

Merle Groneweg, Hannah Pilgrim und Michael Reckordt

Diesseits der Dematerialisierung Der Ressourcenbedarf der Industrie 4.0

„Wenn Bauteile eigenständig mit der Produktionsanlage kommunizieren und bei Bedarf selbst eine Reparatur veranlassen – wenn sich Menschen, Maschinen und industrielle Prozesse intelligent vernetzen, sprechen wir von Industrie 4.0.“ (BMWi 2015) So beginnt das Dossier des Wirtschaftsministeriums (BMWi) zu jener vierten industriellen Revolution, die jetzt auf „Dampfmaschine, Fließband und Computer“ folge. Dieser Vorstellung einer industriellen Revolution wohnt nicht nur das Versprechen von technologischem Fortschritt inne, sondern auch von Wachstum. In Zeiten der Rezession scheint Industrie 4.0 das helle Licht am Ende des Krisentunnels zu sein. Mit zunehmender Digitalisierung, so das Credo, würden das Wirtschaftswachstum wieder anziehen und gleichzeitig einige der drängenden ökologischen, ökonomischen und sozialen Krisen gelöst. Dabei bleibt außen vor, dass die Digitalisierung der Produktion gewisse Krisen durchaus verschärfen könnte. Schon PROKLA 187 (2/2017) leuchtete Industrie 4.0 im Hinblick auf Arbeitsbedingungen, Herrschaft und Kontrolle im Betrieb sowie im Hinblick auf eine neue kapitalistische Formation aus. An dieser Stelle wollen wir eine weitere Krise in den Fokus nehmen, die die Digitalisierung verschärfen könnte: die ökologische und soziale Krise rund um den Abbau von (metallischen, mineralischen und energetischen) Rohstoffen. Immer neue Proteste, Umweltzerstörung und Menschenrechtsverletzungen

werden dokumentiert¹, in der Diskussion um Industrie 4.0 und Digitalisierung ist Rohstoffabbau aber bisher ein Randaspekt.

Der Begriff der „Industrie 4.0“ ist auf die Bundesregierung zurückzuführen: Er bezeichnet ein 2011 lanciertes „Zukunftsprojekt“ im Rahmen ihrer Hightech-Strategie 2020 (BMWi 2015). Auf Initiative der Wirtschaftsverbände BITKOM, VDMA und ZVEI² findet dieses Projekt seit 2013 seine Fortentwicklung in der „Plattform Industrie 4.0“, die unter der Leitung des BMWI und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) steht.³ Inzwischen sind 159 Organisationen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Gewerkschaften an der Plattform beteiligt.⁴ Zu den Zielen der Plattform gehört, Handlungsempfehlungen zu erarbeiten und Standards zu initiieren.

1 Vgl. beispielhaft Forschungsjournal – Soziale Bewegungen. Analysen zu Demokratie und Zivilgesellschaft 2017 30(1).

2 BITKOM: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien; VDMA: Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau; ZVEI: Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

3 Die Struktur der Plattform Industrie 4.0: plattform-i40.de/140/Redaktion/DE/Standardartikel/plattform-struktur-diagramm.html

4 Welche Akteure sind in der Plattform Industrie 4.0 vertreten?, plattform-i40.de/140/Navigation/DE/Service/FAQ/faq.html

Im Vordergrund stehen die Fragen, wie Deutschland „der Fabrikaurüster für die Industrie 4.0 sein kann, wie der Produktionsstandort Deutschland mit Industrie 4.0 seine Wettbewerbsfähigkeit weiter steigern kann, welche Rolle Deutschland bei der Setzung von Standards setzen kann.“⁵ Auch auf europäischer Ebene erfährt die Strategie Unterstützung, da sich die EU-Kommission erhofft, damit einen Beitrag zu den Reindustrialisierungsbemühungen zu leisten und den Beitrag der Industrie zum Bruttoninlandsprodukt bis zum Jahr 2020 auf 20 Prozent zu steigern. Dazu kommt, dass die internationale Diskussion immer häufiger auf den Begriff „Industry 4.0“ verweist, obwohl gerade im angelsächsischen Bereich das „Internet der Dinge“ („Internet of Things“) oder der Begriff der Digitalisierung ähnliche Prozesse beschreiben, nämlich einen radikalen Wandel in der Art zu wirtschaften – wobei der Wandel nicht nur darauf beschränkt ist.

Die Wettbewerbsfähigkeit steigern und den Produktionsstandort Deutschland bzw. Europäische Union (EU) stärken – genau dies sind die Hoffnungen, die Industrie 4.0 bei deutscher und europäischer Politik und Wirtschaft weckt. Laut einer Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) „könnte Europa [bis 2025] einen Zuwachs von 1,25 Billionen Euro an industrieller Bruttowertschöpfung erzielen, aber auch einen Wertschöpfungsverlust von 605 Milliarden Euro erleiden“ (Roland Berger Strategy Consultants/BDI 2015). Um von der digitalen Transformation zu profitieren, müssten die entsprechenden Weichen gestellt werden.

