem Hintergrund immer knapper werdender kommunaler Haushalte, Hardware und Software zur Verfügung stellen, Abhängigkeiten und limitieren kritische Reflexionsspielräume (Heinemann/Engartner 2025). Gleichmaßen wäre es fatal, das öffentliche Bildungswesen immer weiter für privatwirtschaftliche Interessensverbände zu öffnen – Werbung für kommerzielle Produkte gehört nicht in öffentliche Bildungseinrichtungen, digitale Grundrechte sind zu stärken.²²

Zudem fehlen vielfach die institutionellen, personellen und zeitlichen Ressourcen für eine vertiefte Auseinandersetzung mit den komplexen Zusammenhängen zwischen Digitalisierung, Kapitalismus und Nachhaltigkeit. Pädagogische Fachkräfte benötigen nicht nur technische Kompetenzen, sondern auch fundiertes Wissen über politökonomische Strukturen, ökologische Zusammenhänge und globale Ungleichheitsverhältnisse. Die Entwicklung entsprechender Bildungsmaterialien und die Etablierung kritisch-reflexiver Perspektiven in Curricula und Bildungsstandards sind langfristige Prozesse.

Ein weiterer Widerspruch besteht darin, dass kritische Bildung zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit selbst auf digitale Infrastrukturen angewiesen ist – etwa für Recherchen, Visualisierungen oder digitale Kollaboration. Die Reflexion dieser Verstrickung ist Teil des Bildungsprozesses selbst: Lernende und Lehrende müssen die Ambivalenz ihrer eigenen Nutzungspraktiken aushalten und nach Möglichkeiten suffizienter, datenschutzkonformer und ökologisch vertretbarer Technologienutzung suchen, ohne dabei in individualisierte Verantwortungszuschreibungen zu verfallen (Lange/Santarius 2018: 185–198).

Angesichts dieser Herausforderungen ist Bildung weder als Allheilmittel noch als ohnmächtiges Unterfangen zu verstehen (Selwyn 2023). Vielmehr kommt ihr die Bedeutung einer widerständigen Praxis zu, die in den Rissen und Widersprüchen hegemonialer Strukturen Reflexions- und Handlungsräume eröffnet. Bildungsprozesse können Orte sein, an denen die scheinbare Alternativlo-

sigkeit gegenwärtiger Entwicklungen in Frage gestellt, herrschende Narrative dekonstruiert und alternative Zukünfte imaginiert und erprobt werden.

Eine solche widerständige Bildungspraxis erfordert die Etablierung von Freiräumen, in denen kritische Reflexion ohne unmittelbaren Verwertungsdruck möglich ist (Niesyto 2023: 184–185; Schluchter 2020a). Dies schließt die Zurückweisung neoliberaler Effizienz- und Outputlogiken ein, die zunehmend auch Bildungsprozesse strukturieren. Entschleunigung, Vertiefung und die Möglichkeit des Scheiterns sind konstitutive Elemente kritischer Bildung. Zugleich muss Bildung über institutionelle Grenzen hinausweisen und Verbindungen zu zivilgesellschaftlichen Initiativen, sozialen Bewegungen und alternativen Praxen herstellen. Die Kooperation mit Organisationen, die sich für digitale Souveränität, nachhaltige Technologiegestaltung oder sozial-ökologische Transformation einsetzen, kann Lernprozesse bereichern und konkrete Handlungsperspektiven eröffnen.

Kritische als auch transformative Bildung zielt nicht auf die Anpassung an bestehende Verhältnisse, sondern auf deren grundlegende Transformation (Autenrieth/Schluchter 2025; Getzin/Singer-Brodowski 2016). Dies impliziert eine explizit politische Dimension von Bildung, die nicht auf neutrale Wissensvermittlung reduziert werden kann. Lernende sollen befähigt werden, sich als politische Subjekte zu verstehen, die aktiv an der Gestaltung gesellschaftlicher Verhältnisse partizipieren können und wollen. Die Entwicklung demokratischer Kompetenzen, solidarischer Organisations-

formen und transformativer Handlungsfähigkeit ist dabei ebenso bedeutsam wie die Analyse struktureller Macht- und Herrschaftsverhältnisse.

6. Fazit

Die Auseinandersetzung mit digitalen Technologien im Horizont von Nachhaltigkeit, von ökologischer Integrität und sozialer Gerechtigkeit, ist keine temporäre Herausforderung für Bildungskontexte und -prozesse, sondern wird diese in den kommenden Jahrzehnten grundlegend prägen. Die fortschreitende Durchdringung aller Lebensbereiche durch digitale Infrastrukturen, die Forcierung KI-basierter Geschäftsmodelle und die Verschärfung sozial-ökologischer Krisen erfordern eine kontinuierliche Weiterentwicklung kritisch-reflexiver (Medien)Bildungsansätze.

Dabei ist (Medien)Bildung weder als isolierte Intervention noch als ausreichende Antwort auf strukturelle Probleme zu verstehen. Die Transformation digital-kapitalistischer Verhältnisse in Richtung sozial-ökologischer Nachhaltigkeit erfordert fundamentale Veränderungen in Wirtschaftsstrukturen, politischen Regulierungen und gesellschaftlichen Machtverhältnissen. Bildung kann zu diesen Transformationsprozessen beitragen, indem sie kritisches Bewusstsein schärft, Handlungsfähigkeit entwickelt und alternative Praktiken erprobt (Friedrich 2021). Sie kann Räume öffnen, in denen die Frage nach einer lebenswerten Zukunft nicht als technisches Optimierungsproblem, sondern als grundlegende gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe verhandelt wird.

