



Generativität



Herausgegeben von
Matthias Bruhn
Katharina Weinstock

München, 2025
Open Publishing LMU

Weltmodelle ordnen. Zur politischen Epistemologie der Generativität

In Bezug auf künstliche Intelligenz (KI) wird Generativität häufig als die Generation von Text- oder Bild-Outputs verstanden. Die dialogische Qualität der Chat-Interfaces von *large language models* (LLMs) oder Debatten um Urheberrechtsverletzungen bestärken dies – es ist die Generation von ‚Content‘, die das breite öffentliche Interesse auf generative KI gelenkt hat. Der zugrunde liegende Prozess kann abstrakter beschrieben werden: Es geht um die Datafizierung der Welt, die Erkennung von Mustern und deren anschließende Generierung – Schritte, die auch als die drei Modalitäten des Trainings, der Klassifizierung und der Vorhersage betrachtet werden können.¹ Die generative Modalität der KI ist somit als die Erzeugung statistischer Muster zu verstehen. In Anlehnung an Louise Amoore et al. instanzieren generative KI-Modelle dabei ein „Modell der Welt“,² das ein Modell dafür sein soll, „wie die Welt funktioniert“, welches „aufgabenübergreifend“ „konfigurierbar“ ist.³ Offenkundig ist dem eine politische Dimension inhärent.

Ein KI-Modell setzt sich aus Trainingsdaten und einem Lernalgorithmus zusammen, sodass das Modell selbst letztendlich das darstellt, was der Algorithmus gelernt hat.⁴ Die Trainingsdaten werden als Stichproben aus einer vom Modell kalkulierten, zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung betrachtet, aus der neue Datenpunkte abgeleitet werden

1 Matteo Pasquinelli und Vladan Joler: The Noosphere Manifested. AI as Instrument of Knowledge Extractivism. In: AI & SOCIETY, Jg. 36, 2021, Heft-Nr. 4, S. 1266, <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01097-6>.

2 Louise Amoore et al.: A World Model. On the Political Logics of Generative AI. In: Political Geography, Jg. 113, 24. Mai 2024, S. 5 (eigene Übersetzung), <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2024.103134>.

3 Yann LeCun: A Path Towards Autonomous Machine Intelligence Version 0.9.2, 2022-06-27. In: OpenReview, Jg. 27, 2022, S. 5 (eigene Übersetzung), <https://openreview.net/pdf?id=BZ5a1r-kVsf>.

4 Pasquinelli und Joler 2021 (s. Anm. 1), S. 1265.

können.⁵ Bei der Sprachmodellierung kann so zum Beispiel das nächste wahrscheinlichste Wort in einer Sequenz vorhergesagt werden. Die generative Modalität der KI als Vorhersagemodalität und als verbunden mit der Idee des Weltmodells wird in einer Erklärung von Ilya Sutskever, Mitgründer von OpenAI, zu ChatGPT deutlich, einem KI-Chatbot und der wohl am schnellsten wachsenden Verbraucher-App in der Geschichte.⁶ Sutskever zeichnet ein frappierendes Bild:

„What we are doing is that we are learning a world model. It looks like we are [...] just learning statistical correlations in text [i.e., data], but it turns out that [...] what the neural network learns is some representation of the process that produced the text. This text is actually a projection of the world. There is a world out there, and it has a projection on this text. And so what the neural network is learning is more and more aspects of the world, of people, of the human conditions, their hopes, dreams, and motivations, their interactions and the situations we are in. And the neural network learns a compressed, abstract, usable representation of that. This is what is being learned from accurately predicting the next word.“⁷

Sutskevers hochtönende Behauptungen veranschaulichen eine Idee, die für den Begriff der Generativität von zentraler Bedeutung ist. Diese ist bereits in einem von ihm mitverfassten OpenAI-Paper aus dem Jahr 2018 enthalten, in dem die GPT-Modelle (auf denen ChatGPT basiert) vorgestellt werden. Die Autor*innen schreiben: „our goal is to learn a *universal representation that transfers with little adaptation to a wide range of tasks*.“⁸ Die Idee ist, dass genügend Daten und die richtige Architektur für eine „universelle Repräsentation“ (das heißt ein „Weltmodell“) ausreichen, die sich auf bisher „unangetroffene Situationen“ („unencountered situations“) und Aufgaben übertragen lässt.⁹

5 Amoores et al. 2024 (s. Anm. 2), S. 3.

6 Ben Wodecki, UBS: ChatGPT May Be the Fastest Growing App of All Time. In: AI Business, 3. Februar 2023, <https://aibusiness.com/nlp/ubs-chatgpt-is-the-fastest-growing-app-of-all-time> [Stand 04/2025]

7 Ilya Sutskever: Fireside Chat with Ilya Sutskever and Jensen Huang: AI Today and Vision of the Future, interview by Jensen Huang. In: NVIDIA On-Demand, März 2023, <https://www.nvidia.com/en-us/on-demand/session/gtcspring23-s52092/> [Stand 08/2024] (eigene Hervorhebung).

