

Krzywdzinski, Martin

Article — Published Version

Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Machtverhältnisse

Soziologische Revue

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Krzywdzinski, Martin (2025) : Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Machtverhältnisse, Soziologische Revue, ISSN 2196-7024, Walter de Gruyter GmbH, Berlin, Vol. 48, Iss. 2, pp. 150-163,
<https://doi.org/10.1515/srsr-2025-2006>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/319719.2>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Themenessay

Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Machtverhältnisse

Michael Heinlein / Norbert Huchler (Hrsg.), Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft: Soziale Dynamiken und gesellschaftliche Folgen einer Innovation. Wiesbaden: Springer VS 2024, 530 S., br., 59,99€

Hartmut Hirsch-Kreinsen, Das Versprechen der Künstlichen Intelligenz: Gesellschaftliche Dynamik einer Schlüsseltechnologie. Frankfurt am Main/New York: Campus 2023, 300 S., br., 35,00€

James Muldoon / Mark Graham / Callum Cant, Feeding the Machine: The Hidden Human Labour Powering AI. Edinburgh: Canongate 2024, 274 S., gb., 24,00€

Cecilia Rikap, Capitalism, Power and Innovation: Intellectual Monopoly Capitalism Uncovered. London: Routledge 2022, 314 S., br., 49,57€

Besprochen von **Prof. Dr. Martin Krzywdzinski**: Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Kontaktperson, E-Mail: martin.krzywdzinski@wzb.eu

<https://doi.org/10.1515/srsr-2025-2006>

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, Innovationssystem, globale Wertschöpfungsketten, Macht, Ungleichheit

Die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) gehört zu den großen technischen Innovationen der gegenwärtigen Zeit, auch wenn sich an der genauen Bewertung ihres Potentials die Geister scheiden. Während die einen in ihr eine Querschnittstechnologie sehen, die alle gesellschaftlichen Bereiche umwälzen wird, kritisieren andere die Überschätzung des technologisch Machbaren. Unabhängig von der Positionierung in dieser Diskussion sind sich allerdings die meisten Beobachter:innen einig, dass die Entwicklung von KI unsere Gesellschaften verändern wird.

Der Begriff KI bezeichnet ein Set von unterschiedlichen Technologien. Dazu gehören erstens Problemlösungs- und Diagnoseanwendungen, die auf der so genannten symbolischen KI beruhen, also im Kern Datenbankinformationen mit logischen Operationen verknüpfen. Unter der Bezeichnung Expertensysteme sind diese Anwendungen seit den 1970er Jahren etwa für die Diagnose von Maschinenproblemen in der Produktion oder bei der Auswahl von Medikamenten in Krankenhäusern entwickelt worden. Symbolische KI hat eine klare Stärke: Die Regeln der

Schlussfolgerung können transparent und nachvollziehbar gemacht werden. Sie hat aber auch eine klare Schwäche: Sie stößt schnell an Grenzen, wenn die Datengrundlage komplex, die Zahl der relevanten Faktoren sehr groß oder auch die benötigten Informationen zu unpräzise sind. Aufgrund der Grenzen der symbolischen KI sind – zweitens – seit den 2020er Jahren Anwendungen der so genannten subsymbolischen (oder auch konnektionistischen) KI populär geworden, deren Entwicklung allerdings auch bis in die 1970er Jahre zurückreicht. Subsymbolische KI beruht nicht auf der logischen Verknüpfung von Informationen, sondern auf der statistischen Mustererkennung durch so genannte künstliche neuronale Netze. Im Bereich der so genannten Foundation Models und ihrer Untergruppe der großen Sprachmodelle (large language models, LLM) sind in jüngster Zeit große Fortschritte erzielt worden. Diese Modelle erweisen sich in der Lage, Eingaben in natürlicher Sprache zu verarbeiten, Texte zu erzeugen, Analysen zu erstellen und auch Bilder zu produzieren. Ihre Stärke beruht dabei auf der Größe: Die aktuellen LLMs nutzen hunderte und manchmal tausende von Milliarden Einzelberechnungen und eine kaum vorstellbare Menge von Daten, mit denen diese Berechnungen „trainiert“ wurden. Sie sind sehr flexibel bei der Verarbeitung menschlicher Sprache (und weiterer Eingaben). Sie haben aber auch eine klare Schwäche: Da sie im Kern auf einer probabilistischen Mustererkennung beruhen, machen sie immer wieder Fehler – sie „halluzinieren“, wie es in der aktuellen Diskussion dazu heißt.

In ihren unterschiedlichen Ausprägungen beginnen KI-Anwendungen seit einiger Zeit in fast allen Bereichen unserer Gesellschaften eingesetzt zu werden. Sie werden zu einer allgemeinen Technologie an der Kommunikationsschnittstelle zwischen Menschen und Computern sowie einer Assistenztechnologie bei der Bearbeitung von Texten und Bildern sowie bei der Diagnose und Lösung von Problemen in einer Vielzahl von Konstellationen.

Angesichts dieses ubiquitären Charakters der KI und ihrer Durchdringung aller gesellschaftlicher Bereiche, stellen sich aus der Perspektive der sozialwissenschaftlichen Forschung die Fragen, welche Akteure mit welchen Interessen die Entwicklung der KI-Technologien prägen und wie sich die technologische Entwicklung auf die Reproduktion oder auch Rekonfiguration der Machtverhältnisse auswirkt. Diese Fragen betreffen alle gesellschaftlichen Bereiche, wobei der Fokus des vorliegenden Essays auf den ökonomischen Machtverhältnissen liegt. Besprochen werden vier jüngst erschienene Bücher, die dieses Thema aus unterschiedlichen Perspektiven thematisieren, sich in einer Reihe von wichtigen Punkten einig sind, und doch zugleich in der Analyse und in den Schlussfolgerungen unterschiedliche Schwerpunkte legen.

Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft

Einen Einblick in die für die Entwicklung der KI entscheidenden Akteure und Kräfte sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen der KI möchte der von *Heinlein* und *Huchler* herausgegebene Sammelband „Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft“ vermitteln. Wie es für Sammelbände typisch ist, repräsentieren die einzelnen Beiträge unterschiedliche Blickwinkel und Sichtweisen auf KI, die die Vielfalt der sozialwissenschaftlichen Diskussion abbilden. Allen Beiträgen ist zugleich gemeinsam, dass sie die Gestaltbarkeit der Entwicklung und Nutzung von KI betonen.

Die empirischen Beiträge, die sich mit der Nutzung von KI in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen befassen, stellen fest, dass diese Nutzung sehr ungleich verteilt ist. *Pfeiffer* argumentiert basierend auf einer Befragung von Beschäftigten, dass bislang die Erfahrungen mit KI im Arbeitsalltag sehr begrenzt sind. Dabei gibt es eine generelle Offenheit der Beschäftigten gegenüber einer potentiellen Nutzung von KI, aber auch unterschiedliche Erwartungen. Die Letzteren reichen von der Hoffnung auf Entlastung im Arbeitsalltag bis zu den Wünschen, durch KI in den etablierten und funktionierenden Arbeitsabläufen nicht gestört zu werden und insbesondere immer selbst Entscheidungen zu treffen. Dieser Befund passt zu vielen anderen empirischen Studien, die zeigen, dass die Verbreitung von KI noch begrenzt bleibt und die Unternehmen nicht immer sicher sind, welche Anwendungen einen wirklichen Nutzen bieten können. *Wittal* und *Hettinger* beschreiben den Stand des Einsatzes von Robotern in der Chirurgie und zeigen, dass diese weiterhin den Charakter einer Assistenztechnologie haben. Diese stellt bislang nicht den Kern der chirurgischen Profession in Frage, wenngleich eine Virtualisierung und Dataifizierung der Arbeitsprozesse stattfindet. Auch diese Analyse korrespondiert gut mit der umfassenderen Forschungsdiskussion, die wesentliche Potentiale von KI im Bereich der Assistenzfunktionen sieht. Dementsprechend ist die zentrale Herausforderung für die Gesellschaft weniger die Automatisierung von Arbeit durch KI, als vielmehr die Entwicklung von Lern- und Qualifizierungsformaten, um Beschäftigte auf den Einsatz von KI vorzubereiten.

Obwohl die Implementierung von KI deutlich weniger vorangeschritten ist, als es in der öffentlichen Diskussion zu diesem Thema scheint, gibt es dennoch Risiken, denen sich mehrere Kapitel im Sammelband widmen. *Kreissl* und *von Laufenberg* geben einen guten Überblick über die Diskussion und unterscheiden vier Arten von Risiken: Risiken einer potentiellen Allgemeinen Künstlichen Intelligenz (Artificial General Intelligence, AGI), Risiken des Social Sorting und der Diskriminierung durch existierende KI-Systeme, Risiken kontraproduktiver Nebeneffekte von KI-Systemen (z.B. die Verbreitung von mit generativer KI erzeugter Deep Fakes) und technische Risiken (z.B. im Bereich Cybercrime). Diese Unterscheidung ist hilfreich und verdeutlicht, dass sich wesentliche Risiken der Technologien nicht aus ihrer Perfek-

tionierung hin zu einer allmächtigen AGI, sondern aus dem Missbrauch oder der unreflektierten Nutzung einer fehleranfälligen Technologie durch menschliche Akteure ergeben.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Akteure die Entwicklung der KI-Technologien prägen und welche Machtverhältnisse ihnen eingeschrieben sind. Eine Reihe von Beiträgen im Sammelband befasst sich mit diesem Thema, allerdings ist es charakteristisch, dass sie vor allem auf der Ebene der Diskurse über KI bleiben. *Selke* analysiert diese Diskurse als eine Verheißungserzählung und Ersatzreligion, die – so könnte man ergänzen – die wirklichen Entwicklungen, Interessen und Machtverhältnisse verschleiert. *Rogalla* kritisiert die Mythologisierung des „machine learning“ und seine Gleichsetzung mit dem menschlichen Lernen, mit dem eine systematische Überhöhung der Fähigkeiten der Technologie betrieben wird. Bei „machine learning“ handele es sich um die Optimierung statistischer Modelle, die mit dem menschlichen Lernen nichts gemein habe. *Hutflötz* unterscheidet drei Gruppen von Akteuren, die den Diskurs über KI prägen. Die erste Gruppe bilden KI-Prophet:innen, die als Prediger:innen einer besseren Zukunft durch KI oder als Mahner:innen potentieller katastrophaler Wirkungen von KI auftreten, deren Narrative aber weitgehend spekulativ bleiben. Die zweite Gruppe sind Entwickler:innen, die im Kern eine nüchterne Sichtweise auf KI haben, allerdings an der Vermarktung ihrer Produkte interessiert sind und zugleich mit hohen moralischen Ansprüchen seitens der Öffentlichkeit konfrontiert werden. Die dritte Gruppe sind Wissenschaftler:innen. Ein zentraler Befund von *Hutflötz* ist, dass es den Prophet:innen gelingt, den Diskurs um KI maßgeblich zu prägen und eine Referenz für die anderen Gruppen zu sein.

