

Plattformen und Infrastrukturen

Perspektiven gestaltender Kritik

Valentin Dander und Felicitas Macgilchrist

Abstract: Der Beitrag folgt der zugespitzten Frage, ob und wie Plattformen bzw. Infrastrukturen (oder allgemeiner: »die Maschinen«) »befreit« werden und »befreiend sein« können. Ausgehend vom Begriff Plattform und einer Verschiebung aktueller Debatten hin zum Begriff Infrastruktur werden im Text gängige Muster einer jüngeren Plattformkritik rekonstruiert, insbesondere im Feld der Bildungsplattformen bzw. -infrastrukturen. Der Beitrag projiziert diese kritisch-analytischen Ansätze auf Imaginationen wünschenswerter, befreiter und befreiender Plattformen und Infrastrukturen. Diese Imaginationen gehen dabei über Elemente einer lediglich technologischen Offenheit hinaus.

Schlagwörter: Plattformkritik; Bildung; Freiheit; Befreiung; Bildungsmedien; EdTech

1. Einleitung: Über die Möglichkeit befreiter und befreiender Maschinen

Bestimmte Diskurse über digitale Plattformen legen nahe, dass diese Plattformen nicht zu retten seien. Implizit werden damit die großen, »bösen Gebilde« gemeint, die unter anderem Menschenmaterial (jegliche kommodifizier- und datafizierbaren Lebensregungen) auf der einen Seite als Ressourcen einsaugen und auf der anderen Seite Profite für die wenigen großen monopolistischen Unternehmen ausspucken. Und sehr viel an dieser Beschreibung entspricht, so wird am Anfang dieses Beitrags zu zeigen sein, wohl dem Status Quo des Internets unserer Gegenwart. Nichtsdestotrotz sind wir der Ansicht, dass solche Dar- und Vorstellungen von (digitalen) Plattformen den Blick sowohl für eine präzise Analyse als auch, ausgehend davon, für alternative, wünschenswerte Plattformen verstellen. Unser Beitrag folgt also, zugespitzt, der Frage, ob und wie Plattformen (oder allgemeiner: »die Maschinen«) »befreit« werden und »befreiend sein« können. Ausgehend von in unseren Augen hilfreichen Begriffen von »Plattform« und einer Verschiebung begrifflicher Register hin zum Begriff »Infrastruktur« (2. Abschnitt) rekonstruieren wir gängige Muster einer jüngeren Plattform- und Infrastrukturkritik, insbesondere im Feld der Bildungsplattformen und -infrastrukturen (3. Abschnitt). Diese kritisch-analytischen Ansätze projizieren wir auf Imaginationen wünschenswerter,

befreiter und befreiender Plattformen und Infrastrukturen (4. Abschnitt). Dabei gehen wir über Elemente einer lediglich technologischen Offenheit hinaus. Der abschließende fünfte Abschnitt bündelt die Überlegungen und bietet einen Ausblick. Unser Versuch ist gleichermaßen getragen vom Unbehagen an der sozio-technischen, digital-kapitalistischen Gegenwart wie auch daran, bei ihrer Kritik stehen zu bleiben – und sei sie noch so berechtigt. Wir erlauben uns also ein hoffnungsvolles – wenngleich nicht optimistisches – Moment in die Überlegungen einzuschreiben, welches wir bereits an verschiedenen, oft etwas versteckten Stellen, marginalen und minoritären Nischen unserer Gegenwart zu identifizieren meinen.

2. Von Plattformen zu Infrastrukturen

Eine sehr abstrakt anmutende, »basale« Definition von Plattformen formuliert Michael Seemann (2021, S. 31): »Plattformen sind erwartete Vorselektionen potentieller Verbindungen, die unerwartete Anschlussselektionen konkreter Verbindungen wahrscheinlicher machen.« Er entwickelt seinen Begriff von Plattformen ausgehend von vordigitalen Begriffsverwendungen und bezieht ihn sowohl auf Dienste wie Social Media-Plattformen (z. B. Instagram) als auch auf Protokolle (z. B. HTTP oder SMTP als Protokolle für Hypertext-Transfer oder Emails) und Schnittstellen (z. B. Stromsteckdosen oder USB-Anschlüsse), das heißt auf Standards und Bedingungen, die im Internet wie allgemein auf technologischer Ebene zur Geltung kommen. Der unmittelbare Gebrauchswert besteht darin, angesichts der Komplexität sozio-technischer Konstellationen (höhere) Erwartbarkeit und (leichtere) Verbindbarkeit herzustellen. Plattformen in diesem Sinne versprechen, passende Verbindungen wahrscheinlicher, möglicherweise auch schneller, einfacher, risikoloser etc. herzustellen. Wenn sie dies bewerkstelligen können, lässt sich darin der Gebrauchswert von Plattformen identifizieren, egal, ob es um einen Transport (Uber), einen Pop-Song (Spotify), die Nutzbarkeit von Datenformaten (MP3-Dateien), Strom (Ladekabel), Partner*innensuche (Dating-Apps), Kontakt zu Business-Partner*innen (LinkedIn) oder Kommunikation zwischen Lehrkräften und Eltern (iServ) geht.

Dieser Gebrauchswert hängt davon ab, das Versprechen einer passenden Verbindung einlösen zu können. Dies erfolgt anhand einer ausreichenden Zahl an Nutzer*innen, Daten, mit dem Protokoll oder den Schnittstellen kompatiblen Geräten (z. B. Ladestationen für E-Autos) und dergleichen. Im Bereich von Social Media, aber auch von Plattformunternehmen wie Uber, Online-Kleinanzeigen oder Spotify greift der Netzwerkeffekt (Gebrauchswert steigt mit Nutzer*innenzahl) mit einer ausreichenden (möglichst monopolisierten) Zahl an Fahrer*innen und Mitfahrenden, Angeboten und Gesuchen, verfügbaren Musik-Titeln und Hörer*innen etc. Daraus – und insbesondere aus der darauf aufbauenden Kontrolle über die konkreten Verbindungen – erwächst demnach die Macht von Plattformen (Seemann, 2021, S. 135ff.).

Diese weite Begriffsbestimmung dient dem Verständnis und der Eingrenzung engerer Plattformbegriffe: Diese fokussieren etwa kapitalistische, privatwirtschaftliche Plattformen (Srnicsek, 2016; Huws et al., 2017; Bor, 2020), Plattformkooperativen (Scholz,

2016), »Meta-Plattformen« wie proprietäre Märkte (Staab, 2019), Dienstplattformen wie Social Media-Dienste oder Lernmanagementsysteme etc.