Für Deutschland wird die Erwartung erzeugt, Exportweltmeister zu bleiben (Handelsblatt 2016), wenn nur die Chancen, die sich aus der Industrie 4.0 bieten, genutzt werden. So schreibt der BDI: „Der Industriestandort Deutschland kann sich berechnete Hoffnungen auf mehr Wachstum und Wohlstand machen“ (BDI 2015). Der Wirtschaftsverband begründet das unter anderem damit, dass in vielen Hightech-Branchen Unternehmen mit Sitz in Deutschland weltweit führend seien, etwa im Maschinen-, Anlagen- und Automobilbau, in der Chemie-, Pharma-, Elektro-, Luft- und Raumfahrt-Industrie. Bereits heute würden einige Maschinenbauer in Deutschland „mehr Informatiker als klassische Ingenieure“ beschäftigen: „Sie programmieren Betriebssysteme für Maschinen, verarbeiten Sensordaten zu neuen wertvollen Informationen und integrieren eingebettete Systeme in immer mehr Produkte“ (BDI 2015).

Doch um Sensordaten zu „neuen wertvollen Informationen“ zu verarbeiten, braucht es Sensoren – und für die Herstellung von Sensoren wiederum spezifische Rohstoffe. Eben dieser Aspekt fehlt oft in den Diskussionen um Industrie 4.0. Stattdessen wird sich von der Digitalisierung der Produktion ein effizienterer Umgang mit Ressourcen erhofft, also eine Reduktion des Materials und somit auch der Kosten. Das VDI Zentrum Ressourceneffizienz⁶ hat sich dieser Hoffnung sogar in einer eigenen Studie gewidmet: „Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0. Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes“ (VDI ZRE 2017). Im Kern ähnelt dieses Versprechen jenem der Grünen Ökonomie: „In der Ressourcen- und Effizienzrevolution durch

5 Hintergrund zur Plattform Industrie 4.0: plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Plattform/Plattform-Industrie-40/plattform-industrie-40.html

6 Verein Deutscher Ingenieure Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE).

neue Technologien liegt die größte Hoffnung. Mit ihnen soll insbesondere die Entkopplung des Bruttosozialprodukts vom Ressourcenverbrauch gelingen“ (Fatheuer/Fuhr/Unmüßig 2015: 96). Innovation – und noch dazu eine engstirnige, technologiefixierte Vorstellung von „Innovation“ – sei „zu einem neuen Schlüsselbegriff geworden und hat ‘Fortschritt’ als Leitidee wirtschaftlichen und politischen Handels offensichtlich abgelöst“ (ebd.).

Zukunftstechnologien und deren Rohstoffbedarfe

Entgegen des Versprechens auf Dematerialisierung und Ressourceneffizienz (VDI ZRE 2017) schafft die Digitalisierung der Produktion bzw. die dafür notwendigen Technologien spezifische Rohstoffbedarfe. Auch wenn dies keineswegs im Mittelpunkt der Diskussionen um Industrie 4.0 steht, wird es von einigen Akteuren durchaus klar erkannt und benannt. So trug der fünfte Rohstoffkongress des BDI im Jahr 2016 den Titel *Rohstoffsicherung 4.0*. Dort hieß es: „Ohne Rohstoffe keine Energiewende, keine Elektromobilität, keine schnellen Breitbandnetze, und keine Industrie 4.0“ (BDI 2016).

An diesen Diskurs der Versorgungssicherheit, der auch die Rohstoffpolitik der Bundesregierung kennzeichnet, knüpft die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) an (DERA 2016). Die DERA wurde 2010 im Rahmen der deutschen Rohstoffstrategie gegründet und ist der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe unterstellt. Sie berät deutsche Unternehmen in Fragen der Rohstoffbeschaffung und stützt zugleich die Forderungen nach Versorgungssicherheit. So schreibt die DERA, dass technische Innovationen für Hochlohnländer ein zentraler Wettbewerbsvorteil seien. Bei gleichzeitiger,

beinahe vollständiger Importabhängigkeit bei Metallen, „ist die Sicherung einer störungsfreien Rohstoffversorgung eine wichtige Aufgabe bei der Gewährleistung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie“ (DERA 2016).

Das Zitat stammt aus der Studie *Robstoffe für Zukunftstechnologien 2016*, die die DERA in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung erstellt hat. In der genannten Studie wurden über 42 Zukunftstechnologien auf ihre Rohstoffbedarfe und Recyclingpotenziale untersucht. Zu diesen Technologien zählen sowohl jene, die die Effizienz in bestehenden Systemen (zum Beispiel konventionelle Kraftwerkstechnologie) steigern, als auch neue Technologiesysteme (zum Beispiel zur Erzeugung alternativer Energie). Alleine für diese 42 Technologien, so schätzt die DERA, wird bis 2035 das Vierfache der heutigen Produktion an Lithium, das Dreifache an Schweren Seltenen Erden⁷ sowie das Anderthalbfache an Leichten Seltenen Erden⁸ und Tantal benötigt. Bei 16 Rohstoffen ergibt sich daraus eine besondere Relevanz für den zukünftigen Bedarf: Gallium, Germanium, Indium, Kobalt, Kupfer, Lithium, Palladium, Platin, Rhenium, Scandium, leichte Seltenerdmetalle (Neodym und Praseodym), schwere Seltenerdmetalle (Dysprosium und Terbium), Silber, Tantal, Titan und Zinn (ebd.).

Zu den genannten Technologien gehören beispielsweise Sensoren, die in der digitalisierten Produktion die notwendigen Daten wie Temperatur oder Standort einzelner Komponenten er- und übermitteln.

