

Einleitung und eine Einladung zu mehr *Critical Commodity Studies*

Gisela Hürlimann

Im Frühjahr 2021 boten hochrangige Vertreter des State Service of Geology and Mineral Resources of Ukraine (SSGSU) sowie des Regierungsbüros für Investitionsförderung UkraineInvest ukrainische Bodenschätze über einen elektronischen Investitionsatlas zum Verkauf an.¹ Das Instrument der elektronischen Auktion hatten die ukrainischen Behörden im Jahr 2019 eingeführt.² Seither offerierten sie potenziellen Investoren in Nordamerika, Asien und in EU-Ländern Lizenzen zur Ausbeutung sogenannter strategischer und kritischer Rohstoffe. Die Ukraine sei wegen solcher Reserven und aufgrund ihrer geographischen Nähe ein natürlicher Partner für die EU und deren hohen Bedarf an kritischen Ressourcen, ließ etwa Roman Opimakh, der damalige Leiter des staatlichen Dienstes für Geologie und mineralische Ressourcen, in einer Online-Präsentation vom April 2021 verlauten.³ Vor allem beim Lithium und bei sogenannten Seltenen Erden (*Rare Earth Elements*, kurz: REE) wie Graphit, Beryllium, Tantal, Niob, Zirkonium und Scandium befanden sich wichtige Lagerstätten in den Regionen von Saporischschja, Charkiw und Donezk.⁴ Weniger als ein Jahr später wurden diese ostukrainischen Gebiete durch russische und mit Russland befreundete Truppen besetzt bzw. „befreit“ (Donezk), kontrolliert, belagert und bedrängt.

In Westeuropa bewirkte die Verknappung von Öl- und Gaslieferungen aus Russland infolge von Krieg, Boykott, Abschaltung und Sabotage energie- und innenpolitische Verwerfungen. Doch der russisch-ukrainische Krieg verknappte nicht nur kritische Energierohstoffe und demonstrierte

1 Strategic & Critical Minerals in Ukraine: Investment Opportunities in Exploration and Production; Online-Präsentation am 27.4.2021 auf: <https://naturalresourcesforum.com/companies/ukraine/> (zuletzt aufgerufen am 24.2.2025).

2 Safirova, Elena: The Mineral Industry of Ukraine. In: U.S. Department of Interior; U.S. Geological Service: USGS 2019 Minerals Yearbook: Ukraine (Advanced Release), December 2023. S. 1–49, hier S. 13; online: <https://pubs.usgs.gov/myb/vol3/2019/myb3-2019-ukraine.pdf> (zuletzt aufgerufen am 26.2.2025).

3 Strategic & Critical Minerals in Ukraine.

4 Ebd.

die Vulnerabilität kritischer Infrastrukturen (Gaspipelines, Atomreaktoren und Stromversorgung, Spitäler, etc.). Er wirkte sich auch in der weltweiten Versorgung mit lebenswichtigen *Soft Commodities* aus. Die Ukraine galt bis dahin als weltweit fünfgrößter Weizenexporteur. Studien zufolge stieg der globale Weizenpreis seit dem russisch-ukrainischen Krieg um durchschnittlich 2 Prozent und belastete vor allem ärmere Haushalte im Globalen Süden. Gleichzeitig profitierte Russland, bereits vor dem Krieg der weltweit größte Weizenexporteur, von den ukrainischen Produktions-, Ernte- und Liefer-schwierigkeiten.⁵ Doch das ist nur die halbe Wahrheit: Das weltweite Interesse an ukrainischem Getreide – nebst Weizen vor allem Mais, Gerste und Ölsaaten – und die Vermittlungsbemühungen der Vereinten Nationen sowie der Türkei mündeten bereits wenige Monate nach der russischen Invasion in die Schwarzmeer-Getreide-Initiative unter Beteiligung Russlands. Damit konnte der ukrainische Getreideexport über die gewohnte Schwarzmeer-Route temporär wieder aufgenommen werden.⁶ Nach der russischen Beendigung der Initiative schaffte es die Ukraine mithilfe der EU und von Schwarzmeer-Anrainerstaaten, alternative Land- und Schwarzmeer-Routen zu etablieren, so dass die Getreide-Exporte seit August 2023 erneut anstiegen.⁷ Wenn das Exportvolumen 2024/2025 wieder sank, dann lag dies weniger an Infrastruktur- und Transportproblemen als vielmehr an Dürre und Hitze, welche Produktion und Ernte beeinträchtigten.

Dieses Beispiel veranschaulicht die vielschichtige „Kritikalität“ von Getreide im Heute. In vormodernen Gesellschaften bildeten Weizen, Roggen und anderes Korn auch im Globalen Norden als zentrale Ernährungsgrundlage eine Basis für kritische Situationen aller Art. Aus diesem Grund be-

5 Devadoss, Stephen/Ridley, William: Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. In: World Development 173:1 (2024) 106396, online <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106396>.

6 Vgl. Europäischer Rat: Die ukrainischen Getreideausfuhren im Detail (Webseiten-Content, letzte Überprüfung am 31.1.2025), online: <https://www.consilium.europa.eu/de/infographics/ukrainian-grain-exports-explained/> (zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).

7 Vgl. o.A.: How much grain is Ukraine exporting and how is it leaving the country?. In: BBC Online, 2.4.2024, online: <https://www.bbc.com/news/world-61759692>; European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport: Solidarity Lanes: Latest figures – January 2025 (News Article, 19.2.2025), online: https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/solidarity-lanes-latest-figures-january-2025-2025-02-19_en; Avd, Lalita/Chingoroth, Amrutha dileep: COMMODITIES 2025: Ukraine corn exports to sink in 2025 on tight supply as drought affects harvest. In: S&P Global, 18.12.2024, online: <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/agriculture/121824-commodities-2025-ukraine-corn-exports-to-sink-in-2025-on-tight-supply-as-drought-affects-harvest> (alle Links zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).

schäftigen sich im vorliegenden Band gleich zwei Beiträge mit der ‚Kritikalität‘ von Getreide: *Franziska Sedlmaier* untersucht mit der Truppenversorgung im Dreißigjährigen Krieg, der für Raubzüge und Plünderungen berücktigt war, ein bedeutsames Kapitel seiner Geschichte. Wie sicherten Fürsten und Heeresführer der Armeen Bayerns die Ernährung ihrer Soldaten während des Krieges? Einen besonderen Fokus richtet die Autorin auf ressourcenbezogene Infrastrukturen wie den Getreidetransport und die Mühlen. Auch noch 150 bis 200 Jahre später dominierte Getreide den europäischen Speiseplan. *Elias Knapp* und *Georg Stöger* analysieren am Beispiel der österreichischen Städte Wien, Linz und Salzburg, wie urbane Gesellschaften im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert ihre Abhängigkeit von Getreideimporten in Zeiten von wirtschaftlichen Krisen erlebten und welche Maßnahmen städtische Behörden trafen. Die Lage an schiffbaren Flüssen, politische und marktliche *bargaining power* sowie Vorsorgehandeln (Vorratshaltung, Getreidespeicher) spielten dabei eine zentrale Rolle und relativierten die ‚Kritikalität‘ von Getreide selbst in Teuerungsphasen und gar für städtische Arme.

Das Stichwort *bargaining power* führt zurück in die Gegenwart und zum russisch-ukrainischen Krieg. Darin gingen die Bemühungen um die Vermarktung ukrainischer Bodenschätze nämlich weiter. Eine im Vergleich zum April 2021 nur unwesentlich geänderte Darstellung von Mitte Oktober 2024 warb mit den folgenden Worten: „Ukraine holds 22 of the 50 strategic materials identified by the US as critical, and 25 out of the 34 recognized by the EU as critically important. Particularly, Ukraine holds very competitive positions in five key ones: graphite, lithium, titanium, beryllium and uranium“.⁸ Allein die ukrainischen Lithium- und Graphitvorkommen würden genügen, um Batteriematerial für etwa zwanzig Millionen elektrische Fahrzeuge herzustellen. Für diese und andere strategische bzw. kritische Rohstoffe identifizierten die ukrainischen Akteure internationale Unternehmen von der Chemie- und Metallherstellung über die Energie-Infrastruktur, Elektronik-, Autozubehör-, Luftfahrt- und Rüstungsproduktion als zentrale Kunden, darunter auffallend viele aus den USA und Südkorea – beides wichtige Industrienationen mit einem großen, im südkoreanischen Fall stark

⁸ Ukrainian Geological Survey, Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine: Mining Investment Opportunities: Critical Raw Materials, PDF-Präsentation, erstellt am 14.8.2024, zuletzt geändert am 15.10.2024, siehe insbes. Folien 2, 6, 38 und 39, online: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/investment-opportunities-in-exploration-production-strategic-and-critical-minerals.pdf> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

wachsenden, Rüstungssektor.⁹ Ebenfalls Mitte Oktober 2024 lancierte der ukrainische Präsident Wolodymyr Selenskyi seinen ‚Siegesplan‘. Im vierten von fünf Punkten stellte er den strategischen Partnern der Ukraine, vorab den USA und der EU, den gemeinsamen ‚Schutz‘ ukrainischer Rohstoffe und kritischer Metalle und deren gemeinsame Ausbeutung in Aussicht.¹⁰

Mit dem Regierungswechsel in den USA im Januar 2025 änderten sich die *Terms of Trade*. Der ‚Friedensplan‘ von US-Präsident Donald Trump verband Friedensverhandlungen und Schutz mit dem weitgehenden Zugriff auf die ukrainischen Ressourcen, insbesondere die Seltener Erden, und die Erträge aus ihrer Vermarktung. In Reaktion auf diese Verhandlungstaktik relativierte Roman Opimakh, der dem ukrainischen Dienst für Geologie inzwischen nicht mehr vorstand, die noch aus der Sowjetzeit stammenden Reserveschätzungen für Seltene Erden, die er selber einst vertreten hatte, als überhöht.¹¹ US-Expertinnen wiesen darauf hin, dass deren – energieintensiver – Abbau aufgrund der Kriegsschäden an den ukrainischen Stromerzeugungskapazitäten schwierig würde.¹² Russlands Präsident Wladimir Putin bot an, ungleich größere russische Vorkommen an Seltener Erden, einschließlich solcher in der russisch besetzten Ostukraine, an US-Unternehmen zu verkaufen.¹³ Und schließlich brachte der geplante „critical minerals deal“ zwischen den USA und der Ukraine die ebenfalls an den ukrainischen kritisch-strategischen Rohstoffen interessierte Europäische Union in Zugzwang. Bei alledem fällt auf, wie offensiv als kritisch und stra-

9 Ebd.; Paik, Wooyeon: South Korea’s Emergence as a Defense Industrial Powerhouse. (*AsieVisions*, Ifri, No. 139). Paris, February 2024, online: https://www.ifri.org/sites/default/files/migrated_files/documents/atoms/files/ifri_paik_south_korea_defense_2024.pdf (zuletzt aufgerufen am 11.3.2025).