Die kollektive Arbeit an einer nachhaltigen, gerechten und demokratischen Gestaltung digitaler Technologien ist dabei nicht als utopisches Fernziel, sondern als dringendes Gegenwartsprojekt zu verstehen – ein Projekt, zu dem (Medien)Bildung einen unverzichtbaren, wenn auch begrenzten Beitrag leisten kann.

Anmerkungen

- 1 Der Beitrag wurde arbeitsteilig erstellt: Kapitel 2 und 3.1 wurden von Horst Niesyto, Kapitel 1 und 3.2 von Jan-René Schluchter verfasst. An Kapitel 4 und 5 wirkten beide Autoren mit.
- 2 Die Überlegungen von Elena Esposito (2007) zeigen, dass digitale Technologien gerade deshalb zum zentralen Referenzpunkt der Bearbeitung gesellschaftlicher Zukunftsfragen avancieren, weil moderne, instrumentell geprägte Gesellschaften „Sicherheit im Modus der Unsicherheit“ verlangen. Prognose- und Datenverfahren bieten dabei nicht tatsächliche Vorhersagen, sondern erzeugen selbstreferenziell jene Zukunftsbilder, an denen sich gesellschaftliches Handeln orientiert. Die instrumentelle Vernunft moderner Gesellschaften findet – wie bereits Horkheimer/Adorno (1947/2003) grundlegend kritisierten und Esposito (2007) zeitgenössisch weiterführt – in quantifizierenden, algorithmischen Verfahren ideale Entfaltungsbedingungen, da diese eine scheinbare Objektivität bereitstellen. Im Kontext der vorliegenden Analyse wird deutlich, dass diese Logiken der Datafizierung, Quantifizierung und algorithmischen Erwartungsstabilisierung eng mit digital-kapitalistischen Strukturprinzipien verwoben sind und zu deren Reproduktion beitragen, indem sie ökonomische Verwertungsinteressen als technisch-rational legitimieren.

- 3 In diesem Zusammenhang unterscheidet Steurer (2010) drei Paradigmen von Nachhaltigkeit, die sich im Grad der Substituierbarkeit zwischen Natur-, Human- und Sachkapital unterscheiden. Die starke Nachhaltigkeit geht von einer grundsätzlichen Nicht-Substituierbarkeit des Naturkapitals aus: Natürliche Ressourcen und Ökosysteme müssen substanziell erhalten bleiben. Die schwache Nachhaltigkeit vertritt hingegen die Position vollständiger Substituierbarkeit – solange das Gesamtkapital konstant bleibt, können verschiedene Kapitalformen gegeneinander ausgetauscht werden. Dazwischen positioniert sich die mittlere Nachhaltigkeit, die partielle Substituierbarkeit akzeptiert, jedoch kritisches Naturkapital als nicht ersetzbar definiert. Die Wahl zwischen diesen Konzepten hat weitreichende Implikationen: Während schwache Nachhaltigkeit technologieoptimistische Lösungen begünstigt, erfordert starke Nachhaltigkeit strukturelle Transformationen (Steurer 2010: 429).
- 4 In diesem Zusammenhang bieten theoretische Diskurse um Postdigitalität, New Materialism und Posthumanismus produktive Perspektiven für die Auseinandersetzung mit dem Verhältnis digitaler Technologien und (Nicht-)Nachhaltigkeit. Während postdigitale Ansätze die Verflechtung von Digitalem und Analogem betonen und damit essenzialisierende Technikverständnisse überwinden (Jandrić et al. 2018), rücken neomaterialistische Perspektiven die Materialität digitaler Infrastrukturen und ihre ökologischen Implikationen in den Fokus (Parikka 2015). Posthumanistische Theoriebildung wiederum ermöglicht eine Dezentrierung anthropozentrischer Narrative und reflektiert Mensch-Technik-Natur-Relationen jenseits dualistischer Denkfiguren (Braidotti 2013). Diese theoretischen Perspektiven finden zunehmend Resonanz sowohl in der Medienpädagogik (Allert/Asmussen 2017) als auch in der Bildung für nachhaltige Entwicklung, wo sie zu einer kritisch-reflexiven Auseinandersetzung mit techno-ökologischen Transformationsprozessen beitragen.