7 Insgesamt 9, unter anderem Dysprosium, Terbium und Yttrium.

8 Insgesamt 8, unter anderem Neodym, Praseodym und Scandium.

Für die Herstellung von Sensoren – deren Verwendung massiv ansteigen wird – werden unter anderem Zinn, Wolfram, Platin oder Tantal benötigt. Hingegen geht mit der zunehmenden Nutzung von Radio Frequency Identification-Tags (RFID-Tags) ein wachsender Verbrauch unter anderem von Silber, Kupfer und Aluminium einher (DERA 2016). Diese Rohstoffe werden benötigt, um das zu produzieren, was Siemens als „Augen und Ohren der IT“ bezeichnet (Siemens 2015): RFID-Tags sind Transponder-Technologien, mit deren Hilfe sich Objekte im Raum über Funk orten lassen.

Für die drahtlose Kommunikation in weitläufigen Produktionsanlagen werden Hochleistungsmikrochips benötigt, die derzeit vorwiegend in Mobiltelefonen und WLAN-Chips verbaut werden. Sie bestehen hauptsächlich aus Gallium. Auch die Zahl der Flachbildschirme und Touchscreens wird erheblich steigen – und damit auch der Verbrauch von Indium-Zinn-Oxiden. Die DERA geht davon aus, dass 2035 bis zu 34 Prozent der weltweiten Indium-Produktion in Displays verbaut sein werden. Durch die steigende Nutzung von elektronischen Geräten wird die weltweite Kupfer-Nachfrage in den nächsten Jahren bis 2050 um 213 bis 341 Prozent zunehmen (Elshkaki u.a. 2016; Müller 2017).

Ein besonderes Beispiel für den Rohstoffbedarf neuer Technologien ist die Elektromobilität, vor allem bei PKWs. Diese Debatte zeigt Überschneidungen mit den Diskursen der Grünen Ökonomie auf. Während die breite Nutzung von Elektromobilität eine Einsparung von CO₂-Emissionen im Verkehrssektor in Aussicht stellt, wird ein Eins-zu-eins-Wechsel in der Individualmobilität von Benzin- und Diesel-Antrieben auf Elektromotoren aus rohstoffpolitischer Sicht Umweltzerstörungen durch extraktive Gewinnung von Rohstoffen antreiben. Der Bergbaukonzern BHP

Billiton rechnet vor, dass in einem konventionellen Verbrennungsmotor knapp 20 Kilogramm Kupfer verbaut sind. In einem Hybrid-Auto wird bereits die doppelte Menge verwendet und in einem elektrischen Auto ungefähr 80 Kilogramm. So erwartet das Unternehmen, dass 2035 die Kupfernachfrage um 8,5 bis 12 Millionen Tonnen pro Jahr steigen wird. Dass das weltweit größte Bergbauunternehmen BHP Billiton elektrische Fahrzeuge als „wichtigen Verbündeten“ begreift, verwundert bei diesem Ausblick nicht mehr (BHP Billiton 2016). Auch andere Rohstoffe werden im Rahmen der Elektromobilität momentan kontrovers diskutiert. So wird der Lithium-Verbrauch durch die Produktion von Großbatterien für Elektroautos um ein Vielfaches steigen. Während der Bedarf für Lithium-Ionen-Hochleistungs-Elektrizitätsspeicher 2013 bei etwa zwei Prozent der Lithium-Förderung lag, könnte diese Menge bis 2035 laut der DERA-Studie um den Faktor 200 ansteigen. So schließt es der Volkswagen-Strategiechef nicht aus, sich an Minengesellschaften im Lithiumabbau zu beteiligen oder Verträge direkt mit Lithium-Produzenten abzuschließen (Handelsblatt 2017). Für die Kathoden und Anoden werden Kobalt und Grafit verwendet, somit wird auch der Verbrauch dieser Rohstoffe steigen. Tatsächlich war zuletzt in der breiteren Öffentlichkeit der Beginn einer Diskussion um Rohstoffbedarfe für Elektromobilität zu beobachten: 2016 widmete sich eine dreiteilige Rechercheserie in der Washington Post den Abbaubedingungen von Grafit, Lithium und Kobalt (Washington Post 2016). Im Sommer 2017 zogen deutschsprachige Medien – vielleicht auch im Zusammenhang mit dem sogenannten „Abgas-“ oder „Dieselskandal“ – nach. So berichtete die *Deutsche Welle* unter dem Titel „Kinderarbeit für Elektro-Autos“ über die Bedingungen,

unter denen Kobalt in der Demokratischen Republik Kongo abgebaut wird; in der Tageszeitung *taz* wurde dieses Thema ebenfalls aufgegriffen (Deutsche Welle 2017, *taz* 2017a, *taz* 2017b).

Industrie 4.0 im Globalen Norden, Rohstoffabbau im Globalen Süden

Diese Diskussion um eine steigende Rohstoffnachfrage, die im Bereich der E-Mobilität allmählich geführt wird, muss auf die Technologien der Industrie 4.0 ausgeweitet werden. Denn der Abbau von Rohstoffen birgt nicht nur erhebliche ökologische Risiken. Fast ein Drittel aller Vorwürfe von Menschenrechtsverletzungen, die sich in der Wirtschaft ereignen, betreffen den extraktiven Sektor (AK Rohstoffe 2015). Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) schätzt, dass 40 Prozent aller globalen Konflikte in den letzten 60 Jahren mit dem Abbau von Rohstoffen in Verbindung stehen (UNEP 2009). Die sogenannten Konfliktminerale (Zinn, Wolfram, Tantal und Gold), die vor allem in der DR Kongo, aber auch in Kolumbien oder Myanmar langanhaltende bewaffnete Auseinandersetzungen finanzieren, spielen auch in Zukunftstechnologien eine bedeutende Rolle.