10 President of Ukraine Volodymyr Zelenskyy, Official Website: Victory Plan Consists of Five Points and Three Secret Annexes (16.10.2024), online: <https://www.president.gov.ua/en/news/plan-peremogi-skladayetsya-z-pyati-punktiv-i-troh-tayemnih-d-93857> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

11 Georges, Liubov: Ukraine rare earths potential relies on Soviet assessments, may not be viable. In: S&P Global, 13.2.2025, online: <https://www.spglobal.com/market-intelligence/en/news-insights/articles/2025/2/ukraine-rare-earths-potential-relies-on-soviet-assessments-may-not-be-viable-87318842> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

12 Center for Strategic and International Studies (Gracelin Baskaran and Meredith Schwartz): Assessing the Viability of a U.S.-Ukraine Minerals Deal (21.2.2025), online: <https://www.csis.org/analysis/assessing-viability-us-ukraine-minerals-deal> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

13 Sauer, Pjotr: Putin offers to sell rare earth minerals to the US, including from Russian-occupied Ukraine. In: The Guardian, 25.2.2025, online: <https://www.theguardian.com/world/live/2025/feb/25/ukraine-russia-trump-putin-zelenskyy-macron-ceasefire-latest-news-updates-live#top-of-blog> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

tegisch eingestufte Rohstoffe als Pfand für einen wie immer gearteten Frieden in Osteuropa eingesetzt werden.

Einst bedienten sich die europäischen Mächte und die USA ihrer eigenen Arbeitskräfte auf dem eigenen Territorium, sie benutzten Kolonien oder weitere in ungleichen Verhältnissen stehende Länder, um ihren Bedarf an damals kritischen Rohstoffen zu decken. Das trifft unter anderem auf Latex, den Milchsaft bestimmter afrikanischer Akazien – Kautschukbäume – zu. Die Elektrifizierung und telekommunikative Verdrahtung der Welt implizierte nicht nur den massiven Einsatz von Kupfer, das seit Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmend auf dem amerikanischen Kontinent abgebaut wurde, sondern auch die Ummantelung der Unterseekabel mit Gummi, bevor dieser ein unentbehrliches Material für die Bereifung von Fahrzeugen wurde. Stephen Harp zeigte in seiner „Weltgeschichte des Gummis“, wie sehr imperialistische Expansion und Gummiproduktion ineinandergriffen.¹⁴ Im vorliegenden Sammelband untersucht Dennis Yazici den weniger bekannten deutsch-kolonialen Gummikomplex. Er analysiert, wie die Sorge über die Verteuerung des begehrten Rohstoffs Kautschuk in der deutschen Kolonie Kamerun um 1900 zur mit erheblicher Dramatik diskutierten ‚Kautschukfrage‘ und damit zu einem Kritikalitätsdiskurs *avant la lettre* führte.¹⁵ Noch 2020 figurierte Naturgummi auf der EU-Liste kritischer Rohstoffe (*Critical Raw Materials*, CRM). Obwohl die EU-Importabhängigkeit hier 100 Prozent beträgt, fiel Kautschuk in der Evaluation von 2023 unter die Definitionsschwelle und damit aus der CRM-Liste, weil die Reifenindustrie ihre Recycling-Bemühungen gesteigert hat und bessere Substitutionsmöglichkeiten bestehen.¹⁶

Dagegen sind heute die Seltenen Erden bzw. REE für die ausgesprochen materielle und äußerst materialreiche ‚Digitale Revolution‘¹⁷ als weitere Stufe der technologisch-industriellen Umgestaltung der Welt ebenso wichtig wie für die sogenannte Energiewende und deren Bedarf an Wind- und Solarkraft-Komponenten sowie Batterien.¹⁸ Europa und die USA hängen für ihren REE-Bedarf in einem erheblichen Ausmaß von China ab: Dort sollen sich 38 Prozent aller bekannten REE-Lagerstätten befinden. Gleich-

14 Harp, Stephen L.: *A World History of Rubber. Empire, Industry, and the Everyday*. Chichester/Malden 2016.

15 Vgl. den Beitrag von Dennis Yazici in diesem Band.

16 European Commission: *Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report*. Brussels 2023. S. 4, online: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/725585>.

17 Vgl. hierzu grundsätzlich: Bennett, Tony/Joyce, Patrick (Hrsg.): *Material Powers. Cultural Studies, History and the Material Turn*. London 2010.

18 European Commission, *Study on the critical raw materials*, insb. S. 2–4.

zeitig versorgt die chinesische Volkswirtschaft den Weltmarkt mit über 88 Prozent der mit REE gefertigten Endprodukte.¹⁹ Diese Zahlenverhältnisse zeugen nicht nur von Chinas Kompetenz, Liefer- und Wertschöpfungsketten zu integrieren, sondern auch vom erfolgreichen Engagement chinesischer staatlicher Minenunternehmen in anderen rohstoffreichen Regionen der Welt. Dazu zählen die von Bürgerkriegskonflikten erschütterten Länder Myanmar und die Demokratische Republik Kongo.²⁰ Dort befinden sich nebst den REE und Kupfer auch ausbeutbare Vorkommen der international ebenfalls als kritisch und/oder strategisch eingestuften Mineralien Nickel und Kobalt.²¹ Die Biden-Harris-Administration lancierte zwischen 2021 und 2024 mehrere Initiativen, um die China-Abhängigkeit der USA im Bereich kritischer Mineralien und REE zu reduzieren. So sollte die eigene Versorgungsresilienz mittels eines multilateralen Engagements verbessert werden, das auch die EU, Japan, Australien und Kanada – oder schlicht: alte Industrierationen, post-1945-Alliierte und ehemalige ‚White Dominions‘ – einschloss.²² Das führt gewissermaßen zurück zum Beginn dieser Einleitung: zur Suche der Vorkriegs-Ukraine nach Investoren aus Westeuropa, Nordamerika und befreundeten ostasiatischen Ländern, die das notwendige Kapital zur Erschließung und Ausbeutung kritischer Ressourcen aufbringen würden.

Dieses Fallbeispiel einer gegenwärtigen Verflechtungsgeschichte verweist exemplarisch auf die Relevanz von mineralischen, agrarischen und ener-

-
- 19 Siehe zu Daten für die Abhängigkeit der USA bzw. der EU von REE aus China u.a.: Paulicka, Holger/Machacek, Erika: The global rare earth element exploration boom. An analysis of resources outside of China and discussion of development perspectives. In: Resources Policy 52 (2017). S. 134–153, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.02.002>; Mariev, Oleg/Blueschke, Dmitri: Interplay of Chinese rare earth elements supply and European clean energy transition. A geopolitical context analysis. In: Renewable Energy 238 (2025), <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121986>.
- 20 Yü, Dan Smyer: Geo-economics of China's rare earths production. Concurrent green transition and environmental vulnerability. In: The Extractive Industries and Society 18 (2024), insb. S. 2f., <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101466>.
- 21 Die EU stufte Kupfer, Nickel und Kobalt im Jahr 2023 als ‚strategisch‘ ein, Kobalt galt ihr schon länger auch als ‚kritisch‘, siehe European Commission, Study on the critical raw materials, S. 3.
- 22 U.S. Department of Commerce/Bureau of Industry and Security: Fact Sheet: Biden-Harris Administration Announces Further Actions to Secure Rare Earth Element Supply Chain: Department of Commerce Findings and Recommendations Build on Progress to Secure Critical Supply Chain, Reduce Dependence on China, 20.9.2022, online: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/section-232-investigations/3142-2022-09-fact-sheet-biden-harris-administration-announces-actions-to-secure-rare-earth-element/file> (zuletzt aufgerufen am 26.2.2025).

tischen Rohstoffen für einzelne Regionen, Länder und den Welthandel. An diesem Beispiel lässt sich zudem die kritische Rolle von Erzeugungs- und Transportinfrastrukturen verdeutlichen, die machtpolitische Dimension der Ressourcenbewirtschaftung veranschaulichen und der Einfluss von Kriegen aufzeigen. Dies und mehr begegnet uns auch in den teilweise bereits vorgestellten Beiträgen des Sammelbandes, deren Autorinnen und Autoren die geisteswissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Konzept der ‚Kritikalität‘ mit Tiefenbohrungen in die Rohstoff- und Ressourcengeschichte verbinden. Die Hinwendung zur historischen Betrachtung von Rohstoff- ‚Kritikalität‘ führt zunächst auf die Suche nach der Genese der Begriffe ‚critical‘ und ‚criticality‘ im Zusammenhang mit Infrastrukturen und Rohstoffen.

