

Alfred Hartung

---

## Elektro-Pkw – eine ökologische Modernisierung der Automobilität?

Mit der Elektromobilität leistet die Automobilindustrie einen entscheidenden Beitrag zur Entschärfung der Klimakrise und der Luftverschmutzung. Das Automobilsystem steht vor einer glänzenden Zukunft. Diese Behauptungen von Automobilindustrie, Regierung und vielen Medien werden in der breiten Öffentlichkeit kaum bestritten. Die Fakten sehen allerdings anders aus.

Das Elektroauto ist in seiner jetzigen Auslegung keine Lösung für die Klima- und Umweltkrise, die durch das Automobilsystem mit verursacht wurde. Entgegen den von den ProtagonistInnen der Pkw-Elektromobilität verbreiteten Aussagen sind Elektroautos keineswegs klimaneutral. Sie verursachen stattdessen für die nächsten ein bis zwei Jahrzehnte über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg nicht wesentlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen als normale Benzin- oder Diesel-Pkw. Sofern sie mit Ökostrom betrieben werden, emittieren Elektro-Pkw beim Betrieb zwar kein CO<sub>2</sub>. Davon kann jedoch nicht ausgegangen werden. Außerdem fallen bei ihrer Herstellung erhebliche Emissionen an (UPI 2017).

### Fossile Energie für Elektroautos

Die weit verbreitete Meinung, Elektroautos seien wegen der Stromerzeugung durch Wind- und Solaranlagen umweltneutral, trifft nicht zu. Zwar ist der Anteil von

regenerativ erzeugtem Strom in der Vergangenheit gewachsen, er hat aber im Wesentlichen nur den Rückgang der Stromerzeugung durch Kernenergie kompensiert (UPI 2017). Der Einsatz fossiler Primärenergieträger in der Stromerzeugung, der die CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, ist in den letzten Jahrzehnten ungefähr gleich geblieben. Dies wird auch mittelfristig ähnlich bleiben (Atomausstieg bis Ende 2022). Es steht zu befürchten, dass ein Anstieg des Stromverbrauchs durch die schnelle Einführung von Elektroautos zu einer Erhöhung des Einsatzes fossiler Brennstoffe, vor allem von Stein- und Braunkohle, führt. Dadurch würden die strombedingten Emissionen ansteigen.

Dies gilt auch bei einem Einstieg in die extrem stromintensive Produktion von Batteriezellen, wie er jetzt von Industrie- und Regierungsseite propagiert wird. Nach einer neueren schwedischen Studie (Romare/Dahllöf 2017) werden bei der Produktion von Lithiumionen-Batterien durchschnittlich 150 bis 200 Kilo CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Batterie-kWh freigesetzt. Neuere Elektro-Pkw-Modelle haben üblicherweise Batterien von 60 bis 100 kWh. Ein Elektro-Pkw mit einer 100kWh-Batterie emittiert also schon 15-20 t CO<sub>2</sub>, bevor er zum ersten Mal gestartet wird. Die Autorinnen rechnen mit einem Anteil von 50 Prozent fossiler Energieträger am Strommix. Sollten die Pläne verschiedener

Batterieproduzenten realisiert werden, die mehrere Batteriefabriken in Polen mit seinem vergleichsweise billigen Kohlestrom und damit wesentlich höheren Kohleannteil am Strommix planen, werden sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Batterieproduktion noch merklich erhöhen. „Ein herber Rückschlag für die Energiebilanz von Ökoautos“, schreibt dazu die *Süddeutsche Zeitung*<sup>1</sup>. Das gilt auch für die Produktion von noch größeren Batterien als oben erwähnt, wie sie für den Betrieb von Elektro-Sport-Utility-Vehicles (SUVs) nötig sind. Für diese großen Batterien erhöht sich auch der Rohstoffanteil erheblich.