- 5 Siehe Niesyto (2024) und die Literatur-Zusammenstellung auf der Website der Initiative „Bildung und digitaler Kapitalismus“: <https://bildung-und-digitaler-kapitalismus.de/literaturzusammenstellung-digitaler-kapitalismus-aktualisiert/> (letzter Zugriff: 10.12.2025).
- 6 Die Zahl der Publikationen zur KI-Entwicklung ist sehr groß und differenziert sich bereichsspezifisch immer weiter aus. Für den gesamtgesellschaftlichen Diskurs siehe u. a. die Stellungnahme des Deutschen Ethikrats (2023). Für den Bereich der (Medien-)Bildung siehe u. a. Gapski (2021), Autenrieth/Schluchter (2025), mehrere Beiträge in Teil 3 des Sammelbandes von Dander et. al. (2024) und den Themenschwerpunkt „Erziehungswissenschaft nach ChatGPT“ (Hofhues/Schäffer 2025). Unter kapitalismuskritischer Perspektive siehe auch „Mythos der Maschine? Künstliche Intelligenz und Gesellschaftskritik“ (PROKLA 2024).
- 7 Siehe u. a. die Meldung in der Süddeutschen Zeitung vom 23.09.2025: „Das Milliardenkarussell der KI-Konzerne“, online unter: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/nvidia-milliarden-openai-oracle-li.3316371> (letzter Zugriff: 10.12.2025).
- 8 Zentrale Reflexionsfolien dieses Phänomens stellen Überlegungen zum Techno-Solutionismus (Morozov 2014) dar: Techno-Solutionismus bezeichnet die Überzeugung, dass komplexe gesellschaftliche, ökologische und soziale Probleme primär durch technologische Innovationen gelöst werden können, ohne dabei grundlegende Strukturen und Machtverhältnisse in Frage zu stellen. Diese Perspektive reduziert vielschichtige Herausforderungen auf technische Optimierungsprobleme und blendet dabei systematisch deren politische, ökonomische und soziale Dimensionen aus (Nachtwey/Seidl 2017).

- 9 Im Kontext der Betrachtung globaler Strukturen des Kapitalismus kann die Idee von Zentrum und Peripherie herangezogen werden (Münch 2004: 309–330), um Ungleichheits-, Abhängigkeits- und Ausbeutungsverhältnisse zwischen verschiedenen Regionen der Welt zu beschreiben. Die Idee von Zentrum und Peripherie lässt sich jedoch auch auf entsprechende Strukturen innerhalb von einzelnen Gesellschaften ausweiten, indem gesellschaftliche Machtasymmetrien entlang von sozialer Herkunft und/oder Milieuzugehörigkeit in den Blick rücken.
- 10 Vgl. online unter: https://sustainability.google/intl/de_de/ (letzter Zugriff: 10.12.2025).
- 11 Vgl. online unter: <https://news.microsoft.com/de-de/features/microsoft-im-einsatz-fuer-nachhaltigkeit/> (letzter Zugriff: 10.12.2025).
- 12 Vgl. online unter: <https://sustainability.aboutamazon.com/stories/water-replenishment-in-action-protecting-salmon> (letzter Zugriff: 10.12.2025).
- 13 Vgl. die Meldungen im Deutschlandfunk vom 21.09.2024 (<https://t1p.de/al0i3>, Kurzlink), vom 30.10.2025 (<https://t1p.de/kiaqv>, Kurzlink) und ein Beitrag von Andrian Kreye (2024) in der Süddeutschen Zeitung.
- 14 Zu Kooperationen zwischen Big Tech-Monopolen und der Ölindustrie siehe u. a. Broca 2022.
- 15 Zu einem orientierenden Überblick zu verschiedenen Ausformungen des Kapitalismus und zu alternativen Wirtschafts- und Gesellschaftsmodellen siehe Max Fuchs 2022.
- 16 Siehe den Aufruf „Save social – soziale Netzwerke als demokratische Kraft retten!“ (<https://digitalcourage.de/blog/2025/save-social-petition>), das europäische „Public Media und Internet Manifesto“ (<http://bit.ly/signPSManifesto>) und das „Forum Offene KI in der Bildung“ (<https://www.wikimedia.de/forum-offene-ki-bildung/>) (letzte Zugriffe: 10.12.2025).

17 Siehe auch die Aktivitäten verschiedener medienpädagogischer Fachorganisationen, die in der Initiative „Keine Bildung ohne Medien!“ zusammenarbeiten (<https://www.keine-bildung-ohne-medien.de>). Hierzu gehört auch eine Grundbildung Medien, die weit mehr ist als die Vermittlung von Digitalkompetenzen (<https://horst-niesyto.de/medienpaedagogische-grundbildung/>) (letzte Zugriffe: 10.12.2025).

18 Siehe in diesem Kontext eine aktuelle Bundestagsdebatte: <https://t1p.de/w51yv> (Kurzlink; (letzter Zugriff: 10.12.2025).)

19 Siehe u. a. Schiefner-Rohs/Hofhues/Breiter 2024; Niesyto 2021; Engartner/Schröder 2020; Hug/Madritsch 2020.

20 Die Initiative wurde 2021 gegründet und veranstaltete 2022 an der Akademie der Kulturellen Bildung in Remscheid eine größere Fachtagung. 2024 erschien der Band „Bildung und digitaler Kapitalismus“ (Dander et al.). Vgl. die Website online unter: <https://bildung-und-digitaler-kapitalismus.de> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

21 Vgl. den aktuellen Beitrag von Kramer et. al. (2025) über „Bildkommunikation – Jugend – Nachhaltigkeit“.

22 Vgl. online unter: <https://www.gew.de/digitale-grundrechte> (letzter Zugriff: 10.12.2025)

Literatur

Algorithm Watch (2025): KI und Rechenzentren: Woher die ganze Energie nehmen?, online unter: <https://algorithmwatch.org/de/explainer-ki-energieverbrauch/> (letzter Zugriff: 10.12.2025)

Allert, Heidrun/Asmussen, Michael (2017): Bildung als produktive Verwicklung, in: Allert, Heidrun/Asmussen, Michael/Richter, Christoph (Hg.): Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse, Bielefeld: transcript, 27–68. <https://doi.org/10.25656/01:22151>

Autenrieth, Daniel/Schluchter, Jan-René (2025): Menschliche Existenz, (Nicht)Nachhaltigkeit & Künstliche Intelligenz: AI-Safety und AI-Alignment als Reflexionsgröße der Medienpädagogik, in: Medienimpulse, 63(1). <https://doi.org/10.21243/mi-01-25-25>

Barth, Thomas (2023): Nachhaltigkeit im digitalen Kapitalismus?, in: Carstensen, Tanja/Schaupp, Simon/Sevignani, Sebastian (Hg.): Theorien des digitalen Kapitalismus, Berlin: Suhrkamp, 224–242.