Insgesamt bietet der Sammelband einen interessanten Überblick über unterschiedliche Sichtweisen auf KI und damit auch einen guten Einstieg in die sozialwissenschaftliche Diskussion über diese Technologie. Zugleich werden aber durch die Fokussierung auf die Diskursakteure insbesondere ökonomische Zusammenhänge nur begrenzt thematisiert.

Das Versprechen der Künstlichen Intelligenz

Ökonomische Zusammenhänge spielen eine wichtige Rolle in *Hirsch-Kreinsens* Buch „Das Versprechen der Künstlichen Intelligenz. Gesellschaftliche Dynamik einer Schlüsseltechnologie“. Das Buch beginnt mit dem Konzept der KI als eines „technologischen Versprechens“. Damit bezeichnet *Hirsch-Kreinsen* die von unterschiedlichen Akteuren formulierten Erwartungen an die zukünftigen Nutzungsweisen und Möglichkeiten einer Technologie. Diese Versprechen sollen Interesse wecken, Investitionen fördern und breite Unterstützung mobilisieren, wodurch sie

notwendigerweise vage und interpretationsbedürftig bleiben, denn nur so können sie die Interessen sehr unterschiedlicher Akteure vereinbaren. Diese Charakteristik führt allerdings dazu, dass viele „technologische Versprechen“ überzogen sind und enttäuscht werden.

Das Buch bietet einen lesenswerten und gut zugänglichen historischen Überblick über die Entwicklung der KI in ihren verschiedenen Formen. Es beschreibt die Entwicklung der symbolischen KI sowie der darauf beruhenden Expertensysteme und geht auch ausführlich auf die heute die Schlagzeilen dominierende konnektionistische (oder auch subsymbolische) KI ein. Es vergleicht die Entwicklungen in den USA und Deutschland, die verschiedenen Phasen der Euphorie und die folgenden „KI-Winter“, in denen Ernüchterung über die Möglichkeiten der Technologie einkehrte.

Die Entwicklung der KI, die Akteure und Machtverhältnisse analysiert *Hirsch-Kreinsen* aus der Perspektive der deutschen Wirtschaft. Er beschreibt die aktuellen Entwicklungen als eine Gratwanderung zwischen einem Boom und einem neuen „KI-Winter“. Das liegt daran, dass es auf der einen Seite sehr hohe Investitionen von insbesondere amerikanischen Tech-Unternehmen in diese Technologie gibt, die von dem öffentlichen Diskurs und den „Prophet:innen“ der KI, wie man in Anschluss an *Hutflötz* sagen könnte, angetrieben werden. Auf der anderen Seite zeigen aber empirische Analysen, dass die Nutzung von KI in der Arbeitswelt in Deutschland nur langsam voranschreitet und nur eine Minderheit von Unternehmen KI einsetzt. Oftmals handelt es sich zudem um Pilotvorhaben, die in ausgewählten Einheiten ausprobiert werden.

Die langsame Implementierung von KI in der Arbeitswelt liegt an einer Reihe von Problemen. Erstens fällt es den Unternehmen schwer, die benötigte Wissensbasis aufzubauen. Es herrscht ein großer Fachkräftemangel im Hinblick auf die benötigten KI-Qualifikationen, der Wissenstransfer in Unternehmen erweist sich als schwierig. Teilweise müssen Konflikte bewältigt werden, wenn Beschäftigte um die Entwertung ihres Erfahrungswissens durch den Einsatz von KI-Assistenten fürchten. Zweitens sind die Effizienz- oder auch Innovationsgewinne durch den Einsatz von KI oftmals unklar, zugleich erweist sich der Aufbau geeigneter Dateninfrastrukturen für KI-Anwendungen für viele Unternehmen als sehr aufwendig. Drittens bleiben schließlich grundlegende Probleme der KI-Technologien wie die mangelnde Transparenz und Erklärbarkeit der Modellergebnisse sowie auch die Fehleranfälligkeit und damit mangelnde Reliabilität, die viele Unternehmen von der Implementierung von KI-Anwendungen abhalten.

Die mit der Entwicklung der KI verbundenen Machtverhältnisse analysiert *Hirsch-Kreinsen* vor allem aus der Sicht des deutschen Innovationssystems. Er betont, dass die bisherige Entwicklung dieser Technologie von US-amerikanischen (sowie zunehmend auch chinesischen) Unternehmen dominiert wird. Im Fokus seiner

Analyse stehen Möglichkeiten der Entwicklung „technologischer Souveränität“ im Hinblick auf KI in Deutschland bzw. Europa und damit der Reduzierung der Abhängigkeiten von den USA und China. Als technologische Souveränität bezeichnet er die „Fähigkeiten, Anforderungen an Technologien, Produkte und Dienstleistungen entsprechend der eigenen Werte zu formulieren“ (S. 162). In der öffentlichen und politischen Diskussion wird manchmal die Option hervorgehoben, durch die Entwicklung einer Vorreiterregulierung in der EU – etwa dem AI Act – zu einem Leitmarkt für „verantwortungsvolle“ KI zu werden. *Hirsch-Kreinsen* bewertet die Chancen, auf diesem Weg technologische Souveränität zu erreichen, skeptisch. Er sieht entsprechende Bemühungen als ein politisch und juristisch getriebenes Projekt, das technische Standards als Markteintrittsschranken für den europäischen Markt nutzen will, aber insgesamt eher wenig Einfluss auf die Fähigkeiten der europäischen Unternehmen, eigene KI-Lösungen zu entwickeln, haben wird.

