

# Internationale Schriften des Jakob-Fugger-Zentrums

Band 4

Herausgegeben vom Jakob-Fugger-Zentrum – Forschungskolleg  
für Transnationale Studien der Universität Augsburg

Matthias Schmidt / Hubert Zapf (Hg.)

# **Environmental Humanities**

Beiträge zur geistes- und sozialwissenschaftlichen  
Umweltforschung

Mit 12 Abbildungen

V&R unipress

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<https://dnb.de> abrufbar.

Gedruckt mit freundlicher Unterstützung des Jakob-Fugger-Zentrums für Transnationale Studien  
und des Wissenschaftszentrums Umwelt (WZU), Universität Augsburg.

© 2021, Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Theaterstraße 13, D-37073 Göttingen  
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen  
schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Umschlagabbildung: © Sebastian Transiskus, 2019

**Vandenhoeck & Ruprecht Verlage | [www.vandenhoeck-ruprecht-verlage.com](http://www.vandenhoeck-ruprecht-verlage.com)**

ISSN 2365-7944

ISBN 978-3-8470-1266-5

---

# Inhalt

Hubert Zapf / Matthias Schmidt Environmental Humanities – eine Einführung in den Band . . . . .	9
--	---

## I. Historisch-Philosophische Perspektiven

Christopher Schliephake Historische Ökologie(n) der Antike – Theorien, Fallbeispiele, Perspektiven . . . . .	19
--	----

Lisa Kolb Ästhetisierung des ökonomischen Blicks. Alpine Landschaft und Naturwahrnehmung in Publikationen der Oekonomischen Gesellschaft Bern . . . . .	39
--	----

Jens Soentgen Beschleunigte Stoffbewegungen im Anthropozän . . . . .	57
---	----

Astrid Schwarz Environmental Humanities im Garten: auf der Spur von Technik-Umwelt-Verhältnissen . . . . .	75
--	----

## II. Natur und Narration

Hubert Zapf Narrative der Natur in der amerikanischen Kultur und Literatur . . . . .	95
---	----

Johanna Hartmann Die Wüste in der zeitgenössischen literarischen Imagination: Jennifer Egans <i>A Visit from the Goon Squad</i> . . . . .	111
---	-----

Christina Caupert Dialogische Narration und mehr-als-menschliche Kommunikation im Drama. Überlegungen am Beispiel von Chantal Bilodeaus <i>Sila</i> . . . . .	125
Andreas Benz Das Ergrünen der Revolution. Der Wandel des Naturbildes in Fidel Castros kubanischem Sozialismus . . . . .	143
Sebastian Purwins Die (Wieder-)Entdeckung von Ghanas Bauxit – Akteure, Strukturen und Narrative . . . . .	161
<b>III. Klimawandel und sozioökologischer Krisendiskurs</b>	
Reiner Keller / Claudia Foltyn / Matthias Klaes / Simone Lackerbauer Soziologische Diskursanalyse gesellschaftlicher Naturverhältnisse. Zur „Risiko-Wirklichkeit“ von „Hydraulic Fracturing“ in Deutschland, Frankreich und Polen . . . . .	181
Anja Kalch / Helena Bilanzic Die Medien und das Klimaengagement in Deutschland: Der Einfluss medialer Informationen auf individuelles Klimahandeln . . . . .	213
Senta Sanders Kivalina and the Human Face of the Arctic Climate Crisis . . . . .	235
Niklas Völkening / Mona Dürner Das Framing von Klimawandeldiskursen in Kuba . . . . .	251
Sebastian Transiskus Umweltmigration und Immobilität am Urmiasee (Iran) . . . . .	281
Matthias Schmidt Politische Ökologie in den Environmental Humanities . . . . .	317
<b>IV. Diskurse der Nachhaltigkeit</b>	
Kirsten Twelbeck Die Kunst der Nachhaltigkeit: Agnes Denes' „Wheatfield – A Confrontation“ . . . . .	333