Die Studie einer Autorin von *Transport & Environment* erwartet dagegen, dass „in der Zukunft der in die Batterie eingebettete Kohlenstoff signifikant reduziert wird, wo immer die Zellen produziert werden; besonders wenn die Produktion in niedrig-Kohlenstoff-intensiven Ländern wie Schweden lokalisiert ist“ (T&E 2018). Ob diese Erwartung realistisch ist, sei dahingestellt, besonders weil die polnische Regierung ihre Bemühungen um eine EU-geförderte Zellenproduktion in Polen intensiviert.<sup>2</sup>

Der von der Autoindustrie geförderte Trend zu großen und schweren Fahrzeugen – SUVs und Geländewagen – ist allerdings nicht nur bei Elektro-Pkws, sondern mehr noch bei den herkömmlichen Fahrzeugen von grundlegender Bedeutung. Kein anderes Fahrzeug-Segment wächst derzeit weltweit so stark wie das der SUVs, obwohl diese Autos wegen ihres hohen Verbrauchs so gar nicht zur behaupteten Strategie der Automobilindustrie für die neue, saubere

Mobilität passen. „Ein Ende des SUV-Booms ist nicht in Sicht“ kommentieren die *Wolfsburger Nachrichten* zustimmend die „erfolgreiche“ Strategie des VW-Konzernchefs Herbert Diess, verstärkt SUV-Modelle auf den Markt zu bringen.<sup>3</sup> Hier ist nicht der Platz, um näher darauf einzugehen, wie sich „im Geländewagen- und SUV-Boom die imperiale Lebensweise und ihre tendenzielle Verallgemeinerung auf eine besonders anschauliche Weise“ manifestieren, wie Brand/Wissen (2017: 126) konstatieren. Die Auswirkungen auf die Emissionen der Fahrzeugflotte sind jedenfalls erheblich. Winfried Wolf weist zu Recht darauf hin, dass es selbst bei einer für die „Propagandisten der Elektro-Pkw-Mobilität optimalen Entwicklung im Jahr 2025 ‘nur’ rund 150 Millionen Elektro-Pkw geben (wird), was dann rund 10 Prozent des weltweiten Pkw-Bestandes entspricht“ (Wolf 2018). Wenn große Teile der übrigen 90 Prozent dann aus spritschluckenden SUVs bestehen, hat das gravierende, negative Auswirkungen.

Hier greift eine für die Automobilindustrie äußerst vorteilhafte juristische Festlegung, dass Elektroautos und Hybridautos mit ihrem aus dem Stromnetz bezogenen Strom nach der Richtlinie ECE 101 als emissionsfrei gelten (UPI 2017: 26), das heißt sie werden als „Null-Emission-Pkws“ definiert. Die Autokonzerne können mit dem Verkauf von Elektro-Pkws die Emissionen von großen Pkws und SUVs mit Verbrennungsmotoren kompensieren. Dieter Teufel vom Umwelt- und Prognose-Institut (UPI) kommentiert dies folgendermaßen: „Bei den Elektroautos ist der Automobilindustrie ein besonderer Coup gelungen: Es ist vor allem der Lobby der deutschen

1 „Europa hat den Anschluss an die Batterietechnik verpasst“, sueddeutsche.de (17.10.17)

2 „Polen will mit Deutschland Batterien für E-Autos bauen“, sueddeutsche.de (6.9.2018).

3 „Strategie von Diess geht bisher voll auf“, braunschweiger-zeitung.de (6.6.2018).