Neben diesen oft an den Medienwissenschaften orientierten Plattformanalysen werden ähnliche Systeme als Infrastrukturen analysiert. Analysen finden ihre konzeptionelle Inspiration vor allem in den Science and Technology Studies (STS) (Plantin et al., 2018). »Infrastrukturen« sind »die Systeme, die die Zirkulation von Waren, Wissen, Bedeutung, Menschen und Macht ermöglichen« (Lockrem & Lugo, 2012). Diese Systeme unterstützen das Arbeiten, Lernen, Kommunizieren usw., ohne dass Nutzende sie wirklich wahrnehmen. Infrastrukturen sind Teil anderer sozio-technischer Gefüge, wie von A nach B fahren, etwas kaufen oder am Unterricht teilnehmen. Mit Infrastrukturen wird aber auch organisatorische Arbeit erledigt, das heißt, technische, materielle, soziale, ethische und politische Beziehungen werden in einem prekär stabilisierten System koordiniert und die Koordination entfaltet wiederum unerwartete Effekte (Blok et al., 2016, S. 5). Diese Perspektive der »Infrastrukturierung« (Karasti & Syrjänen, 2004) eröffnet den Blick für Handlungen oder, um die marxische Diktion operaistischer Prägung zu bemühen, die organisierte, kollektive Macht der Arbeiter*innen, der Clickworker*innen, Content-Moderator*innen, User*innen etc. (siehe etwa Schaupp, 2021; Scholz, 2022).

Infrastrukturen sind also zutiefst alltäglich und selbstverständlich (Star & Ruhleder, 1996), und gleichzeitig zutiefst politisch (Bijker et al., 1987). Technische Entscheidungen wie Klassifizierungen, Kategorisierungen und Standardisierungen entfalten Konsequenzen für das alltägliche Leben (Lampland & Star, 2009; Edwards et al., 2013).

»Study a city and neglect its sewers and power supplies (as many have), and you will miss essential aspects of distributional justice and planning power (Latour & Herman, 1998). Study an information system and neglect its standards, wires, and settings, and you miss equally essential aspects of aesthetics, justice, and change. Perhaps if we stopped thinking of computers as information highways and began to think of them more modestly as symbolic sewers, this realm would open up a bit.« (Star, 1999, S. 379)

Wenn Plattformen genauso alltäglich und selbstverständlich werden, rücken diese beiden Perspektiven zunehmend zusammen. Plattformbasierte Dienste haben die Eigenschaften, die längst Infrastrukturen zugeschrieben worden sind, während (digitale) Infrastrukturen auf der neu identifizierten Plattform-Logik aufgebaut werden (Plantin et al., 2018, S. 293).

Aus dieser Perspektive prägen Plattformen *als* Infrastrukturen Wahrnehmungen, Beziehungen, Wissen und politische Öffentlichkeiten: »Für die Wirkung von Medien sind damit nicht die Botschaften entscheidend, sondern die durch sie organisierte jeweilige Zurichtung – ihre Infrastrukturierung – von Welt« (Schabacher, 2022, S. 9). Diese Perspektive auf Plattformen erinnert zudem daran, dass Plattformen relational sind (Star, 1999): Ihre Bedeutung entsteht in sozio-technischen Beziehungsgeflechten. Diese Perspektive eröffnet Forschungsfragen zu den Machthierarchien sowie den kulturellen, ökonomischen, politischen, sozialen und regulatorischen Praktiken, die mit der alltäglichen Nutzung von Plattformen zusammenhängen (Plantin & Punathambekar, 2018). Solche Forschungsfragen, die wir ausschnittshaft im folgenden Abschnitt behan-

deln, sind sowohl für die Gesellschaft insgesamt als auch für Bildungskontexte gestellt worden.

3. Plattform- und Infrastrukturkritik

Plattformkritik ist mittlerweile etabliert und gängig, gehört fast schon zum »guten Ton« der (erziehungs- oder medien-)wissenschaftlichen Beschäftigung mit Plattformen im Kontext von Analysen großer, international tätiger Internetkonzerne. Infrastrukturkritik nimmt aktuell Fahrt auf. Shoshana Zuboffs »The Age of Surveillance Capitalism« (Zuboff, 2019) war nicht nur ein Bestseller, sondern wird auch gegenwärtig regelmäßig zitiert, um die Verschränkung von datenbasierter Überwachung und kapitalistischer Ausbeutung in den Blick zu nehmen – und zu kritisieren. Bücher wie Nick Srniceks »Platform Capitalism« (Srnicek, 2016), Geert Lovinks »Im Bann der Plattformen« (Lovink, 2017) oder Michael Seemanns »Macht der Plattformen« (Seemann, 2021) deuten auf eine gut wahrnehmbare, kritische Beschäftigung mit Plattformen – die als Infrastrukturen operieren – hin, die sich unter anderem überwachungs- und kapitalismuskritischer Argumente bedient. Gemeinsam ist diesen Ansätzen, dass sie versuchen, das Neue der großen Onlineplattformen zu identifizieren und besser zu verstehen.

In ähnlicher Weise beleuchtet die bisherige kritische Forschung zu Plattformen und Infrastrukturen in Bildungskontexten die Wirkweisen der Big Tech oder »Big EdTech« (Williamson, 2023), die multinational agierenden Unternehmen, die Bildungsmedien und -technologien entwickeln, beispielsweise Baju's, Google Education oder ClassDojo. Plattformen, Infrastrukturen, und die Intermediären, die Infrastrukturen installieren, organisieren und koordinieren, übernehmen wichtige Steuerungsentscheidungen im Bildungswesen (Decuyper, Grimaldi & Landri, 2021; Hartong, 2024). Diese Steuerungsentscheidungen betreffen auch die Vorstellungen von guter Bildung, die, wie oben angedeutet, durch die Systeme in die Bildungseinrichtungen getragen werden. Beobachtet wird ein zunehmender »Mietismus« (rentierism) (Korniljenovic, 2021). Öffentliche Bildungseinrichtungen kommen durch Lizenzen, die wie Mieten und Pachtkosten operieren, in Abhängigkeitsverhältnisse zur Privatwirtschaft, etwa durch strukturelle Kopplungen von Praktiken des Lehrens und Lernens, von Hard- mit Software oder auch durch andauernde Rahmenverträge und Institutionalisierung bestimmter Systeme, die zusammen ein schnelles Kündigen unmöglich machen.

