# Vom Regen in die Traufe: die sozial-ökologischen Schattenseiten der E-Mobilität

Reaktion auf drei Beiträge in GAIA zum Thema Rohstoffversorgung für die Energiewende

Out of the Frying Pan and into the Fire: The Socio-Ecological

Drawbacks of E-Mobility | GAIA 27/3 (2018): 273 – 276

Keywords: e-mobility, energy transition, natural resources, socio-ecological transformation

Achim Brunnengräber, Tobias Haas

ie Rohstoffversorgung ist das Nadelöhr der Energiewende – an diesem Punkt setzt eine GAIA-Diskussion an, der wir uns mit einem Beitrag über Elektromobilität anschließen möchten. Ausgangspunkt dieser Diskussion waren zwei Publikationen von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften: Die 2016 veröffentlichte Studie Rohstoffe für die Energieversorgung der Zukunft (Angerer et al. 2016) bildet das inhaltliche Fundament für die Stellungnahme Rohstoffe für die Energiewende - Wege zu einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung (acatech et al. 2017), die Handlungsoptionen für eine sichere Rohstoffversorgung benennt. Beide Arbeiten beleuchten das Problem vor allem aus technologischer (Umwelt-)Perspektive, wie David et al. (2017) in GAIA kritisieren. In Reaktion auf die Kritik unternehmen die Autor(innen) der Studien den Versuch, die soziale Frage besser zu adressieren (Wellmer et al. 2017). In einem weiteren Debattenbeitrag über die "postfossile Gesellschaft" votieren Held und Schindler (2017) in GAIA für ein neues "grundlegendes Verständnis der kulturellen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, technologischen, ökologischen und politischen Bedeutung der Metalle" und sprechen vom All Metals Age.

Zwar werden in diesen Beiträgen Strukturen für eine Rohstoff-Governance, die Einbeziehung der lokalen Bevölkerung in alle Minen- und Bergbautätigkeiten oder die Umsetzung von Umweltund Sozialstandards bei der Rohstoffförderung als dringlich erachtet. Ebenso beteuert der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) in seinem Positionspapier Rohstoffversorgung 4.0 (BDI 2017) den Anspruch, solche Standards "auch bei weit entfernten Akteuren in der Lieferkette durchzusetzen und zu zertifizieren". Die Konflikte und sozial-ökologischen Verwerfungen, die der Rohstoffboom im "globalen Süden" auslösen kann (Abbildung 1, S. 275), werden in diesen Studien aber nicht oder nur am Rande erwähnt. Auch die polit-ökonomische Ausrichtung an Wachstum und Wettbewerb, die die Rohstoffförderung erst erforderlich machen, werden nicht problematisiert. Daher möchten wir mit vorliegendem Beitrag die Perspektive erweitern. Ausgehend von der Legitimationskrise des Autos wollen wir verdeutlichen, welche Folgen der Ausbau der E-Mobilität (Elektroautos, E-Busse, Elektro-Lkws, Elektro-Roller etc.) und die Orientierung an grenzenlosem Wachstum bei endlichen Ressourcen haben können (siehe auch Brunnengräber und Haas 2017). Denn der enorme Rohstoffbedarf für Batterien und Elektromotoren wird im "globalen Süden" zu erheblichen sozial-ökologischen Problemen führen. Der Fokus liegt dabei auf Metallen, die sowohl bei der Produktion von Batterien als auch beim Bau von E-Motoren erforderlich sind.

# E-Mobilität – keine Lösung der Legitimationskrise

Die bestehende Form und der Umfang des automobilen Individualverkehrs sowie des Transportsektors sind weder nachhaltig noch klimafreundlich – und sie schädigen die Gesundheit. Die Emissionen steigen im Verkehrsbereich seit Jahrzehnten kontinuierlich an – national und global (SRU 2017). Weder das Kyoto-Protokoll (1997) noch das Pariser Klimaabkommen (2015), die von den Vereinten Nationen (UN) verabschiedet wurden, konnten diesen Trend umkehren. Und seit Jahrzehnten schon werden die gesundheitlichen Belastungen thematisiert, die durch den Individual- und den Lieferverkehr entstehen. Die Belastung der Luft mit giftigen Stickoxiden in zahlreichen Städten konnte durch die Festlegung von Grenzwerten nicht verhindert werden. Die deutsche Bundesregierung wurde daher sowohl von der EU als auch von deutschen Gerichten gemaßregelt, gegengesteuert aber hat sie bisher nicht. Die Automobilindustrie versucht sich mit dem Ver-

Kontakt: PD Dr. Achim Brunnengräber | +49 30 83858628 | achim.brunnengraeber@fu-berlin.de

Dr. Tobias Haas | tobias.haas@fu-berlin.de

beide: Freie Universität (FU) Berlin | Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) | Ihnestr. 22 | 14195 Berlin | Deutschland

© 2018 A. Brunnengräber, T. Haas; licensee oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. **74 FORUM** Achim Brunnengräber, Tobias Haas

sprechen der Optimierungen der fossilen Antriebsaggregate und von Investitionen in Elektroautos aus der Affäre zu ziehen.