Potentiale zu einer Stärkung der Position Deutschlands und Europas in den KI-Wertschöpfungsketten sieht *Hirsch-Kreinsen* vor allem im Industriebereich. Hier haben deutsche und europäische Unternehmen Domänenexpertise und technologische Vorteile gegenüber Wettbewerbern, zudem sind viele Industrieanwendungen für die US-amerikanischen Tech-Unternehmen zu spezifisch und damit uninteressant.

Mit Fokus auf die deutschen Unternehmen sieht *Hirsch-Kreinsen* eine zentrale Herausforderung in der erforderlichen Transformation des Innovationssystems. Das nationale Innovationssystem in Deutschland ist durch eine starke Technikorientierung des Managements, enge Kooperationsnetzwerke von Unternehmen und ingenieurwissenschaftlicher Forschung sowie einen engen Anwendungsbezug geprägt. Diese Kooperationsnetzwerke und ihre Anwendungsorientierung werden von der staatlichen Innovationspolitik kontinuierlich gefördert und sind auf inkrementelle Innovation ausgerichtet. Das Innovationssystem, das der Entwicklung von KI zugrunde liegt, zeichnet sich hingegen durch eine disziplinübergreifende Zusammenarbeit zwischen Informatik und Ingenieurwissenschaften, aber auch anderen Disziplinen, aus – es ist deutlich offener als die sehr spezialisierten Innovationsnetzwerke in Deutschland. Die Entwicklungen im KI-Innovationssystem sind sprunghaft. Sie werden häufig von Startups mit wenig Industrierfahrung getrieben, die Grundlagentechnologien auf dem Markt präsentieren, die noch keine Anwendungsreife haben. Zudem ist das KI-Innovationssystem global, setzt also Kooperation über Grenzen voraus. Für den Erfolg der deutschen Unternehmen im Hinblick auf die Entwicklung von KI-Technologien wird es nach *Hirsch-Kreinsen* entscheidend sein, inwieweit sie die unterschiedlichen Logiken des traditionellen Innovationssystems in Deutschland und des globalen KI-Innovationssystems miteinander verbinden können.

Feeding the Machine

Während *Hirsch-Kreinsen* die mit der Entwicklung von KI-Technologien verbundenen Machtverhältnisse vor allem im Hinblick auf das deutsche Innovationssystem und seine Rolle in den globalen Zusammenhängen analysiert, nimmt das Buch „Feeding the Machine. The Hidden Human Labour Powering AI“ von *Muldoon, Graham* und *Cant* explizit die globalen KI-Wertschöpfungsketten und die in ihnen eingebetteten Machtverhältnisse in den Blick. Das Buch liegt bislang in einer englischsprachigen Ausgabe vor, eine deutschsprachige Ausgabe ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich 2025 erscheinen.

Im Fokus der Autoren stehen die globale geographische Struktur der KI-Wertschöpfungsketten, die Rolle unterschiedlicher Akteure in der Wertschöpfung und die Machtbeziehungen zwischen ihnen. Das Ausgangsargument ist, dass die Tech-Unternehmen an der Spitze der Wertschöpfungsketten (vor allem Amazon, Microsoft, Alphabet/Google) gezielt KI überhöhen und die materielle und von menschlicher Arbeitskraft abhängige Funktionsweise dieser Technologie verschleiern. Hinter der vorgeblich virtuellen KI steht eine globale Infrastruktur und Arbeitsteilung. Die globalen Wertschöpfungsketten der KI-Entwicklung reproduzieren dabei koloniale Strukturen, indem die prekäre und schlecht bezahlte Arbeit sowie die Rohstoffextraktion (etwa die kritischen Mineralien für Chips) im Globalen Süden stattfinden, während die Entwicklungsarbeit, das Design und die Herstellung von KI-Anwendungen im Globalen Norden und vor allem in den USA angesiedelt sind.

Die Kontrolle über die globale Infrastruktur aus Datenzentren, Kabelverbindungen und Unternehmen bezeichnen *Muldoon, Graham* und *Cant* als „infrastructural power“. Sie ermöglicht es den Tech-Unternehmen Wert aus der Arbeit von Menschen in einer langen globalen Wertschöpfungskette zu extrahieren und zu Anbietern von KI-Dienstleistungen (AI-as-a-service) zu werden.

Das Buch folgt der Geographie der KI-Wertschöpfungsketten und porträtiert dabei die unterschiedlichen Akteure. Das erste Glied sind die großen Datenverarbeitungszentren in Afrika (aber auch in Asien und Südamerika), die jeweils hunderte oder tausende von Datenarbeiter:innen beschäftigen, die Daten für das Trainieren der KI-Algorithmen aufbereiten. Obwohl diese Arbeit für die Entwicklung der KI von grundlegender Bedeutung ist, findet sie unter sehr prekären Bedingungen statt: Die Datenarbeiter:innen haben oftmals befristete Verträge, sehr lange Arbeitszeiten sowie eine durch hohes Arbeitstempo und zugleich repetitive Inhalte belastende Arbeit. Die Hoffnungen, dass die Ansiedlung der Datenverarbeitungszentren im Globalen Süden zur Entwicklung eines umfassenderen KI-Netzwerks von Unternehmen und damit auch zur Entwicklung einer höherwertigen Beschäftigung führen würde, haben sich bislang nicht erfüllt.