Kritische Zustände, strategische Materie, Wettbewerb: Physik, Militär, Kolonie

„Criticality“ bzw. „Kritikalität“ ist für die Geisteswissenschaften ein vergleichsweise neues Konzept.²³ Ähnlich wie im Fall des Begriffs „Infrastruktur“²⁴ verdichten sich hier die definitorischen und programmatischen Bemühungen im Verteidigungspolitischen Kontext ab 1939. Wenige Monate vor Ausbruch des Zweiten Weltkriegs schuf der US-amerikanische Kongress mit dem „Strategic and Critical Materials Stock Piling Act“ die Grundlage für die vorsorgliche Beschaffung und besondere Bewirtschaftung von für die militärische Verteidigung und kriegswirtschaftliche Zwecke wichtigen Rohstoffen.²⁵ Der kriegswirtschaftliche „Controlled Material Plan“ der US-Regierung vom November 1942, enthielt eine Inventarisierung der privaten

-
- 23 Vgl. hierzu Engels, Jens-Ivo: Relevante Beziehungen. Vom Nutzen des Kritikalitätskonzepts für Geisteswissenschaftler. In: Was heißt Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um kritische Infrastrukturen. Hrsg. von Jens-Ivo Engels und Alfred Nordmann. Bielefeld 2018. S. 17–46.
- 24 Die erste – französischsprachige – Erwähnung von „infrastructure“ erfolgt im 19. Jahrhundert im Eisenbahnkontext. Um 1950 herum etabliert sich „Infrastruktur“ in der NATO und in der Montanunion, siehe hierzu u.a. Laak, Dirk van Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. In: Archiv für Begriffsgeschichte 41 (1999). S. 280–299; Zeller, Thomas: Aiming for control, haunted by its failure: Towards an environmental understanding of infrastructures. In: Global Environment, 10:1 (2017). S. 202–228.
- 25 [U.S. Government]: Stock Piling Act [Chapter 190, Enacted June 7, 1939, 53 Stat. 811] [As Amended Through P.L. 118–31, Enacted December 22, 2023], online: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-674/pdf/COMPS-674.pdf> (letzter Zugriff 14. April 2025).

und staatlichen Bestände an „critical materials“.²⁶ Das betraf im Zweiten Weltkrieg insbesondere Eisen und Eisenlegierungen, Karbonstahl, Kupfer, Aluminium und Magnesium. Diese Rohstoffe und Halbfabrikate unterlagen nun einer kontrollierten Bewirtschaftung. Situationsabhängig wurden auch „other critical materials“ reguliert – die entsprechende Liste reicht von Mineralien und Metallen wie Beryllium, Cadmium, Cobalt, Zink, Wolfram, Quecksilber, Glimmer, Nickel sowie Monel (Nickel-Kupfer-Legierungen) über Seifaserstoffe (u.a. Sisal und Jute) bis zu verschiedenen Aggregats- und Verarbeitungsformen von Gummi.²⁷ Der „Controlled Materials Plan“ war das Aushandlungsergebnis zwischen militärischer und ziviler Industrie und entstand in der Folge eines harten Ringens um verknappte und wichtige – eben kritische – Rohstoffe und industrielle Produktionskapazitäten im Kriegskontext.²⁸

In den 1950er-Jahren nimmt der digital nachvollziehbare Gebrauch des abstrakten Substantivs ‚criticality‘ deutlich zu; die Verwendungskontexte sind vorab naturwissenschaftlich, medizinisch und wiederum militärisch geprägt.²⁹ Auffallend ist die gehäufte Kombination bzw. Kollokation mit Atomreaktoren und Nuklearenergie, die eine semantisch-faktische Brücke zwischen (Nuklear-)Physik, Militär, Energieerzeugung und kritischer Infrastruktur schafft. So evaluierte ein US-amerikanischer Forschungsbericht vom September 1950 mit dem Titel: „Conditions for Criticality in Certain Types of Nuclear Reactors“ einen Nuklearantrieb für Kampfflugzeuge. Der Bericht entstand im Rahmen einer strategischen Partnerschaft zwischen der U.S. Air Force, dem (Militär-)Flugzeughersteller Fairchild Engine and Aircraft Corporation und der staatlichen Atomenergiekommission.³⁰ Im glei-

-
- 26 President Franklin D. Roosevelt/War Production Board: Controlled Materials Plan: November 2, 1942, Washington 1942, online: https://www.govinfo.gov/app/details/GOVPUB-P32_4800-c534fb99ebb59f73ff22c929b145edfe (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).
- 27 Ebd.
- 28 Vgl. hierzu: Cuff, Robert: Organizational Capabilities and U.S. War Production: The Controlled Materials Plan of World War II. In: Papers presented at the thirty-sixth annual meeting of the Business History Conference = Business and Economic History, Second Series, 19 (1990). S. 103–112.
- 29 Darauf weist eine Abfrage mit dem Begriff ‚criticality‘ über den englischsprachigen Quellenbestand von Google Books Ngram Viewer hin. Der Befund deckt sich mit einer tentativen Titelsuche nach ‚criticality‘ im Bibliothekskatalog (Monographien, Artikel) der ETH Zürich (<https://swisscovery.slsp.ch/> mit einem ETH-Benutzerinnenprofil).
- 30 Selengut, D.S.: Conditions for Criticality in Certain Types of Nuclear Reactors, 1950. Das Dokument ist online verfügbar: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA311813.pdf> (zuletzt aufgerufen am 6.3.2025). Es handelt sich um einen Forschungsbericht vom 28.9.1950, der im Rahmen des Projekts „Nuclear Energy for Propulsion of Aircraft (NEPA)“ verfasst

chen zeitlichen und ebenfalls in einem militärpolitischen Kontext war nun (erneut) von strategischen und kritischen Materialien die Rede. Der Bau von Atombomben im Rahmen des Manhattan Project hatte den US-Behörden und -Militärs ihre Abhängigkeit von strategischen Rohstoffen – schweres Wasser aus Kanada, Uranerz aus der Shinkolobwe-Mine im kongolesischen Katanga³¹ – drastisch vor Augen geführt. 1950, nach Beginn des Korea-Kriegs, erließ der US-amerikanische Kongress den „Defense Production Act“, der gleichsam an den „Controlled Materials Plan“ von 1942 anschloss.³² Das US-Innenministerium richtete Gremien für die Exploration und Verwaltung von kriegswichtigen Mineralien („Defense Minerals“) ein. Die darin tätigen Bergbauingenieure und Geologen erstellten Berichte mit Listen von Rohstoffen und Halbfabrikaten, die für die nationale Sicherheit als strategisch und kritisch eingestuft wurden und für welche eine staatliche Unterstützung in Frage kam. Darunter befanden sich etwa Uran, Zink und Blei.³³ Bald weitete sich das anfänglich auf Militär und Verteidigung zugeschnittene Verständnis: Der „Domestic Minerals Program Extension Act“ von 1953 bezeichnete nun die Ausland-Abhängigkeit der USA bei „strategic and critical minerals and metals“ als ernsthafte Bedrohung für die Wirtschaft und Sicherheit des Landes, vor allem in Krisenzeiten. Daher müsse jede Regierungsbehörde sich dafür engagieren, diese Rohstoff-Abhängigkeit zu reduzieren und wenn möglich zu eliminieren.³⁴ Solche Gesetze schufen nicht zuletzt ein Subventionsnetz für die US-Bergbauindustrie und festigten auf diese Weise auch den (politisch-)militärisch-industriellen Komplex. Sol-

wurde und um den ältesten in der ETH-Bibliothek verzeichneten Titel mit ‚criticality‘. Zum NEPA-Programm vgl.: Waid, Jack: History in Two. Manned Nuclear Aircraft Program (21.6.2021) auf der Website der zur U.S. Air Force gehörenden „Arnold Air Force Base“, online: <https://www.arnold.af.mil/News/Article-Display/Article/2664365/history-in-two-manned-nuclear-aircraft-program/> (zuletzt aufgerufen am 6.3.2025).

- 31 Siehe u.a. Hecht, Gabrielle: *Being Nuclear. Africans and the Global Uranium Trade*. Cambridge, Mass. 2012.
- 32 Vgl. hierzu Neenan, Alexandra G./Nicastro, Luka A.: *The Defense Production Act of 1950. History, Authorities, and Considerations for Congress*, Congressional Research Service, Dokument R43767, updated October 6, 2023, online: <https://sgp.fas.org/crs/natsec/R43767.pdf> (zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).
- 33 Vgl. dazu U.S. Department of the Interior/U.S. Geological Survey: *Defense Minerals Administration* (DMA), online: https://pubs.usgs.gov/ds/1004/ds1004_dma.htm (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025) sowie Dies.: *Defense Minerals Exploration Administration* (DMEA), online: https://pubs.usgs.gov/ds/1004/ds1004_dmea.htm (beide zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).
- 34 Act Aug. 7, 1953, ch. 339, 67 Stat. 417, provided: „That this Act may be cited as the „Domestic Minerals Program Extension Act of 1953“, online: <https://www.congress.gov/83/statute/STATUTE-67/STATUTE-67-Pg417.pdf> (zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).

che Modelle der staatlich-korporatistischen Förderung und Bewirtschaftung kritischer Rohstoffe im eigenen Land passten zudem gut in die Phase der beginnenden Dekolonialisierung, schließlich war der Wettbewerb um Rohstoffe ein wichtiger Treiber der hochkolonialistischen Phase im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert gewesen. Die Erfahrungen aus dem Zusammenbruch des Welthandels im Ersten Weltkrieg – und der Verlust mancher Kolonien – lehrte die Eliten, ihre Bemühungen um Rohstoff-Autarkie auch im Innern zu steigern oder hierfür neue Allianzen einzugehen, so etwa zwischen Deutschland und Japan. Beide Länder expandierten ihre mit Rohstoff- und Arbeitskräfteausbeutung einhergehenden Kolonialisierungsprojekte, im Fall Deutschlands wurden diese vom nationalsozialistischen Regime wieder aufgenommen, um 1940 herum in eine gewaltvolle faschistische Großraumwirtschaft. Im deutschen Fall geschah dies mit klar genozidalen Zielen in einem blutgetränkten territorialen Raum, der schon in den 1930er-Jahren als Schauplatz von sowjetischen Ressourcen- und Machtkonflikten millionenfach (Hunger-)Tod, Deportation und Vertreibung erlebt hatte.³⁵ Die faschistischen Projekte scheiterten letztlich an ihrer Hybris und an der militärischen Übermacht der Alliierten. Die am Beispiel der heutigen Ukraine angesprochene Ressourcendimension von Krieg und Frieden zeigte sich gerade auch nach dem Zweiten Weltkrieg, als eine Mischung aus Misstrauen, Dissuasion und dem Willen zu Wiederaufbau und – mindestens in Westeuropa – friedfertigem Kapitalismus die Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl hervorbrachte.³⁶ Damit bildete sich das Reden und Denken über kritische Infrastrukturen und bestimmte kritische Rohstoffe um 1950 herum in einer mindestens impliziten Koevolution transatlantisch heraus.