Beinsteiner, Andreas/Grünberger, Nina/Hug, Theo/Kapelari, Suzanne (Hg.) (2023): Editorial, in: Beinsteiner, Andreas/Grünberger, Nina/Hug, Theo/Kapelari, Suzanne (Hg.): Ökologische Krisen und Ökologien der Kritik, Innsbruck: Innsbruck University Press, 9–17, online unter: <https://t1p.de/alq8n> (letzter Zugriff: 10.12.2025)

Blühdorn, Ingolfur (2020): Die Gesellschaft der Nicht-Nachhaltigkeit. Skizze einer umweltsoziologischen Gegenwartsdiagnose, in: Blühdorn, Ingolfur (Hg.): Nachhaltige Nicht-Nachhaltigkeit. Warum die ökologische Transformation der Gesellschaft nicht stattfindet, Bielefeld: transcript, 83–160. <https://doi.org/10.14361/9783839445167-004>

Bögner, Frieder (2025): Resource Exploitation, Transformation for Sustainability, and the Technosolutionism Critique, in: Didier, Christelle/Béranger, Aurélien/Bouzin, Antoine/Paris, Hugo/Supiot, Jérémié (Hg.): Engineering and Value Change, Berlin: Springer Nature, 145–159.

Braidotti, Rosi (2013): The Posthuman, Cambridge (UK): Polity Press.

Brand, Ulrich/Brunnengräber, Achim (2025): Kein Klimaschutz ohne soziale Kämpfe, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 2, 41–44.

Brand, Ulrich/Wissen, Markus (2017): Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus, München: oekom. <https://doi.org/10.14512/9783960061908>

Broca, Sébastien (2022): Big Tech trifft Big Oil. Die Digitalwirtschaft gibt sich nachhaltig und umweltfreundlich – zu Unrecht, in: Mahlke, Stefan (Hg.): Atlas der Globalisierung. Ungleiche Welt, Berlin: Verlag Le Monde diplomatique / taz Verlags- und Vertriebsgenossenschaft GmbH, 14–15.

Brocchi, Davide (2019): Nachhaltigkeit und soziale Ungleichheit. Warum es keine Nachhaltigkeit ohne soziale Gerechtigkeit geben kann, Wiesbaden: Springer VS.

Carstensen, Tanja/Schaupp, Simon/Sevignani, Sebastian (Hg.) (2023): Theorien des digitalen Kapitalismus, Berlin: Suhrkamp.

Carter, Lemuria/Liu, Dapeng/Cantrell, Caley (2020): Exploring the intersection of the digital divide and artificial intelligence: A hermeneutic literature review, in: AIS Transactions on Human-Computer Interaction, 12(4), 253–275. <https://doi.org/10.17705/1thci.00138>

CEO – Corporate Europe Observatory und LobbyControl e.V. (2021): Die Lobbymacht von Big Tech: Wie Google & Co die EU beeinflussen, online unter: <https://t1p.de/qbc6t> (letzter Zugriff: 10.12.2025)

Chamanara, Sanaz/Ghaffarizadeh, S. Arman/Madani, Kaveh (2023): The Environmental Footprint of Bitcoin Mining Across the Globe: Call for Urgent Action, in: Earth's Future, 11(12). <https://doi.org/10.1029/2023EF003871>

Chan, Jenny/Pung, Ngai (2010): Foxconn and Apple fail to fulfill promises: Predicaments of workers after the suicides, SACOM.

Chan, Jenny/Selden, Mark/Pun, Ngai (2022): Dying for an iPhone: Apple, Foxconn, and the Lives of China's Workers, Chicago: Haymarket Books.

Coleman, Danielle (2019): Digital colonialism: The 21st century scramble for Africa through the extraction and control of user data and the limitations of data protection laws, in: Michigan Journal of Race and Law, 24, 417–439.

Copernicus (2025): Global Climate Highlights 2024, online unter: <https://t1p.de/4ama7> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Couldry, Nick/Mejias, Ulises A. (2019): The Costs of Connection: How Data is Colonizing Human Life and Appropriating it for Capitalism, Stanford: Stanford University Press.

Crawford, Kate (2024): Atlas der KI, München: C. H. Beck.

Crouch, Collin (2019): The Globalization Backlash, Cambridge (UK): Polity Press <https://doi.org/10.1080/14781158.2020.1685960>

D4S – Digitalization for Sustainability (2022): Digital Reset. Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation. Deutsche Kurzfassung des Reports, TU Berlin. <https://doi.org/10.14279/depositonce-16187.2>

Dachwitz, Ingo/Hilbig, Sven (2025a): Digitaler Kolonialismus. Wie Tech-Konzerne und Großmächte die Welt unter sich aufteilen, München: C. H. Beck.