Die Datenverarbeitungszentren im Globalen Süden arbeiten für KI-Entwicklungsunternehmen, die im Globalen Norden angesiedelt sind. Komplizierte Aufgaben der Datenaufbereitung für KI-Algorithmen, etwa das Schreiben von Beispieltextritten für das Trainieren der Antworten der KI, finden dabei auch in Europa oder den USA statt, wobei vorwiegend Freiberufler:innen und Studierende dafür beschäftigt werden. Zu den Akteuren der KI-Wertschöpfungskette gehören auch Autor:innen und Künstler:innen, die Texte, Artikel, Bücher und Kunstwerke erzeugen, die genutzt werden, um die KI zu trainieren. Obwohl dies dazu führt, dass die Erzeugnisse der generativen KI faktisch Elemente menschlicher Schöpfungen rekombinieren und reproduzieren, gibt es bislang keine oder kaum Vergütung für die Urheber:innen. Das Trainingsmaterial für die KI eignen sich die Tech-Unternehmen weitgehend umsonst an.

Im Globalen Norden sind ebenfalls riesige Datenzentren für die Berechnungen der KI-Modelle angesiedelt, d.h. die Hardware der KI-Infrastruktur. Insbesondere die LLM und andere Formen generativer KI, aber auch beispielsweise KI-Modelle zur Bilderkennung setzen enorme Rechenkapazitäten voraus. Über die Hälfte der globalen Datenzentren und Rechenkapazitäten gehören nur drei Unternehmen: Amazon, Microsoft und Google. Teilweise werden sie gezielt in Regionen mit preiswerter und gut ausgebauter Versorgung mit erneuerbaren Energien, etwa auf Island, angesiedelt. Teilweise entscheiden aber Steuervorteile und weitere staatliche Finanzhilfen über die Ansiedlung, so dass beispielsweise Irland in Europa zu einem wichtigen Standort für die Datenzentren geworden ist. Die Energienachfrage der Datenzentren für KI-Anwendungen steigt rasant und setzt die nationalen Energienetze unter erheblichen Druck.

Im Globalen Norden, und vor allem im Silicon Valley, finden sich schließlich die Investor:innen, die die Entwicklung von KI-Startups finanzieren, welche die neuen Modelle entwickeln. Diese Investor:innen bemühen sich, den Hype um das Thema KI voranzutreiben und das Narrativ des großen Potentials der Technologie am Leben zu halten. Sie profitieren, wenn die KI-Startups von den großen Tech-Unternehmen wie Microsoft aufgekauft werden oder einen erfolgreichen Börsengang schaffen. Dabei kommt es nicht darauf an, eine realitätstaugliche Anwendung zu entwickeln, sondern, in *Hirsch-Kreinsens* Worten, ein machtvolleres „technologisches Versprechen“ zu entwickeln. *Muldoon*, *Graham* und *Cant* betonen, dass das enorme Finanzpotential des Venture Capital in den USA den Hype um KI immer weiter vorantreibt, auch wenn Anwendungen und Geschäftsmodelle, mit denen die KI wirtschaftlich betrieben werden kann, weiterhin rar sind.

Zu den Akteuren der KI-Wertschöpfungskette gehören nach *Muldoon*, *Graham* und *Cant* auch die Arbeiter:innen in Unternehmen, deren Arbeit von KI-Systemen überwacht und gesteuert wird, sowie die „Organiser“, die sich an verschiedenen Orten um den Aufbau kollektiver Macht der Beschäftigten in den KI-Wertschöpf-

funktionketten bemühen: in den Datenzentren im Globalen Süden sowie in den Tech-Unternehmen im Globalen Norden.

Das Buch porträtiert eindrucksvoll die „infrastructural power“ der Tech-Konzerne und wirft die Frage auf, wie die Machtkonzentration in Frage gestellt und bessere Arbeitsbedingungen in der KI-Wertschöpfungskette durchgesetzt werden können. Es ist bemerkenswert, dass die Autoren die Antwort vor allem im Aufbau von Gewerkschaften und der Organisierung der globalen KI-Arbeiter:innen sehen. Sie betonen die Notwendigkeit, die Organisationsaktivitäten durch staatliche Regulierung zu unterstützen, etwa indem die Transparenz der globalen Wertschöpfungsketten und die Verantwortung der Unternehmen für gute Arbeitsbedingungen gestärkt werden. Die Autoren plädieren zudem für den Aufbau von Genossenschaften, in denen neue Formen von KI jenseits der Kontrolle der Tech-Unternehmen entstehen können.

Dieser Ansatz ist sicherlich für die Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der KI-Wertschöpfungskette von großer Bedeutung, allerdings bleibt offen, inwieweit damit die „infrastructural power“ der Tech-Unternehmen in Frage gestellt werden kann.