Boom, Krise, Ökologie – und die Erweiterung des Kritikalitätsbegriffs

In den späten 1960er- und frühen 1970er-Jahren wurde die Schieflage zwischen Bedarf, Reserven und den Implikationen der Rohstoffausbeutung immer deutlicher. Dazu kam der Ölpreisschock von 1973 als einer von meh-

35 Vgl. dazu Tooze, Adam: Ökonomie der Zerstörung. Die Geschichte der Wirtschaft im Nationalsozialismus. München 2007; Young, Louise: Japan's Total Empire. Manchuria and the Culture of Wartime Imperialism. Berkeley 1998; Snyder, Timothy: Bloodlands. Europa zwischen Hitler und Stalin. München 2011.

36 Vgl. dazu Gillingham, John: Coal, steel, and the rebirth of Europe, 1945–1955. The Germans and French from Ruhr conflict to economic community. Cambridge UK 1991.

eren Faktoren für die Rezession westlicher Volkswirtschaften. Schockartig führte dieses Ereignis die westliche Petro-Abhängigkeit vor Augen.³⁷ Der nun unterbrochene wirtschaftliche Nachkriegsboom mit seinem exponentiell zunehmendem Ressourcen- und Energieverbrauch³⁸ hatte bereits zuvor eine Diskursivierung ökologischer Risiken bewirkt: den Output einflussreicher Wissenschaftsberichte wie der „Grenzen des Wachstums“, den Aktivismus neuer gesellschaftlicher Bewegungen ebenso wie Umweltprogramme von Regierungen und internationalen Organisationen.³⁹ In dieser Gemengelage erhielt auch die ‚Kritikalität‘ der Rohstoffproduktion neue Bedeutungsfacetten. Nebst der Geologie, den Fördertechniken und dem dazu notwendigen Kapital konnten sich auch gesellschaftlicher Widerstand im Inland oder politische Instabilität im Herkunftsland importierter Rohstoffe auf die „criticalness“ von Mineralien auswirken.⁴⁰ Ging es beim Monitoring kritischer Rohstoffe bis in die 1950er-Jahre um Wirtschaftskrisen, Kriegswirtschaft sowie den Rüstungs- und Konsumwettbewerb im Kalten Krieg, so stand nun die Stabilisierung von Wachstum, Wohlstand und globalem Welthandel im Fokus.⁴¹

Die Literatur zu „critical commodities“, „critical resources“⁴², „critical minerals“ oder auch zu „critical chemicals“⁴³ wächst gleichsam im Takt

37 Vgl. hierzu u.a.: Ferguson, Niall et al. (Hrsg.): *The Shock of the Global. The 1970s in Perspective*. Cambridge, Mass. 2011.

38 Zum Boom in Westeuropa siehe u.a.: Kaelble, Hartmut, *Der Boom 1948–1973. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Folgen in der Bundesrepublik Deutschland und in Europa*. Opladen 1992; mit einem anderen Akzent: Spoerer, Mark/Streb, Jochen: *Neue deutsche Wirtschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts*. München 2013; dezidiert zu Energie- und Ressourcenverbrauch: Pfister, Christian (Hrsg.): *Das 1950er-Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft*, Bern et al. 1995.

39 So etwa Meadows, Donella H. et al.: *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*. New York 1972; ebenfalls 1972 fand in Stockholm die erste UN-Konferenz „on the Human Environment“ statt, online: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025); zur Geschichte der Umweltpolitik vgl. u.a.: Radkau, Joachim: *Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte*. München 2011.

40 Vgl. hierfür etwa U.S. Department of the Interior/U.S. Geological Survey: *Mineral Resource Perspectives 1975*. (Geological Survey Professional Paper 940). Washington, D.C. 1976.

41 Ebd., S. 16.

42 Der Begriff fungiert u.a. als Eigenname der australischen Firma „Critical Resources Limited“ mit dem Werbemotto: „Critical Resources is developing critical minerals projects for a decarbonised future“, online: <https://www.criticalresources.com.au/> (zuletzt aufgerufen am 8.3.2025).

43 Gibb, Bruce C.: *Critical chemical commodities*. In: *Nature Chemistry* 11 (2019). S. 99–101, <https://doi.org/10.1038/s41557-018-0205-6>.

dieser Zeilen. Dasselbe gilt für die Inventarisierung von kritischen und/ oder strategischen Rohstoffen durch nationale Behörden und internationale Organisationen.⁴⁴ Die EU hatte 2008 eine Rohstoffinitiative lanciert, um Versorgungsrisiken zu evaluieren und stellte 2011 ihre erste Liste von damals 14 „Critical Raw Materials“ zusammen. Bis zur fünften Liste im Jahr 2023 war dieses Inventar auf 34 „CRMs“ angewachsen.⁴⁵ 2024 erließ das Europäische Parlament auf der Grundlage dieser Inventarisierungsarbeiten einen „Critical Raw Material Act“.⁴⁶ Damit soll der Rahmen „zur Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen“ geschaffen werden.⁴⁷ Als strategisch *und* kritisch werden seit 2023 auch einige alte Bekannte eingestuft: Wolfram und Magnesium tauchten bereits im „Controlled Material Plans“ der US-amerikanischen Kriegswirtschaft auf, Graphit, Lithium und die REE gehören zu den Bodenschätzten, mit denen die Ukraine über Frieden und Nachkriegswirtschaft verhandelt. Seit 2023 ist auch Kupfer auf der EU-Liste. Kupfer gilt zwar nicht als ‚kritisch‘ im Sinne von knapp. Der Kupferbedarf für die Energiewende macht das Buntmetall allerdings zu einem sogenannten „Strategic Raw Material“ (SRM).⁴⁸ Doch auch vor und jenseits dieser EU-Klassifikation war und ist Kupfer ein ‚kritischer‘ Rohstoff, wie *Lena Krause* in ihrer *tour d'horizon* durch die Kupfergeschichte im 19. und 20. Jahrhundert zeigt. Anhand der Geschichte der Norddeutschen Affinerie, die sich seit 1866 zu einer der weltgrößten Kupferhütten und Raffinerien entwickelte, analysiert ihr Beitrag zentrale Aspekte der ‚commodity criticality‘: So führte der Kupferabbau in den Minengebieten in Chile, Peru, Sambia, Südafrika oder Papua-Neuguinea zu massiven Veränderungen, Umweltbelastungen und neuen sozialen Konflikten. Aber auch in Hamburg, dem Sitz der Norddeutschen Affinerie, entwickelte die Kupferverarbeitung eine konfliktive

44 Vgl. die ständig aktualisierte „Critical Materials List“ auf der Website des U.S. Department of Energy, das auch eine Matrix mit mittelfristig, d.h. 2025–2035, potenziell kritischen Metallen und Mineralien enthält. Online: <https://www.energy.gov/cmm/what-are-critical-materials-and-critical-minerals> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).

45 European Commission, Study on the critical raw materials.

46 Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020 (Text with EEA relevance), online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401252 (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).

47 Ebd., deutsche Version: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj/deu> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).

48 Ebd.

Wirkung zwischen Arbeitsplatzerhalt und Umwelt- sowie Gesundheitsschutz.

Seit den 1990er-Jahren adressieren vorab kritische Wissenschaftler:innen und NGOs die Folgen von Rohstoffproduktion auf Umwelt, Arbeitsverhältnisse und Gesundheit. Sie thematisieren dabei auch die ungleiche Mehrwert schöpfung und Profitverteilung sowie durch das Minengeschäft geschrückte Gewalt und Kriege – davon zeugen Begriffe wie ‚Konflikt-mineralien‘ und ‚Blutdiamanten‘.⁴⁹ Eine solche Perspektivierung fördert das Sensorium für die Konfliktivität der auch für eine grünere Wirtschaft und Energie notwendigen Mineralien und regt zur Erforschung der damit verbundenen „Dekarbonisierungskluft“ an.⁵⁰ Seltene Erden sind objektiv gar nicht so selten. Allerdings lohnt es sich im Globalen Norden unter Marktbedingungen kaum, sie isoliert abzubauen. Zudem mobilisiert die geplante Erschließung neuer Lagerstätten in Europa zu viel Widerstand. Dies fördert, allen anderslautenden Beteuerungen zum Trotz, ein Outsourcing der REE-Förderung in den Globalen Süden sowie nach Ostasien und verdeutlicht die ‚Kritikalität‘ einer planetar gerechten Energietransition.⁵¹ Hier kann eine geisteswissenschaftlich-historische Auseinandersetzung mit kritischen Rohstoffen anknüpfen und den Kritikalitätsbegriff unter Rückgriff auf Themen, Traditionen und Innovationen im eigenen Feld diachron und synchron erweitern. Im Fall der Diamanten geschieht dies im vorliegenden Band durch den Beitrag von *Mona Rudolph*. Sie zeigt, dass die im kolonialen Namibia ab 1908 geschürften Edelsteine als kritisch für die Rentabilität der Kolonie Deutsch-Südwestafrika galten. Kritisch bis prekär waren auch die Arbeits- und Lebensbedingungen der lokalen Arbeitskräfte. Der rassistisch-koloniale Pakt rund um das Produktions- und Konsumsetting von Diamanten ver-

-
- 49 Vgl. z. B.: Bieri, Franziska: From Blood Diamonds to the Kimberley Process. How NGOs Cleaned Up the Global Diamond Industry. Farnham/Burlington 2010.
- 50 Vgl. Church, Clare/Crawford, Alex: Green Conflict Minerals. The fuels of conflict in the transition to a low-carbon economy. (IISD Report). Winnipeg 2018, online: <https://www.iisd.org/system/files/publications/green-conflict-minerals.pdf> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025); Liu, Hongqiao: Rare Earths. Shades of Grey. Can China Continue To Fuel Our Global Clean & Smart Future. Hong Kong 2016; online: <https://cwrri.org/wp-content/uploads/2016/08/China-Water-Risk-Report-Rare-Earths-Shades-Of-Grey-2016-Eng.pdf> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025); Sovacool, Benjamin K.: The decarbonisation divide. Contextualizing landscapes of low-carbon exploitation and toxicity in Africa. In: Global Environmental Change 60 (Jan 2020), online: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.102028>.
- 51 Brown, David/Zhou, Ronghui/Sadan, Mandy: Critical minerals and rare earth elements in a planetary just transition: An interdisciplinary perspective. In: The Extractive Industries and Society 19 (2024), online <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101510>.

hinderte jedoch eine kritische Reflexion solcher Praktiken seitens der hauptsächlich US-amerikanischen Endabnehmer:innen.⁵²