8 Alec Radford et al.: Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. Preprint, 2018, S. 2 (eigene Hervorhebung und Übersetzung).

9 Amoores et al. 2024 (s. Anm. 2), S. 2.

Sutskevers Behauptungen zeigen die Überzeugungen, die auf die Fähigkeiten eines solchen Modells projiziert werden können: „Wenn man die Daten wirklich gut komprimiert, muss man alle darin verborgenen Geheimnisse extrahieren [...] das ist der Schlüssel.“¹⁰ Dan MacQuillan konstatiert, dass dies „mit dem Glauben an eine verborgene mathematische Ordnung zusammenhängt, die ontologisch derjenigen überlegen ist, die unseren alltäglichen Sinnen zugänglich ist,“ und welche die Bereiche der Computer- und Data Sciences im Allgemeinen durchdringe.¹¹ Die vermeintliche Überlegenheit datengetriebener Systeme, die oft mit dem Glauben an ihre Objektivität einhergeht, ist jedoch vielmehr „angestrebtes Ideal“ als tatsächliche Praxis.¹² Daher wird in diesem Text, in Anlehnung an Pietro Daniel Omodeo,¹³ eine politische Epistemologie der Generativität vorgebracht, die untersucht, auf welche Weise Wissensproduktion im Zusammenhang mit generativer KI (historisch) ermöglicht und aufrechterhalten wird.

Im Zuge des nachzuverfolgenden Dreischritts – Datafizierung, Mustererkennung, Mustergenerierung – ist hierbei die Frage zentral, wie die Welt wahrgenommen wird und welche politischen Logiken daraus abgeleitet werden. Dabei ist es vor allem die generative Modalität, an der sich zeigt, „wie das Modell die Welt ‚sieht.‘“¹⁴ Wie sich herausstellen wird, ist diese Sicht stets eine verzerrte; in Anlehnung an Matteo Pasquinelli und Vladan Joler kann KI ganz allgemein als eine solch verzerrende ‚Linse‘ auf Wissen betrachtet werden. Eine Historisierung gleichsam verzerrender Linsen auf die Welt soll die Funktionsweise generativer KI näher umreißen und genauso dem „allgegenwärtigen Präsentismus“¹⁵ entgegenwirken, der dem Diskurs über sie und neue Technologien im Allgemeinen anhaftet.

10 Sutskever 2023 (s. Anm. 7), 13:30.

11 Dan MacQuillan: Data Science as Machinic Neoplatonism. In: *Philosophy & Technology*, Jg. 31, 2018, Heft-Nr. 2, S. 254 (eigene Übersetzung), <https://doi.org/10.1007/s13347-017-0273-3>.

12 Sun-ha Hong: Prediction as Extraction of Discretion. In: *Big Data & Society*, Jg. 10, 2023, Heft-Nr. 1, S. 3, <https://doi.org/10.1177/20539517231171053>.

13 Pietro Daniel Omodeo: Political Epistemology. The Problem of Ideology in *Science Studies*, Cham 2019, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23120-0>.

14 Pasquinelli und Joler 2021 (s. Anm. 1), S. 1274 (eigene Übersetzung).

15 Rita Riley und Jennifer Rhee: Critical AI. A Field in Formation. In: *American Literature*, Jg. 95, 2023, Heft-Nr. 2, S. 186, <https://doi.org/10.1215/00029831-10575021>. In diesem Sinne sind technologische Entwicklungen nicht abstrahiert von Geschichte und Gesellschaft zu lesen, sondern als aus diesen hervorgegangen.

Datafizierung und „Verborgene Geheimnisse“

Eine solche Instanz ist die Datafizierung der Welt, die in der Zeit der wissenschaftlichen Revolution zentral war, als Galileis Blick durch das Teleskop – eine paradigmatische, buchstäbliche Linse in der Geschichte von Wissenschaft und Technik – „aus jedem gesehenen Datum ein konstruiertes und verrechnetes Datum“ machte.¹⁶ Mit Galilei soll eine epistemologische Konstellation veranschaulicht werden, die für ein heutiges Verständnis von Generativität aufschlussreich ist. Es handelte sich nicht nur um die „Technisierung der Naturerkenntnis“,¹⁷ sondern auch um die Verschiebung der „Grenze der Sichtbarkeit“,¹⁸ um die Erzeugung eines „anästhetischen Feldes“¹⁹ durch das Teleskop: Während es Dinge sichtbar machte, die zuvor für das bloße Auge unsichtbar waren, demonstrierte das Teleskop auch die Bedingtheit und die Grenzen anschaulicher Wirklichkeit. Diese Unzulänglichkeit des Sehens veranlasste Galilei, sich der Abstraktion zuzuwenden.²⁰ Indem er das Universum mittels einer „Sprache der Mathematik“²¹ verstand, postulierte er eine mathematische Ordnung, hinter der sich „so tiefe Geheimnisse und so erhabene Gedanken [verbergen], daß die Mühen und Nachtwachen von Hunderten und Hunderten der schärfsten Geister in tausendjähriger Forschungsarbeit sie noch nicht völlig zu durchdringen vermochten.“²² Eine solche „Erhabenheit“ klingt ebenfalls in der von MacQuillan identifizierten „Überlegenheit“ jener „verborgenen mathematischen Ordnung“ an. Allerdings war sich Galilei bewusst, dass intellektuelle Strukturen zur Kategorisierung der Realität der Natur nicht innewohnen: „Würde das Lebewesen entfernt,

16 Joseph Vogl: Medien-Werden. Galileis Fernrohr. In: Lorenz Engell und ders. (Hg.): Mediale Historiographien. Archiv für Mediengeschichte Sonderdruck, 2001, S. 115-123, hier S. 115-116.