In der Literatur finden sich auch Spuren einer Hoffnung, dass öffentlich geförderte, zivilgesellschaftliche oder Open-Source-Produkte eine andere Vorstellung von guter Bildung in die Plattformen bzw. Infrastruktur einschreiben (Amiel, 2023). In ihrer Analyse der schulischen Plattformlandschaft in den Niederlanden thematisieren beispielsweise Niels Kerssens und José van Dijk (2021) das Bestreben der multinationalen Plattformanbieter nach einer verstärkten *Intraoperabilität*. Sie kritisieren diesen Zusammenschluss mehrerer unabhängiger digitaler Dienste innerhalb einer Plattform wie Google Education. Sie empfehlen stattdessen eine verstärkte *Interoperabilität*, bei der offene Schnittstellen die Einbindung mehrerer kleiner, gemeinnütziger Organisationen erleichtern. Dies würde, so ihre These, eine Nutzung von Bildungstechnologien ermöglichen, die Bildung als öffentliches Gut – im öffentlichen Interesse – fördert. Aber Studien zeigen, dass

auch Vorhaben, die die *Interoperabilität* in den Vordergrund rücken und weitgehend frei von Marktzwängen sind, diese Art von Nutzung bzw. Bildung nicht nahelegen. Christoph Richter und Kolleg*innen (2025) analysierten beispielsweise »Mein Bildungsraum«, die »digitale Vernetzungsinfrastruktur für Bildung« (vormals: »Nationale Bildungsplattform«). Diese wird aus öffentlichen Geldern in Deutschland entwickelt und setzt viele der Empfehlungen von Kerssens und van Dijck (2021) um. Neben der Interoperabilität mit offenen Schnittstellen nimmt die Infrastruktur Datenschutz ernst (privacy-by-design) und umgeht somit die direkte Einbettung in den Überwachungskapitalismus. Obwohl die Anbieter betonen, dass unterschiedliche Bildungsverständnisse durch die Vernetzungsinfrastruktur ermöglicht werden, zeigt die Analyse, dass diese Plattform (bzw. Infrastruktur) eher Modelle instrumentellen Lernens reproduziert und marktgeföge Subjekte adressiert (Seemann et al., 2022). Es gab kein öffentliches Ringen um die pädagogischen Prinzipien, die eingeschrieben worden sind; es gab anfangs keine Konsultation mit diversen Nutzungsgruppen. Die Vernetzungsinfrastruktur weist dabei – sowohl in der pädagogischen Ausrichtung als auch bei den fehlenden demokratischen Entscheidungsprozessen – eine überraschende Ähnlichkeit mit den multinationalen Angeboten auf.

Diese beispielhafte Analyse impliziert, dass trotz des Interesses des Entwicklungsteams daran, offene oder öffentliche Alternativen zu Miet- und Pachtverhältnissen zu entwickeln, »these technologies work on the basis of ontologies, code, algorithms and standards to build knowledge infrastructures that are not always open or opening« (Edwards, 2015, S. 251). Ähnliche Ambivalenzen sind bei der Open-Bewegung identifiziert worden, die in kolonialen Machtverhältnissen verschränkt sind und instrumentelle, selbstoptimierende, ökonomisierte Subjekte adressieren (Adams, 2021; Decuyper, 2019; West-Puckett et al., 2018).

Solche Studien bringen uns zu unserer zentralen Frage zurück: Können wir die Maschinen befreien? Können Plattformen/Infrastrukturen anders genutzt werden oder ist ihnen die Ungerechtigkeit eingeschrieben? Einige überzeugende Analysen legen ein »Nein« als Antwort auf die Frage der Befreiung nahe. Für Dan McQuillan stärkt »KI« den Faschismus. Der einzige Weg heraus ist, sie nicht zu nutzen (McQuillan, 2022). Für Timnit Gebru und Kolleg*innen ist die Entwicklung dieser Technologien so tief in der Eugenik verankert, dass sie kaum noch zu befreien sind (Gebru & Torres, 2024). Andere überzeugende Analysen deuten auf ein »Ja« zur Befreiung der Maschinen hin, aber nicht, wenn nur einzelne Plattformen nicht-kommerziell ausgerichtet sind. Nathan Schneider beispielsweise identifiziert und erprobt demokratische Infrastrukturen für die Selbstverwaltung von Gemeinschaften (Schneider, 2024). Salomé Viljoen legt für datafizierte Prozesse nahe, dass die Datafizierung nicht an sich das Problem ist; wenn Plattformen/Infrastrukturen Daten in egalitärer Weise sammeln und für das Gemeinwohl auswerten, dann werden diese Daten zu einer demokratischen Ressource (Viljoen, 2020). 2023 und 2024 organisierte Wikimedia Deutschland ein Forum, das in der Broschüre »Offene KI für alle! Empfehlungen für offene und gemeinwohlorientierte KI-Technologien im Bildungsbereich« mündete (Wikimedia Deutschland, 2024). Für solche Initiativen und Beobachter*innen folgt die Befreiung der Maschinen nur, wenn die Gesellschaft – oder zumindest einzelne Communities – nicht ökonomisch ausgerichtet sind. Im folgenden Abschnitt gehen wir diesem »Ja« näher auf den Grund.

4. Über die Möglichkeit befreiter und befreiender Maschinen oder: Utopische Momente von und mit Maschinen

Dafür möchten wir auf die eingangs formulierte Frage nach der Möglichkeit befreiter und befreiender Maschinen zurückkommen und zugleich nicht zu große Erwartungen auf klare Antworten wecken. Vielmehr eröffnen wir Analyse- und Frageperspektiven, die Kriterien für begründete Vermutungen darüber an die Hand geben, ob Plattformen/ Infrastrukturen bzw. Maschinen als befreit und/oder befreiend begriffen werden können: »An Emanzipation zu appellieren könnte also bedeuten, Herrschaftsverhältnisse zu analysieren, ohne ihnen gegenüber zu resignieren« (Genel, 2019, S. 53). Im Folgenden werden über kritikwürdige Herrschaftsverhältnisse hinaus emanzipatorische, befreiende Entwicklungspfade sichtbar, die an der Gegenwart ansetzen und Sichtachsen auf multiple Zukünfte freilegen. Es geht um die Konturierung wünschenswerter Infrastrukturen zur Befreiung der Menschen und der Gesellschaft.