Intellectual Monopoly Capitalism

Einen eigenen Ansatz für die Erklärung der Machtposition der US-amerikanischen Tech-Unternehmen in den KI-Wertschöpfungsketten hat *Rikap* in dem Buch „Capitalism, Power and Innovation: Intellectual Monopoly Capitalism Uncovered“ vorgeschlagen, das bislang in englischer Sprache vorliegt. Auch für sie sind die KI-Infrastrukturen ein wichtiges Element dieser Machtposition, allerdings hebt sie vor allem die Bedeutung dieser Infrastrukturen für die Kontrolle der Innovationsprozesse hervor. Ihr Kernargument ist, dass die Tech-Unternehmen Wissenserzeugung und Innovationsprozesse monopolisieren. Damit trete der Kapitalismus in eine neue Phase. Auch in früheren Zeiten habe es immer Vorreiterunternehmen gegeben, die aufgrund der Entwicklung einer neuen Technologie eine Zeit lang Innovationsrenten realisieren konnten. Allerdings konnten sie das nie dauerhaft machen: Andere Unternehmen adaptierten schließlich die Innovationen und die Innovationsrenten verschwanden. In der aktuellen Entwicklungsphase des Kapitalismus passiere diese Diffusion von Innovationen nicht mehr, es kommt zur Monopolisierung des Wissens.

Das zentrale empirische Argument ist für *Rikap* die zunehmende Konzentration der Forschungsausgaben sowie der immateriellen Vermögenswerte in einer kleinen Gruppe multinationaler Tech-Unternehmen. Diese Gruppe ist durchaus territorial organisiert. Die stärksten Akteure sind die USA und China. Beide haben den

Aufstieg ihrer Tech-Unternehmen unterstützt: die USA durch riesige Technologieförderprogramme sowie die weltweite Durchsetzung von Rechten am geistigen Eigentum (Intellectual Property Rights, IPR) US-amerikanischer Firmen; China durch den Aufbau von staatlichen und privaten Konzernen, die zunehmend die amerikanischen Unternehmen herausfordern. Im industriellen Bereich (z.B. Pharmaindustrie) gibt es aber auch in Europa Unternehmen, die *Rikap* zur Kerngruppe des „Intellectual Monopoly Capitalism“ zählt.

Rikap nennt in ihrem Buch vier Mechanismen, mit denen es den Tech-Unternehmen gelingt, die Kontrolle über die Innovationsprozesse zu behalten. Erstens stehen sie an der Spitze ganzer Ökosysteme bzw. Netzwerke von Unternehmen, die sie kontrollieren. Eine besondere Rolle spielt dabei die Entwicklung von Plattformstrategien. Dabei stellen die Unternehmen Plattformen zur Verfügung, auf deren Grundlage andere Unternehmen operieren: Ein Beispiel ist Apple, das sowohl die Hardwareplattform als auch das Betriebssystem für seine Produkte wie das iPhone kontrolliert und damit die Rahmenbedingungen für ein ganzes Unternehmensökosystem setzt. Zweitens sind die Plattformstrategien die Grundlage für die Kontrolle der Datenverarbeitungsinfrastrukturen und damit auch der Innovationsprozesse. Die großen Tech-Unternehmen zentralisieren wie noch niemand vor ihnen Daten über Transaktionen, über das Verhalten von Firmen und von Verbraucher:innen. Drittens verfügen die Tech-Unternehmen über die finanziellen Mittel, um aufsteigende Startups und andere Unternehmen, die neue Technologien und Produkte entwickeln, aufzukaufen und die Entwicklung potentieller Konkurrenten zu verhindern. Viertens schöpfen sie systematisch das Wissen, das in Open-Access-, Open-Source- und Open-Science-Initiativen erzeugt wird, und nutzen es für ihre eigenen Innovationsprozesse.

Die Verbindung zwischen den Tech-Unternehmen und der Open-Source-Software-Bewegung (OSS) ist für *Rikaps* Argument von besonderer Bedeutung, denn gerade OSS ist ein Konzept, das die Monopolposition der Tech-Konzerne herausfordern könnte und seit der Verbreitung des Internets immer wieder als Wegbereiter für eine demokratische und selbstbestimmte Zukunft, manchmal sogar als Gegenkonzept für die kapitalistische Organisation der heutigen Gesellschaften, gesehen wird. *Rikap* argumentiert, dass sich zwar die großen Tech-Unternehmen für eine strikte Durchsetzung der IPR einsetzen, sie sich zugleich aber seit dem Beginn des 21. Jahrhunderts immer stärker in der Kooperation mit der OSS-Bewegung engagieren, gemeinsame Projekte durchführen und OSS-Plattformen fördern.

Die Autorin nennt zwei Gründe, warum die Kooperation mit der OSS-Bewegung die Monopolposition der Tech-Konzerne stärkt. Erstens bekommen die Unternehmen Zugang zu Softwarecodes, die sie in ihre eigenen Produkte einbauen können. Dabei können sie die unbezahlte Arbeit und Problemexpertise in der OSS-Gemeinschaft nutzen. Zweitens nutzen die Tech-Konzerne die schnellen Innovationszyklen

in der OSS-Gemeinschaft für ihre eigenen Entwicklungsprozesse. Als Beispiel zitiert *Rikap* Microsoft, das die frühere Gegnerschaft zu Linux aufgegeben hat und Linux nun in sein Betriebssystem mit einbaut, damit Linux-Anwendungen auch unter Windows eingesetzt werden können. Ein anderes Beispiel ist Microsofts Übernahme von Github, einer Austausch- und Kooperationsplattform für Softwareentwickler:innen.