17 Ebd., S. 115.

18 Friedrich A. Kittler: Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin 2002, S. 13.

19 Vogl 2001 (s. Anm. 16), S. 116.

20 Hans Blumenberg: Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit. In: Galileo Galilei: Sidereus Nuncius. Nachricht von neuen Sternen, Frankfurt am Main 2002, S. 7-76, hier S. 22.

21 Galileo Galilei: The Assayer. A Letter to the Illustrious and Very Reverend Don Virginio Cesarini. In: Galileo Galilei: Discoveries and Opinions of Galileo, New York 1957, S. 231-280, hier S. 237-238 (eigene Übersetzung).

22 Galileo Galilei zit. nach Vogl 2001 (s. Anm. 16), S. 120.

würden alle diese Qualitäten ausgelöscht und vernichtet werden.“²³ Heute lässt sich das auf den oft zitierten Satz „raw data is an oxymoron“²⁴ übertragen: Daten stehen immer in einem bestimmten Kontext, der von den Zwecken, für die sie gemacht werden, und den Instrumenten, Menschen und Systemen, die zu ihrer Erfassung eingesetzt werden, geprägt ist.

Mit Hilfe eines weiteren Astronomen kann die Ausdehnung der Datafizierung von der natürlichen auf die soziale Sphäre entfaltet werden. Seit Ende des 18. Jahrhunderts verband sich Regierungsführung zunehmend mit statistischen Populationen, eine „Lawine gedruckter Zahlen“²⁵ führte zur Erfassung einer Fülle von Daten und zur Entwicklung von Instrumenten zu deren Untersuchung – um den Staat zu stärken und Politik und Bürger*innen zu beeinflussen.²⁶ Diese statistischen „Techniken der Beobachtung“²⁷ verschoben erneut den Blick auf die Realität. Auch dies hatte eine Dimension des Geheimen: Ursprünglich bezeichnete die Statistik das geheime Wissen des Staates.²⁸ In dieser Zeit war der belgische Astronom Adolphe Quetelet maßgeblich an der Einführung statistischer Methoden in die Sozialwissenschaften beteiligt und prägte den Begriff der Sozialphysik. Ein bemerkenswerter Transfer war die Integration der Gauß-Kurve, die später als Normalverteilung bekannt wurde. Diese Kurve wurde ursprünglich in der Astronomie verwendet, um mit Hilfe der mathematischen Wahrscheinlichkeitsrechnung Messunsicherheiten zu bewerten und auf Grundlage der Mehrfachbeobachtungen von Sternen Rückschlüsse auf deren Position zu ziehen.²⁹ Anstelle von (realen) Sternen am Himmel versuchte

23 Galilei 1957 (s. Anm. 21), S. 274 (eigene Übersetzung).

24 Lisa Gitelman und Virginia Jackson: Introduction. In: Lisa Gitelman (Hg.): „Raw Data“ Is an Oxymoron, Cambridge 2013, S. 1-14, <https://doi.org/10.7551/mitpress/9302.003.0002>.

25 Ian Hacking: The Taming of Chance, Cambridge 2009, S. 2 (eigene Übersetzung).

26 Chris Wiggins und Matthew L. Jones: How Data Happened. A History from the Age of Reason to the Age of Algorithms, New York 2023, S. 21-22.

27 Michel Foucault: The Meshes of Power. In: Jeremy W. Crampton und Stuart Elden (Hg.): Space, Knowledge and Power. Foucault and Geography, Aldershot/Burlington 2007, S. 153-162, hier S. 161 (eigene Übersetzung).

28 Matteo Pasquinelli: Arcana Mathematica Imperii. The Evolution of Western Computational Norms. In: Maria Hlavajova und Simon Sheikh (Hg.): Former West: Art and the Contemporary after 1989, Utrecht und Cambridge 2016, S. 281-293.