Freiheit und Befreiung dienen uns hierbei als zentrale Kriterien. Während Befreiung begrifflich bereits unweigerlich die Befreiung *von etwas* impliziert, lässt Freiheit auch eine Freiheit *zu etwas* zu (Berlin, 1995): etwas (nicht) *zu tun*, (nicht) *zu haben* oder etwas/jemand anderes (nicht) *zu sein*. Gleichwohl reicht Freiheit als Kriterium nicht aus. Denn die Freiheit der einen ohne die Freiheit der anderen, das heißt ohne Gerechtigkeit, ist nicht notwendig wünschenswert. In Form bestimmter Spielarten des Liberalismus beispielsweise pervertieren sie jede Idee von Emanzipation (Demirović, 2019, S. 224ff.). Freiheit meint ebenfalls keineswegs die Freiheit von Beziehungen, Relationen oder Abhängigkeiten. Annahmen von Autonomie als Autarkie ohne bestehende Verbindungen nach außen erweisen sich bei genauerem Hinsehen als Trugbild und nicht als wünschenswert (Meißner, 2016). Dies gilt sowohl für Beziehungen zu Menschen – gerade auch in kollektiven Konstellationen – als auch für Maschinen wie allgemein für die Ding- und Umwelt *in toto*. Wie sonst wären digital-vernetzte Technologien zu denken, wenn nicht als Instanzen, die in Verbindung zueinander stehen?

Freiheit von Herrschaft erscheint erstrebenswert – doch ist es denkbar schwierig, ihr gerecht zu werden, wie das Beispiel der offenen Wissensplattform Wikipedia zeigt: »[G]renzenlose Offenheit« bringt zugleich Ausschlüsse hervor (Dobusch, 2017; Graham & Dittus, 2022). Gleichzeitig bringt dieses Beispiel mit Blick auf die Paarung der *Freiheit von Herrschaft* und der *Freiheit zu autonomem Entscheiden und Handeln* zum Ausdruck, dass sich Absolutismen an dieser Stelle als Einseitigkeiten erweisen: »Freies« Handeln Einzelner muss da enden, wo Freiheit, Integrität und Würde anderer ungebührlich eingeschränkt werden. Demokratie bedeutet im besten Fall, gemeinsam über Regeln zu befinden und ihre Einhaltung zu kontrollieren. Das gilt für private, staatliche, öffentlich-rechtliche oder dezentralisierte Plattformen gleichermaßen. Einsicht in den Quellcode zu haben, ist hierfür eine notwendige Bedingung. Dass staatliche Plattformen als scheinbarer Gegenpol zu privatwirtschaftlich organisierten nicht »automatisch« befreiend sind, verdeutlicht die Analyse der nationalen Bildungsinfrastruktur (Seemann et al., 2022). Selbiges gilt für dezentrale Infrastrukturen, die ebenso undemokratisch und ungleich auftreten können. Beispiele hierfür wären etwa rechte Ideologien auf vereinzelt Fediverse-Servern oder das »Dritte Web«, das als Ideenkonglomerat teils auf einer

hyperindividualistischen Deinstitutionalisierung und Dezentralisierung von Kommunikationsinfrastrukturen anhand von Blockchain- und ähnlichen Technologien aufsetzt – ohne dabei notwendig eine Demokratisierung oder eine Überwindung kapitalistischer Grundprinzipien anzustreben (Geuter, 2022).

Eine **Freiheit von Diskriminierung, Deklassierung und Marginalisierung** sowie von Hass ist ebenfalls ein bedeutsames Grundprinzip von befreienden Plattformen. Blieben wir hierbei stehen, geriete in Vergessenheit, wofür Ermöglichungsbedingungen aktiv geschaffen werden sollten: für eine *Freiheit zur gesellschaftlichen, politischen, sozialen und auch technologischen Partizipation*. Wer befindet darüber, wie Plattformen designt werden? Wer »darf« sie, mehr oder minder bewusst und intendiert, durch sein oder ihr Nutzungsverhalten prägen – und wer darf nicht einmal das? Besonders deutlich werden solche Aspekte mit Blick auf Barrieren der Nutzung, die Abweichungen von Universal Design mit sich bringen (Walgenbach, 2023). Versuche, marginalisierten Stimmen im Designprozess Gehör und Entscheidungsmacht zu verschaffen, gibt es im Design Justice Netzwerk (Costanza-Chock, 2020). In »trauma-informed design« wird sich beispielsweise Zeit genommen, um nachzufragen oder das Gehörte zu affirmieren, wenn Personen während einer Konsultation oder einer Betatesting-Phase von traumatischen Erfahrungen berichten (Strickland, 2022).

Eine weitere Freiheit ist die **Freiheit von Ausbeutung** und der Unterwerfung unter marktbasierter Profit- und Wettbewerbslogiken. Wie frei oder befreiend können Algorithmen, »KI-Systeme« oder Plattformen sein, die darauf angewiesen sind, dass Arbeiter*innen sie unter miserablen Bedingungen trainieren oder moderieren? Ähnliches gilt für die kommodifizierende Datafizierung von User*innen-Verhalten oder für Plattform-Strukturen, die Aufmerksamkeit in Feeds oder an anderen Stellen nach Regeln des Wettbewerbs zuweisen (bezahlte Werbeflächen, Bevorzugung eigener Produkte oder schlicht entsprechend dem Matthäus-Effekt: »Wer hat, dem wird gegeben«). Viele Formen der Vergemeinschaftung, die auf diesen ökonomisierenden Prinzipien aufsetzen, widersprechen einer *Freiheit zur Kooperation oder zum kollektiven Organisieren und zum demokratischen Planen*. Als Beispiel für selbstorganisierte und -gewählte gemeinsame Produktion von Inhalten oder Strukturen können verschiedene Freie Software- oder bildungsbezogene Projekte wie Open Educational Resources/Practices (OER/OEP) im Sinne einer gemeinwohlorientierten »Commons-based peer production« (Benkler, 2006) herangezogen werden. Steht das Gemeinwohl im Vordergrund, lassen sich zudem keine profitorientierten Gründe formulieren, um Interoperabilität zu verwehren. Laurel Schwulst beschreibt ein »PBS des Internets«, in Anlehnung an das öffentlich-rechtliche Fernsehen in den USA: Könnte es eine Einrichtung wie das Public Broadcasting System (PBS, vgl. oben) geben, die die Räume, Software und Informationen kuratiert, die absichtlich als öffentliche Güter entwickelt worden sind? Diese Einrichtung würde, so Schwulst, eine Umgebung schaffen, die Neugier belohnt und Freude am Internet fördert (Schwulst, 2024). Gaia Bernstein beschreibt kollektive Aktionen und Gerichtsverfahren, in denen Menschen eine Gesetzgebung fordern, die menschlichen Beziehungen bei der Entwicklung von Technologien Vorrang einräumt. Sie beschreibt Rechtsverfahren gegen die Technologieindustrie, weil diese manipulative Technologien einsetzt, von denen bekannt ist, dass sie süchtig machen und die Entscheidungsfindung einschränken (Bernstein, 2023). Wie sähen zudem ein Lieferkettengesetz oder ein Fairtrade-