Dachwitz, Ingo/Hilbig, Sven (2025b): Mythos grüne Digitalisierung. KI und der neue Raubbau am Globalen Süden, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 9, 105–114, online unter: <https://www.blaetter.de/ausgabe/2025/september/mythos-gruene-digitalisierung> (letzter Zugriff: 10.12.2025)

Daheim, Cornelia/Wintermann, Ole (2019): Arbeit 2050: Drei Szenarien. Neue Ergebnisse einer internationalen Delphi-Studie des Millennium Project. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, online unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/arbeit-2050-drei-szenarien> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Dale, Gareth/Mathai, Manu V./Puppim de Oliveira, Jose A. (Hg.) (2016): Green Growth. Ideology, Political Economy, and the Alternatives, London: Zed Books.

Dander, Valentin (2023): ‚Der‘ digitale Kapitalismus als Gegenstand von Medienbildung mit Jugendlichen, in: merz – Medien und Erziehung, 67(4), 50–59. <https://doi.org/10.21240/merz/2023.4.13>

Dander, Valentin/Grünberger, Nina/Niesyto, Horst/Pohlmann, Horst (Hg.) (2024): Bildung und digitaler Kapitalismus, München: kopaed. <https://doi.org/10.21240/kopaed/978-3-96848-754-0>

Deutsche Energie-Agentur (dena) (2023): Neue Energiebedarfe digitaler Technologien. Untersuchung von Schlüsseltechnologien für die zukünftige Entwicklung des IKT-bedingten Energiebedarfs, online unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/ANALYSE_Neue_Energiebedarfe_digitaler_Technologien.pdf (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Dörre, Klaus (2021): Die Utopie des Sozialismus: Kompass für eine Nachhaltigkeitsrevolution, München: Matthes & Seitz.

Dörre, Klaus (2024): Nachhaltigkeitsziele – normative Grundlage einer nächsten Gesellschaft, in: Neckel, Sighard/Degens, Philipp/Lenz, Sarah (Hg.): Kapitalismus und Nachhaltigkeit, Frankfurt am Main: Campus, 197–220.

Eckert, Gregor (2024): Die anspruchsvolle Abschätzung der Auswirkungen digitaler Suffizienz, in: Dander, Valentin/Grünberger, Nina/Niesyto, Horst/Pohlmann Horst (Hg.): Bildung und digitaler Kapitalismus, München: kopaed, 63–74. <https://doi.org/10.21240/kopaed/978-3-96848-754-0>

Engartner, Tim/Schröder, Lisa-Marie (2020): Apple, Google & Co.: Kommerz im Klassenzimmer, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 7, 45–48.

Esposito, Elena (2007): Die Fiktion der wahrscheinlichen Realität, Berlin: Suhrkamp.

Expertenrat für Klimafragen (2025): Zweijahresgutachten 2024. Gutachten zu bisherigen Entwicklungen der Treibhausgasemissionen, Trends der Jahresemissionsgesamtmengen und Jahresemissionsmengen sowie Wirksamkeit von Maßnahmen, online unter: <https://www.expertenrat-klima.de> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Feldstein, Reyhan (2021): The Rise of Digital Repression: How Technology is Reshaping Power, Politics, and Resistance, Oxford: Oxford University Press.

Friedrich, Werner (2021): Zur Neuvermessung der politischen Bildung im Anthropozän, in: Stainer-Hämmerle, Kathrin (Hg.): Glaube – Klima – Hoffnung. Religion und Klimawandel als Herausforderung für die politische Bildung, Schwalbach: Wochenschau Verlag, 45–59.

Fuchs, Christian (2023): Der digitale Kapitalismus. Arbeit, Entfremdung und Ideologie im Informationszeitalter, Weinheim: Beltz Juventa.

Fuchs, Max (2022): Ist der Kapitalismus alternativlos?, online unter: <https://bildung-und-digitaler-kapitalismus.de/ist-der-kapitalismus-alternativlos/> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Gapski, Harald (2021): Künstliche Intelligenz (KI) und kritische Medienbildung. Digitales Deutschland, online unter: <https://t1p.de/v6mnw> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Garritzmann, Julian L. (2023): Kapitalismus zur Einführung, Hamburg: Junius.

Getzin, Sophia/Singer-Brodowski, Mandy (2016): Transformatives Lernen in einer Degrowth-Gesellschaft, in: Socience, 1, 33–46, online unter: <https://openjournals.wu.ac.at/ojs/index.php/socience/article/view/181> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Gray, Mary L./Suri, Siddharth (2019): Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass, Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

Grünberger, Nina (2020): Klimaschutz und Digitalisierung als medienpädagogische Verantwortung?, in: Trültzsch-Wijnen, Christine/Brandhofer, Gerhard (Hg.): Bildung und Digitalisierung. Auf der Suche nach Kompetenzen und Performanzen, Baden-Baden: Nomos, 181–194. <https://doi.org/10.5771/9783748906247-181>

Grünberger, Nina (2023a): Suffizienz, Digitalität und digitaler Kapitalismus. Herausforderungen für die Medienpädagogik, in: Beinsteiner, Andreas/Grünberger, Nina/Hug, Theo/Kapelari, Suzanne (Hg.): Ökologische Krisen und Ökologien der Kritik, Innsbruck: Innsbruck University Press, 109–124, online unter: <https://t1p.de/alq8n> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Grünberger, Nina (2023b): „Was soll ich schon richten, wenn Google seine Spielchen treibt?“ Zur Verantwortungsfrage von Medienpädagogik und Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Digitalität, in: MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 52, 61–82. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.18.X>