29 Wiggins und Jones 2023 (s. Anm. 26), S. 27. Zudem ist die Geschichte der Normalverteilung mit der Diskussion um die „Bell Curve“ ein wichtiges Moment in der Geschichte der Statistik und war problematische Basis eines frühen Intelligenzbegriffs. Vgl. Stephen Jay Gould: The

Quetelet mit der Normalverteilung soziale Realität als solche zu erfassen, indem er die normative Sprache des „großen, schönen und guten“ idealen Durchschnitts verwendete, welchen er beispielsweise auf ideale Körpergrößen oder eine vermeintliche Neigung zu Verbrechen in Bevölkerungsgruppen bezog.³⁰ Auf diese Weise stellt Quetelet einen der historischen Vorläufer der Techniken der generativen KI dar, bei denen eine zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitsverteilung unter dem Deckmantel scheinbarer Objektivität mobilisiert wird, um Handlungsoptionen für sozialen Wandel abzuleiten. Diese zugrunde liegende Verteilung verspricht, die „verborgenen“ Tendenzen oder Muster in der Bevölkerung ans Licht zu bringen, um sie handhabbar und verwertbar („actionable“) zu machen.³¹

Ein aktuelles Beispiel kann dies verdeutlichen. Im Jahr 2023 stellte das US-Softwareunternehmen Palantir seine neue Artificial Intelligence Platform (AIP) vor, die angeblich die „Macht von LLMs und modernster KI entfesselt,“ indem sie „hochsensible und geheime nachrichtendienstliche Informationen miteinander verbindet, um eine Echtzeitrepräsentation ihrer Umgebung zu erstellen.“ Die Plattform, ein generatives LLM, das auf „Militärdoktrin, Logistik und Gefechtsdynamik“ abgestimmt ist, soll bei der Überwachung militärischer Aktivitäten helfen. In einer Produktdemonstration wird „potenziell feindliche Ausrüstung am Boden“ aufgespürt, woraufhin das Modell in natürlicher Sprache aufgefordert wird, drei „Handlungsoptionen“ zur Bewältigung der Situation zu generieren. Die drei ausgegebenen Optionen sind: „Bekämpfung aus der Luft“, „Bekämpfung mit Langstreckenartillerie“ und „Bekämpfung mit einem taktischen Team“.³²

Hier zeigt sich, dass es die Feinabstimmung (fine-tuning) des (vortrainierten) Modells ist, die das Ergebnis des Modells ‚handlungsfähig‘ machen soll. Das Modell schließt alternative

Mismeasure of Man, New York 1996; Wendy Hui Kyong Chun und Alex Barnett: *Discriminating Data. Correlation, Neighborhoods, and the New Politics of Recognition*, Cambridge 2021.

30 Adolphe Quetelet: *Sur l'homme et le développement de ses facultés, essai d'une physique sociale*, Bruxelles 1836, S. 289-290, zit. nach Antoinette Rouvroy und Thomas Berns: *Algorithmic governmentality and prospects of emancipation*. In: *Reseaux*, Jg. 177, 2013, Heft-Nr. 1, S. i-xxxi, hier S. iii n. 1.

31 Moore et al. 2024 (s. Anm. 2), S. 4.

32 Palantir AIP | Defense and Military, 2023, https://youtu.be/XEM5qz_H0U.

Strategien aus, die eine Deeskalation oder eine Überprüfung der Beweise oder des Modells selbst beinhalten könnten.³³ Eine solche „double political foreclosure“ (Amoore) ist charakteristisch für Generativität, aber auch für Algorithmen im Allgemeinen: Diverse potenzielle Möglichkeiten werden zu einem (oder wenigen) Outputs (hier „Handlungsoptionen“) verdichtet, die darauf abzielen, politische Drucksituationen zu lösen. Politischer Handlungsspielraum wird vorausseilend verengt, indem er als auf im Voraus erkennbaren Datenattributen beruhend gedacht wird.³⁴ Das Modell folgt keiner einfachen Wenn-Dann-Logik und verkompliziert so ein Intervenieren; hier geht es nicht mehr um ein Schritt-für-Schritt-Rezept, wie es die übliche Definition eines Algorithmus vermuten ließe,³⁵ sondern um das Erkennen und Erlernen von Mustern und *Features*, welche aus einer zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung des Modells und ohne vorherige Programmierung oder Definition hervorgehen. Im Folgenden wird aufgezeigt, inwiefern algorithmische Regeln zu Beginn der KI-Forschung als besonders wirkmächtig postuliert wurden, während heute eine Abkehr von solchen kausalen Regeln in Bezug auf Entscheidungsfindung zu beobachten ist.

Mustererkennung, konnektionistische Epistemologie und soziale Ordnungen

Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts entsteht das heute in der KI vorherrschende Paradigma des Konnektionismus. Hier kommen Fragen sozialer Dimension, der Wahrnehmung, der Intelligenz, des Wissens über die Welt und der Entscheidungsfindung zusammen. Wie Sutskever im obigen Zitat erwähnt, ist ein zentrales Element des maschinellen Lernens das künstliche neuronale Netz. Von Vertreter*innen des Konnektionis-

33 Amoore et al. 2024 (s. Anm. 2), S. 3.

34 Louise Amoore: *Cloud Ethics. Algorithms and the Attributes of Ourselves and Others*, Durham 2020, S. 20.

35 Jean-Luc Chabert (Hg.): *A History of Algorithms*, Berlin und Heidelberg 1999, S. 1, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18192-4>.