---

Marcus Wagner / Valentin Ostarhild	
Individuelle Nachhaltigkeitsorientierung und Unternehmertum: Eine empirische Validierungsstudie . . . . .	349
Serge Leopold Middendorf	
Nachhaltigkeit und Autarkie. Versuch der fruchtbaren Ergänzung räumlicher und zeitlicher Qualitäten zweier Konzeptionen . . . . .	361
Madeleine Hugai	
Wie nachhaltig ist die Gaia-Theorie nach James Lovelock? Eine philosophische Betrachtung . . . . .	387
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren . . . . .	399



## Beschleunigte Stoffbewegungen im Anthropozän

In seinem Essay *Modernity at Large: Cultural Dimensions in Globalization* hat der Anthropologe Arjun Appadurai (1996:34) festgestellt, dass Waren in der modernen Gesellschaft immer rascher grenzüberschreitend gehandelt werden:

„technology, both high and low, both mechanical and informational, now moves at high speed across various kinds of previously impervious boundaries: a huge steel complex in Libya may involve interests from India, China, Russia and Japan, providing different components of new technological configurations.“<sup>1</sup>

Auch andere Zeitdiagnostiker betonen, dass in der modernen Gesellschaft die Bedeutung des immer schnelleren, grenzüberschreitenden Tausches stark gewachsen ist und weiterhin wächst: „Massenproduktion und Massenkonsum [haben] das Netz der Tauschakte enorm verdichtet“, schreibt der Sozialphilosoph Panayotis Kondylis (1999:520). Und mit der Verdichtung einher geht eine Beschleunigung der Bewegungen von Stoffen und Dingen, was unter anderem der Technikforscher Ulrich Wengenroth beobachtet hat. Wengenroth (2004:3) spricht von einer „Hochrüstung mit Artefakten“, die für ihn zu den „auffälligsten Phänomenen der Moderne“ zählt. Und diese materiellen Artefakte sind immer rascher unterwegs:

„Industriell erzeugte Artefakte durchschreiten in immer höherem Tempo unseren alltäglichen Wahrnehmungshorizont auf dem Weg von der Fernsehwerbung oder Schaufensterauslage zum Recyclinghof oder Sperrmüll. Die sich immer noch verkürzende Verweildauer technischer Konsumgüter erlaubt ... einen beschleunigten Durchsatz und damit Umsatz als Voraussetzung von Wirtschaftswachstum und Beschäftigung bei steigender Produktivität.“ (Wengenroth 2004:4)

Deutlich präziser und vor allem umfassender ist diese Beschleunigung durch Hartmut Rosa (2012:256) aufgearbeitet worden, der sie als „Mengenwachstum pro Zeiteinheit“ definiert, und darauf hingewiesen hat, dass in der modernen Gesellschaft technische und kulturelle Beschleunigung verknüpft sind. Es ist

---

1 Siehe auch Sheller, Urry (2006).



nach Rosa also keineswegs, wie dies Wengenroth andeutet, der ökonomisch-kapitalistische Beschleunigungszwang allein, der das Phänomen ausreichend erklärt. Eine solche Rückführung bezeichnet Rosa vielmehr als materialistische Reduktion, die „blind“ sei „für die ideellen und kulturellen Voraussetzungen dafür, dass die Produktiv- und Beschleunigungskräfte auf die beschriebene Weise entfesselt werden konnten.“ (Rosa 2012:280). Hinzu kommen, so führt er aus, sozialstrukturelle Akzeleratoren, die sich der funktionalen Differenzierung der Gesellschaft verdanken, und insbesondere auch kulturelle Akzeleratoren, die Rosa insbesondere auf das Problem des Auseinanderfallens von Weltzeit und Lebenszeit in einer säkularen Kultur zurückführt:

„wer doppelt so schnell lebt, kann doppelt so viele Weltmöglichkeiten realisieren und damit gleichsam zwei Leben in einem führen; wer unendlich schnell wird, nähert seine Lebenszeit dem potenziell unbeschränkten Horizont der Weltzeit bzw. der Weltmöglichkeiten insofern wieder an, als er eine Vielzahl von Lebensmöglichkeiten in einer einzigen irdischen Lebensspanne zu verwirklichen vermag und daher den Tod als Optionenvernichter nicht mehr zu fürchten braucht.“ (Rosa 2012:474)

Doch welche Auswirkungen haben jene beschleunigten Durchsätze auf der ökologischen, auf der stofflichen Ebene? Den neueren Modernediagnostikern kann man sicher nicht vorwerfen, die gesellschaftlichen Naturbeziehungen ähnlich zu vernachlässigen, wie dies etwa in der Theorie des kommunikativen Handelns von Jürgen Habermas oder auch in der systemtheoretischen Gesellschaftstheorie Niklas Luhmanns noch der Fall war, die, wenn überhaupt, nur ganz globale Aussagen über die ökologischen Auswirkungen der Modernisierung getroffen hatten und allenfalls die Kommunikation über ökologische Themen diskutierten.<sup>2</sup>

Hartmut Rosa (2012:315, 321,458–459, 489) ruft an dieser Stelle insbesondere den Begriff der Mobilmachung auf, den er auf Sloterdijk zurückführt, der ihn seinerseits, mit spitzen Fingern, von Ernst Jünger entlehnt und in seiner „Kritik der politischen Kinetik“ prominent verwendet (Rosa 2012: 459–460). Hier möchte ich einsetzen. Ich möchte im Folgenden versuchen, einige Möglichkeiten zu diskutieren, wie der Begriff der Mobilmachung verwendet werden kann und aktuell auch verwendet wird, um die ökologischen Auswirkungen jener Moderne, deren Zentrum die Beschleunigung ist, zu beschreiben. Dabei gehe ich ausführlicher als Sloterdijk oder Rosa auf Ernst Jüngers ursprüngliche Publikationen aus den frühen 1930er Jahren zurück, wobei ich den Begriff, den Jünger expressiv und emphatisch verwendet, vor allem analytisch und kritisch einsetzen will. Tatsächlich hat Jüngers Diagnose auch aus meiner Sicht aufschließende

2 Siehe insbesondere Niklas Luhmann (1988). Vgl. zur Kritik z. B. Klaus Kraemer (2008: 91–93). Zur Thematisierung von Umweltproblemen in anderen soziologischen Theorien vgl. am selben Ort das Kapitel 2, S. 75–108.

Kraft, die ich im Folgenden verdeutlichen und präzisieren möchte. Allerdings muss das Jüngersche Konzept dazu ernüchert werden. Dies fordert auch schon Sloterdijk, der einen kritischen Gebrauch des Wortes „Mobilmachung“ vorschlägt und der es um Ideen einer Demobilisierung ergänzt.

Ich selbst möchte im Folgenden vor allem vorschlagen, die analytische Fruchtbarkeit des in einem visionären Gestus eingeführten Begriffs zu vertiefen, indem ich Möglichkeiten diskutiere, wie die Mobilmachung der Materie quantitativ erforscht werden kann und auch bereits, im Kontext der modernen Umwelt- und Anthropozänforschung, erforscht wird. Hier geht es darum, die „Materie“ in ihrer stofflichen und ihrer ökologischen Dimension genauer zu fassen. Anschließend wende ich mich der anderen Hälfte des Konzepts, den *Mobilmachern* zu, auf die man in der modernen Umweltforschung, aber auch in der neueren Anthropozänforschung deutlich weniger achtet. Wie können wir genauer beschreiben, wer, d. h. welche politischen und gesellschaftlichen Kollektive hinter der beobachteten Mobilmachung stecken? Die Antwort „der Mensch“ oder „die Menschheit“ ist sicherlich viel zu pauschal. An dieser Stelle werde ich das Potential der stoffgeschichtlichen Forschung, die natur- und geistes- bzw. sozialwissenschaftliche Ansätze verbindet, kurz skizzieren. Die stoffgeschichtliche Forschung kann eine Verbindung zwischen diesen beiden Diskursen herstellen, indem sie Mobilisierungs- und Immobilisierungsprozesse von Stoffen in ihren sozialen, politischen und ökologischen Kontexten integrativ beschreibt.