Studien zeigen, dass immer mehr Menschen, die den Rohstoffabbau kritisieren und verhindern wollen, eingeschüchert, bedroht oder gar ermordet werden (Forum Menschenrechte u.a. 2016). Im Jahr 2016, so berichtet die britische Nichtregierungsorganisation (NGO) *Global Witness*, wurden 200 Umweltaktivist*innen in 24 Ländern aufgrund ihrer Arbeit ermordet. Unter den Ermordeten sind zunehmend auch Mitglieder indigener Gemeinschaften. Besonders betroffen waren Aktivist*innen in den Ländern Brasilien (49 dokumentierte Opfer), Kolumbien

(37), den Philippinen (28), Indien (16), Honduras (14), Nicaragua (11) sowie der Demokratischen Republik Kongo (10) (Global Witness 2017).

Trotz der ihnen drohenden Gewalt fordern in vielen Ländern zivilgesellschaftliche Akteure und vor Ort Betroffene einen Stopp von einzelnen Bergbauprojekten oder des ganzen Sektors. El Salvador hat im März 2017 den Abbau von Metallen im gesamten Land verboten. Vorausgegangen war eine Kampagne von NGOs und der Kirche, die auf die Risiken des Bergbaus und die schon dokumentierten Schäden hingewiesen hat (Wimberger 2017). Auf dem lateinamerikanischen Kontinent fanden seit dem Jahr 2002 in sechs Ländern Volksentscheide über Bergbau statt, so zum Beispiel in Kolumbien. Dort wurden in den Gemeinden Piedras, Ibagué und Cajamarca zwischen Juli 2013 und März 2017 drei lokale Referenden abgehalten, die sich in ihren Ergebnissen allesamt gegen den Bau und Betrieb der Goldmine La Colosa aussprachen (vgl. Dietz in diesem Heft).

In den Philippinen wurde die ehemalige Aktivistin Gina Lopez im Sommer 2016 zur Umweltministerin ernannt. Zu Beginn ihrer Amtszeit setzte sie sich mit den Lizenzen der Bergbauindustrie auseinander und untersuchte Umweltverstöße sowie soziale Konflikte. Sie empfahl im Anschluss dem Parlament, mehr als ein Dutzend Minen zu schließen, und entzog weiteren Unternehmen die Lizenzen (Reckordt 2017c). Philippinische NGOs wie das Netzwerk *Alyansa Tigil Mina* oder *Legal Rights Center/Kasama Sa Kalikasan* fordern schon seit vielen Jahren eine veränderte Gesetzgebung, die soziale Rechte und Umweltschutz in den Vordergrund stellt und die Rechte der lokal Betroffenen stärkt. Die Umweltministerin Lopez musste nach nur einem Jahr Amtszeit aufgrund starker Kritik von Bergbaukonzernen und mit der

Industrie verbundenen Politiker*innen ihr Amt niederlegen, hat jedoch viel Aufmerksamkeit für den Risikosektor Bergbau schaffen können.

Kolumbien, Philippinen und El Salvador stehen nur beispielhaft für viele Staaten, in denen die Bevölkerung sich immer kritischer gegenüber Abbauprojekten zeigt. Dieser Widerstand gegen Bergbauprojekte, überhaupt die Frage nach dem Rohstoffbedarf für Industrie 4.0 und die Konsequenzen des Abbaus, ist in der breiteren Öffentlichkeit kaum sichtbar. Kritische Auseinandersetzungen mit Industrie 4.0 widmen sich vor allem der Frage nach Arbeitsbedingungen und -plätzen (so etwa auch in der PROKLA 187). Wie oben ausgeführt wurde die durch die neuen Technologien steigende Nachfrage nach spezifischen Rohstoffen bisher vor allem aus Industrieperspektive, das heißt, in Hinblick auf Versorgungssicherheit, diskutiert (DERA 2016). Zugleich verbinden einige Industrie 4.0 mit einem Versprechen von Ressourceneffizienz – das möchten wir im Folgenden kritisch betrachten.

Dekonstruktion ausgewählter Diskurse (Dematerialisierung, Rohstoffeffizienz)

Die bereits erwähnte VDI-Studie *Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Potenziale für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) des verarbeitenden Gewerbes* untersucht, wie die Industrie mit Technologien der digitalen Transformation Ressourcen einsparen kann. Laut Selbsteinschätzung der befragten Unternehmen könnten Einsparungen von Material und Energie von bis zu 25 Prozent erreicht werden (BMUB 2017). So sagte Martin Vogt, Geschäftsführer des *VDI Zentrum Ressourceneffizienz*: „Digitalisierung in Unternehmen, richtig gemacht, bedeutet immer einer Steigerung

der Ressourceneffizienz. Denn im Ergebnis ist sie nichts anderes als die vollständige Erfassung und Optimierung aller Energie- und Stoffströme entlang des gesamten Lebenswegs eines Produkts“ (Presseprotal 2017). Fehlerhafte Teile und damit Ausschuss könnten reduziert werden, und somit auch der benötigte Lagerraum. Die in der Studie genannten Handlungsempfehlungen für KMU, Politik und Wissenschaft gleichen einem „Plädoyer für die digitale Transformation der klein- und mittelständischen Industrie für den internationalen Wettbewerb mit mehr Klima- und Umweltschutz“ (BMUB 2017).