Zugleich bringt sich die Automobilindustrie bei der Elektromobilität in Position. Einige Hersteller haben verkündet, sich von Dieselfahrzeugen ganz zu verabschieden, andere wollen bald keine reinen Verbrennungsmotoren mehr anbieten. Laut Nachrichtenagentur Reuters wollen die Autohersteller in den kommenden Jahren rund 72 Milliarden Euro für die Entwicklung von Elektroautos aufbringen. 1 Damit sollen der Elektromotor, Hochleistungsbatterien und Produktionsanlagen weiterentwickelt werden, in denen die Batterien gefertigt werden. Hintergrund ist ein rasant wachsender Markt bei der Verstromung des Verkehrs, ausgehend von niedrigem Niveau. Insgesamt wird sich der weltweite Bestand von heute 1,5 Milliarden Autos bis 2035 nach Schätzungen der International Energy Agency etwa verdoppeln; welchen Anteil daran Autos mit Verbrennungsmotor, Hybridfahrzeuge oder reine E-Mobile haben werden, ist noch offen. Nach einer Prognose der Beratungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers wird 2030 jedes dritte in Europa zugelassene Auto elektrisch angetrieben sein<sup>2</sup>, nach dem Electric Vehicle Outlook 55 Prozent im Jahr 2040.3

Elektrofahrzeuge führen bisher jedoch beim Individual- und Transportverkehr noch immer ein Nischendasein. Weltweit sind heute erst 3,5 Millionen Elektroautos unterwegs. Die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte beim Lieferverkehr hinkt noch weiter hinterher. Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen werden aber nur verringert, wenn der Strom aus regenerativen Quellen stammt. Viele staatliche Maßnahmen – etwa der Aufbau von Dialogplattformen, neue Forschungsprogramme, die Einrichtung von Modellregionen oder Kaufprämien für E-Mobile (vergleiche Bobeth und Matthies 2016) - zielen zwar in Richtung Dekarbonisierung, der große Durchbruch ist bisher allerdings nicht gelungen. In China wird die Abkehr vom Verbrennungsmotor entschiedener vorangetrieben. So hat das Land die Produktion von über 550 Automodellen mit hohem Spritverbrauch verboten. Zusätzlich verpflichtet eine Quote die Autohersteller dazu, von 2019 an zehn und von 2020 an zwölf Prozent Elektrofahrzeuge zu verkaufen, um vor allem die Luftqualität in den chinesischen Metropolen zu verbessern.

#### Nutzungskonkurrenz

Zu Recht verweisen Held und Schindler (2017) darauf, dass die Metallnutzung in den letzten beiden Jahrzehnten "eine völlig neue Größenordnung gegenüber früheren Zeiten des Bergbaus und der Metallurgie" aufweist. Auch der BDI (2017) geht davon aus, dass die ökologische Modernisierung mit einem wachsenden Rohstoffbedarf einhergehen wird. So wird in Batterien Lithi-

um, Kobalt, Nickel und Grafit eingesetzt, in Elektromotoren auch die Seltenen Erden Neodym oder Dysprosium. Die Rohstoffe sind aber nicht nur in der Batterietechnik (noch) unersetzbar, sie sind auch für die Produktion von Windkraftanlagen wichtig und für moderne Waffensysteme von strategischer Bedeutung. Förderprogramme zum massiven Ausbau von Elektroautos werden daher nicht nur für eine steigende Nachfrage nach diesen Metallen sorgen, sondern auch die Konkurrenz um den Zugang zu diesen und um ihre Verfügbarkeit erhöhen.

Dem Problem mit einer Effizienzsteigerung zu begegnen, genügt ebenfalls nicht, da Effizienzgewinne in der Regel durch den Rebound-Effekt getilgt werden. So hat die Automobilindustrie etwa den sinkenden Verbrauch der Flotten durch größere, schwerere und schnellere Autos aufgezehrt. Auch kann eine Erhöhung der Recyclingquote den absoluten Rohstoffverbrauch nicht senken, da in der E-Mobilität hohe Wachstumsraten erwartet werden.