## Der Begriff der Mobilmachung

Den Begriff der ‚Mobilmachung‘ ziehe ich im Folgenden gegenüber ‚Mobilisierung‘ insofern vor, als in diesem Wort ein Akteur und ein Machtzusammenhang mitgedacht werden. Der Begriff stammt ursprünglich aus dem Militär. Er heißt soviel wie einsatzbereit machen, kampfbereit machen, es kann aber auch um Marschbereitschaft gehen. In jedem Fall zeigt der Begriff an, dass Marschbereitschaft, Einsatzbereitschaft nicht schon von vornherein gegeben ist, sondern erzeugt werden muss.

Es lässt sich nun in der Moderne nicht nur eine Mobilmachung von Menschen, sondern eine Mobilmachung der Stoffe beobachten. Zum ersten Mal wurde genau dieses Phänomen von Ernst Jünger benannt, der 1930 in einem fast futuristischen Essay von der „Totalen Mobilmachung“ auch der Materie sprach. Dieser Essay erschien zuerst in einem von Jünger herausgegebenen Band namens „Krieg und Krieger“. Der Kontext der ersten Publikation des Textes hat ihm eine disparate Rezeption beschert.

Vierorts wird Ernst Jünger aufgrund dieser und anderer Publikationen und Aktionen in der Zeit der Weimarer Republik massiv kritisiert, der Historiker Hans-Ulrich Wehler (2004) etwa bezeichnet ihn pauschal als „eine der Unheilsfiguren der neueren deutschen Geschichte“, und zwar auch deshalb, weil er für Wehler ein Aktivist der „Totalen Mobilmachung“ gewesen sei. Ähnlich plakative und pauschale Kritik wurde öfter geäußert. Der Germanist Helmuth Kiesel, der eine umfassende und kritische Biographie zu Ernst Jünger vorgelegt hat, hat aber geltend gemacht, dass Jünger weder „der Inaugurator noch ein unreflektierter Propagator der ‚totalen Mobilmachung‘ [war], sondern ihr Diagnostiker. Er erkannte in ihr einen unabwendbaren Zug der Zeit, und ihre Dynamik faszinierte ihn.“ (Kiesel 2007: 374–375).<sup>3</sup>

Die Diagnose einer total mobilgemachten Welt, die Jünger formuliert, und insbesondere seine wichtige Diagnose einer Mobilmachung der Materie dürfen nicht bloß deshalb beiseitegeschoben werden, weil man Jünger als Person ablehnt. Darauf hat auch Sloterdijk (1989:50) hingewiesen, der Jünger einen „bösen Mann“ nennt, „den man aus großem Abstand doch nie ohne Respekt vor seinem Wahrnehmungsvermögen zitieren wird“.

Jünger geht, wie gesagt, von einem militärischen Begriff aus, er will zeigen, dass im (Ersten) Weltkrieg eine Mobilisierung der Massen erfolgte, die bis dahin unbekannt war (Jünger 1960:130). Die totale Mobilmachung ist aus seiner Sicht nämlich auch im Frieden ein Kennzeichen des „Arbeitszeitalters“ und sie bezieht sich keineswegs nur auf Menschen, besagt also nicht nur, dass Truppen für Kampfhandlungen bereit gemacht werden. Jünger fordert,

„dieses unser Leben selbst in seiner vollen Entfesselung und in seiner unbarmherzigen Disziplin, mit seinen rauchenden und glühenden Revieren, mit der Physik und Metaphysik seines Verkehrs, seinen Motoren, Flugzeugen und Millionenstädten zu betrachten, um mit einem mit Lust gemischten Gefühl des Entsetzens zu ahnen, daß es hier kein Atom gibt, das nicht in Arbeit ist, und daß wir selbst dem rasenden Prozeß im Tiefsten verschrieben sind.“ (Jünger 1960:132)

Hier ersetzt ein hoher pathetischer Stil, der den Leser emotional einbeziehen soll, die klare Analyse. Es wird eine Vision vorgetragen, und es wird zugleich dessen Alternativ- und Ausweglosigkeit suggeriert. Schon die Bezeichnung „rasende[r] Prozeß“ verwischt die Frage nach den eigentlichen Urhebern.