mus als eine Möglichkeit zur Modellierung des Gehirns propagiert, spiegelt es laut Pasquinelli in Wirklichkeit die bestehende soziale Ordnung wider, wie sie sich auch in den technologischen Arrangements der damaligen Zeit niederschlug.³⁶ Die Entfaltung dieses Arguments bedarf einiger Definitionen: Der konnektionistische Ansatz der KI geht davon aus, dass Intelligenz entsteht, wenn gehirnähnliche Modelle auf Daten der Welt trainiert werden. Historisch gesehen, ist die Modellierung von Intelligenz nach diesem Paradigma eng mit einem Denken über Wahrnehmung verbunden, wie im Fall des neuronalen Netzwerks Perceptron von Frank Rosenblatt aus dem Jahr 1957, der „ersten echten konnektionistischen Maschine“.³⁷

Rosenblatt beschäftigte sich ganz konkret damit, wie man mit Daten über die physische Welt umgeht: wie sie wahrgenommen, gespeichert und erinnert werden und wie diese Speicherung wiederum das Wahrnehmen und Erkennen beeinflusst.³⁸ Der Perceptron (damals auch verzeichnet als *Perceiving and Recognising Automaton*)³⁹ bestand aus mehreren Ebenen von künstlichen ‚Neuronen‘, welche Retinaaktivität simulierten und deren Verbindungsstärke über sogenannte *Weights* gesteuert wurde. Die ‚gewichteten‘ Inputs wurden summiert, um einen einzigen, binären Output zu erhalten, sodass Input-Daten in eine von zwei Klassen klassifiziert werden konnten. Die Fähigkeit des Perceptrons, die Gewichtungen auf Grundlage der Input-Daten zu justieren und damit seine Klassifizierungsfehler durch iterative Anpassungen zu korrigieren, machte ihn zu einem wegweisenden Modell: Der Perceptron wurde nicht programmiert (das heißt er hat kein vorheriges Gedächtnis), um zum Beispiel bestimmte Zeichen zu erkennen, sondern tat dies über seinen Lernmechanismus, der eine Netzwerkstruktur statistisch selbstorganisiert.⁴⁰

36 Matteo Pasquinelli: *The Eye of the Master. A Social History of Artificial Intelligence*, London 2023, S. 154-155.

37 Dominique Cardon, Jean-Philippe Cointet und Antoine Mazières: *Neurons spike back. The invention of inductive machines and the artificial intelligence controversy*. In: *Réseaux*, Jg. 211, 2018, Heft-Nr. 5, S. xii (eigene Übersetzung), <https://doi.org/10.3917/res.211.0173>.

38 Frank Rosenblatt: *The Perceptron. A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain*. In: *Psychological Review*, Jg. 65, 1958, Heft-Nr. 6, S. 386-408, hier S. 386, <https://doi.org/10.1037/h0042519>.

39 Pasquinelli 2023 (s. Anm. 36), S. 207.

40 Cf. Matteo Pasquinelli: *Machines That Morph Logic. Neural Networks and the Distorted Automation of Intelligence as Statistical Inference*. In: *Glass Bead*, 2017, S. 1-17.

Während der Perceptron zusätzlich über eben diesen Lernmechanismus verfügte, war er grundlegend inspiriert von Warren S. McCullochs und Walter Pitts' formalen neuronalen Netzwerken.⁴¹ Sie argumentierten im Jahr 1943, dass Neuronen, die als „nervöse Netze“ verbunden sind, als logische Schalter funktionierten, die arithmetische Funktionen ausführen könnten.⁴² Solche Netze, so legten sie 1947 weiter dar, könnten die Erkennung von Mustern automatisieren.⁴³ Nun argumentiert Pasquinelli, dass McCulloch und seine Zeitgenoss*innen auf Gehirn und Natur Organisationsformen projizierten, die bereits Teil der technischen Zusammensetzung der umgebenden Gesellschaft waren.⁴⁴ Das zeigt sich bei McCulloch, wenn er von nervösen Netzen als „telegrafischen Relais“⁴⁵ schreibt, aber auch, wenn man seinen biografischen Hintergrund betrachtet. Seine Offiziersausbildung an der Yale University, so Orit Halpern, inspirierte ihn, „Konzepte der Befehlsredundanz und dezentralen Kontrolle zu entwickeln, die später seine Auffassung von Nervensystem und Geist“⁴⁶ beeinflussten.⁴⁷ Außerdem lässt sich McCullochs Denken in das breitere gesellschaftliche Klima der Nachkriegszeit einordnen. Halpern schreibt: „Das Gespenst einer technologisch herbeigeführten Zerstörung des Planeten durch einen Atomkrieg und die Erinnerung an den Weltkrieg führten zu einer Kritik menschlicher Entscheidungsfindung.“⁴⁸ Dies begünstigte ein Denken entlang kontextunabhängiger algorithmischer Regeln ohne Ermessensspielraum („*discretion*“), die von

41 Cardon et al. 2018 (s. Anm.37), S. xiii.

42 Warren S. McCulloch und Walter Pitts: A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. In: Bulletin of Mathematical Biophysics, Jg. 5, 1943, Heft.-Nr. 4, S. 115-33 (eigene Übersetzung), <https://doi.org/10.1007/bf02478259>.