Grünberger, Nina (2024): Vom Kolonialismus zum Code. Dekolonialisierende Fragen an medien-/pädagogische Verhandlungen digital-kapitalistischer Strukturen, in: Dander, Valentin/Grünberger, Nina/Niesyto, Horst/Pohlmann, Horst (Hg.): Bildung und digitaler Kapitalismus, kopaed, 47–62. <https://doi.org/10.21240/kopaed/978-3-96848-754-0>

Grünberger, Nina/Himpsl-Gutermann, Klaus/Revyakina, Eelena/Hoehling, Judith/Danhel, Florian/Szucsich, Petra/Sankofi, Martin (2024): Education for Sustainability via, despite and in Digitale Media. Ways of Teaching Sustainability in Digitality, in: Maurer, Björn/Rieckmann, Marco/Schluchter, Jan-René (Hg.): Medien – Bildung – Nachhaltige Entwicklung. Inter- und transdisziplinäre Perspektiven, Weinheim: Beltz Juventa, 330–342.

Grunwald, Armin/Kopfmüller, Jürgen (2022) : Nachhaltigkeit (3. Aufl.), Frankfurt am Main: Campus.

Heiland, Heiner/Schütt, Mariana/Sieron, Sandra/Syrovatka, Felix (2024): Mythos der Maschine? Künstliche Intelligenz und Gesellschaftskritik, in: PROKLA, 54(4), 553–571, online unter: <https://www.prokla.de/index.php/PROKLA/article/view/2167> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Heinemann, Tobias/Engartner, Tim (2025). Der „Digital Turn“ im Klassenzimmer. Schlüssel zu neuen Lernwelten oder Einfallstor für unternehmerische Einflussnahme?, in: Hofhues, Sandra/Schütz, Julia (Hg.): Plattformen für Bildung, Bielefeld: transcript, 261–282.

Hilty, Lorenz M./Aebischer, Bernard (Hg.) (2015): ICT Innovations for Sustainability, Berlin: Springer.

Hofhues, Sandra/Schäffer, Burkhard (Hg.) (2025): Erziehungswissenschaft nach ChatGPT [Themenschwerpunkt], in: Erziehungswissenschaft, 36(70). <https://doi.org/10.3224/ezw.v36i1.01>

Hoiß, Christian (2023): Zur Stofflichkeit digitaler Medien. Diskurse, Wahrnehmungspräferenzen und mediendidaktische Anregungen im Umgang mit Stoffen und Materialien im Kontext digitaler Bildung, in: MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung 52, 47–63. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.03.X>

Hug, Theo/Madritsch, Reinhold (2020): Globale Bildungsindustrie – Erkundungen zum Stand der Dinge in Österreich, in: Medienimpulse, 58(4). <https://doi.org/10.21243/mi-04-20-03>

IEA – International Energy Agency (2023): World Energy Outlook 2023, online unter: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023?language=de> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Jandrić, Petar/Knox, Jeremy/Besley, Tina/Ryberg, Thomas/Suoranta, Juha/Hayes, Sarah (2018): Postdigital Science and Education, in: Educational Philosophy and Theory, 50(10), 893–899. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1454000>

Kannengießer, Sigrid/Hoiß, Christian/Maurer, Björn/Schluchter, Jan-René/Schönherr, Karen (2023): Medienbildung für nachhaltige Entwicklung. Gesellschaftliche Herausforderungen, Nachhaltigkeit und pädagogische Zugänge, in: Bröckling, Guido/Fries, Rüdiger/Narr, Kristin (Hg.): Mit Medienbildung die Welt retten?! Medienpädagogik in einer Kultur der Digitalität, München: kopaed, 55–80, online unter: https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2023/11/gmk59_broecklingfriesnarr_editorial.pdf (letzter Zugriff: 07.01.2025).

Kannengießer, Sigrid (2022): Digitale Medien und Nachhaltigkeit. Medienpraktiken für ein gutes Leben, Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36167-9>

Kramer, Michaela/Tillmann, Angela/Feick, Alyssa/Fink, Johanna (2025): Bildkommunikation – Jugend – Nachhaltigkeit. Begründungslinien einer visuellen Medienbildung für nachhaltige Entwicklung im Projekt Expanding Narratives, in: MedienPädagogik (Jahrbuch Medienpädagogik 22), 177–205. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb22/2025.11.29.X>.

Kreye, Andrian (2024, 26. September): Chat-GPT, Klimakiller. Der KI-Stromverbrauch wird bald so hoch sein wie der von ganz Deutschland, in: Süddeutsche Zeitung, online unter: <https://t1p.de/ony3q> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Lange, Steffen (2020): Im Dienste der sozial-ökologischen Wende. Kann die Digitalisierung vom Klimakiller zum Klimaretter werden?, in: medienconcret, 1, 10–14.

Lange, Steffen/Santarius, Tilman (2018): Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit, München: oekom.

Leineweber, Christian (2023): Die Zukunft kann nicht beginnen. Temporalität, Digitalität, Bildung, in: MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 53, 35–54. <https://doi.org/10.21240/mpaed/53/2023.06.11.X>

Lenz, Sarah (2021): Is digitalization a problem solver or a fire accelerator? Situating digital technologies in sustainability discourses, in: Social Science Information, 60(2), 188–208. <https://doi.org/10.1177/05390184211012179>

Lessenich, Stephan (2016): Neben uns die Sintflut: Die Externalisierungsgesellschaft und ihr Preis, Berlin: Hanser.