In seinem wenig später entstandenen Essay „Der Arbeiter“ variiert und erweitert er seine Diagnose, und spricht vom

„Zustand einer ununterbrochenen Veränderung, in den wir einbezogen sind, [und der] alle Kräfte und Reserven, über die das Leben verfügt, für sich in Anspruch nimmt. Wir

---

3 Vgl. zu den beiden Schriften Ernst Jüngers (1960, 1963) auch: Uwe-K. Ketelsen (1995). Zu Jüngers Essay vergleiche zuletzt Müller (2014:129–134). Siehe auch Riis (2011:96).

leben in einer Zeit des großen Verzehrs, als dessen einzige Wirkung ein beschleunigter Antrieb der Räder zu erkennen ist.“ (Jünger 1963:188).

Diese „totale Mobilmachung“, die in Jüngers Vision<sup>4</sup> jedes Atom einbezieht, und die „alles zerstört, was sich dieser Mobilmachung widersetzt“ (Jünger 1963:166), können wir auf die Welt der Stoffe beziehen. Jünger spricht ausdrücklich von der „Mobilmachung der Materie“, die der „parallel laufenden Mobilmachung des Menschen“ entspricht (Jünger 1963:186). Und diese Mobilmachung hat, wie er sagt, „planetarische Dimension“ (Jünger 1963:239), bezieht sich auf den gesamten Globus.

Jüngers essayistische Zeitdiagnose von 1930/1932 wurde kurz nach ihrem Erscheinen von Heidegger eingehend studiert und war der wohl wichtigste Ausgangspunkt dessen eigener, sehr einflussreichen Technik- und Geschichtsphilosophie.<sup>5</sup> Sie wurde viel später dann auch von Peter Sloterdijk (1996) in seinem Buch Eurotaoismus aufgegriffen und ausgebaut. Sloterdijk (1996:47) geht es um eine „ernsthafte Theorie der Gegenwart“ und er führt seine Analyse so durch, dass er „für den Grundprozeß der Moderne offen heraus den Begriff Mobilmachung als zentralen Beschreibungs- und Erklärungs Ausdruck“ einsetzt. Trotz seiner erheblichen und auch nachvollziehbaren Probleme (Sloterdijk 1996: 48–52), einen Begriff zu verwenden, den Ernst Jünger 1930 prägte, scheint ihm dieser Begriff alternativlos, wenn es darum geht, das „dynamische Muster der Modernisierung namhaft“ (Sloterdijk 1996:48) zu machen. Sein Argument ist vor allem folgendes: „Dieser Begriff wird die Erinnerung an den Gewaltkern der wissenschaftlichen, militärischen und industriellen Spitzenprozesse wachhalten – gerade zu einer Zeit, da diese in ein smartes Stadium eintreten, worin die Gewalt informatorisch, cool, prozedural und analgetisch wird.“ (Sloterdijk 1996:52). Daher wird gerade dieser Begriff für ihn zum Zentrum einer aus seiner Sicht neuen, „dritten“ (Sloterdijk 1996:53) Form kritischer Theorie.