43 Walter Pitts und Warren S. McCulloch: How We Know Universals. The Perception of Auditory and Visual Forms. In: Bulletin of Mathematical Biophysics, Jg. 9, 1947, Heft.-Nr. 3, S. 127-47, <https://doi.org/10.1007/BF02478291>.

44 Pasquinelli 2023 (s. Anm.36), S. 153.

45 Warren S. McCulloch: Embodiments of Mind, Cambridge 1965, S. 307 (eigene Übersetzung).

46 Das englische Wort „mind“ wird im Folgenden aus Gründen der Einfachheit mit „Geist“ übersetzt, auch wenn beide Begriffe nicht immer deckungsgleich verwendet werden.

47 Orit Halpern: Beautiful Data. A History of Vision and Reason since 1945, Durham and London 2014, S. 151 (eigene Übersetzung).

48 Orit Halpern: The Future Will Not Be Calculated. Neural Nets, Neoliberalism, and Reactionary Politics. In: Critical Inquiry, Jg. 48, 2022, Heft.-Nr. 2, S. 334-359, hier S. 335 (eigene Übersetzung), <https://doi.org/10.1086/717313>.

jedem Computer – ob Mensch oder nicht – ausgeführt werden können.⁴⁹ Zusammen mit der Funktionsweise des Geistes wurde Rationalität auf formale und algorithmische Weise neu definiert, um verschiedene Phänomene wie wirtschaftliche Transaktionen, militärische Strategien oder internationale Beziehungen zu optimieren. Der Begriff der aufklärerischen Vernunft wurde durch diese Art von Rationalität abgelöst. Wie am vorangegangenen Beispiel demonstriert, wird diese Rationalität heute erneut erodiert.

Ansatzpunkte einer solchen Erosion und gleichsam Verknüpfungen zu neuronalen Netzen lassen sich auch bei Friedrich August von Hayek finden, dem neoliberalen Ökonom, dessen Denken Rosenblatt selbst als besonders inspirierend für seine Arbeit zitiert.⁵⁰ In Hayeks 1952 erschienenem Buch über kognitive Psychologie, *The Sensory Order*, wird der Geist als aus einer „neuronalen Ordnung“ hervorgehend betrachtet, die ihrerseits Schauplatz eines kontinuierlichen Prozesses der Klassifizierung und Neuklassifizierung von Sinneseindrücken ist.⁵¹ Für Hayek sind die Fähigkeiten des menschlichen Geistes emergente Eigenschaften der strukturierten Anordnung der Neuronen im menschlichen Gehirn.⁵² Im 1996 erschienenen Aufsatz „Mind, Market and Society“ unterstreicht Jack Birner, dass Hayeks kognitive Psychologie eine „Netzwerktheorie“ ist. Birner führt aus, dass dieses Denken bereits in den 1920er Jahren Hayeks Gesellschaftstheorie prägte, bevor es später seine Überlegungen zu Märkten wie auch die Forschung zu neuronalen Netzen im Allgemeinen beeinflusste. Nach Birner bildet die Auffassung des Geistes als selbstorganisierendes System die Grundlage für Hayeks Theorie, dass soziale Institutionen spontan entstünden und sich selbst regulieren würden. Solche Systeme würden, nach Hayek, größere

49 Paul J. Erickson, Judy Klein, Lorraine Daston, Rebecca Lemov, Thomas Sturm und Michael Gordin: *How Reason Almost Lost Its Mind. The Strange Career of Cold War Rationality*, Chicago 2013, S. 31, zit. nach Louise Amoore: *Machine Learning Political Orders*. In: *Review of International Studies*, Jg. 49, 2023, Heft-Nr. 1, <https://doi.org/10.1017/S0260210522000031>, S. 20-36, hier S. 23 (eigene Übersetzung).

50 Rosenblatt 1958 (s. Anm. 38), S. 388.

51 Jack Birner: *Mind, Market and Society. Network Structures in the Work of F.A. Hayek*. In: *CEEL Working Papers*, 9602, *Cognitive and Experimental Economics Laboratory, Department of Economics, University of Trento, Italia*, 1996, S. 1-26, hier S. 21 (eigene Übersetzung).

52 Paul Lewis: *The Emergence of ‚Emergence‘ in the Work of F.A. Hayek. An Historical Analysis*. In: *SSRN Electronic Journal*, 2014, <https://doi.org/10.2139/ssrn.2447341>.