Die Geschichtswissenschaften und die Kritikalität

„Kritikalität“ wird von deutschsprachigen Geisteswissenschaftler:innen⁵³ insbesondere als „Schlüsselbegriff der Debatte um Kritische Infrastrukturen“ verstanden.⁵⁴ Dieser Forschungsstrang analysiert die unausgesprochenen Implikationen von gängigen Kritikalitätszuschreibungen vorwiegend in Bezug auf (groß-)technische Systeme. Wie steht es nun um die ‚Kritikalität‘ von Rohstoffen? Wirtschafts- und technikhistorisch orientierte Autoren (und manche Autorinnen) haben sich seit jeher mit den Rohstoffen, welche die tierliche und menschliche Konsumtion, die landwirtschaftliche und gewerbliche Produktion, den Gebäude- und Straßenbau und die Energiegewinnung⁵⁵ vergangener Gesellschaften ermöglichten, beschäftigt. Bergbau- und Montangeschichte war gar ein eigenes, einst blühendes Genre.⁵⁶ Der *Linguistic Turn* mochte solche materiell-materalistischen Traditionen teilweise marginalisieren. In ihm und im *Cultural Turn* war aber auch eine Theorie- und Philosophie-Affinität angelegt, die der Auseinandersetzung mit dem Materiellen letztlich wieder zugutekam. In den 1980er- und 1990er-Jahren verließ die Befassung mit der Materie in der Denkschule der Akteur-Netzwerk-Theorie hauptsächlich über technische Artefakte, vereinzelt auch über Jakobsmuscheln und Mik-

52 Vgl. den Beitrag von Mona Rudolph in diesem Band.

53 Der Kritikalitätsbegriff sowohl der Geistes- wie der Politikwissenschaften geht über ein eng geführtes ökonomisches Verständnis von "kritisch" als knapp (Angebot im Vergleich zur Nachfrage) hinaus. Siehe dazu auch Dewulf, Jo et al.: Criticality on the international scene: Quo vadis? In: Resources Policy 50 (December 2016), S. 169-176; <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.09.008>.

54 „Kritikalität“ war ein Leitbegriff innerhalb des interdisziplinären Graduiertenkollegs KRTIS (2016–2025) an der Technischen Universität Darmstadt; vgl. die KRITIS-Website: https://www.kritis.tu-darmstadt.de/rtg_kritis/index.de.jsp (zuletzt aufgerufen am 21.2.2025) sowie Engels/Nordmann (Hrsg.), Was heißt Kritikalität.

55 Noch immer lesenswert: Sieferle, Rolf Peter: Der unterirdische Wald. Energiekrise und industrielle Revolution. München 1982.

56 Stellvertretend für viele Werke vgl. folgende Übersichten aus jüngerer Zeit: Bartels, Christoph et al. (Hrsg.): Geschichte des deutschen Bergbaus, 4 Bände, Münster 2012–2016; König, Wolfgang et al. (Hrsg.): Propyläen Technikgeschichte, 5 Bände, Berlin 1991 (und folgende Auflagen). Die Publikationen zu „Mining History“ im englischen Sprachraum sind Legion.

roben.⁵⁷ Diese Autor:innen starteten als Grenzgänger zwischen Wissenschafts- und Techniksoziologie bzw. -Philosophie und wurden Teil der *Science and Technology Studies*.⁵⁸ Manche Autor:innen aus Sozialanthropologie und Archäologie erlebten den *Cultural Turn* gleichzeitig als *Material Turn*, indem nun das Materielle (und die ‚Natur‘) als untrennbar mit dem Sozialen (und der ‚Kultur‘) verknüpft gedacht wurde.⁵⁹ Manche „Dinge“ – Stoffe, Waren, Stoffflüsse – bekamen, gleichsam in Überwindung und stofflicher Fortschreibung neomarxistischer Weltsystem-Theorien⁶⁰, ein „soziales Leben“⁶¹ und eine neue gesellschaftlich-kulturelle „Bedeutung“⁶². Der *Material Turn* war damit auffällig verflechtungs- und globalhistorisch orientiert. In den 2000er-Jahren folgten Forschungsbeiträge aus den sich fest etablierenden *Cultural Studies*⁶³ und endlich auch der mit Quellen arbeitende historische Nachwuchs: Wirtschafts-, technik- oder umweltgeschichtlich interessierte Historiker:innen nahmen sich bestimmte Waren und Rohstoffe vor, denen sie nun, wie einst Bruno Latour dem Bakteriologen Louis Pasteur und seinen Mikroben, auf ihren Wegen durch Minen, Plantagen, Fabriken, auf Transporten zu Land und See bis hin zum Verbrauch folgten und um die herum sie eine unausgesprochene „*histoire totale*“⁶⁴

-
- 57 Callon, Michel: Some elements of a sociology of translation. Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: Power, Action and Belief, Special Issue: The Sociological Review 32:S 1 (May 1984). S. 196–233; Latour, Bruno: The Powers of Association. In: ebd. S. 264–280; Ders.: Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society. Cambridge, Mass. 1987; Ders.: The Pasteurization of France. Cambridge, Mass. 1988.
- 58 Vgl. dazu u.a.: Bijker, Wiebe/Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hrsg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, Mass. 1987; Hackett, Edward J. et al. (Hrsg.): The Handbook of Science and Technology Studies. Cambridge, Mass. 2007.
- 59 Vgl. dazu u.a.: Hicks, Dan: The Material-Cultural-Turn. Event and Effect. In: The Oxford Handbook of Material Culture Studies, Oxford University Press, hrsg. von Dan Hicks und Mary Beaudry. S. 24–98, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199218714.013.0002>.
- 60 Vgl. hierzu u.a.: Bair, Jennifer: Editor's introduction: Commodity chains in and of the world system. In: Journal of World-Systems Research 20:1 (2014). S. 1–10, <https://doi.org/10.5195/jwsr.2014.574>.
- 61 Appadurai, Arjun: The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective. Cambridge, Mass. 1986.
- 62 Miller, Daniel (Hrsg.): Material Cultures. Why Some Things Matter. Chicago 1997.
- 63 Bennett/Joyce (Hrsg.), Material powers.
- 64 Vgl. zur Diskussion des Konzepts einer „*histoire totale*“ bei Lucien Febvre, Fernand Braudel oder Jacques LeGoff: Burguière, André: L'École des Annales. Une histoire intellectuelle, Paris 2006, <https://doi.org/10.3917/oj.burgu.2006.01> sowie: Anheim, Étienne: Le rêve de l'*histoire totale*. In: Revel, Jacques/Schmitt, Jean-Claude (Hrsg.): Une autre histoire. Jacques Le Goff (1924–2014), Paris 2015. S. 79–86, <https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.873>.

zu zimmern versuchten. Im Zusammenhang mit verflechtungs-, global- und kolonialhistorischen Ansätzen standen und stehen dabei insbesondere agrarische Rohstoffe und Waren im Vordergrund. Mittlerweile füllen geschichts- und kulturwissenschaftliche Werke zu Zucker und Salz, Tee und Palmöl, Baumwolle, Kautschuk, Soja und vielem mehr⁶⁵ sowie – in abstrahierter Form – zu globalen Waren- und Wertschöpfungsketten⁶⁶ ganze Regale. Daneben hat sich ein stattlicher Bestand an historischen Studien angesammelt, die die transformative ökonomische, technologische, gesellschaftliche, landschafts-, umwelt- und geopolitische Wirkmacht der Förderung, der Produktion, des Transports und des Gebrauchs von Kohle, Öl und Erdgas⁶⁷, Kupfer⁶⁸ oder von Edelmetallen⁶⁹ behandeln. Mitunter wurden und werden solche Studien in einem expliziten stoffgeschichtlichen Denk- und Forschungszusammenhang verfasst.⁷⁰ Angesichts dieser Kon-

-
- 65 Vgl. dazu u.a. Mintz, Sidney W.: *Sweetness and Power. The Place of Sugar in Modern History*, New York 1985; Vogel, Jakob: *Ein schillerndes Kristall. Eine Wissensgeschichte des Salzes zwischen Früher Neuzeit und Moderne*, Köln 2008; Rappaport, Erika: *A Thirst for Empire. How tea shaped the modern world*. Princeton 2017; Krieger, Martin: *Geschichte des Tees. Anbau, Handel und globale Genusskulturen*. Wien/Köln 2021; Beckert, Sven: *Empire of Cotton. A Global History*. New York 2014; Robins, Jonathan E.: *Oil Palm. A Global History*. Chapel Hill 2021; Prodöhl, Ines: *Globalizing the Soybean. Fat, Feed, and Sometimes Food, c. 1900–1950*. Abingdon, Oxon 2023; Harp, *A World History of Rubber*; Cushman, Gregory T.: *Guano and the Opening of the Pacific World. A Global Ecological History*. New York 2013; programmatisch: Beckert, Sven et al.: *Commodity frontiers and global histories. The tasks ahead*. In: *Journal of Global History* 16: 3 (2021). S. 466–469, online: <https://doi.org/10.1017/S1740022820000431>.
- 66 Eine prägnante Übersicht findet sich bei: Rams, Dagna: *Commodity and supply chains*, 19.12.2024. In: *The Open Encyclopedia of Anthropology*. Hrsg. von Hanna Nieber, <http://doi.org/10.29164/24commoditychains>.
- 67 Vgl. u.a.: Brüggemeier, Franz-Josef: *Grubengold. Das Zeitalter der Kohle von 1750 bis heute*, München 2018; Thorade, Nora: *Das Schwarze Gold. Eine Stoffgeschichte der Steinkohle im 19. Jahrhundert*, Paderborn 2020; Mitchell, Timothy: *Carbon democracy. Political power in the age of oil*. London 2011; Brökelmann, Bertram: *Die Spur des Öls. Sein Aufstieg zur Weltmacht*. Berlin 2010; Smith, Alexander: *Treibstoff der Macht. Eine Geschichte des Erdöls und der Europäischen Einfuhrabhängigkeit*. Wiesbaden 2021; Perović, Jeronim: *Rohstoffmacht Russland. Eine globale Energiegeschichte*. Göttingen et al. 2022.
- 68 Vgl. u.a.: Evans, Chris/Miskell, Louise: *Swansea Copper. A Global History*. Baltimore 2020; LeCain, Timothy James: *Mass Destruction. The Men and Giant Mines that Wired America and Scarred the Planet*. New Brunswick, N.J. 2009; Delaney, Nathan: *Copper Capitalism. The Making of a Transatlantic Market in Metals, 1870–1930*, Dissertations-schrift, Case Western Reserve University 2018.
- 69 Vgl. u.a. Grewe, Bernd-Stefan: *Gold. Eine Weltgeschichte*. München 2019.
- 70 Vgl. zur Stoffgeschichte in verschiedenen Phasen ihrer Konjunktur im deutschsprachigen Raum: Boeschen, Stefan/Reller, Armin/Soentgen, Jens: *Stoffgeschichten – eine neue Perspektive für transdisziplinäre Umweltforschung*. In: *Gaia* 13:1 (2004). S. 19–25; Haumann,