Mahnkopf, Birgit (2019): Produktiver, grüner, friedlicher? Die falschen Versprechen des digitalen Kapitalismus, Teil II, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 11, 70–76.

Marx, Karl (1867): Das Kapital. Band I, Hamburg: Verlag Otto Meissner.

Masanet, Eric/Shehabi, Arman/Lei, Nuoa/Smith, Sarah/Koomey, Jonathan (2020): Recalibrating global data center energy-use estimates, in: Science, 367(6481), 984–986. <https://doi.org/10.1126/science.aba3758>

Maurer, Björn/Rieckmann, Marco/Schluchter, Jan-René (2026; im Erscheinen): Bildung für nachhaltige Entwicklung und Medienpädagogik, in: Rieckmann, Marco/Singer-Brodowski, Mandy/Bertschy, Franziska/Rauch, Franz (Hg.): Handbuch Bildung für nachhaltige Entwicklung, Leverkusen: Barbara Budrich.

Maurer, Björn/Rieckmann, Marco/Schluchter, Jan-René (Hg.) (2024a): Medien – Bildung – Nachhaltige Entwicklung. Inter- und transdisziplinäre Diskurse, Weinheim: Beltz Juventa.

Maurer, Björn/Rieckmann, Marco/Schluchter, Jan-René (2024b): Einleitung, in: Maurer, Björn/Rieckmann, Marco/Schluchter, Jan-René (Hg.): Medien – Bildung – Nachhaltige Entwicklung. Inter- und transdisziplinäre Perspektiven, Weinheim: Beltz Juventa, 1–39.

Mejias, Ulises A./Couldry, Nick (2024): Data Grab. The New Colonialism of Big Tech and how to fight back, Chicago: University of Chicago Press.

Möhle, Marion (2023): Globale soziale Ungleichheit. Über die Verteilung von Ressourcen, Stuttgart: Kohlhammer.

Morozov, Evgeny (2014): To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism, New York: PublicAffairs.

Münch, Richard (2004): Soziologische Theorie. Band 3: Gesellschaftstheorie. Frankfurt am Main: Campus.

Nachtwey, Oliver/Seidl, Timo (2017): Die Ethik der Solution und der Geist des digitalen Kapitalismus (IfS Working Paper #11), Institut für Sozialforschung, online unter: <https://www.ifs.uni-frankfurt.de/publikationsdetails/ifs-oliver-nachtwey-und-timo-seidl-die-ethik-der-solution-und-der-geist-des-digitalen-kapitalismus.html> (letzter Zugriff: 07.12.2025)

Neckel, Sighard/Degens, Philipp/Lenz, Sarah (Hg.) (2022): Kapitalismus und Nachhaltigkeit, Frankfurt am Main: Campus.

Niesyto, Horst (2017): Medienpädagogik und digitaler Kapitalismus. Für die Stärkung einer gesellschafts- und medienkritischen Perspektive, in: Medienpädagogik, 27, 1–29. <https://doi.org/10.21240/mpaed/27/2017.01.13.X>

Niesyto, Horst (2021): ‚Digitale Bildung‘ wird zu einer Einflugschneise für die IT-Wirtschaft, in: medien + erziehung, 1, 23–28, online unter: <https://t1p.de/gfbs> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Niesyto, Horst (2023): Vermessung als bildungspolitisches Narrativ im Kontext digital-kapitalistischer Strukturen, in: Schiefner-Rohs, Mandy/Hofhues, Sandra/Breiter, Andreas (Hg.): Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten, Bielefeld: transcript, 177–194. <https://doi.org/10.14361/9783839465820-011>

Niesyto, Horst (2024): Digitaler Kapitalismus. Analysen, Herausforderungen, Bildungsbezüge, in: Dander, Valentin/Grünberger, Nina/Niesyto, Horst/Pohlmann, Horst (Hg.): Bildung und digitaler Kapitalismus, München: kopaed, 15–28. <https://doi.org/10.21240/kopaed/978-3-96848-754-0>

Niesyto, Horst (2026; im Erscheinen): Digitaler Kapitalismus, in: Maurer, Björn/Jan-René Schluchter (Hg.): Handbuch Digitalität und Nachhaltigkeit in der Bildung, Weinheim: Beltz Juventa.

Noble, Safiya U. (2018): *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*, New York: NYU Press.

O'Neil, Cathy (2016): *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, New York: Crown.

Parikka, Jussi (2015): *A Geology of Media*, Minneapolis: University of Minnesota.

Pfeiffer, Sabine (2021): *Digitalisierung als Distributivkraft: Über das Neue am digitalen Kapitalismus*, Bielefeld: transcript, online unter: <https://t1p.de/18d6g> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft (Hg.) (2024): *Mythos der Maschine? Künstliche Intelligenz und Gesellschaftskritik* [Themenheft], in: PROKLA, 54(217), online unter: <https://www.prokla.de/index.php/PROKLA/issue/view/223> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Ragnedda, Massimo/Gladkova, Anna (Hg.) (2020): *Digital Inequalities in the Global South*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Ragnedda, Massimo/Ruiu, Maria L. (2017): *Social capital and the three levels of digital divide*, in: Ragnedda, Massimo/Muschert, Glenn W. (Hg.): *Theorizing Digital Divides*, London: Routledge, 21–34.