Komplexität bewältigen und mehr Aufgaben erfüllen können als bewusst gestaltete Organisationen und entzögen sich darüber hinaus dem vollständigen Verständnis der Einzelnen.⁵³

Die Idee, dass für Hayek eine „spontane soziale Ordnung“ leistungsfähiger sei als ein einzelnes Neuron (oder ein einzelnes Subjekt), wird von Halpern und Pasquinelli im Kontext von Hayeks Einfluss auf den Konnektionismus aufgegriffen.⁵⁴ Hayeks Behauptung bezüglich einer Fähigkeit zur Durchführung komplexer Aufgaben ist verbunden mit „einem Glauben an *Emergenz*, also der unerwarteten Neukombination bestehender Elemente zur Schaffung von Neuem, als grundlegende Eigenschaft der Kognition und Evolution.“⁵⁵ Keine einzelne Einheit, sei es ein einzelnes Neuron oder ein einzelner Geist, verfügt über vollständiges Wissen über die Welt. Dieses Wissen ist einzelnen Einheiten unzugänglich und ergibt sich erst aus dem sich selbst organisierenden System. Wissen ist für Hayek keine starre Repräsentation, sondern wird als „Modell“ verstanden: Hayek postuliert jene anschlussfähigen Verbindungen als „Karten“, die durch den kontinuierlichen Prozess der (Re-)Klassifikation „Modelle“ der Welt hervorbringen (die nicht mit ihr identisch sind).⁵⁶ In konsequenter Anlehnung an seine frühere Theorie werden daher Geist und Märkte als „kybernetische Maschinenprozesse ohne Bewusstsein und Plan“ konzipiert, die „durch ihre eigenen, intern begründeten Eigenschaften der Emergenz und Selbstorganisation“ fähig sind, sich selbst zu verändern, sich selbst zu verwalten und mit dem Unerwarteten umzugehen.⁵⁷ Dieser Umgang „mit dem Unerwarteten“ bleibt angesichts stetig anwachsender Datenmengen und der Beschäftigung mit dem „Unangetroffenen“ („unencountered“) aktuell.

53 Birner 1996 (s. Anm. 51), S. 16.

54 Halpern 2022 (s. Anm. 48); Pasquinelli 2023 (s. Anm. 36), insbes. S. 182-204.

55 Halpern 2022 (s. Anm. 48), S. 341 (eigene Hervorhebung und Übersetzung).

56 Ebd., S. 343; Pasquinelli 2023 (s. Anm. 36), S. 185-186 (eigene Übersetzung).

57 Halpern 2022 (s. Anm. 48), S. 342 (eigene Übersetzung).

Darüber hinaus betonen sowohl Halpern als auch Pasquinelli, wie Hayeks Denken mit der Fähigkeit „für Neuartigkeit, Innovation und Anpassung (natürlich nur, wenn wettbewerbsfähig) ohne jegliche Form deliberativer oder repräsentativer Entscheidungsfindung“⁵⁸ und der „Generation neuer Ideen“⁵⁹ verbunden ist. Während der bisherige Abriss historische Vorläufer der Generativität in den Kontext von (sozialer) Kontrolle stellte, wie sie im Denken von Quetelet oder McCulloch zu finden ist, erschwert der Begriff der Emergenz das Verständnis eines rationalen algorithmischen Denkens, das in der Nachkriegszeit so maßgeblich war. Der Begriff der Emergenz bietet einen konzeptuellen „Nebel“⁶⁰ einer verborgenen Logik eines (generativen) Geistes, der nicht nur zu Projektionen von Empfindungsvermögen, Kreativität oder Ähnlichem einlädt, sondern auch politische Kontrollierbarkeit untergräbt.

Generativität und Modelle der Welt

Die Rekonzeptualisierung des Universums via Geometrisierung durch Galilei bot den Menschen die vermeintliche Gewissheit eines Platzes in einer sinnvollen Ordnung.⁶¹ Die Einführung der Sozialphysik dehnt diese Ordnung auch auf das Soziale aus. Heute produzieren KI-Modelle eine bestimmte Art von Ordnung, die politisch ist, während sie gleichzeitig das Politische selbst neu konfiguriert. Das Palantir-Beispiel zeigt dies drastisch. Während es Quetelet um den „großen, schönen und guten“ idealen Durchschnitt ging, argumentiert Amooore, dass KI heute „neue Normen und Schwellenwerte dafür generiert, wie ‚gute‘, ‚normale‘ und ‚stabile‘ Ordnungen in der Welt aussähen.“⁶² In diesem Sinne führt die Linse generativer KI zu einer Veränderung des Selbstverständnisses von Staaten und Gesellschaften und ihrer jeweiligen Probleme.

58 Ebd., S. 347 (eigene Übersetzung).

59 Pasquinelli 2023 (s. Anm. 3b), S. 191 (eigene Übersetzung).

60 W. Daniel Hillis: Intelligence as an Emergent Behavior. Or, the Songs of Eden. In: Daedalus, Jg. 117, 1988, Heft-Nr. 1, S. 175-189, hier S. 176 (eigene Übersetzung).