Gütesiegel für Software, Plattformen und Infrastrukturen aus, wenn, wie verschiedene Theoriestränge überzeugend darlegen, so gut wie »alles mit allem zusammenhängt«? Die Schwierigkeit ein solches Projekt für Hardware umzusetzen, demonstriert das (kommerzielle) Projekt Fairphone, das über die Jahre hinweg in einer beständigen Annäherungsbewegung ein fair produziertes Smartphone anzubieten versucht. Der hohe Preis als exkludierendes Moment für viele Nutzer*innen lässt sich unter gegenwärtigen Bedingungen nicht von diesem Anspruch lösen.

Eine **Freiheit vom Aussterben oder Ausgelöscht-Werden** verweist auf sozial-ökologische Verhältnisse. Kein einzelner Klick auf einer Social Media- oder Bildungsplattform wird für die Klimakatastrophe verantwortlich gemacht werden können; ebenso wenig wie ein einzelnes, Machine Learning-basiertes, adaptives Lernsystem oder ein einzelner Schulserver. Und doch sind sie – durch Energieaufwand, Ressourcen für die Produktion von Hard- und Software oder die Mengen an (teils giftigem) Elektroschrott – alle in ausbeuterische und destruktive Mensch-Naturverhältnisse verstrickt, die das Gegenteil eines sozial-ökologischen Verständnisses von Nachhaltigkeit markieren. Wie Sabine Pfeiffer (2021) festhält, ist nicht auszuschließen, dass spezifische KI-Systeme anhand ihrer Funktionalitäten einen progressiven Beitrag zur Abwendung der Klimakatastrophe leisten. Jedoch sei dies unter den gegebenen Bedingungen kapital-, wettbewerbs-, markt- und wachstumsbasierten Wirtschaftens nicht zu erwarten. Sie spricht von der »Destruktivkraft« der Digitalisierung, die jedoch nicht der Digitalisierung *per se* anhafte, sondern einer Digitalisierung unter den gegenwärtigen gesellschaftlichen Bedingungen (Pfeiffer, 2021, 267ff.; vgl. auch Grünberger, 2021). Eine *universelle Freiheit zu überleben* scheint dem gegenüber im Kontext digitaler Infrastrukturen schwer vorstellbar. Bei ansteigenden Leistungsfähigkeiten von algorithmischen Systemen und entsprechenden Bedarfen für Hard- und Software muss ein Recht auf Reparatur als Tropfen auf den heißen Stein erscheinen. Selbst wenn flächendeckend reparier- und recyclebare Fairphones für alle produziert würden, bliebe die Frage, wie lange die nötigen Rohstoffe dafür vorhanden wären. Gold, Koltan, Lithium oder seltene Erden sind endlich – und eben relativ selten. Solarbetriebene Webseiten mit »ultralightem« Design eröffnen hingegen neue Perspektiven für eine kohlenstoffarme Internetinfrastruktur (vgl. Low-Tech Magazine oder Solar Protocol, beide o. D.). Neben Solar Computing expandieren aktuell weitere Bewegungen wie Minimal Computing, konviviale Technologie oder computing within limits im Bildungsbereich, die mit den Möglichkeiten experimentieren, Infrastrukturen der Vernetzung innerhalb der planetaren Grenzen zu denken (Rice & Argüello de Jesús, 2024; Selwyn, 2024). Was würde passieren, wenn weitere Infrastrukturen mit der leitenden Frage entwickelt werden würden: Was brauchen wir? (Risam & Gil, 2022; Nardi et al., 2018; Vetter, 2022)

Der Bildungstheoretiker Heinz-Joachim Heydorn schrieb in den 1970er-Jahren vom »Überleben durch Bildung« (Heydorn, 2004, S. 254). Ohne eine Freiheit zu überleben ist eine **Freiheit sich zu bilden** nicht denkbar. Zugleich ist die »Entfaltung des Menschen [...] Voraussetzung wirklicher Veränderung« (Heydorn, 2004, S. 295). Bildung versteht sich hierbei »als fortschreitende Befreiung des Menschen zu sich selbst.« (Heydorn, 2004, S. 301) Das gilt für den einzelnen Menschen wie für die Menschheit als ganze (Koneffke, 1981, S. 164). Bildung ist auf eine Zukünftigkeit verwiesen, insofern sie als Prozess begriffen wird. Wie bereits angemerkt, sind öffentlich finanzierte, nicht-kommerzielle

Plattformen nicht davor gefeit, instrumentelle und reduktionistische Vorstellungen von Bildung in sich implementiert zu finden. Jede Freiheit sich zu bilden ist mindestens eine ambivalente Freiheit, die mit der (Selbst-)Verpflichtung sich zu bilden einhergeht. Entsprechend müsste sie mit einer *Freiheit von Bildung* (als Zumutung oder Zurichtung) einher gehen; mit einer Freiheit von learnification oder »lebenslänglichem Lernen«.

Schließlich wäre zu fragen, ob die Zumutung von Bildung im Namen und mit dem Ziel von (zumindest dem Gedanken nach) befreienden Idealen wie Freiheit, Gleichheit und Solidarität legitimerweise als Ermöglichungsbedingung einer Freiheit sich zu bilden theoretisiert und praktiziert werden könnte. Analog wäre zu fragen, ob auch (Bildungs-)Plattformen und -infrastrukturen ihren Nutzer*innen auf ähnliche Weise eine Praxis der Befreiung aufnötigen können.