Rau, Franco/Rieckmann, Marco (2023): *Bildung in einer Kultur der Nachhaltigkeit und Digitalität*, in: *MedienPädagogik*, 52, 21–46. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.02.X>

Richardson, Katherine et al. (2023): *Earth beyond six of nine planetary boundaries*, in: *Science Advances*, 9(37). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

Sadowski, Jathan (2019): *When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction*, in: *Big Data & Society*, 6(1). <https://doi.org/10.1177/2053951718820549>

Sætra, Henrik S. (Hg.) (2023): Technology and Sustainable Development: The Promise and Pitfalls of Techno-Solutionism, London: Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781003325086>

Santarius, Tilman (2012): Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, online unter: <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/4219/file/ImpW5.pdf> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Santarius, Tilmann et al. (2023): Digitalization and sustainability: A call for a digital green deal, in: Environmental Science & Policy, 147, 11–14.

Schiefner-Rohs, Mandy/Hofhues, Sandra/Breiter, Andreas (Hg.) (2024): Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten, Bielefeld: transcript, online unter: <https://t1p.de/0tzfc> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Schluchter, Jan-René (2021): Medienbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung und Inklusion/Inklusive Bildung – Eine Annäherung, in: merz – Medien und Erziehung 4, 1–13.

Schluchter, Jan-René 2020a): Aktive Medienarbeit als Empowerment. (Medien)Pädagogische Ermöglichungsräume für Inklusion und inklusive Bildung, in: Friedrich Jahresheft, 38, 98–101.

Schluchter, Jan-René (2020b): Medienbildung und (Bildung für) nachhaltige Entwicklung, in: merz – Medien und Erziehung, 64(6), 24–30.

Schmalz, Stefan (2023): Varianten des digitalen Kapitalismus. China und USA im Vergleich, in: Carstensen, Tanja/Schaupp, Simon/Sevignani, Sebastian (Hg.): Theorien des digitalen Kapitalismus, Berlin: Suhrkamp, 285–304.

Schütze, Paul (2024): The Problem of Sustainable AI: A Critical Assessment of an Emerging Phenomenon, in: Weizenbaum Journal of the Digital Society, 4(1). <https://doi.org/10.34669/WI.WJDS/4.1.4>

Selwyn, Neil (2023): The Future of AI and Education: Some Cautionary Notes, in: European Journal of Education Research, 58(1), 1–15.

Sieben, Gerda (2020): Die digitale Umwelt gestalten – die Umwelt digital gestalten? Warum wir eine nachhaltige Medienpädagogik brauchen, in: medienconcret 1, 63–67.

Singer-Brodowski, Mandy (2016): Transformative Bildung durch transformatives Lernen. Zur Notwendigkeit der erziehungswissenschaftlichen Fundierung einer neuen Idee, in: ZEP – Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik, 39(1), 13–17.

Spiekermann, Sarah (2023, 14. August): Digitale Vollbremsung, in: Süddeutsche Zeitung, online unter: <https://t1p.de/01kgI> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Srnicek, Nick (2017): Platform Capitalism, Cambridge (UK): Polity Press.

Staab, Philipp (2019): Digitaler Kapitalismus: Markt und Herrschaft in der Ökonomie der Unknappheit, Berlin: Suhrkamp.

Stadler, Anna (2024): Zwischen Prekarität, Subjektivierung und Flexibilität. Eine qualitative Studie zu subjektiven Verarbeitungsformen prekärer Beschäftigung in der aufstrebenden Gig-Economy, Wiesbaden: Springer VS.

Steurer, Reinhard (2010): Die Wachstumskontroverse als Endloschleife. Themen und Paradigmen im Rückblick, in: Wirtschaftspolitische Blätter, 57(4), 423–435.

Sühlmann-Faul, Felix/Rammner, Stephan (2018): Der blinde Fleck der Digitalisierung. Wie sich Nachhaltigkeit und digitale Transformation in Einklang bringen lassen, München: oekom.

Tuzcu, Pinar (2021): Decoding the cybaltern: Cybercolonialism and postcolonial intellectuals in the digital age, in: Postcolonial Studies, 24(4), 514–527.

United Nations (2015): Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, online unter: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

van Dijk, J. (2020): The Digital Divide, Cambridge (UK): Polity Press.

Van Winsberghe, A. (2020): Sustainable AI. AI for Sustainability and the Sustainability of AI, in: AI Ethics 1(2), 13–18.

Verdegem, Pieter (2022): Dismantling AI capitalism. The commons as an alternative to the power concentration of Big Tech, in: AI & Society, 1–11, online unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-022-01437-8> (letzter Zugriff: 10.12.2025).

Waldmann, Maximilian (2024): Kritische Medienbildung. Eine Einführung in Macht-, Herrschafts- und Ungleichheitsverhältnisse digitaler Kultur, Leverkusen: Barbara Budrich.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft, WBGU.

WCED – World Commission on Environment and Development (2025): Future of Work Report.

Wendt, Björn/Görgen, Benjamin (2018): Macht und soziale Ungleichheit als vernachlässigte Dimensionen der Nachhaltigkeitsforschung: Überlegungen zum Verhältnis von Nachhaltigkeit und Verantwortung, in: Henkel, Anna/Lüdtke, Nico/Buschmann, Nikolaus/Hochmann, Lars (Hg.): Reflexive Responsibilisierung: Verantwortung für nachhaltige Entwicklung, Bielefeld: transcript, 49–66, Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.1515/9783839440667-003>

Zuboff, Shoshana (2019): The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power, New York: PublicAffairs.