## Fußabdrücke im "globalen Süden"

Die Förderung der Metalle ist mit enormen sozialen und ökologischen Folgekosten verbunden, wie eine Studie des Öko-Instituts (2017) zusammenfasst: hoher Energiebedarf, saure Grubenwässer, Wasserkonflikte zwischen Bergbauunternehmen und indigenen Völkern sowie unzumutbare Arbeitsbedingungen in Minen. Solche negativen "Effekte" zeigen sich weltweit: 2002 waren sie ein wesentlicher Grund für die Schließung der größten US-amerikanischen Mine zum Abbau Seltener Erden, Mountain Pass, im Bundesstaat Kalifornien.

Für China weist die Studie Rohstoffe für die Energiewende. Menschenrechtliche und ökologische Verantwortung in einem Zukunftsmarkt, die von Misereor (2018) beauftragt wurde, auf den Verlust von Acker- und Weideland, Luftverschmutzung, kontaminierte Böden, verunreinigtes Wasser, schwerwiegende Gesundheitsschäden wie Lungen- und Hautkrankheiten oder Krebs als Folge des Abbaus von Seltenen Erden hin.

Auch in Argentinien führt die Förderung des für die Herstellung von Batterien zentralen Metalls Lithium zu sozialen und ökologischen Problemen, wie Göbel (2013) in ihrer Untersuchung der Konfliktkonstellationen zwischen Staat, Unternehmen und der Landbevölkerung in zwei Bergbauregionen im Nordwesten des Landes zeigt. In Südamerika ist Chile bisher das größte Förderland, Bolivien hat aber bereits ambitionierte Pläne, nachzuziehen (Revette 2016). Hier soll in der Region Potosí künftig im großen Stil Lithium abgebaut werden, unweit der ehemals größten Silbermine Lateinamerikas – die Folgen sind soziale Ungleichheit und hohe Umweltbelastungen (Ströbele-Gregor 2012). Im Fall der Demokratischen Republik Kongo empfiehlt die Organisation

<sup>1</sup> www.reuters.com/article/us-autoshow-detroit-electric/global-carmakers-to-invest-at-least-90-billion-in-electric-vehicles-idUSKBN1F42NW

<sup>2</sup> www.pwc.de/de/pressemitteilungen/2016/bis-2030-ist-jeder-dritte-neuwagen-in-der-eu-ein-elektroauto.html

<sup>3</sup> https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook

<sup>4</sup> Über die Hälfte der globalen Lithiumvorkommen befinden sich in den Salzseen im Dreiländereck Chile, Argentinien und Bolivien. Chile ist der weltweit größte Lithiumproduzent. Bei den Seltenen Erden verfügt dagegen China über einen Marktanteil von rund 95 Prozent.

Achim Brunnengräber, Tobias Haas FORUM 275

for Economic Co-operation and Development (OECD), die gesamte Lieferkette nachvollziehbar zu gestalten. Die Sorgfaltspflicht dahingehend, etwa keine schwere Kinderarbeit zu unterstützen oder keine Konflikte zu finanzieren, müsse erfüllt sein.<sup>5</sup>

Mit der Förderung der Elektroautos werden die Konflikte noch verschärft, vor allem, wenn sie ohne Einbindung der Bevölkerung durchgesetzt werden. Die Konsequenz: Während die E-Mobilität hierzulande einen sauberen und klimaverträglichen Lebensstil fördern soll, werden die sozial-ökologischen Folgen des dafür notwendigen Rohstoffabbaus externalisiert (vergleiche auch Brand und Wissen 2018, in diesem Heft). Welche Gegenmaßnahmen gibt es und wer sind die Akteure des Wandels?

## Wandel durch staatliche Regulierung?

Den Problemen mit good governance, also etwa mit Sozial- und Umweltstandards, zu begegnen, wie Angerer et al. (2016) oder der BDI betonen, reicht dafür nicht aus. Denn soft law kennt keine harten Sanktionen und ist bei der Welthandelsorganisation WTO nicht einklagbar. Auf diese Hindernisse gehen auch Wellmer et al. (2017) ein. Sie sehen unter anderem in Rohstoffpartnerländern einen Hebel für Nachhaltigkeit (siehe auch SRU 2017, S. 19). Jedoch ist fraglich, inwieweit Partnerschaften geschlossen werden können, da die Konkurrenz zwischen den Importländern steigt.