Doch es ist zu bezweifeln, dass es Fragen des Klima- und Umweltschutzes sind, die die Unternehmen zu Ressourceneffizienz bewegen. Ohnehin würde die „Steigerung der Ressourceneffizienz [...] meist nur als Nebeneffekt“ der Digitalisierung gesehen. Die Studie des VDI Zentrums Ressourceneffizienz verweist darauf, dass der Anteil der Materialkosten im verarbeitenden Gewerbe sehr hoch ist: er mache 43 Prozent der Gesamtkosten aus. Das Versprechen für die Unternehmen ist klar: „Durch die Senkung des Energie- und Materialverbrauchs reduzieren Unternehmen ihre Kosten und können wettbewerbsfähiger produzieren“ (BMUB 2017). So könnten die Maßnahmen zur Ressourceneffizienz die Gewinne der Unternehmen steigern – und damit gegebenenfalls erneut Produktion und Konsum ankurbeln. Denn Effizienz bedeutet nicht zwangsläufig Reduktion: Wie die Forschung zu Reboundeffekten zeigt, werden knapp 50 Prozent der Effizienzeffekte durch einen höheren Verbrauch aufgeessen (Santarius 2013).

Luis Neves, stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Telekom und zudem Konzernbeauftragter für Klimawandel und Nachhaltigkeit, äußerte sich im November 2015 auf der Rohstoffkonferenz

der Bundesregierung dahingehend, dass einige Probleme der Lieferkette in Zukunft dadurch gelöst würden, dass es eine starke Dematerialisierung durch die Industrie 4.0 und Internet- und Kommunikationstechnologie (ITK) geben würde. In einer vom Konzern finanzierten Publikation rechnet die Telekom vor, dass im Bereich der E-Paper – elektronische Zeitungen und Bücher – ein Einsparpotenzial von 9,5 Millionen Tonnen Papier bestünde. Dies würde einem Reduktionspotenzial der Treibhausgase um 4,5 Megatonnen CO₂-Emissionen entsprechen. Nur werden in dieser Kalkulation die E-Reader und Computer nicht berücksichtigt, die man benötigt, um die Daten und Texte in Zukunft zu lesen. Auch der elektrische Strom, der für Produktion und Betrieb dieser Geräte sowie für ihr Recycling benötigt wird, müsste mit den Einsparzielen der Emissionen verglichen werden. Doch selbst wenn diese mit berechnet würden: Holz bleibt ein nachwachsender Rohstoff, was für metallische Rohstoffe nicht gilt – hier handelt es sich um endliche Ressourcen. Diese werden noch dazu häufig in so kleinen Mengen (als Legierungen, Lötunkte, etc.) in den Elektronikprodukten aufgetragen, dass sie nicht zurückgewonnen und also de facto verbraucht werden.

Dies zeigt, ähnlich wie das Beispiel des Elektroautos, dass viele technologische Entwicklungen nicht zu einer Dematerialisierung beitragen, sondern vor allem zu einem Wechsel der Rohstoffströme: Fossile oder nachwachsende Rohstoffe werden vermehrt durch metallische Rohstoffe ersetzt. Die Verbesserung in einem Bereich – in diesem Fall die Reduktion von CO₂-Emissionen – kann negative Konsequenzen in anderen Bereichen nach sich ziehen. Eine Veränderung der Stoffströme von fossilen zu metallischen Rohstoffen kann geopolitische Konflikte entstehen lassen oder verlagern.

Ein Handelskrieg mit China, der immer mal wieder heraufbeschworen wird, könnte zum Beispiel ungeahnte wirtschaftliche Folgen haben, da China für viele Metalle eine Monopolstellung innehat. Der Konflikt vor der WTO um die Exportmengenreduzierung von Seltenen Erden im Jahr 2010 könnte dafür einen ersten Vorgeschmack gegeben haben. Zudem rückt der afrikanische Kontinent seit einigen Jahren wieder stärker in den Fokus von internationalen Akteuren, da auf dem Kontinent große, noch unerschlossene Rohstofflagerstätten vermutet werden.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Aspekt ist der des Stromverbrauchs: „Es gibt Schätzungen, dass von weltweit 200 Milliarden Objekten bis zum Jahr 2020 rund 32 Milliarden über das Internet vernetzt werden können“, schreibt das Wirtschaftsministerium (BMWi 2015). Bereits heute sind die Energieverbräuche von Servern und anderen Hardwartechnologien gigantisch. Laut Greenpeace gehen sieben Prozent des weltweiten Energieverbrauchs auf den IT-Sektor zurück (Greenpeace 2015). Durch die weitere Digitalisierung wird der Verbrauch wahrscheinlich massiv zunehmen. Industrie 4.0 birgt das Risiko, die planetaren Grenzen endgültig überzustrapazieren.

Alternativen stärken

Die bisherigen Diskussionen um Industrie 4.0 sind blind für die negativen Folgen des Rohstoffabbaus und somit unserer „imperialen Lebensweise“, die ihre sozialen und ökologischen Kosten in rohstoffreiche Länder verlagert (vgl. Brand/Wissen 2017). Die negativen ökologischen und sozialen Kosten werden externalisiert und müssen häufig von den lokalen Gemeinschaften vor Ort beglichen werden. Zukünftig im globalen Norden genutzte Rohstoffe sollten unter Beachtung hoher

Sozial- und Umweltstandards und nur unter Zustimmung der lokalen Bevölkerung gewonnen werden. Grundsätzlich und selbstverständlich ist jedoch eine andere Art des Wirtschaftens zu fordern, die nicht auf Wachstum, sondern Reduktion setzt – kurzum, auf eine Abkehr von jener „imperialen Lebensweise“.