Automobilwirtschaft gelungen, bei der EU-Gesetzgebung zu den Grenzwerten für CO<sub>2</sub> durchzusetzen, dass Elektroautos nicht mit ihrem realen Emissionsverhalten, das heißt, mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Stromerzeugung entstehen, in die Berechnung des Flottenemissionsgrenzwertes eingehen, sondern mit einer angeblichen Null-Emission. Sie gelten per definitionem – per Gesetz – als Nullemissionsfahrzeuge. Und damit können die Automobilfirmen die Grenzwertüberschreitungen bei schweren Fahrzeugen – SUVs, Geländewagen und so weiter – durch die Berechnung der Nullemissionsfahrzeuge, von Elektroautos, ausgleichen. Wenn man das durchrechnet, ergibt sich, dass mit jedem gekauften Elektroauto die Automobilwirtschaft die Grenzwertüberschreitungen von etwa sieben großen SUVs kompensieren kann und ohne Strafzahlungen davonkommt.“ (DLF 2017)

Zusätzlich zu diesem *regulatorischen Rebound* zählt die UPI-Studie noch weitere sogenannte Rebound-Effekte auf (UPI 2017). Es handelt sich dabei um Nebenwirkungen oder Rückkopplungseffekte einer Maßnahme, die die damit verbundenen eigentlichen Zielsetzungen konterkarieren und sogar zum Gegenteil des Beabsichtigten führen können (Backfire-Effekt). Da die steuerliche Ungleichbehandlung von Kraftstoff und Elektrizität kombiniert mit günstigen Lademöglichkeiten zu niedrigeren Betriebskosten für Elektro-Pkws führt, werden Anreize für die Nutzung von Autos und für eine Verlagerung von Personenverkehr von der Schiene auf die Straße geschaffen – ein *finanzieller Rebound*. Aufgrund ihrer noch geringen Reichweite verwendet der überwiegende Teil der Nutzenden Elektro-Pkws nicht etwa als Ersatz für ein herkömmliches Auto, sondern als zusätzliches Fahrzeug. Unter diesen Bedingungen bewirkt die E-Pkw-Mobilität eine

Zunahme an Pkw-Verkehr und vor allem in den Städten ein nochmals größeres Flächenproblem. So kommt es zum funktionalen Rebound. Schließlich: Weil Elektro-Autos als „grüne Mobilität“ und als „Null-Emissionsfahrzeuge“ propagiert werden, kann dies zusammen mit dem finanziellen Rebound zur Substitution von öffentlichem Verkehr und Fahrradverkehr durch Elektroautos führen. Dies wäre dann ein *mentaler Rebound*. Dieser Effekt ist in Norwegen durch eine Studie nachgewiesen: Dort nutzen Besitzer von Elektroautos nach dem Kauf statt öffentlicher Verkehrsmittel oder dem Fahrrad ihr eigenes Fahrzeug auf dem Weg zur Arbeit deutlich häufiger (ebd.).

Das UPI resümiert, dass die vier beschriebenen Rebound-Effekte in ihrer Summe dazu führen, dass Elektroautos heute und in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten keine Umwelt- und Klimaprobleme verringern, sondern sie eher verschärfen. Als Mindestvoraussetzungen für einen sinnvollen Einsatz von Elektroautos zählt das Institut abschließend auf (UPI 2017: 62):

- Berechnung der CO<sub>2</sub>-Flottenemission mit realer statt mit „Null“-Emission
- Deutlicher Rückgang fossiler Brennstoffe in der Stromerzeugung
- Vorkehrungen gegen Verkehrsverlagerung vom öffentlichen Verkehr auf die Straße durch E-Pkw (etwa Ende der Subventionierung der fahrleistungsabhängigen Betriebskosten von E-Pkw und Beteiligung an den Infrastrukturkosten)
- Vermeidung eines Anstiegs der Pkw-Zahl (E-Pkw als vollwertiger Ersatz normaler Pkw).

Erst dann kann nach Einschätzung des UPI Elektromobilität im Kraftfahrzeugbereich eine ökologisch sinnvolle Rolle

spielen. Solange diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, führt die Förderung oder Subventionierung von Elektroautos zur Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zum Gegenteil des Beabsichtigten.