Daher fordern David et al. (2017) eine staatliche Regulierung, um die Energiewende und die damit einhergehende Rohstoffversorgung zu gestalten. Zwingend erforderlich ist, dass sich diese Regulierung an sozialen und ökologischen Kriterien orientiert, damit Konflikte in den Abbauregionen vermieden werden können. Denn die gesellschaftliche Verteilung des Zugangs zu und die politische Kontrolle über natürliche Rohstoffe sind für die Absicherung von Lebensgrundlagen, sozialen Verbesserungen sowie der Verfestigung demokratischer Ordnungsprinzipien in den Ländern des Südens entscheidend (Burchardt et al. 2013).

Inwieweit Deutschland oder die EU bereit sind, sozial-ökologische Kriterien an die Rohstoffpolitik anzulegen, ist fraglich. Schließlich hat der Dieselskandal gezeigt, dass Staat und Auto-

 $5\ www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity\_Top\_News/Rohstoffwirtschaft/53\_kobalt-aus-der-dr-kongo.pdf?\_\_blob=publicationFile@v=5$ 

ABBILDUNG 1: In vielen Ländern Südamerikas protestiert die einheimische Bevölkerung gegen den Abbau von Rohstoffen. Das Foto zeigt eine Demonstration gegen den Goldbergbau in Ibagué, Kolumbien. Sie ist entstanden bei Arbeiten zur Videodokumentation La Colosa stoppen – unser Territorium verteidigen, produziert 2017 im Rahmen des Forschungsprojekts Globaler Wandel – lokale Konflikte? Landkonflikte in Lateinamerika und Subsahara-Afrika im Kontext interdependenter Transformationsprozesse.

www.land-conflicts.fu-berlin.de/multimedia/lacolosa/index.html



GAIA 27/3 (2018): 273 – 276

276 FORUM Achim Brunnengräber, Tobias Haas

industrie eng miteinander verflochten sind. Auch die Europäische Kommission hat sich zum Ziel gesetzt, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Autobauer zu schützen; sie will mit dem Clean-Mobility-Paket<sup>6</sup> die fossilen Verbrennungsmotoren klimafreundlicher machen; außerdem sollen zukünftig die Batterien für die E-Mobilität in der EU entwickelt und gefertigt werden.

# Soziale und ökologische Folgenabschätzung

Wolf (2017) weist darauf hin, dass sich "fast alle Systemnachteile herkömmlicher Autos [...] auch bei Elektroautos" wiederfinden.<sup>7</sup> Daher muss die Automobilität insgesamt drastisch reduziert und nachhaltig gestaltet werden, um den Rohstoffbedarf zu senken. Die Verkehrswende muss sozial verträglich wie ressourcensparend und -schonend organisiert werden, und zwar bei allen Prozessen in der globalen Wertschöpfungskette. Dazu gehört die politische Teilhabe der Menschen in den Abbauländern der Rohstoffe ebenso wie die Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards. Dies entspräche einer sozial-ökologischen und nachhaltigen Mobilitätswende (Canzler et al. 2017), die nicht auf Kosten anderer umgesetzt wird. Sie hätte das Potenzial, ökonomische Vorteile für die rohstoffproduzierenden Länder des "globalen Südens" zu schaffen wie auch die genannten aktuellen Probleme im Bereich Verkehr zu beheben. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn die Pfadabhängigkeit des motorisierten Individualverkehrs durchbrochen wird. Sonst besteht die Gefahr, sich auf eine Technologie zu fokussieren, die gleichermaßen endliche Ressourcen benötigt und einen großen Teil besonders urbaner Flächen in Anspruch nimmt. Eine ressourcengerechte Mobilitätswende muss darauf ausgerichtet sein, den für das Verkehrssystem benötigten stofflichen und energetischen Input zu reduzieren. Eine Änderung des Antriebsaggregats greift dabei viel zu kurz.

Der Artikel entstand am Forschungszentrum für Umweltpolitik der FU Berlin im Rahmen des Projekts *Die politische Ökonomie der E-Mobilität*, das von der Fritz Thyssen Stiftung gefördert wird.

#### Literatur

- acatech Deutsche Akademie der Wissenschaften, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (Hrsg.). 2017. Rohstoffe für die Energiewende: Wege zu einer sicheren und nachhaltigen Versorgung. Berlin: acatech.
- Angerer, G. et al. 2016. Rohstoffe für die Energieversorgung der Zukunft, Geologie – Märkte – Umwelteinflüsse. München: acatech – Deutsche Akademie der Wissenschaften.
- BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie). 2017. Rohstoffversorgung 4.0. Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Rohstoffpolitik im Zeichen der Digitalisierung. https://bdi.eu/media/publikationen/#/publikation/news/rohstoffversorgung-40 (abgerufen 24.07.2018).
- Bobeth, S., E. Matthies. 2016. Elektroautos: Top in Norwegen, Flop in Deutschland? Empfehlungen aus Sicht der Umweltpsychologie. *GAIA* 25/1: 38–48.