---

4 Vgl. zu Jünger zuletzt Riis (2011:96).

5 Wie er selbst nach 1945 mitteilte, siehe Heidegger (1083:24–25). Deutlich erkennbar, wenn gleich gezielt verwischt ist der Einfluss Jüngers in Heideggers technik- und geschichtsphilosophischen Schriften, insbesondere in seiner Lehre vom Ge-stell, da Heidegger hier ebenfalls, zweifellos nach dem Vorbild Jüngers, einen militärisch konnotierten Begriff, das ‚Stellen‘ in den Mittelpunkt setzt und die planetare Dimension des Geschehens betont. Vgl. Heidegger (2000: 5–36) z. B. S. 16. Die moderne Technik „stellt“ die Natur, so erläutert Heidegger, und in dieser und in anderen Wendungen klingt deutlich Jüngers Mobilmachung durch. Denn der „Gestellungsbefehl“ ist ein altes Wort für die Einberufung. Heidegger geht also gewissermaßen mit seinem Wort einen kleinen Schritt weiter als Jünger, weil Mobilmachung sich meist nur auf schon bestehende Einsatzkräfte bezieht, während das Stellen genau den Moment des Einsatzbereitmachens, des Verfügbarmachens betont. Jemand wird gestellt – darin klingt an, dass jemand in den Fokus einer überlegenen, meist staatlich organisierten Macht gerät. Diesen Vorgang dehnt Heidegger auch auf den Umgang mit der Natur aus; die in seiner erweiternden Wortverwendung ebenfalls gestellt werden kann.

Von Sloterdijk wiederum übernahm dann Hartmut Rosa das Stichwort, der allerdings Sloterdijks Entwurf einer politischen Kinetik als „hoch spekulativ, wenig systematisch und ohne empirische Fundierung“ (Rosa 2012: 459) kritisierte. Im Folgenden geht es mir darum, wie die Diagnose einer mobilgemachten Welt sich auf der Ebene der Stoffe und Dinge konkretisieren lässt, und welche Vorschläge hierfür gemacht wurden, überwiegend vor naturwissenschaftlichem Hintergrund. Anschließend versuche ich, in Ergänzung dieser Ansätze zu zeigen, wie die stoffgeschichtliche Forschung, weil sie als interdisziplinärer Ansatz sowohl sozial- und kulturwissenschaftlich als auch naturwissenschaftlich anschlussfähig ist, beitragen kann, das Konzept der Mobilmachung der Materie an Beispielen genauer zu fassen.

Dabei soll der Begriff, den Jünger mit einer unverhohlenen Faszination verwendet, kritisch und analytisch genutzt werden.

## Die Mobilmachung der Materie und ihre Vermessung

Diese kritische Nutzung kann zum einen so geschehen, dass das Konzept operationalisiert wird, dass man versucht, genauer anzugeben, wie sich diese Mobilmachung der Materie messen lässt. Damit sind wir bereits im Bereich der Anthropozänforschung, die sich vielfach genau diese Frage stellt. Welche Antworten sind dabei gefunden worden? Geologen haben im Kontext der Anthropozänforschung errechnet, dass Menschen inzwischen rund dreimal mehr Gestein bewegen als alle Flüsse der Erde (Häusler 2018). Der kanadische Geograph und Umweltwissenschaftler Vaclav Smil (2014) hat in einer umfassenden Studie die ‚Materialströme‘ nach Ländern und spezifischen Materialien aufgeschlüsselt.

Man kann die Mobilmachung der Materie auch anhand anderer Maße als es Kilogramm und Tonnen sind, vermessen, nämlich an der grundlegenden Struktur, die nach der modernen Naturwissenschaft die Ordnung der Materie ausmacht, am Periodensystem. Damit sind wir auch näher an Jüngers oben zitierter Diagnose, denn dieser formuliert ausdrücklich, siehe oben, dass es „kein Atom gibt, das nicht in Arbeit ist“. Zwar werden auch in riesigem Umfang Moleküle, also Verbindungen von Atomen produziert und in Tätigkeit gesetzt, als Pflanzenschutzmittel, als Dünger, als Werkstoffe, als Medikamente usw., doch vielfach sind es tatsächlich Atomsorten, die man sucht und in Betrieb nimmt, vor allem dort, wo es um digitale Hochtechnologie geht. Der Bezug auf das periodische System der chemischen Elemente hat auch den weiteren Vorzug, dass hierdurch der Anteil moderner Naturwissenschaft an der Mobilmachung der Materie unmissverständlich deutlich wird. Denn die Identifizierung und Isolierung der Elemente ist unerlässliche Voraussetzung für das In-Gang-Bringen. Auch militärisch ist es notwendig, dass diejenigen, die mobilgemacht werden