KI und gesellschaftliche Machtverhältnisse

Zwischen den hier besprochenen Büchern besteht Einigkeit, dass die öffentlichen Diskurse über KI im Sinne einer Überhöhung und Mythologisierung wirken – und zwar unabhängig davon, ob die Technologie mit utopischen oder dystopischen Bildern verbunden wird. Das von *Hirsch-Kreinsen* beschriebene Konzept des „technologischen Versprechens“ eignet sich gut, um diese Entwicklung zu verstehen. Mit dem Diskurs über KI soll die Bereitschaft zum Investieren, Ausprobieren und Entwickeln geweckt werden, es sollen zudem Neugier und Akzeptanz erzeugt werden. Dies dient, wie *Muldoon*, *Graham* und *Cant* hervorheben, in erheblichem Maße den Interessen der Finanzinvestoren, die von steigenden Bewertungen der von ihnen finanzierten Unternehmen profitieren. Es dient aber auch den Interessen der Unternehmen, die KI-Anwendungen entwickeln, sowie auch den Zielen staatlicher Akteure, die die Digitalisierung der Verwaltung forcieren wollen.

Die massiven Investitionen in KI verdeutlichen die Wirksamkeit des „technologischen Versprechens“. Das Resultat ist, wie sowohl *Muldoon*, *Graham* und *Cant* als auch *Rikap* argumentieren, eine hohe Machtkonzentration in den KI-Wertschöpfungsketten. *Muldoon*, *Graham* und *Cant* nutzen das Konzept der „infrastructural power“, um diese Machtkonzentration zu beschreiben. Die Kontrolle über die Infrastrukturen, d.h. Datenzentren, Datenverbindungen und Datenwertschöpfungsketten, liegt in den Händen weniger US-amerikanischer Tech-Unternehmen. Diese verbergen bewusst den Umfang, in dem prekäre und schlecht bezahlte menschliche Arbeit im globalen Maßstab für die Erstellung ihrer Produkte genutzt wird. *Rikap* setzt hingegen auf den Begriff des „intellectual monopoly“. Dieses beruht auch auf der Kontrolle der Daten und der Dateninfrastrukturen, hinzu kommen aber massive Investitionen der Tech-Unternehmen in Forschung und Entwicklung, die Durchsetzung eigener IPR sowie die systematische Ausschöpfung von Wissen, das in Open-Access-, Open-Source- und Open-Science-Initiativen erzeugt wird.

Aus diesen Analysen ergibt sich das Bild sehr stabiler Machtverhältnisse. *Muldoon*, *Graham* und *Cant* zeichnen das Bild einer unangreifbaren „infrastructural power“ der Tech-Unternehmen und sehen das Potential für Veränderung vor allem von innen, durch Widerstand der Beschäftigten. Noch undurchdringlicher scheinen

die „intellectual monopolies“ bei *Rikap*. Sie beschreibt zwar, dass Unternehmen in verschiedenen Branchen jeweils eigene Monopole errichten, etwa die Industrieunternehmen in Europa. Diese Monopole beziehen sich aber auf das eigene Branchenwissen. Wenn hingegen deutsche Industrieunternehmen wie Siemens, Bosch oder Volkswagen versuchen, eigene KI-Anwendungen zu entwickeln, sind sie mit den „intellectual monopolies“ und der „infrastructural power“ der Tech-Konzerne konfrontiert, mit der sie kaum konkurrieren können.

Einen zumindest kleinen Zweifel an der Dominanz der Tech-Konzerne formuliert *Hirsch-Kreinsen*. Es ist kein Zufall, dass diese Unternehmen vor allem auf hoch skalierbare Foundation Models wie etwa die LLM setzen: Solche Lösungen sind breit einsetzbar, z.B. in Chatbots, und entsprechen dem Geschäftsmodell der Tech-Unternehmen. Zugleich gibt es aber gerade im industriellen Feld eine Vielzahl von potentiellen KI-Anwendungen, die sehr produkt-, prozess- oder sogar anlagenspezifisch sind. Dazu zählen Anwendungen in der Anlagenüberwachung, prädiktiven Instandhaltung, Materialanalyse und anderen Ingenieursaufgaben. Für das Trainieren der Modelle in diesen Bereichen braucht es oftmals spezifische Anlagen- und Prozessdaten, die sich unter Kontrolle der Industrieunternehmen befinden. Auch die Entwicklung der Anwendungen benötigt sehr spezifische Domänenexpertise. Hier besteht also ein großes Feld für die Entwicklung eines KI-Ökosystems, das nicht direkt von den großen Tech-Unternehmen kontrolliert wird. Diese mögen an solchen Industrieanwendungen mitverdienen, wenn sie Cloud-Lösungen zur Verfügung stellen. Allerdings ist der reine Cloudspeicher mittlerweile weitgehend eine preiswerte und allgemein verfügbare Ware. Diese Entwicklung von Teilen der digitalen Infrastrukturen zu „commodities“, zu allgemein auf dem Markt verfügbaren Waren, blenden *Muldoon, Graham* und *Cant* mit ihrem Konzept der „infrastructural power“ aus. Allerdings betont auch *Hirsch-Kreinsen*, dass sich die Innovationssysteme in Deutschland und Europa erheblich wandeln müssen, um die Vorteile des existierenden Industriewissens im Feld der KI nutzen zu können.