### Zur Rohstoffproblematik der E-Auto-Batterien

Noch gibt es weltweit nur rund zwei Millionen Elektroautos. Doch die Prognosen überschlagen sich: Bis zum Jahr 2025 könnte die Zahl der Elektrofahrzeuge bis auf rund 150 Millionen ansteigen (Wolf 2018). Die Batterien sind das Herzstück der E-Pkw. Für die massenhafte Produktion von Batteriezellen – gleich ob in den Fabriken der bis heute dominierenden japanischen, südkoreanischen oder chinesischen Konzerne, in Elon Musks kalifornischen Gigafactories oder künftig auch relevanter europäischer Hersteller – werden zahlreiche Rohstoffe in ganz neuer Mengendimension benötigt, insbesondere Lithium, Kobalt, Nickel und Graphit. Die absehbare Nachfrage nach diesen Rohstoffen treibt auch die hiesige Autobranche um. Zu Recht, wie eine Studie zur Rohstoffversorgung im Auftrag der Berliner Denkfabrik Agora Verkehrswende zeigt (Agora 2017). Zwar gebe es weltweit genug Lithium, Kobalt, Grafit und Nickel für die Batterieproduktion. Die Vorkommen würden aber möglicherweise nicht rasch genug erschlossen, sodass das Angebot speziell an Lithium und Kobalt zeitweise knapp werden könnte. Zudem ist das Vorkommen der Rohstoffe regional begrenzt, und sie werden oft mit erheblichen negativen Umweltauswirkungen gefördert.

Laut der Agora-Untersuchung wird der Bedarf an Lithium auf knapp 160.000 Tonnen im Jahr 2030 und sogar 500.000 Tonnen im Jahr 2050 steigen. Derzeit werden lediglich 35.000 Tonnen im Jahr

produziert. Auch die Nachfrage der Autoindustrie nach Kobalt wächst Prognosen zufolge rasant an: auf 60.000 Tonnen 2030 und mehr als 800.000 Tonnen 20 Jahre später. Bereits heute leidet die Bevölkerung in den Bergbauregionen an verschmutztem Wasser, zerstörten Landschaften, Kinderarbeit oder an der Finanzierung von Konflikten mit den Gewinnen der Rohstoffförderung.

Im Fall von Lithium hat die zunehmende Nachfrage seitens der Automobilindustrie den Preis für Lithiumkarbonat in die Höhe getrieben. Allein zwischen November 2016 und September 2017 hat er sich nahezu verdreifacht, auf über 20 US-Dollar pro Kilo. Die Dimensionen, in denen Lithium eingesetzt wird, sind in der Tat beeindruckend. Das zeigt eine in der Schweizer *Wochezeitung* veröffentlichte Recherche von Franziska Meister: Während in einem Smartphone nur drei Gramm Lithiumkarbonat verbaut sind, kommen auf einen Laptop schon dreißig Gramm und auf das neueste Tesla-Modell über 50 Kilo. Anfang 2017 verkündete Elon Musk, für die Herstellung von Batterien in seiner Gigafabrik die gesamte Lithiumproduktion eines Jahres zu benötigen.<sup>4</sup> Um eine Tonne Lithium zu gewinnen, müssen 1,9 Millionen Liter Wasser eingesetzt werden – und dies in Regionen mit oft extremer Wasserknappheit. Denn 50 Prozent der globalen Reserven konzentrieren sich auf das „Lithium-Dreieck“ Chile, Argentinien und Bolivien. Obwohl der Lithiumabbau erst am Anfang stehen dürfte, machen sich die Auswirkungen bereits bemerkbar, zum Beispiel in der Region Atacama in Chile: Dort hat der US-Konzern Albemarle den betroffenen Indigenen bis 2016 keinen

4 „Lithium: Wir essen keine Batterien“, woz.ch (7.12.2017).