Dennoch folgen nun einige an Realpolitik angelehnte Vorschläge, denn selbst diese umzusetzen scheint bei den aktuellen politischen Machtverhältnissen in Europa und Deutschland schwer. Ökologische und soziale Aspekte – abseits der gewerkschaftlichen Debatten – spielen keine große Rolle im Diskurs um Industrie 4.0. Das Bundesumweltministerium (BMUB), das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) oder das Umweltbundesamt (UBA) sind nicht an der eingangs genannten *Plattform Industrie 4.0* beteiligt, ebenso wenig wie Umwelt-, Menschenrechts- und Entwicklungsorganisationen.

Zivilgesellschaftliche Forderungen, wie die des *Netzwerks AK Rohstoffe*, würden an den aufgezeigten Lücken der Diskussionen um Industrie 4.0 und Grüne Ökonomie ansetzen. Der AK Rohstoffe, in dem sich Umwelt-, Menschenrechts- und Entwicklungsorganisationen zusammenschließen, fordert die verbindliche Senkung des absoluten Rohstoffverbrauchs. Dazu gehören der Ausstieg aus den fossilen Energien und eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft durch bessere Wiederverwendung, Reparierbarkeit und Recyclingfähigkeit.

Doch um die Gemeinschaften im globalen Süden nicht bei Menschenrechtsverletzungen alleine zu lassen, müssen die rohstoffverarbeitenden und -nutzenden Staaten im Globalen Norden, wie Deutschland, ihren Teil der Verantwortung übernehmen. Die Einführung von verbindlichen menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten in

Deutschland und Europa würde die soziale Ausbeutung und die Verletzungen von Menschenrechten in den rohstoffreichen Ländern minimieren. So würde nicht mehr allein der niedrigste Preis den Ausschlag für den Kauf von Rohstoffen aus bestimmten Minen geben. Dies müsste sich auch in Instrumenten der Außenwirtschaftsförderung, etwa Hermesbürgschaften und Investitionsgarantien, widerspiegeln (PowerShift 2015). Die Bundesregierung muss nicht nur, wie bisher üblich, im Falle einer hohen Wahrscheinlichkeit schwerer Menschenrechtsverletzungen eine eigene Prüfung zur menschenrechtlichen Sorgfalt der Projekte vornehmen (vgl. ebd.). Unternehmen, die gegen ihre menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten erwiesenermaßen verstoßen haben, sollten für einige Jahre von der Außenwirtschaftsförderung ausgeschlossen werden. Die Mandatare sollten zur Veröffentlichung der Umwelt- und Sozialpläne sowie eventueller Folgemaßnahmen verpflichtet werden, damit Betroffene überprüfen können, ob diese angemessen sind und umgesetzt werden (vgl. Reckordt 2017a: 21ff.).

Industrie 4.0 bietet technische Möglichkeiten, die den Unternehmen helfen, den genannten Erwartungen zu begegnen. Schon heute können dank Softwarebasierter Instrumente selbst komplexe Lieferketten nachverfolgt werden. Auch Informationen, die das Recycling und die Wiederverwendung von einzelnen Komponenten vereinfachen, könnten technologisch bereits sehr einfach umgesetzt werden (Reckordt 2017b). Auf diese Potenziale der digitalen Transformation gilt es aufmerksam zu machen und zugleich ihre Schattenseiten zu beleuchten: die veränderten Rohstoffbedarfe und die Gefahr, dass Ressourceneffizienz aufgrund von Rebound-Effekten den Verbrauch sogar ankurbeln wird.

Darüber hinaus müssen praktische Wege der Zusammenarbeit und des Austausches mit den Akteur*innen im Globalen Süden und vor allem in den Abbauregionen gefunden werden. Neben dem internationalen Austausch und gegenseitigem Lernen müssen dafür auch gemeinsame Handlungsfelder identifiziert werden. Auf den zivilgesellschaftlichen Vernetzungsplattformen wie *Alternative Mining Indaba* (2017) oder *Asia-Europe Peoples Forum* (2016) wurden schon erste Schritte gegangen.

Wie Stephan Lessenich fordert, benötigen wir „eine Geschichte des Anderen der Externalisierungsgesellschaft. [...] Eine Gegenzählung zu unserer angeblich wundersamen Fortschrittsgeschichte. Eine Gegenzählung, in der das Lebensmotto des modernen Wohlstandskapitalismus – die Gewinne internalisieren und die Risiken externalisieren (internalizing profits and externalizing risks) – eine Schlüsselrolle spielt“ (Lessenich 2016: 176). Zugleich ist es jedoch wichtig, nicht nur eine Gegenzählung zu schreiben, sondern diese auch in die breite Öffentlichkeit zu tragen – und daraus politische Forderungen zu entwickeln. Hier sind die Zivilgesellschaft, vor allem Bergbaukritiker*innen aus dem Globalen Süden, progressive Gewerkschaften, soziale Bewegungen, Menschenrechts- und Umweltorganisationen und eine kritische Forschung wichtig, aber auch Parlamentarier*innen und andere politische Entscheidungsträger*innen.