Allerdings: Wenn man beim Nachdenken über Bildung ernst nimmt, dass Bildungsarbeiter*innen nie ganz genau wissen oder wissen können, warum Bildung stattfindet und wohin sie führt, sodass ihr Unbestimmtheit unweigerlich eingeschrieben ist, dann müsste jeder Wirkungszusammenhang von Plattformdesign und intentionaler Lern- und Bildungszielerreichung anteilig als Steuerungsfiktion verabschiedet werden. Für die übrigen Anteile – möglichst frei von (Entwicklungs-)Notwendigkeit, (Bildungs-)Steuerung und (Lernstands-)Kontrolle – bietet sich möglicherweise neben analytischen, kritisch-reflexiven Bildungsmedien die Ermöglichung ästhetischer Erfahrungen selbst als *modus operandi* an (Ahlborn et al., 2021).

5. Sichtachsen anstelle eines Fazits: Educational Infrastructuring for Future(s)

Gestaltende Kritik (bzw. affirmative Kritik, generative Kritik, reparative Kritik), wie wir sie in diesem Beitrag versucht haben, setzt bei einer Analyse der aktuellen Dominanzverhältnisse an, zeigt aber auch einige der Orte, Praktiken, Projekte oder Lebensweisen, die jetzt schon andere Verhältnisse gestalten und umsetzen. Sie zeigt auch Perspektiven, die es möglich machen möchten, noch unmöglich erscheinende Zukünfte zu imaginieren. Nach einer Begriffsklärung (Abschnitt 2) skizzierte der Beitrag aktuelle kritische Analysen von Plattformen und Infrastrukturen (Abschnitt 3). Ein wichtiger Aspekt sind die zunehmende Privatisierung, Kommerzialisierung und Monetarisierung (durch Datenextrahierung), die mit dem Einsatz marktführender Plattformen bzw. Infrastrukturen für die öffentliche Bildung einhergehen. Dass Entscheidungen über Bildung durch die Codes, Standards, Algorithmen, Ontologien und weiteren technischen Entscheidungen in Unternehmen vorgeprägt werden, ist verwoben, so die kritischen Analysen, mit einer Instrumentalisierung von Bildung, in der Bildung vor allem als individuelles Lernen gesehen wird, und Lernende als flexible, selbstoptimierende, responsabilisierte Individuen adressiert werden, statt beispielsweise kollektive, emanzipatorische, demokratische Praktiken einzuüben. Bildungseinrichtungen geraten durch abonnierte Dienste und Softwarelizenzen in langfristige Abhängigkeitsverhältnisse.

Zur gleichen Zeit aber gibt es kleinere und größere Vorhaben, die Plattformen und Infrastrukturen anders nutzen, anders entwickeln, anders gestalten. Mit »Mein Bildungsraum« (respektive der »digitalen Vernetzungsinfrastruktur für Bildung« oder

vormals: Nationale Bildungsplattform) baut Deutschland eine Alternative zu den von multinationalen Konzernen angebotenen Vernetzungsinfrastrukturen. Dieses öffentlich geförderte Vorhaben in Deutschland befreit die infrastrukturelle Maschine von der Notwendigkeit, die Nutzung zu monetarisieren (was die Monetarisierung durch die Anbieter, die somit vernetzt werden, nicht ausschließt). Noch ermöglichten die Prozesse der Entwicklung aber wenig demokratische Teilhabe. Technische Interoperabilität mit offenen Schnittstellen ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung, um die Maschinen zu befreien. Weitere zuvor skizzierte Vorhaben (Abschnitt 4) versuchen, auch die Beteiligung zu erhöhen. Sie orientieren sich an kleineren Gemeinschaften (ob örtlich situiert oder online vernetzt). Sie heben kollektive Gestaltungs- und Nutzungspraktiken hervor. Sie priorisieren das Gemeinwohl und die planetaren Grenzen gegenüber Profit oder Effizienz.

Diese Befreiung, die wir beschreiben, deutet auf eine Freiheit in Gemeinschaft hin. Sie ist relational, situiert, verkörpert. Die Freiheit der Kollektive (ob flüchtig oder mit langer Geschichte) ist verwoben mit Gerechtigkeit. Sie hat Ecken und Kanten. Sie operiert mit Dissens und mit Reibung statt mit marktförmigen Fantasien der Reibungslosigkeit und Entlastung, die Bildungsakteur*innen oft anhand von technischen Produkten versprochen werden. Gefragt wird oft, ob diese Vorhaben »skalierbar« sind. Die Antworten fallen unterschiedlich aus. Eine Antwort lautet, dass Skalierbarkeit selbst ein Problem ist. Selbst wenn die Gesellschaft (oder eine Bildungsinstitution) mit diesen lokalen, situierten Vorhaben nicht schnell und grundlegend verändert wird, gehen die involvierten Akteur*innen davon aus, dass Nischen und Risse wichtig sind. Die Erfahrung einer freien, kollektiven, gerechtigkeitsorientierten Infrastrukturierung verändert die Personen, die sich beteiligen (Rodriguez, 2001). Diese Personen ändern die Institutionen, in denen sie sich befinden. »Es geht um ›kleine‹ emanzipatorische Praktiken« (Genel, 2019, S. 54). Ob konviviale Wege zunehmen werden, ist eine empirische Frage. Was jeweils als konvivial verstanden wird, ist auch eine empirische Frage. Durch ein ständiges Experimentieren mit verschiedenen Projekten, die dies versuchen, werden wir erfahren, ob die aktuell vorhandenen Codes, technischen Standards usw. zukünftige Praktiken so sehr formatieren und präfigurieren, dass die Befreiung unmöglich ist, oder ob (und wie und wo) sich eine konviviale Infrastrukturierung umsetzen lässt.

Literatur

- Adams, Rachel (2021). Can artificial intelligence be decolonized? *Interdisciplinary Science Reviews*, 46(1–2), 176–197. <https://doi.org/10.1080/03080188.2020.1840225>.
- Ahlborn, Juliane, Verständig, Dan & Stricker, Janne (2021). Embracing Unfinishedness: Kreative Zugänge zu Data Literacy. *Medienimpulse*, 59(3). <https://doi.org/10.21243/mi-03-21-18>.
- Amiel, Tel (2023). Open education and platformization: Critical perspectives for a new social contract in education. *Prospects*, 54, 341–350. <https://doi.org/10.1007/s11125-023-09660-x>.
- Benkler, Yochai (2006). *The Wealth of Networks. How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press.