Centavo Entschädigung für die Land- und Wassernutzung bezahlt. Dabei sind die meisten Gemeinden bettelarm. Ihnen fehlt es an grundlegenden Infrastrukturen wie an Abwasser- oder Trinkwassersystemen. Und jetzt drängen neben Albemarle weitere Konzerne in die extrem trockene Hochebene und graben der indigenen Bevölkerung buchstäblich das Wasser ab. Die Weiden für die Lamas und Ziegen – Existenzgrundlage für die allermeisten Indigenen – verdorren zunehmend, einzelne Dörfer sind bereits auf Trinkwasser angewiesen, das mit Tanklastwagen angekarrt wird. Vor einem Jahr hat eine Indigene ein handgeschriebenes Protestplakat aufgestellt: „Wir essen keine Batterien – Sie nehmen das Wasser, das Leben versiegt“ (ebd.). Sehr viel spricht für eine enorme Zunahme von sozialen Konflikten, die Möglichkeit von kriegerischen Auseinandersetzungen eingeschlossen.

Noch problematischer sind die Rahmenbedingungen im Fall der Kobaltförderung. Der Preis von Kobalt hat sich seit dem Sommer 2016 mehr als verdreifacht. Von gut 23.000 US-Dollar je Tonne stieg der Preis an der Londoner Industriemetallbörse London Metal Exchange (LME) Anfang 2018 auf fast 80.000 US-Dollar (Wolf 2018). Kobalt wird für die Kathode der Elektroautobatterien benötigt und soll für eine besondere Energiedichte und damit höhere Kapazität und Reichweite sorgen.

Rund 60 Prozent der globalen Kobaltförderung findet in der Demokratischen Republik Kongo statt. Bereits Anfang 2016 hatte Amnesty International darauf aufmerksam gemacht, dass im Kongo der Bergbau mit Menschenrechtsverletzungen verbunden ist, es Kinderarbeit und eine hohe Gesundheitsbelastung für die ArbeiterInnen gibt. Zudem würden mit den Gewinnen aus der Kobaltförderung

bewaffnete Konflikte und Warlords finanziert (AI 2016). Doch erst eine erneute Pressemitteilung von Amnesty International (AI 2017) vom November 2017 erlangte größere Aufmerksamkeit.<sup>5</sup> Darin werden alle Befunde von Anfang 2016 bestätigt. Noch deutlicher als 2016 wirft Amnesty mehreren internationalen Konzernen vor, von Kinderarbeit in der Demokratischen Republik Kongo zu profitieren und nicht genug dagegen zu unternehmen. Unter den genannten Unternehmen sind neben Apple, Samsung und Sony auch deutsche Autokonzerne wie BMW, Daimler und Volkswagen. Besondere Defizite weist diesem Bericht zufolge die Autobranche auf.

Auch die internationale Gewerkschaftsvereinigung IndustriALL Global Union (IndustriAll 2018) berichtet über systematische Verstöße gegen Menschen- und Arbeiterrechte bei der Kobaltförderung. In den kongolesischen Minen des Schweizer Konzerns Glencore, des weltweit größten Förderers von Kobalt, gebe es ständige Entlassungsdrohungen, schlechte gesundheitliche und Sicherheitsbedingungen, Rassismus und eine ungleiche Behandlung von lokalen und europäischen Beschäftigten: „Ihre Behandlung und die Beschäftigungsbedingungen sind nichts anderes als Sklaverei“ (ebd.).

Der Generalsekretär von IndustriALL, Valter Sanches, fordert die Automobilindustrie auf, dafür zu sorgen, dass ihre Zulieferfirmen die Rechte der ArbeiterInnen und der Gemeinden, in denen die Bergbauarbeiten stattfinden, achten: „Die Autofirmen sollten den Erwartungen ihrer Kunden entsprechen, dass die Elektrofahrzeuge, die sie verkaufen,

5 „Amnesty wirft großen Firmen vor, von Kinderarbeit zu profitieren“, sueddeutsche.de (15.11.17).

verantwortungsvoll produziert werden. Kobalt von Glencore, das so wichtig für die Batterien in diesen Elektrofahrzeugen ist, ist nichts von dem. Wir fordern nicht von ihnen, nicht von Glencore zu kaufen, wir fordern von ihnen, dass sie Druck auf Glencore ausüben, dass Glencore in seinen Minen verantwortungsvoll produziert und die Arbeiterrechte und die der Kommunen achtet, wo sie produzieren.“ (Ebd.)