junktur von (Roh-)Stoffgeschichten als Treiber und *mise en abyme* einer neuen Art von Gesellschaftsgeschichte ließe sich wohl auch die These aufstellen, dass die der Akteur-Netzwerk-Theorie inhärente Symmetriebehauptung zwischen Dingen, nicht-menschlichen Aktanten und humanen Akteuren⁷¹ ähnlich wie die Vorstellung von „Thing Power“ und „lebhafter Materie“ (Jane Bennett)⁷² ein zumindest implizites ontologisches Fundament jenes epistemischen Feldes bildet, das sich mit *Critical Commodity Studies* benennen ließe.⁷³ Die Ambivalenz dieser Kollokation – kritische Studien, kritische Rohstoffe oder beides? – lässt sich hierbei fruchtbar machen.

Gleichzeitig erlaubt bzw. erfordert der Rückblick in die Geschichtlichkeit von Dingen und Gesellschaften eine Nuancierung und Weiterentwicklung des Kritikalitätsbegriffs sowie die Identifikation unterschiedlicher Kritikalitätsfacetten. So zeigte Sebastian Haumann, wie unentbehrlich der unscheinbare Kalkstein als Zuschlagstoff für die Verhüttung von Eisen war und lanierte Kalkstein damit als einen nach heutigem Verständnis einst kritischen Rohstoff.⁷⁴ Nora Thorade entfaltet mit ihrer „Stoffgeschichte der Steinkohle im 19. Jahrhundert“ ebenfalls das Tableau eines im höchsten Grad industrie- und energiekritischen Stoffes, aus dessen Abbau die deutsche Wirtschaft und Gesellschaft im Jahr 2018 ‚ausgestiegen‘ ist.⁷⁵ Die Kohlenflöze bildeten in Europa seit dem späten 17. Jahrhundert zunehmend einen Ersatz für Holz als Energierohstoff, weshalb die Steinkohlen zeitge-

Sebastian/Thorade, Nora: Rohstoffräume. Räumliche Relationen und das Wirtschaften mit Rohstoffen. In: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 57:1 (2016). S. 1–7; für einen aus dem interdisziplinären DFG-Netzwerk „Stoffgeschichte“ hervorgegangenen Zwischenstand: Haumann, Sebastian et al. (Hrsg.): Perspektiven auf Stoffgeschichte. Materialität, Praktiken, Wissen. Bielefeld 2023.

- 71 Siehe hierzu Latour, Bruno: Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Berlin 1995.
- 72 Bennett, Jane: The Force of Things. Steps toward an Ecology of Matter. In: Political Theory, 32:3 (Jun. 2004). S. 347–372; Dies.: Vibrant Matter. A Political Ecology of Things, Durham 2010; auf Deutsch: Lebhafte Materie. Eine politische Ökologie der Dinge. Berlin 2020.
- 73 Dies in partieller Analogie zu den „Critical Animal Studies“, die allerdings einen dezidiert tierrechtspolitischen Ursprung haben. Siehe hierzu und zum Unterschied zu den Human-Animal-Studies auch: Roscher, Mieke: Human-Animal Studies, Version: 1.0. In: Docupedia-Zeitgeschichte, 25.1.2012, online: <https://doi.org/10.14765/zzf.dok.2.277.v1>; vgl. auch: Roscher, Mieke/Krepper, André/Mizelle, Brett (Hrsg.): Handbook of Historical Animal Studies, Berlin/Boston 2021, <https://doi.org/10.1515/9783110536553>.
- 74 Haumann, Sebastian: Kalkstein als „kritischer“ Rohstoff. Eine Stoffgeschichte der Industrialisierung, 1840–1930. Berlin 2020.
- 75 Thorade, Das Schwarze Gold.

nössisch auch als „unterirdischer Wald“ bezeichnet wurden.⁷⁶ Der Zugriff auf diese nach Torf noch energiereichere Zersetzung- und Agglutinierungsphase organischen Materials schien bergbaulichen Akteuren und fürstlichen Autoritäten umso dringlicher, als dem Holz und damit dem Wald als fundamentale Baustoff-, Energiestoff- und mitunter auch Futtermittel-Grundlage ansonsten infolge von Übernutzung das Ende drohe.⁷⁷ Seit den 1980er-Jahren relativierte und differenzierte die Forschung solche Klagen einer spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen ‚Holznot‘, die als Zeugnis eines frühen Kritikalitätsdiskurses zu deuten sind.⁷⁸

Stefan Huber wirft in seinem Beitrag zu diesem Band einen neuen Blick auf eine alte Debatte. Am Beispiel der frühneuzeitlichen bayerischen Residenzstadt München untersucht er die städtische Holzversorgung als komplexes System, das – ähnlich dem vormodernen Getreidetransport in den Beiträgen von *Franziska Sedlmair, Elias Knapp und Georg Stöger* – normative, administrative sowie infrastrukturelle und räumliche Relationen beinhaltete. Die ‚Kritikalität‘ von Holz als Bau-, Brenn- und Werkstoff wird am enormen, im Verlauf der Frühen Neuzeit stark ansteigenden Bedarf Münchens deutlich. Als Gründe für den zunehmenden Holzverbrauch macht der Autor den Anstieg der städtischen Bevölkerung, das starke Anwachsen des kurfürstlichen Hofes und die rege Bautätigkeit im Barock aus.

Aus der Literatur zur vormodernen Wald- und Forstwirtschaft sind die Nutzungskonflikte zwischen bäuerlich-dörflichen Gemeinschaften, die im Wald auch Vieh weideten und Ackerbau betrieben, einerseits und städtischen bzw. landesfürstlichen Interessen an weniger biodiversen Forsten mit Brenn- und Bauholz andererseits bekannt. Unterschiedliche Nutzungspräferenzen und Nutzungskonflikte lassen sich im kolonialen Kontext auch in den Waldgebieten Westafrikas beobachten. *David Drengk* untersucht in seinem ethnologisch grundierten Beitrag zu diesem Band die soziale, kulturelle, politische und wirtschaftliche Bedeutung verschiedener Palmenarten in Westafrika und der aus ihnen gewonnenen Produkte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die französische Kolonialverwaltung in der Côte d’Ivoire erachtete Palmöl, das weltweit zu einem stark vermarkteten und

76 Bünting, Johann Philipp: *Sylva subterranea oder vortreffliche Nutzbarkeit des unterirdischen Waldes der Stein-Kohlen*. Halle 1693.

77 Ebd.

78 Vgl. hierzu u.a.: Sieferle, Der unterirdische Wald; Radkau, Joachim: Das Rätsel der städtischen Brennholzversorgung im „hölzernen Zeitalter“. In: Dieter Schott (Hrsg.): *Energie und Stadt in Europa. Von der vorindustriellen „Holznot“ bis zur Ölkrise der 1970er Jahre*. Stuttgart 1997. S. 43–75; Ders.: Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt. München 2018.

nachgefragten Pflanzenöl wurde, als einen kritischen Rohstoff. Ihre Anbau-bemühungen und Ertragshoffnungen kollidierten allerdings mit lokal-traditionellen Praktiken der Gewinnung von Palmöl und vor allem von Palmwein. Über die Frage hinaus, wie, wofür und von wem welche Palmen angebaut und genutzt werden sollten, beinhalteten die Produktion und der Konsum von Palmwein aus Sicht europäischer Kolonialbeamte ein auch politisch-gesellschaftlich subversives Potenzial. *David Drengk* zeigt damit, ähnlich wie *Dennis Yazici* zum Kautschuk in der ehemaligen deutschen Kolonie Kamerun, wie sich die ‚Kritikalität‘ agrarischer Rohstoffe und (Halb-)Produkte verändert, ausdifferenziert oder wie sie in bestimmten Kontexten neu entsteht.

Der vorliegende Band führt damit die interdisziplinäre und historiografische Beschäftigung mit der ‚Kritikalität‘ von Rohstoffen weiter – und auch weiter in die Vergangenheit zurück. Dies gilt für die drei Beiträge zur Vormoderne, die das thematische Spektrum zudem um Stoffe und Produkte von Feld (Getreide) und Wald (Holz) vermehren (*Stefan Huber, Franziska Sedlmair, Elias Knapp* und *Georg Stöger*). Mit Palmöl, Palmwein und Kautschuk geraten auch zusätzliche Waldprodukte und agrarische Rohstoffe ins Sichtfeld, nun im Globalen Süden und im kolonialhistorischen Kontext des frühen 20. Jahrhunderts (*David Drengk, Dennis Yazici*). Die sozial, kulturell und landschaftlich ebenso reichhaltigen wie fruchtbaren Gebiete, die der europäischen Kolonialisierung ausgesetzt waren, beheimateten viele Stoffe und Produktionspraktiken, die sich die Kolonialakteure zunutze zu machen versuchten. Der Beitrag zur Diamantenförderung im deutsch-kolonialen Namibia (*Mona Rudolph*) lässt sich als eine wenig(er) bekannte Vorgeschichte zu heutigen Debatten um Konflikt- und Bludiamanten in Angola, Liberia, Sierra Leone und im Kongo-Kinshasa lesen. Der Band schließt mit dem Beitrag zum Kupfer (*Lena Krause*) und damit zu jenem Metall, mit dem der *homo faber* den systematischen Erzabbau und die Metallerzeugung begann und das sich seither mehrmals als ‚kritisch‘ für technologische Umbrüche erwiesen hat. Wie ein roter Faden zieht sich durch die sieben Beiträge auch eine kritisch-konzeptuelle Auseinandersetzung mit dem Begriff und den bisherigen Forschungsbeiträgen zu ‚Kritikalität‘. Mitunter geschieht dies auch in einer Art evolvierender Theoriebildung, die auf der gründlichen Durchdringung des historischen Fallbeispiels und Quellenstudiums beruht. Die Herausgeber:innen hoffen, dass dieser Band damit die (Roh-)Stoffgeschichte ebenso wie die geistes-, kultur- und sozialwissenschaftliche Kritikalitätsdebatte bereichert und weitere Forschungen im Bereich der *Critical Commodity Studies* anregt.