- Berlin, Isaiah (1995 [1969]). Zwei Freiheitsbegriffe. In Isaiah Berlin, *Freiheit. Vier Versuche* (S. 197–256). Fischer.
- Bernstein, Gaia (2023). *Unwired: Gaining Control over Addictive Technologies*. Cambridge University Press.
- Bijker, Wiebe E., Hughes, Thomas & Pinch, Trevor (Hg.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press.
- Blok, Anders, Nakazora, Moe & Winthereik, Brit R. (2016). Infrastructuring Environments. *Science as Culture*, 25(1), 1–22. <https://doi.org/10.1080/09505431.2015.1081500>.
- Bor, Lisa (2020). Die App putzt nicht. Zur politischen Ökonomie von Vermittlungsplattformen für Hausarbeit. *Online-Kapitalismus: Umwälzungen in Produktions- und Lebensweise*, 62(335), 173–182.
- Costanza-Chock, Sasha (2020). *Design Justice: Community-Led Practices to Build the World We Need*. MIT Press. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/43542> (14.03.2025).
- Decuyper, Mathias (2019). Open Education platforms: Theoretical ideas, digital operations and the figure of the open learner. *European Educational Research Journal*, 18(4), 439–460. <https://doi.org/10.1177/1474904118814141>.
- Decuyper, Mathias, Grimaldi, Emiliano & Landri, Paolo (2021). Introduction: Critical studies of digital education platforms. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>.
- Demirović, Alex (2019). Zwei Weisen der Emanzipation – oder: Ist Emanzipation noch ein Ziel sozialer Kämpfe?. In Alex Demirović, Susanne Lettow & Andrea Maihofer (Hg.), *Emanzipation. Zur Geschichte und Aktualität eines politischen Begriffs* (S. 206–230). Westfälisches Dampfboot.
- Dobusch, Leonhard (01.02.2017). Die Organisation der Digitalität: Zwischen grenzenloser Offenheit und offener Exklusion. *Netzpolitik.org*. <https://netzpolitik.org/2017/die-organisation-der-digitalitaet-zwischen-grenzenloser-offenheit-und-offener-exklusion/> (14.03.2025).
- Edwards, Paul N., Jackson, Steven J., Chalmers, Melissa K., Bowker, Geoffrey C., Borgman, Christine L., Ribes, David, Burton, Matt & Calvert, Scout L. (2013). *Knowledge Infrastructures: Intellectual Frameworks and Research Challenges*. Deep Blue. <http://hdl.handle.net/2027.42/97552>.
- Edwards, Richard (2015). Knowledge infrastructures and the inscrutability of openness in education. *Learning, Media and Technology*, 40(3), 251–264.
- Gebru, Timnit & Torres, Émile P. (2024). The TESCREAL bundle: Eugenics and the promise of utopia through artificial general intelligence. *First Monday*, 29(4). <https://doi.org/10.5210/fm.v29i4.13636>.
- Genel, Katia (2019). Die ambivalente Logik der Emanzipation. Spannungsverhältnisse zwischen der Frankfurter Schule und Jacques Rancières kritischer Theorie. In Alex Demirović, Susanne Lettow & Andrea Maihofer (Hg.), *Emanzipation. Zur Geschichte und Aktualität eines politischen Begriffs* (S. 37–56). Westfälisches Dampfboot.
- Geuter, Jürgen (04.02.2022). Das Dritte Web. *Tante.cc*. <https://tante.cc/2022/02/04/das-dritte-web/> (14.03.2025).
- Graham, Mark & Dittus, Martin (2022). *Geographies of digital exclusion: Data and inequality*. Pluto Press.

- Grünberger, Nina (2021). Postkolonial post-digital: Forschungsfelder und Anschlussstellen für die Medienpädagogik durch eine postkoloniale Perspektive auf eine Post-Digitalität. *MedienPädagogik* (Jahrbuch Medienpädagogik 16), 211–229. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb16/2021.02.25>.
- Hartong, Sigrid (2024). Governance by intermediarization: Insights into the digital infrastructuring of education in Estonia. *Research in Education*. <https://doi.org/10.1177/00345237241234613>.
- Heydorn, Heinz-Joachim (2004). *Über den Widerspruch von Bildung und Herrschaft* (Band 3). Büchse der Pandora.
- Huws, Ursula, Spencer, Neil, Syrdal, Dag Sverre & Holts, Kaire (2017). *Work in the European Gig Economy: Research Results from the UK, Sweden, Germany, Austria, the Netherlands, Switzerland and Italy*. Foundation for European Progressive Studies, UNI Europa, University of Hertfordshire. http://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/files/13124212/Huws_U._Spencer_N.H._Syrdal_D.S._Holt_K._2017_.pdf (14.03.2025).
- Karasti, Helena & Syrjänen, Anna-Liisa (2004). Artful infrastructuring in two cases of community. *PD Proceedings of the eighth conference on Participatory design: Artful integration: interweaving media, materials and practices – Band 1*. <https://doi.org/10.1145/1011870.1011874>.
- Kerssens, Niels & van Dijck, José (2021). The platformization of primary education in the Netherlands. *Learning, Media and Technology*, 46(3), 250–263. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1876725>.
- Komljenovic, Janja (2021). The rise of education rentiers: digital platforms, digital data and rents. *Learning, Media and Technology* 46(3), 320–332. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1891422>.
- Koneffke, Gernot (1981). Überleben und Bildung: Zur Neufassung des Bildungsbegriffs bei H.-J. Heydorn. *Argument-Sonderband*, 58, 163–193.
- Lampland, Martha & Star, Susan L. (Hg.) (2009). *Standards and Their Stories: How Quantifying, Classifying, and Formalizing Practices Shape Everyday Life*. Cornell University Press.
- Lockrem, Jessica & Lugo, Adonia (2012). Infrastructure. *Cultural Anthropology*. https://culanth.org/curated_collections/11-infrastructure. (04.09.2018).
- Lovink, Geert (2017). *Im Bann der Plattformen: die nächste Runde der Netzkritik* (Andreas Kallfelz, Übers.). transcript.
- Low-Tech Magazine (o. D.). LOW←TECH MAGAZINE. <https://solar.lowtechmagazine.com/> (14.03.2025).
- McQuillan, Dan (2022). *Resisting AI: An Anti-fascist Approach to Artificial Intelligence*. Bristol University Press.
- Meißner, Hanna (2016). Konstitutive Abhängigkeit, geteilte Verhinderungen und unhintergehbare Vielfalt. Probleme und Bedingungen kollektiver Handlungsfähigkeit. In Marcus Hawel & Stefan Kalmring (Hg.), *Wie lernt das linke Mosaik? Die plurale Linke in Bewegung* (S. 64–76). VSA-Verlag.
- Nardi, Bonnie, Tomlinson, Bill, Patterson, Donald J., Chen, Jay, Pargman, Daniel, Raghavan, Barath & Penzenstadler, Birgit (2018). Computing within limits. *Communications of the ACM*, 61(10), 86–93. <https://doi.org/10.1145/3183582>.
- Pfeiffer, Sabine (2021). *Digitalisierung als Distributivkraft. Über das Neue am digitalen Kapitalismus*. transcript.