- Brand, U., M. Wissen. 2018. What kind of great transformation? The imperial mode of living as a major obstacle to sustainability politics. *GAIA* 27/3: 287–292. Brunnengräber, A., T. Haas. 2017. Die falschen Verheißungen der E-Mobilität. *Blätter für deutsche und internationale Politik* 6: 21–24.
- Burchardt, H.-J., K. Dietz, R. Öhlschläger (Hrsg.). 2013. Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert: Impulse und Analysen aus Lateinamerika. Studien zu Lateinamerika 20. Baden-Baden: Nomos.
- Canzler, W., F. Engels, J.-C. Rogge. 2017. Energiewende durch neue (Elektro-) Mobilität? Intersektorale Annäherungen zwischen Verkehr und Energienetzen. In: Die Energiewende aus wirtschaftssoziologischer Sicht. Theoretische Konzepte und empirische Zugänge. Herausgegeben von S. Giacovelli. Wiesbaden: Springer VS. 119–147.
- David, M., M. Wallkamm, A. Bleicher. 2017. Die Rohstoffversorgung für die Energiewende: Nicht nur auf technologische Lösungen setzen! *GAIA* 26/2: 84–88.
- Göbel, B. 2013. Lithium das neue Öl der Anden? Sozio-ökologische Konfliktdynamiken im Lithiumbergbau Argentiniens. In: *Umwelt und Entwicklung* im 21. Jahrhundert: *Impulse und Analysen aus Lateinamerika*. Studien zu Lateinamerika 20. Herausgegeben von H.-J. Burchardt, K. Dietz, R. Öhlschläger. Baden-Baden: Nomos. 165–180.
- Held, M., J. Schindler. 2017. All Metals Age: Die postfossile Gesellschaft braucht alle Elemente des Periodensystems. GAIA 26/4: 305–308.
- Misereor. 2018. Rohstoffe für die Energiewende. Menschenrechtliche und ökologische Verantwortung in einem Zukunftsmarkt. Aachen: Misereor. www.misereor.de/fileadmin/publikationen/studie-rohstoffe-fuer-dieenergiewende.pdf (abgerufen 24.07.2018).
- Öko-Institut. 2017. Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität: Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen. Studie im Auftrag von Agora Verkehrswende. Berlin: Agora Verkehrswende. www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Nachhaltige\_Rohstoffversorgung\_Elektromobilitaet/Agora\_Verkehrswende\_Synthesenpapier\_WEB.pdf (abgerufen 07.03.2018).
- Revette, A. C. 2016. This time it's different: Lithium extraction, cultural politics and development in Bolivia. *Third World Quarterly* 38/1:149–168.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen). 2017. Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Berlin: SRU.
- Ströbele-Gregor, J. 2012. Lithium in Bolivien: Das staatliche Lithium-Programm, Szenarien sozio-ökologischer Konflikte und Dimensionen sozialer Ungleichheit. Berlin: FU Berlin. www.desigualdades.net/Resources/Working\_Paper/13\_WP\_Str\_bel\_Gregor\_online\_dt.pdf (abgerufen 07.03.2018).
- Wellmer, F.-W., J. Gutzmer, J. Kullik, B. Erlach. 2017. Die Energiewende braucht verlässliche Rahmenbedingungen für den Metallerzbergbau. *GAIA* 26/3: 233–236.
- Wolf, W. 2017. Mobilität ohne Auto: Plädoyer für eine umfassende Verkehrswende. Blätter für deutsche und internationale Politik 12: 77–86.

#### Achim Brunnengräber

Geboren 1963 in Lorsch, Hessen. Privatdozent am Fachbereich Politik- und Sozialwissenschaften, FU Berlin. Forschungsschwerpunkte: Energie- und Klimapolitik, globale politische Ökonomie, globale Governance, sozialökologische Transformation.



#### Tobias Haas

Geboren 1983 in Balingen, Baden-Württemberg. Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Politik- und Sozialwissenschaften, FU Berlin. Forschungsschwerpunkte: Klima- und Energiepolitik, Verkehrs- und Rohstoffpolitik, internationale politische Ökonomie, EU.



- 6 https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-11-08-driving-clean-mobility\_en
- 7 Die gewohnten Infrastrukturen im Straßenbau, in der Parkraumbewirtschaftung, Staus und verstopfte Städte sowie einen hohen Energieverbrauch wird es mit der E-Mobilität weiterhin geben.