Seinen Ausgangspunkt hatte dieses Gemeinschaftswerk im Panel „Das Kritische am Rohstoff“ an der Jahreskonferenz 2023 der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialgeschichte (GSWG) in Leipzig. Das erfreuliche Echo auf die vier Vorträge motivierte David Drengk, damals wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Technik- und Umweltgeschichte der TU Dresden, und mich, eine Veröffentlichung ins Auge zu fassen. Mittels eines Calls for Papers erweiterten wir das Spektrum um drei weitere Themen und Autor:innen. Ich bedanke mich bei allen Beiträgerinnen und Beiträgern für ihre Bereitschaft zur steten Verfeinerung ihrer Gedanken und Texte, bei Martin Reimer vom Institut für Geschichte an der TU Dresden für das sorgfältige Lektorat, bei Vanessa Schäffner und dem Team des Nomos-Verlags für die vorzügliche Betreuung sowie bei Eloísa Deola Schennerlein und dem Open-Access-Team der SLUB (Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden) für die großzügige Finanzierung der Open-Access-Version. Ein besonderer Dank geht an David Drengk für die wunderbare und speditive Zusammenarbeit sowie an Jens Ivo Engels und Nicolai Hannig, die mit mir zusammen die Nomos-Reihe „Infrastrukturen – Umwelt – Ressourcen. Beiträge zur Geschichte der Neuzeit“ herausgeben.

Dresden im März 2025.

Quellenverzeichnis

- [U.S. Government]: Stock Piling Act [Chapter 190, Enacted June 7, 1939, 53 Stat. 811] [As Amended Through P.L. 118-31, Enacted December 22, 2023], online: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-674/pdf/COMPS-674.pdf> (letzter Zugriff 14. April 2025).
- „Critical Resources Limited“ (Webcontent), online: <https://www.criticalresources.com.au/> (zuletzt aufgerufen am 8.3.2025).
- Avd, Lalita/Chingoroth, Amrutha Dileep: COMMODITIES 2025: Ukraine corn exports to sink in 2025 on tight supply as drought affects harvest. In: S&P Global, 18.12.2024, online: <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/agriculture/121824-commodities-2025-ukraine-corn-exports-to-sink-in-2025-on-tight-supply-as-drought-affects-harvest> (zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).
- Bünting, Johann Philipp: *Sylva subterranea oder vortreffliche Nutzbarkeit des unterirdischen Waldes der Stein-Kohlen*. Halle 1693.
- Center for Strategic and International Studies (Gracelin Baskaran and Meredith Schwartz): Assessing the Viability of a U.S.-Ukraine Minerals Deal (21.2.2025), online: <https://www.csis.org/analysis/assessing-viability-us-ukraine-minerals-deal> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).

- European Commission: Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report. Brussels 2023. S. 4, online: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/725585> (zuletzt aufgerufen am 11.3.2025).
- European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport: Solidarity Lanes: Latest figures – January 2025 (News Article, 19.2.2025), online: https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/solidarity-lanes-latest-figures-january-2025-2025-02-19_en (zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).
- Europäischer Rat: Die ukrainischen Getreideausfuhren im Detail (Webseiten-Content, letzte Überprüfung am 31.1.2025), online: <https://www.consilium.europa.eu/de/info/graphics/ukrainian-grain-exports-explained/> (zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).
- o.A.: How much grain is Ukraine exporting and how is it leaving the country?. In: BBC Online, 2 April 2024, <https://www.bbc.com/news/world-61759692> (zuletzt aufgerufen am 15.2.2025).
- President Franklin D. Roosevelt/War Production Board: Controlled Materials Plan: November 2, 1942, Washington 1942, online: https://www.govinfo.gov/app/details/GOVPUB-P32_4800-c534fb99ebb59f73ff22c929b145edfe (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).
- President of Ukraine Volodymyr Zelenskyy, Official Website: Victory Plan Consists of Five Points and Three Secret Annexes (16.10.2024), online: <https://www.president.gov.ua/en/news/plan-peremogi-skladayetsya-z-pyati-punktiv-i-troh-tayemnih-d-93857> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).
- Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020 (Text with EEA relevance), online: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401252 (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).
- Selengut, D.S.: Conditions for Criticality in Certain Types of Nuclear Reactors, 1950. Das Dokument ist online verfügbar: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA311813.pdf> (zuletzt aufgerufen am 6.3.2025).
- Strategic & Critical Minerals in Ukraine: Investment Opportunities in Exploration and Production; Online-Präsentation am 27.4.2021 auf: <https://naturalresourcesforum.com/companies/ukraine/> (zuletzt aufgerufen am 24.2.2025).
- Ukrainian Geological Survey, Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine: Mining Investment Opportunities: Critical Raw Materials, PDF-Präsentation, erstellt am 14.8.2024, zuletzt geändert am 15.10.2024, online: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/investment-opportunities-in-exploration-production-strategic-and-critical-minerals.pdf> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).
- U.S. Department of Commerce/Bureau of Industry and Security: Fact Sheet: Biden-Harris Administration Announces Further Actions to Secure Rare Earth Element Supply Chain: Department of Commerce Findings and Recommendations Build on Progress to Secure Critical Supply Chain, Reduce Dependence on China, 20.9.2022,

- online: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/section-232-investigations/3142-2022-09-fact-sheet-biden-harris-administration-announces-actions-to-secure-rare-earth-element/file> (zuletzt aufgerufen am 26.2.2025).
- U.S. Department of the Interior/U.S. Geological Survey: Defense Minerals Exploration Administration (DMEA). (Webseiten-Content, letzte Änderung 28.11.2016), online: https://pubs.usgs.gov/ds/1004/ds1004_dmea.htm (zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).
- U.S. Department of the Interior/U.S. Geological Survey: Defense Minerals Administration (DMA). (Webseiten-Content, letzte Änderung 28.11.2016), online: https://pubs.usgs.gov/ds/1004/ds1004_dma.htm (zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).
- U.S. Department of the Interior/U.S. Geological Survey: Mineral Resource Perspectives 1975. (Geological Survey Professional Paper 940). Washington, D.C. 1976.

Literaturverzeichnis

- Anheim, Étienne: Le rêve de l'histoire totale. In: Revel, Jacques/Jean-Claude Schmitt (Hrsg.): Une autre histoire. Jacques Le Goff (1924–2014), Paris 2015. S. 79–86, <https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.873>.
- Appadurai, Arjun: The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective. Cambridge, Mass. 1986.
- Bair, Jennifer: Editor's introduction: Commodity chains in and of the world system. In: Journal of World-Systems Research 20:1 (2014). S. 1–10, <https://doi.org/10.5195/jwsr.2014.574>.
- Bartels, Christoph et al. (Hrsg.): Geschichte des deutschen Bergbaus, 4 Bände, Münster 2012–2016.
- Beckert, Sven: Empire of Cotton. A Global History. New York 2014.
- Beckert, Sven et al.: Commodity frontiers and global histories. The tasks ahead. In: Journal of Global History 16: 3 (2021). S. 466–469, <https://doi.org/10.1017/S1740022820000431>.
- Bennett, Jane: Vibrant Matter. A Political Ecology of Things, Durham 2010.
- Bennett, Jane: The Force of Things. Steps toward an Ecology of Matter. In: Political Theory, 32:3 (Jun. 2004). S. 347–372.
- Bennett, Tony/Joyce, Patrick (Hrsg.): Material Powers. Cultural Studies, History and the Material Turn. London 2010.
- Bieri, Franziska: From Blood Diamonds to the Kimberley Process. How NGOs Cleaned Up the Global Diamond Industry. Farnham/Burlington 2010.
- Bijker, Wiebe/Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hrsg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, Mass. 1987.
- Boeschen, Stefan/Reller, Armin/Soentgen, Jens: Stoffgeschichten – eine neue Perspektive für transdisziplinäre Umweltforschung. In: Gaia 13:1 (2004). S. 19–25.
- Brökelmann, Bertram: Die Spur des Öls. Sein Aufstieg zur Weltmacht. Berlin 2010.

- Brown, David/Zhou, Ronghui/Sadan, Mandy: Critical minerals and rare earth elements in a planetary just transition: An interdisciplinary perspective. In: *The Extractive Industries and Society* 19 (2024), <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101510>.
- Brüggemeier, Franz-Josef: *Grubengold. Das Zeitalter der Kohle von 1750 bis heute*, München 2018.
- Burguière, André: *L'École des Annales. Une histoire intellectuelle*, Paris 2006, <https://doi.org/10.3917/oj.burgu.2006.01>.
- Callon, Michel: Some elements of a sociology of translation. Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: *Power, Action and Belief*, Special Issue: *The Sociological Review* 32:S 1 (May 1984). S. 196–233.
- Church, Clare/Crawford, Alex: Green Conflict Minerals. The fuels of conflict in the transition to a low-carbon economy. (IISD Report). Winnipeg 2018, online: <https://www.iisd.org/system/files/publications/green-conflict-minerals.pdf> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).
- Cuff, Robert: Organizational Capabilities and U.S. War Production: The Controlled Materials Plan of World War II. In: Papers presented at the thirty-sixth annual meeting of the Business History Conference = Business and Economic History, Second Series, 19 (1990). S. 103–112.
- Cushman, Gregory T.: *Guano and the Opening of the Pacific World. A Global Ecological History*. New York 2013.
- Delaney, Nathan: *Copper Capitalism. The Making of a Transatlantic Market in Metals, 1870–1930*, Dissertationsschrift, Case Western Reserve University 2018.
- Devadoss, Stephen/Ridley, William: Impacts of the Russian invasion of Ukraine on the global wheat market. In: *World Development* 173:1 (2024) 106396, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106396>.
- Dewulf, Jo et al.: Criticality on the international scene: Quo vadis?. In: *Resources Policy* 50 (December 2016), S. 169–176; <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.09.008>.
- Engels, Jens-Ivo: Relevante Beziehungen. Vom Nutzen des Kritikalitätskonzepts für Geisteswissenschaftler. In: Was heißt Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um kritische Infrastrukturen. Hrsg. von Jens-Ivo Engels und Alfred Nordmann. Bielefeld 2018. S. 17–46.
- Engels, Jens Ivo/Nordmann, Alfred (Hrsg.): Was heißt Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um Kritische Infrastrukturen. Bielefeld 2018.
- Evans, Chris/Miskell, Louise: *Swansea Copper. A Global History*. Baltimore 2020.
- Ferguson, Niall et al. (Hrsg.): *The Shock of the Global. The 1970s in Perspective*. Cambridge, Mass. 2011.
- Georges, Liubov: Ukraine rare earths potential relies on Soviet assessments, may not be viable. In: S&P Global, 13.2.2025, online: <https://www.spglobal.com/market-intelligence/en/news-insights/articles/2025/2/ukraine-rare-earths-potential-relies-on-soviet-assessments-may-not-be-viable-87318842> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).
- Gibb, Bruce C.: Critical chemical commodities. In: *Nature Chemistry* 11 (2019). S. 99–101, <https://doi.org/10.1038/s41557-018-0205-6>.