Die oben angesprochene Studie der Denkfabrik Agora (2017) fordert zur Abhilfe eine umfassende Rohstoffstrategie für die Elektromobilität. Dabei gehe es zum einen um die politische Regulierung der Lieferketten – etwa durch den Ausbau der EU-Verordnung zu Konfliktmineralien, oder ein Rohstoffmonitoring, das Knappheiten oder soziale Probleme bei der Gewinnung bestimmter Metalle frühzeitig erkennt. Entsprechende Reaktionen von der Bundesregierung und den Autokonzernen stehen aus.

Das gilt auch für eine weitere Forderung der Agora-Studie, dass Recycling ein wesentlicher Bestandteil der geforderten Rohstoffstrategie sein müsse, um die Nachfrage nach Lithium und Kobalt abzufedern. Doch dafür mangle es bisher an industrieller und politischer Initiative, so die Studie. Denn im Vergleich zu dem bekannten Recycling von Bleiakkus ist die Aufarbeitung von Lithiumionenbatterien wesentlich komplizierter: „Sortierung und Behandlung solcher Batterien sind gefährlich, da sie bei Beschädigung leicht in Brand geraten.“<sup>6</sup> Nur spezialisierte Unternehmen könnten die Probleme von Logistik über die mechanische Demontage bis hin zur metallurgischen Verwertung übernehmen.

Auch hierfür seien bisher ausreichende Bemühungen nicht zu erkennen.

## Weniger Verkehr statt Elektro-Automobilität

Wie im Vorangegangenen dargelegt wird die Pkw-Elektromobilität unter den gegenwärtigen unveränderten Bedingungen in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten die mit dem Pkw-Verkehr verbundenen Klimaprobleme nicht verringern, sondern sie eher verschärfen. Nur bei Realisierung der vom Umwelt- und Prognose-Institut formulierten Mindestvoraussetzungen könnte die Elektromobilität im Kraftfahrzeugbereich eine ökologisch sinnvolle Rolle spielen. Solange diese Voraussetzungen aber nicht erfüllt sind – und wenig spricht für ihre Umsetzung in absehbarer Zeit – führt die Förderung von Elektroautos eher zur Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zum Gegenteil des angeblich Beabsichtigten.

Damit soll keinesfalls einem „Weiter so“ und dem Bau von Pkws mit Otto- und Dieselmotorantrieb das Wort geredet werden. Denn diese sind dafür verantwortlich, dass die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors noch immer auf dem Niveau des Jahres 1990 liegen (SRU 2017). Damit wird das von der Bundesregierung formulierte Ziel, dass bis zum Jahr 2030 der Verkehr seine Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 um 40 bis 42 Prozent reduziert haben soll, zunehmend unrealistisch. Dieses Ziel ist mit dem alleinigen Wechsel des Antriebssystems nicht zu erreichen, vielmehr ist dafür eine Verkehrs- und Mobilitätswende mit weniger Verkehr nötig.

Ein Ausbau der Pkw-Elektromobilität mit der dann notwendigen massenhaften Produktion von Batteriezellen wird den Bedarf an zahlreichen, oft seltenen Rohstoffen in ganz neue Mengendimensionen

<sup>6</sup> „Rohstoffe bitte nur mit Strategie“, taz.de (6.10.2017).

steigern und damit zu einem Wechsel der Rohstoffströme führen. Darauf haben bereits Groneweg u.a. (2017: 629) aufmerksam gemacht: „Fossile oder nachwachsende Rohstoffe werden vermehrt durch metallische Rohstoffe ersetzt. Die Verbesserungen in einem Bereich – in diesem Fall die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen – kann negative Konsequenzen in anderen Bereichen nach sich ziehen.“