Literatur

- AK Rohstoffe (2016): Positionspapier AK Rohstoffe. Für eine demokratische und global gerechte Rohstoffpolitik. URL: alternative-rohstoffwoche.de/wp-content/uploads/2016/08/AK_Rohstoffe_demokratische_und_global_gerechte_rohstoffpolitik.pdf, Zugriff: 9.10.2017.
- (2015): Verantwortung entlang der Lieferkette im Rohstoffsektor! URL: alternative-rohstoffwoche.de/wp-content/uploads/2015/07/verantwortung-entlang-der-lieferkette_webversion.pdf, Zugriff: 8.10.2017.
- Alternative Mining Indaba (2017): Declaration of the 8th Alternative Mining Indaba – „Making Natural Resources Work For The People: Domestication Of The African Mining Vision: From Vision to Reality“. URL: altminingindaba.co.za/wp-content/uploads/2017/02/2017-AMI-Declaration.pdf, Zugriff: 9.10.2017.
- Asia-Europe Peoples Forum (2016): Ulaanbaatar Final Declaration (06.07.2016). URL: aepf.info/images/AEPF11_Ulaanbaatar_Final_Declaration_and_Action_Plans.pdf, Zugriff: 9.10.2017.
- BDI (2015): Industrie 4.0 – Chance für Deutschland. URL: bdi.eu/artikel/news/industrie-40-chance-fuer-deutschland/, Zugriff: 9.10.2017
- (2016): Ohne Rohstoffe keine Industrie 4.0. (13.7.2016). URL: bdi.eu/artikel/news/ohne-rohstoffe-keine-industrie-40/, Zugriff: 9.10.2017.
- BHP Billiton (2016): The bullish thesis for copper (31.10.2016). URL: bhp.com/media-and-insights/prospects/2016/10/the-bullish-thesis-for-copper, Zugriff: 31.8.2017.
- BMUB (2017): Industrie 4.0 für KMU spart 25 Prozent Ressourcen (12.6.2017). URL: bmub.bund.de/pressemitteilung/industrie-40-fuer-kmu-spart-25-prozent-ressourcen/, Zugriff: 9.10.2017
- BMW (Hg.) (2015): *Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft. Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation*. Berlin.
- Brand, Ulrich/Wissen, Markus (2017): *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*. München.
- DERA (2016): *Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016*. Berlin.
- Deutsche Welle (2017): Kinderarbeit für Elektro-Autos? (20.08.2017). URL: <http://www.dw.com/de/kinderarbeit-f%C3%BCr-elektro-autos/a-40151803>, Zugriff: 18.10.2017

- Dietz, Kristina (2017): Direkte Demokratie in Konflikten um Bergbau in Lateinamerika: das Goldmineprojekt La colosa in Kolumbien, *GLOCON Working Paper Series*, No. 4, April 2017. Berlin.
- Elshkaki, Ayman u.a. (2016): Copper demand, supply, and associated energy use to 2025. In: *Global Environmental Change* 39 (2016):305-315.
- Fatheuer, Thomas/Fuhr, Lili/Unmüßig, Barbara (2015): *Kritik der Grünen Ökonomie*. München.
- Forschungsjournal – Soziale Bewegungen. Analysen zu Demokratie und Zivilgesellschaft* (2017): Ausgebaggert: Weltweite Proteste gegen den Bergbau, 30(1).
- Forum Menschenrechte u.a. (Hg.) (2016): Diskussionspapier: Zivilgesellschaftliches Engagement weltweit in Gefahr – Für gerechte Entwicklung, Umweltschutz, Demokratie, Menschenrechte und Frieden. URL: boell.de/sites/default/files/uploads/2016/12/zivilgesellschaftliches_engagement_weltweit_in_gefahr-forderungspapier_final_digital.pdf, Zugriff: 8.10.2017.
- Greenpeace (2015): *Clicking Clean: A Guide to Building the Green Internet*. Washington.
- Global Witness (2017): *Defenders of the Earth – Global killings of land and environmental defenders n 2016*. London. URL: globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defenders-earth/, Zugriff: 8.10.2017.
- Handelsblatt (2016): Deutschland wird 2016 wieder Exportweltmeister (06.09.2016). URL: handelsblatt.com/politik/konjunktur/konjunktur-daten/stimmungsindikatoren/schaetzung-des-ifo-instituts-deutschland-wird-2016-wieder-exportweltmeister/14508544.html, Zugriff: 31.8.2017.
- (2017): Aufbruch in die Lithium-Epoche (11.08.2017). URL: handelsblatt.com/my/unternehmen/industrie/vw-strategiechef-sedran-aufbruch-in-die-lithium-epoche/20171392.html?ticket=ST-2621024-pt0guZenRNiAUKNnN5z9-ap1, Zugriff: 31.8.2017.
- Lessenich, Stephan (2016): *Neben uns die Sintflut. Die Externalisierungsgesellschaft und ihr Preis*. München.
- Müller, Melanie (2017): *Deutsche Kupferimporte: Menschenrechtsverletzungen, Unternehmensverantwortung und Transparenz entlang der Lieferkette*. *GLOCON Policy Paper*, Nr. 1. Berlin.
- Öko-Institut e. V. (2017): *Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität. Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen*. Studie im Auftrag von Agora Verkehrswende.
- PowerShift (2015): Ran an die Absatzmärkte? Außenwirtschaftsförderung der Bundesregierung im Bereich Rohstoffe (27.11.2015). URL: power-shift.de/ran-an-die-absatzmaerkte-aussenwirtschaftsfoerderung-der-bundesregierung-im-bereich-rohstoffe/, Zugriff: 31.8.2017.
- PowerShift (2017): *Ressourcenfluch 4.0 – Die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Rohstoffsektor*. Berlin.
- Presseportal (2017): 19. Netzwerkkonferenz: Mit Industrie 4.0 zu mehr Ressourceneffizienz (12.06.2017). URL: presseportal.de/pm/126339/3657532, Zugriff: 31.8.2017.
- PROKLA (2017): Arbeit und Wertschöpfung im digitalen Kapitalismus 47(2).
- Reckordt, Michael (2017a): Globale Rohstoffpolitik im Interesse der Industrie. In: *Forschungsjournal – Soziale Bewegungen* 30(1): 80-87.
- (2017b): Ressourcen und Industrie 4.0 – Leere Versprechungen oder die Lösung globaler Herausforderungen?. In: *Ökologisches Wirtschaften*, Heft 2: 21-23.
- (2017c): Wenn Konzerne klagen können. In: *iZ3W* Ausgabe 358, Januar/Februar 2017. URL: iz3w.org/zeitschrift/ausgaben/358_dschihadismus/schiedsgerichte, Zugriff: 8.10.2017.
- Roland Berger Strategy Consultants/BDI (Hg.) (2015): *Die digitale Transformation der Industrie – Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist*. München-Berlin.
- Santarius, Tilman (2013): Rebound Effekte vereiteln eine hinreichende Entkopplung (21.10.2013). URL: postwachstum.de/rebound-effekte-vereiteln-eine-hinreichende-entkoppelung-20131021, Zugriff: 9.10.2017.