- Gillingham, John: Coal, steel, and the rebirth of Europe, 1945–1955. The Germans and French from Ruhr conflict to economic community. Cambridge UK 1991.
- Grewé, Bernd-Stefan: Gold. Eine Weltgeschichte. München 2019.
- Hackett, Edward J. et al. (Hrsg.): The Handbook of Science and Technology Studies. Cambridge, Mass. 2007.
- Harp, Stephen L.: A World History of Rubber. Empire, Industry, and the Everyday. Chichester/Malden 2016.
- Haumann, Sebastian: Kalkstein als „kritischer“ Rohstoff. Eine Stoffgeschichte der Industrialisierung, 1840–1930. Berlin 2020.
- Haumann, Sebastian et al. (Hrsg.): Perspektiven auf Stoffgeschichte. Materialität, Praktiken, Wissen. Bielefeld 2023.
- Haumann, Sebastian/Thorade, Nora: Rohstoffräume. Räumliche Relationen und das Wirtschaften mit Rohstoffen. In: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 57:1 (2016). S. 1–7.
- Hecht, Gabrielle: Being Nuclear. Africans and the Global Uranium Trade. Cambridge, Mass. 2012.
- Hicks, Dan: The Material-Cultural-Turn. Event and Effect. In: The Oxford Handbook of Material Culture Studies, Oxford University Press, hrsg. von Dan Hicks und Mary Beaudry. S. 24–98, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199218714.013.0002>.
- Kaelble, Hartmut: Der Boom 1948–1973. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Folgen in der Bundesrepublik Deutschland und in Europa. Opladen 1992.
- König, Wolfgang et al. (Hrsg.): Propyläen Technikgeschichte, 5 Bände, Berlin 1991.
- Konold, Werner/Werner, Wolfgang/Regnath, R. Johanna (Hrsg.): Kohle – Öl – Torf. Zur Geschichte der Nutzung fossiler Energieträger. Ostfildern 2022.
- Krieger, Martin: Geschichte des Tees. Anbau, Handel und globale Genusskulturen. Wien/Köln 2021.
- Laak, Dirk van, Der Begriff „Infrastruktur“ und was er vor seiner Erfindung besagte. In: Archiv für Begriffsgeschichte 41 (1999). S. 280–299.
- Latour, Bruno: Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Berlin 1995.
- Latour, Bruno: The Pasteurization of France. Cambridge, Mass. 1988.
- Latour, Bruno: Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society. Cambridge, Mass. 1987.
- Latour, Bruno: The Powers of Association. In: Power, Action and Belief, Special Issue: The Sociological Review 32:S 1 (May 1984). S. 264–280.
- LeCain, Timothy James: Mass Destruction. The Men and Giant Mines that Wired America and Scarred the Planet. New Brunswick, N.J. 2009.
- Liu, Hongqiao: Rare Earths. Shades of Grey. Can China Continue To Fuel Our Global Clean & Smart Future. Hong Kong 2016; online: <https://cwrri.org/wp-content/uploads/2016/08/China-Water-Risk-Report-Rare-Earths-Shades-Of-Grey-2016-Eng.pdf> (zuletzt aufgerufen am 10.3.2025).

- Mariev, Oleg/Blueschke, Dmitri: Interplay of Chinese rare earth elements supply and European clean energy transition. A geopolitical context analysis. In: Renewable Energy 238 (2025), <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121986>.
- Meadows, Donella H. et al.: *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.* New York 1972.
- Miller, Daniel (Hrsg.): *Material Cultures. Why Some Things Matter.* Chicago 1997.
- Mintz, Sidney W.: *Sweetness and Power. The Place of Sugar in Modern History,* New York 1985.
- Mitchell, Timothy: *Carbon democracy. Political power in the age of oil.* London 2011.
- Neenan, Alexandra G./Nicastro, Luka A.: The Defense Production Act of 1950. History, Authorities, and Considerations for Congress, Congressional Research Service, Dokument R43767, updated October 6, 2023, online: <https://sgp.fas.org/crs/natsec/R43767.pdf> (zuletzt aufgerufen am 9.3.2025).
- Paik, Wooyeal: South Korea's Emergence as a Defense Industrial Powerhouse. (Asie. Visions, Ifri, No. 139). Paris 2024, online: https://www.ifri.org/sites/default/files/migrated_files/documents/atoms/files/ifri_paik_south_korea_defense_2024.pdf (zuletzt aufgerufen am 11.3.2025).
- Paulicka, Holger/Machacek, Erika: The global rare earth element exploration boom. An analysis of resources outside of China and discussion of development perspectives. In: *Resources Policy* 52 (2017). S. 134–153, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.02.002>.
- Perović, Jeronim: Rohstoffmacht Russland. Eine globale Energiegeschichte. Göttingen et al. 2022.
- Pfister, Christian (Hrsg.): *Das 1950er-Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft,* Bern et al. 1995.
- Prodöhl, Ines: *Globalizing the Soybean. Fat, Feed, and Sometimes Food, c. 1900–1950.* Abingdon, Oxon 2023.
- Radkau, Joachim: *Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt.* München 2018.
- Radkau, Joachim: *Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte.* München 2011.
- Radkau, Joachim: Das Rätsel der städtischen Brennholzversorgung im „hölzernen Zeitalter“. In: Dieter Schott (Hrsg.): *Energie und Stadt in Europa. Von der vorindustriellen „Holznot“ bis zur Ölkrise der 1970er Jahre.* Stuttgart 1997. S. 43–75.
- Rams, Dagna: Commodity and supply chains, 19.12.2024. In: *The Open Encyclopedia of Anthropology.* Hrsg. von Hanna Nieber, <http://doi.org/10.29164/24commoditychains>.
- Rappaport, Erika: *A Thirst for Empire. How tea shaped the modern world.* Princeton 2017.
- Robins, Jonathan E.: *Oil Palm. A Global History.* Chapel Hill 2021.
- Roscher, Mieke: Human-Animal Studies, Version: 1.0. In: Docupedia-Zeitgeschichte, 25.1.2012, <https://doi.org/10.14765/zzf.dok.2.277.v1>.
- Roscher, Mieke/Krebber, André/Mizelle, Brett (Hrsg.): *Handbook of Historical Animal Studies,* Berlin/Boston 2021, <https://doi.org/10.1515/9783110536553>.

- Safirova, Elena: The Mineral Industry of Ukraine. In: U.S. Department of Interior; U.S. Geological Service: USGS 2019 Minerals Yearbook: Ukraine (Advanced Release), December 2023. S. 1–49, online: <https://pubs.usgs.gov/myb/vol3/2019/myb3-2019-ukraine.pdf> (zuletzt aufgerufen am 26.2.2025).
- Sauer, Pjotr: Putin offers to sell rare earth minerals to the US, including from Russian-occupied Ukraine. In: The Guardian, 25.2.2025, online: <https://www.theguardian.com/world/live/2025/feb/25/ukraine-russia-trump-putin-zelenskyy-macron-ceasefire-late-st-news-updates-live#top-of-blog> (zuletzt aufgerufen am 25.2.2025).
- Sieferle, Rolf Peter: Der unterirdische Wald. Energiekrise und industrielle Revolution. München 1982.
- Smith, Alexander: Treibstoff der Macht. Eine Geschichte des Erdöls und der Europäischen Einfuhrabhängigkeit. Wiesbaden 2021.
- Snyder, Timothy: Bloodlands. Europa zwischen Hitler und Stalin. München 2011.
- Sovacool, Benjamin K.: The decarbonisation divide. Contextualizing landscapes of low-carbon exploitation and toxicity in Africa. In: Global Environmental Change 60 (Jan 2020), <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.102028>.
- Spoerer, Mark/Streb, Jochen: Neue deutsche Wirtschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts. München 2013.
- Thorade, Nora: Das Schwarze Gold. Eine Stoffgeschichte der Steinkohle im 19. Jahrhundert. Paderborn 2020.
- Toozé, Adam: Ökonomie der Zerstörung. Die Geschichte der Wirtschaft im Nationalsozialismus. München 2007.
- Vogel, Jakob: Ein schillerndes Kristall. Eine Wissenschaftsgeschichte des Salzes zwischen Früher Neuzeit und Moderne, Köln 2008.
- Waid, Jack: History in Two. Manned Nuclear Aircraft Program (21.6.2021), online: <https://www.arnold.af.mil/News/Article-Display/Article/2664365/history-in-two-manned-nuclear-aircraft-program/> (zuletzt aufgerufen am 6.3.2025).
- Young, Louise: Japan's Total Empire. Manchuria and the Culture of Wartime Imperialism. Berkeley 1998.
- Yü, Dan Smyer: Geo-economics of China's rare earths production. Concurrent green transition and environmental vulnerability. In: The Extractive Industries and Society 18 (2024), <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101466>.
- Zeller, Thomas: Aiming for control, haunted by its failure: Towards an envirotechnical understanding of infrastructures. In: Global Environment, 10:1 (2017). S. 202–228.