Es lohnt sich auch, *Rikaps* Argument der Monopolisierung von Wissen zu hinterfragen. Gerade KI bietet dafür sehr gutes Anschauungsmaterial. Die Vorgehensweise der großen Tech-Konzerne wie Microsoft, Alphabet, Amazon und Meta bei der Entwicklung der eigenen Foundation Models spricht erst einmal für eine starke Machtkonzentration im Sinne *Rikaps*: Sie setzen Milliarden Dollar für die Entwicklung der Modelle ein und übernehmen dabei auch fortgeschrittene Startups. Für den Betrieb von Modellen mit größeren Nutzer:innen-Zahlen sind enorme Rechenkapazitäten und damit auch Energie- und Betriebskosten notwendig. Die Höhe der benötigten Finanzmittel scheint *Rikaps* These der Monopolisierung zu stützen.

Allerdings beobachten wir auch eine zunehmende Entwicklung von Open-Source-Alternativen zu den proprietären Systemen der Tech-Unternehmen (zumal auch Meta sein Llama-Modell offen anbietet). Modelle wie Bloom, MosaicML, GPT-NeoX

oder auch jüngst das am Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme entwickelte Teuken-7B stehen frei zur Verfügung und eine Vielzahl von Forschungsinstitutionen in vielen Ländern arbeiten an weiteren Modellen. Plattformen wie Hugging Face bieten einfachen Zugang zu einer Vielzahl freier KI-Modelle. Die Rechenkapazitäten und damit Kosten bei der Entwicklung und dem Betrieb der Modelle stellen zwar noch Markteintrittshürden dar, aber es wird an Modellen gearbeitet, die sparsamer mit Rechenkapazität sind und damit die Betriebskosten senken könnten. Das Beispiel des chinesischen Chatbots DeepSeek hat Anfang 2025 eindrucksvoll gezeigt, dass auch mit begrenzten Rechenkapazitäten beachtliche Ergebnisse erzielt werden können.

Nun bedeutet die Entwicklung von Open-Source-Alternativen nicht notwendigerweise, dass die Macht der Tech-Konzerne in Frage gestellt wird – in diesem Punkt ist *Rikap* zustimmen. Zentral für die Verbreitung der Modelle wird ihre Umsetzung in marktreife Anwendungen sein. Hier profitieren die Tech-Unternehmen von ihrer Marktmacht: So kann Microsoft durch seine Dominanz im Bereich der Unternehmenssoftware KI-Anwendungen als Zusatzdienstleistungen für eigene Produkte verkaufen; das Gleiche gilt für Google und seine Dominanz im Android-Bereich. Zudem ist noch nicht klar, ob die derzeitigen Open-Source-KI-Modelle auch mit den weiteren, immer aufwendigeren Entwicklungsschritten werden mitziehen können. Allerdings scheint der Wettbewerb offener, als *Rikap* mit dem Konzept der „intellectual monopolies“ und auch teilweise als *Muldoon*, *Graham* und *Cant* mit dem Begriff der „infrastructural power“ nahelegen.

Alle vier besprochenen Bücher können uneingeschränkt empfohlen werden und bieten eine sehr anregende Lektüre für die Auseinandersetzung mit der Entwicklung von KI und ihrem Zusammenhang mit gesellschaftlichen Machtverhältnissen. Alle vier setzen zugleich unterschiedliche Schwerpunkte im Hinblick auf die Rolle, die staatliche Regulierung einnehmen kann. Die Beiträge im Sammelband von *Heinlein* und *Huchler* betonen vor allem den Bedarf, Risiken im Bereich des Datenschutzes, der Diskriminierung durch KI-Anwendungen oder auch der algorithmischen Kontrolle und Automatisierung von Entscheidungen in Unternehmen und Verwaltung zu minimieren. Dies resultiert in Forderungen nach Schutzrechten und menschlicher Kontrolle der Technologieanwendung. *Hirsch-Kreinsen* thematisiert vor allem die Notwendigkeit, das Innovationssystem in Deutschland und Europa zu verändern, um mit den USA und China konkurrieren zu können. Staatliche Regulierung habe die Aufgabe, eine solche Rekonfiguration des Innovationssystems zu fördern. *Muldoon*, *Graham* und *Cant* fokussieren auf die Forderung, Machtungleichheiten und prekäre Arbeitsbedingungen in den KI-Wertschöpfungsketten zu bekämpfen, und setzen auf die staatliche Regulierung von Transparenz- und Verantwortungspflichten in den Wertschöpfungsketten. *Rikap* schließlich sieht im staatlichen Handeln die Möglichkeit, die „intellectual monopolies“ der Tech-Unter-

nehmen herauszufordern. Sie plädiert für einen „entrepreneurial state“, der neue Innovationssysteme aufbauen soll – allerdings seien nur wenige Staaten in der Lage, dies zu leisten. Dementsprechend sei es wichtig, dass sich auch Universitäten, Forschungseinrichtungen und weitere gesellschaftliche Akteure am Aufbau offener Wissensbestände beteiligen. Auch wenn *Rikap* an diesem Punkt nicht speziell auf die Entwicklungen im Bereich KI eingeht, sind potentielle Umsetzungen naheliegend: Staatliche Förderung könnte den Aufbau öffentlicher Hochqualitätsdatenbestände für das Trainieren von KI-Modellen fördern, öffentliche Rechenkapazitäten finanzieren und die Vernetzung und Zusammenarbeit von Akteuren jenseits der Tech-Unternehmen unterstützen.

Die Entwicklung der KI-Technologien ist weiterhin gestaltbar und die Diskussion über Ansätze ihrer Gestaltung im gesellschaftlich progressiven Sinne offen. Die vier besprochenen Bücher leisten wichtige Beiträge zu dieser Diskussion.