- Plantin, Jean-Christophe & Punathambekar, Aswin (2018). Digital media infrastructures: pipes, platforms, and politics. *Media, Culture & Society*, 41(2), 163–174. <https://doi.org/10.1177/0163443718818376>.
- Plantin, Jean-Christophe, Lagoze, Carl, Edwards, Paul N. & Sandvig, Christian (2018). Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. *New Media & Society*, 20(1), 293–310. <https://doi.org/10.1177/1461444816661553>.
- Rice, Mary & Argüello de Jesús, Joaquín T. (2024). Decolonizing digital accessibility within land/water realities using minimal computing. *Learning, Media and Technology*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2024.2394471>.
- Richter, Christoph, Macgilchrist, Felicitas, Allert, Heidrun, Geuter, Jürgen & Seemann, Michael (2025/i. V.). Platforms and infrastructure for education: When non-democratic practices are recreated in public infrastructure projects. *European Educational Research Journal (Special Issue on Digital Technologies in Schools: Critical Perspectives)*.
- Risam, Roopka & Gil, Alex (2022). Introduction: The Questions of Minimal Computing. *Digital Humanities Quarterly*, 16(2). <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/16/2/000646/000646.html#> (14.03.2025).
- Rodriguez, Clemencia (2001). *Fissures in the Mediascape: An International Study of Citizen's Media*. Hampton Press.
- Schabacher, Gabriele (2022). *Infrastruktur-Arbeit: Kulturtechniken und Zeitlichkeit der Erhaltung*. Kulturverlag Kadmos.
- Schaupp, Simon (2021). *Technopolitik von unten: Algorithmische Arbeitssteuerung und kybernetische Proletarisierung* (2. Auflage). Matthes & Seitz.
- Schneider, Nathan (2024). *Governable Spaces: Democratic Design for Online Life*. University of California Press.
- Scholz, Nina (2022). *Die wunden Punkte von Google, Amazon, Deutsche Wohnen & Co: Was tun gegen die Macht der Konzerne?* Bertz + Fischer.
- Scholz, Trebor (2016). Think Outside the Boss: Cooperative Alternatives for the Post-Internet Age. In Darin Barney, Gabriella Coleman, Christine Ross, Jonathan Sterne & Tamar Tembeck (Hg.), *The participatory condition in the Digital Age* (S. 60–76). University of Minnesota Press.
- Schwulst, Laurel (21.08.2024). How could a PBS of the Internet cultivate a more human web? Laurel Schwulst on a lighter weight Internet (Good Web) [Podcast]. In *Reimagining the Internet*. Initiative for Digital Public Infrastructure at UMass Amherst. <https://publicinfrastructure.org/podcast/107-laurel-schwulst-good-web/> (14.03.2025).
- Seemann, Michael (2021). *Die Macht der Plattformen: Politik in Zeiten der Internet-Giganten*. Ch. Links Verlag.
- Seemann, Michael, Macgilchrist, Felicitas, Richter, Christoph, Allert, Heidrun und Geuter, Jürgen (2022). *Konzeptstudie: Werte und Strukturen der Nationalen Bildungsplattform*. Wikimedia Deutschland e.V.
- Selwyn, Neil (2024). Digital degrowth: toward radically sustainable education technology. *Learning, Media and Technology*, 49(1), 186–199. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2159978>.
- Solar Protocol (o. D.). *Solar Protocol*. <https://solarprotocol.net/> (14.03.2025).
- Srnicek, Nick (2016). *Platform capitalism*. Polity Press.

- Staab, Philipp (2019). *Digitaler Kapitalismus: Markt und Herrschaft in der Ökonomie der Unknappheit*. Suhrkamp.
- Star, Susan Leigh (1999). The ethnography of infrastructure. *American Behavioral Scientist*, 43(3), 377–391. <https://doi.org/10.1177/00027649921955326>.
- Star, Susan Leigh & Ruhleder, Karen (1996). Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111–134. <https://doi.org/10.1287/isre.7.1.111>.
- Strickland, M. (2022). Reflections on Trauma Informed Design. *From the Desks of Designers and Researchers bringing Design Justice: Principles to Work Zine*, 1, 14–17. <https://designjustice.org/zines> (14.03.2025).
- Vetter, Andrea (2022). *Konviviale Technik: Empirische Technikethik für eine Postwachstums-gesellschaft*. transcript.
- Viljoen, Salomé (16.10.2020). Data as Property? On the problems of proletarian and dig-nitarian approaches to data governance. *Phenomenal World*. <https://phenomenalworld.org/analysis/data-as-property> (14.03.2025).
- Walgenbach, Katharina (2023). Digitaler Ableismus im Feld der Bildung. *MedienPädagogik* (Jahrbuch Medienpädagogik 20), 1–26. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb20/2023.09.01.X>.
- West-Puckett, Stephanie, Smith, Anna, Cantrill, Christina & Zamora, Mia (2018). The Fallacies of Open: Participatory Design, Infrastructuring, and the Pursuit of Radical Possibility. *Contemporary Issues in Technology & Teacher Education*, 18(2), 203–232.
- Wikimedia Deutschland e. V. (2024). *Offene KI für alle! Empfehlungen für offene und gemeinwohlorientierte KI-Technologien im Bildungsbereich*.
- Williamson, Ben (2022). Big EdTech. *Learning, Media and Technology*, 47(2), 157–162. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2063888>.
- Zuboff, Shoshana (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. PublicAffairs.