So rückt etwa der Bedarf an Kobalt Afrika wieder stärker in den Fokus der internationalen Konzerne, die aus Profitgründen ein Interesse an billigen Rohstoffen für die Batteriezellen haben. Um negative Konsequenzen für die lokale Bevölkerung zu vermeiden oder zumindest zu verringern, sollten sowohl politische Regulierungen der Lieferketten ins Auge gefasst als auch eine verstärkte Zusammenarbeit mit internationalen Gewerkschaftsorganisationen angestrebt werden. Auch Recycling, das allerdings technisch nicht einfach ist, könnte den Bedarf an durch Bergbau gewonnenen Rohstoffen abfedern.

## Literatur

- Agora (2017): *Agora Verkehrswende, Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität*. Berlin.
- AI (2016): *This is what we die for: Human rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt* (19.1.2016). URL: [amnesty.org/download/Documents/AFR6231832016ENGLISH.PDF](https://www.amnesty.org/download/Documents/AFR6231832016ENGLISH.PDF), Zugriff: 15.10.2018.
- AI (2017): *VW, Daimler und andere Konzerne müssen entschieden gegen Kinderarbeit in der Lieferkette der Akku-Produktion vorgehen – neue Bundesregierung gefordert*. (14.11.2017). URL: [amnesty.de/allgemein/pressemitteilung/demokratische-republik-kongo-vw-daimler-und-andere-konzerne-muessen](https://www.amnesty.de/allgemein/pressemitteilung/demokratische-republik-kongo-vw-daimler-und-andere-konzerne-muessen), Zugriff: 15.10.2018.
- Brand, Ulrich/Wissen, Markus (2018): *Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*. München.
- DLF (2017): *Interview mit Dieter Teufel, UPI, Deutschlandfunk-Kultur-Interview* ( 2.8.2017), URL: [deutschlandfunkkultur.de/forscher-ueber-gesamtbilanz-von-fahrzeugen-elektroauto-ist.1008.de.html?dram:article\\_id=392519](https://www.deutschlandfunkkultur.de/forscher-ueber-gesamtbilanz-von-fahrzeugen-elektroauto-ist.1008.de.html?dram:article_id=392519), Zugriff: 15.7.2018
- Groneweg (2017): Groneweg, Merle, Pilgrim, Hannah, Reckordt, Michael, Diesseits der Dematerialisierung, Der Ressourcenbedarf der Industrie 4.0. In: *PROKLA* 47(4): 623-633. DOI: 10.32387/prokla.v47i189.60.
- IndustriAll (2018): *DRC: IndustriALL mission finds Glencore gravely mistreating workers at cobalt mines* (22.02.2018). URL: [industriall-union.org/drc-industriall-mission-finds-glencore-gravely-mistreating-workers-at-cobalt-mines](https://www.industriall-union.org/drc-industriall-mission-finds-glencore-gravely-mistreating-workers-at-cobalt-mines), Zugriff: 15.6.2018.
- Romare, Mia/Dahllöf, Lisbeth (2017): *The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries*, IVL Swedish Environmental Research Institute. Stockholm.
- SRU, Sachverständigenrat für Umweltfragen (2017): *Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor*. Berlin.
- T&E, Transport & Environment (2018): *Are electric vehicles cleaner? The evidence points firmly in one direction* (12.3.2018). URL: [transportenvironment.org/newsroom/blog/are-electric-vehicles-cleaner-evidence-points-firmly-one-direction](https://www.transportenvironment.org/newsroom/blog/are-electric-vehicles-cleaner-evidence-points-firmly-one-direction), Zugriff: 15.10.2018.
- UPI, Umwelt- und Prognose- Institut e.V. (2017): *Ökologische Folgen von Elektroautos*, Bericht Nr. 79, 2. aktualisierte Auflage. Heidelberg.
- Wolf, Winfried (2018): *Elektro-Pkw als Teil der Krise der aktuellen Mobilität*. In: *isw-Report* Nr. 112/113: 38.