Siemens (2015): RFID-Tags: Auf dem Weg zum Minicomputer (22.05.2015). URL: siemens.com/innovation/de/home/pictures-of-the-future/industrie-und-automatisierung/digitale-fabrik-rfid-in-der-industrie.html, Zugriff: 31.8.2017.

taz (2017a): Batterien bauen – und was dann? (24.08.2017). URL: <http://www.taz.de/Umweltbelastung-durch-Elektroautos/!5436269/>, Zugriff: 18.10.2017

– (2017b): Schmutzige Deals mit „blauem Erz“ (25.08.2017). URL: <http://www.taz.de/Kobaltabbau-fuer-E-Autos/!5442128/>, Zugriff: 18.10.2017

UNEP (2009): *From Conflict to Peacebuilding. The Role of Natural Resources and the Environment*. Nairobi.

VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2017): *Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes*. Berlin.

Washington Post (2016): Tossed Aside in the ‘White’ Gold Rush (19.12.2016). URL: <https://www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/tossed-aside-in-the-lithium-rush>, Zugriff: 18.10.2017

Wimberger, Christian (2017): Sieg über Bergbauindustrie in El Salvador – Das Parlament verabschiedet ein gesetzliches Bergbauverbot. In: *Lateinamerika Nachrichten*, Nr. 514: 32-33.

<p>B. Allmendinger/ Joachim Fähmann/ Klaudia Tietze (Hrsg.) Von Biedermännern und Brandstiftern Rechtspopulismus in Betrieb und Gesellschaft</p>	<p>I. Artus/P. Birke/ S. Kerber-Clasen/ W. Menz (Hrsg.) Sorge-Kämpfe Auseinander- setzungen um Arbeit in sozialen Dienstleistungen</p>	<p>Gerhard Vinnai Die Tücken des Privateigentums Der Einfluss auf die Psyche und notwen- dige Alternativen</p>	<p>Der Sozialismus kommt ...</p>
			
<p>232 Seiten € 14,80 ISBN 978-3-89965-772-2</p>	<p>336 Seiten € 26,80 ISBN 978-3-89965-766-1</p>	<p>144 Seiten € 11,80 ISBN 978-3-89965-787-6</p>	<p>★ monatlich gedruckt ★ täglich im Netz</p> <p>facebook.com Zeitschrift.Sozialismus</p> <p>twitter.com ZsSozialismus</p>
<p>Jetzt Probelesen! 3 Hefte zum Kennenlern-Preis von 14,- Euro</p>			<p>www.sozialismus.de</p>

War das KPD-Verbot verfassungswidrig?



Josef Foscepoth

Verfassungswidrig!

Das KPD-Verbot
im Kalten Bürgerkrieg

2017. 492 Seiten mit 38 Abbildungen,
14 Grafiken und 1 Tabelle, gebunden
€ 40,- D

ISBN 978-3-525-30181-4

eBook: € 32,99 D

ISBN 978-3-647-30181-5

Der KPD-Prozess von 1951 bis 1965 war das größte und längste Parteiverbotsverfahren in der Geschichte der Bundesrepublik. Zugleich ist er ein bislang völlig unterschätztes Schlüsselereignis der deutsch-deutschen Geschichte zwischen 1949 und 1969. Auf der Grundlage bislang unter Verschluss gehaltener Staatsakten ist Josef Foscepoth ein bahnbrechendes Buch gelungen. Es vermittelt eine Fülle neuer Erkenntnisse zur Wirkmächtigkeit des Nationalsozialismus, zur Entstehung eines neuen Nationalismus, zur notwendigen Unterscheidung von Kaltem Krieg und Kaltem Bürgerkrieg und nicht zuletzt zur Frage der Rechtsstaatlichkeit der Bundesrepublik Deutschland.



Verlagsgruppe Vandenhoeck & Ruprecht | V&R unipress

www.v-r.de