61 Alfred Nordmann: Technikphilosophie zur Einführung, Hamburg 2015, S. 155.

62 Amooore 2023 (s. Anm. 49), S. 21 (eigene Übersetzung).

Die Neugestaltung der Welt, so könnte man mit Bezug auf James C. Scott sagen, setzt ein „Lesbarmachen“ dieser Welt voraus. Die Fähigkeit, die Welt zu gestalten, ist daher fest an die Linse gebunden, mittels derer diese Lesbarkeit ermöglicht wird.⁶³

Dass generative KI im Zusammenhang mit politischer Entscheidungsfindung zum Thema wird, ist bereits in Hayeks Einsatz des Konnektionismus zu neoliberalen Zwecken angelegt. Wie am Beispiel der Palantir AIP demonstriert, versprechen datengesteuerte Systeme wie generative KI ganz allgemein, „alle agonistischen politischen Schwierigkeiten als handhabbar und lösbar darzustellen.“⁶⁴ Ein solcher Einsatz von KI zeigt, wie die Bandbreite politischer Entscheidungen und Herausbildung von Agenden eingeengt wird. Sun-ha Hong argumentiert: „Vorhersagen [also die generative Modalität der KI] sind in erster Linie kein technologisches Instrument zur Vorhersage zukünftiger Ergebnisse, sondern ein soziales Modell zur Extraktion und Konzentration von Ermessensspielraum: also der alltäglichen Fähigkeit der Menschen, ihre Situation zu definieren.“⁶⁵ In diesem Sinne schafft bereits der Akt, etwas als ‚generierbar‘ zu deklarieren, es in ein Vorhersage-, ‚Problem‘ zu verwandeln (etwa Kriegsführung über die Palantir AIP), die Bedingung für den Entzug menschlichen Urteilsvermögens und Entscheidens.⁶⁶

Nun ließe sich der Schluss ziehen, dass Modelle, „so unvollkommen sie auch sein mögen [...] das einzige Mittel zum Verständnis des Universums“ sind,⁶⁷ wie Arturo Rosenblueth und Norbert Wiener (beide Freunde und Kollegen von McCulloch)⁶⁸ es ausdrückten. Die Betonung einer Unabdingbarkeit von Modellen mag zwar die technischen und theoretischen Beschränkungen von KI verdeutlichen, vernachlässigt aber Historizität und Wirkung ihrer generativen Logik,

63 James C. Scott: *Seeing like a State. How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven und London 2020.

64 Amore 2020 (s. Anm. 34), S. 10 (eigene Übersetzung).

65 Hong 2023 (s. Anm. 12), S. 1 (eigene Übersetzung).

66 Ebd., S. 9.

67 Arturo Rosenblueth und Norbert Wiener: *The Role of Models in Science*. In: *Philosophy of Science*, Jg. 12, 1945, Heft-Nr. 4, S. 316–321, hier S. 321 (eigene Übersetzung).

68 Halpern 2014 (s. Anm. 47), S. 155.

welche ungeachtet solcher Beschränkungen bereits ‚in the wild‘ angewendet gesehen werden kann. KI-Modelle sind historisch kontingente Objekte; auch wenn die Entwicklungen um KI rasant erscheinen mögen, sedimentieren sich in ihren hier skizzierten drei Modalitäten historisch schrittweise gewachsene politisch-epistemologische Konstellationen. Über Generativität nachzudenken bedeutet daher auch, die um sich greifende Idee zu kritisieren, dass, wenn die Modelle und Datenmengen nur groß genug seien, alle latenten und verborgenen Geheimnisse und Ordnungen der Welt erkannt, vorhergesagt und nutzbar gemacht werden könnten. Wie Ali Alkhatib bemerkt: „Machine learning works by training from the data of shallow depth that designers provide them. They construct models of the world [...] and coerce us to fit into the patterns that they’ve come to learn.“⁶⁹ Er fügt pointiert hinzu: „The models AI researchers train and deploy construct worlds without space for the dimensions of our lives that make us who we are.“⁷⁰ Wenn der Begriff der Generativität in Bezug auf KI durch die Linse einer politischen Epistemologie betrachtet wird, mag es möglich sein, die durch Generativität ermöglichten Ordnungen zu navigieren, mit breitem Bewusstsein ihres produktiven Potenzials wie auch ihrer soziopolitischen Implikationen.

⁶⁹ Ali Alkhatib: To Live in Their Utopia. Why Algorithmic Systems Create Absurd Outcomes. In: Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), 2021, S. 1-14, hier S. 8, <https://doi.org/10.1145/3411764.3445740>.

⁷⁰ Ebd., S. 3.

Herausgegeben von
Matthias Bruhn
Katharina Weinstock

DFG-Schwerpunktprogramm ‚Das digitale Bild‘



Erstveröffentlichung: 2025
Gestaltung: Lydia Kähny, Satz: Annerose Wahl, UB der LMU
Creative Commons Lizenz:
Namensnennung - Keine Bearbeitung (CC BY-ND)
Diese Publikation wurde finanziert durch die Deutsche
Forschungsgemeinschaft.
München, Open Publishing LMU

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

UB | Universitätsbibliothek
Ludwig-Maximilians-Universität München

Druck und Vertrieb im Auftrag der Autorin/des Autors:
Buchschniede von Dataform Media GmbH
Julius-Raab-Straße 8, 2203 Großebersdorf, Österreich

Kontaktadresse nach EU-Produktsicherheitsverordnung:
info@buchschniede.at



DOI <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.126472>
ISBN 978-3-99181-339-2

Reihe: Begriffe des digitalen Bildes
Reihenherausgeber
Hubertus Kohle
Hubert Locher