sollen, zunächst erfasst werden müssen. Die ungeheure „Kinetik der Moderne“, die Sloterdijk im Anschluss an Jünger betont, fußt auf der modernen Naturwissenschaft, insbesondere auf der Chemie.

Alle materiellen Dinge, also auch alle Waren, sind aus einer begrenzten Anzahl natürlich vorkommender chemischer Elemente und deren Verbindungen bzw. Gemischen aufgebaut. Es gibt rund 90 solcher Elemente auf Erden, hinzu kommen noch einige weitere instabile und zudem weitere anthropogene Elemente, die aber allesamt instabil sind und nur für sehr kurze Zeit in sehr aufwendigen Verfahren hergestellt wurden. Wenn man die Diagnose einer totalen Mobilisierung der Materie ernstnimmt, dann ist zu erwarten, dass nicht nur die Masse der gehandelten und bewegten Waren und Stoffe stetig zunimmt. Vielmehr ist auch zu erwarten, dass nach und nach alle Elemente des Periodensystems in den Verwertungsprozess einbezogen werden.

Und dies ist auch tatsächlich der Fall. Durch viele Untersuchungen<sup>6</sup> ist nachgewiesen, dass etwa ein modernes Smartphone rund 40 Metalle enthält, während ein altmodisches Telefon noch mit fünf auskam. Auch bei Leuchtmitteln ließe sich diese Entwicklung beobachten – von der Edinsonschen Glühbirne bis zur modernen LED ist nicht nur ein Effizienzzuwachs zu beobachten, sondern auch eine zunehmende Indienstnahme von immer entlegeneren Elementen. Und dies ist keineswegs eine brandneue Entwicklung, die erst mit der Digitalisierung eingesetzt hätte.

Als erster hat auf diese Mobilisierung der Elemente des Periodensystems der russische Geochemiker Vladimir Vernadsky (1930) (der Name wird auch anders transliteriert, z. B. Vernadskij oder Wernadsky) hingewiesen, der nicht nur das Konzept der Biosphäre entwickelte, sondern auch als erster das Konzept einer systematischen und interdisziplinären Erforschung jener neuen geologischen Epoche entwickelt hat, die nach seiner Diagnose insbesondere durch die geochemische Wirksamkeit menschlicher Aktivitäten auf globaler Ebene gekennzeichnet ist (vgl. auch Häusler 2018) und die heute als Anthropozän<sup>7</sup> bezeichnet wird. Das Anthropozän ist das naturwissenschaftlich-ökologische Komplement der sozialwissenschaftlich-philosophischen Diagnosen der Moderne. Popularisiert wurde der Begriff von dem Chemiker Paul Crutzen, der seinerseits bereits ausdrücklich auf Vernadsky als Vorläufer hinwies.

In dem Kapitel über die „Geochemische Betätigung der Menschheit“, das sich gegen Ende der wichtigen deutschen Übersetzung seines Werkes *Geochemie* aus dem Jahre 1930 findet, identifiziert Vernadsky einen neuen global wirksamen geologischen Faktor, nämlich die Menschheit. Während zuvor nur einige wenige chemische Elemente durch die Organismen, die von ihm sogenannte lebende

---

6 Siehe zuerst: Reller et al. (2009).

7 Zum Anthropozän vgl. Crutzen (2002), der sich auf Vernadsky bezieht.

Substanz, bewegt wurden, ist dies seit der Industrialisierung, eigentlich bereits seit dem Beginn der Landwirtschaft anders. Er schreibt:

„In der jetzigen geologischen Epoche – dem Psychozoikum, in der Ära des Geistes – kommt ein neuer Faktor von allergrößter geochemischer Bedeutung hinzu. Die geochemische Betätigung der Menschheit hat sich in den letzten Jahrtausenden vermittelt des die grüne lebende Substanz erfassenden Ackerbaus in außerordentlichen Maße und in mannigfaltiger Weise entwickelt. Und diese geochemische Betätigung wächst vor unseren Augen auch weiterhin mit unglaublicher Geschwindigkeit. Der Einfluss des Geistes und des kollektiven Verstandes des Menschen tritt in den geochemischen Prozessen immer deutlicher zutage. [...] In früheren Zeiten beeinflussten die Organismen nur die Geschichte derjenigen chemischen Elemente, die zu ihrem Wachsen, ihrer Ernährung, Atmung sowie Vermehrung erforderlich waren. Der Mensch hat diese Grenze erweitert, indem er in seinen Kreis auch noch solche Elemente mit einbezog, die für die Technik und zur Aufrechterhaltung und Entwicklung zivilisierter Lebensbedingungen nötig sind.“ (Verdanskij 1930:231)

Nach Vernadsky sind bald alle Elemente des Periodensystems in diese Bewegung einbezogen. Geochemische Kreisläufe, die sich über sehr lange geologische Zeiträume eingespielt haben, werden zunehmend gestört. Diese beiden Merkmale sind, neben der Freisetzung von Kohlendioxid, die er ebenfalls bereits ausführlich diskutiert, aus seiner Sicht das wichtigste Kennzeichen des von ihm postulierten neuen Zeitalters. In der modernen Anthropozänforschung werden neben solchen stofflichen Auswirkungen auch ökologische Aspekte erforscht, wie insbesondere die Vernichtung von Biotopen und Ökosystemen und Arten.<sup>8</sup> Dieser Aspekt des Anthropozäns ist aber eng und oft unauflöslich mit den Stoffbewegungen im Anthropozän verknüpft, die daher auch einen großen Teil der Forschungsarbeiten zum Anthropozän ausmachen.

Wie man sich das von Vernadsky erstmals klar benannte In-Bewegung-Setzen *aller* Elemente etwas konkreter vorzustellen hat, illustrierte der russische Mineraloge Alexander Fersman, ein Schüler Vernadskys, in einem populärwissenschaftlichen, der Geochemie gewidmeten Werk am Beispiel des „sowjetischen Automobils SIS 110“. Diese sowjetische Limousine, die in Prototypen bereits in den frühen 1940er Jahren geplant, aber erst ab 1946 serienmäßig gebaut wurde, wird von Fersman mit folgenden Worten beschrieben: „Hier besteht ... eine Verbindung von Atomen, die lediglich zu dem Zweck vereinigt worden sind, einen unermüdlichen, starken, geräuschlosen und schnellen Wagen zu liefern. 3000 Einzelteile aus 65 Atomarten und mehr als 100 Metallsorten: das ist der <SIS 110>“ (Fersman 1953:30).<sup>9</sup> 65 Atomarten – das sind 65 chemische Elemente, die

8 Siehe die Ausführungen des Zoologen Hubert Markl (1991:322ff) der, statt vom Anthropozän vom Anthropozoikum sprach.

9 Das russische Original muss vor 1945 – dem Todesjahr Fersmans – entstanden und publiziert worden sein.

für dieses Automobil eingesetzt werden. Das sind zwei Drittel aller überhaupt bekannten Elemente! Man kann die hohe Zahl anzweifeln, da sie allzu gut zu Fersmans Absicht passt, die Leistungsfähigkeit der sowjetischen Wirtschaft herauszuarbeiten. Aber selbst wenn eine eingehende Materialanalyse des SIS 110 nur 40 eingesetzte Elemente ergäbe – und dies ist in jedem Fall plausibel –, wäre dies schon viel. Aus den Forschungen seines Lehrers Vernadsky weiß Fersman, dass die Biosphäre, also die Welt der Lebewesen mit viel weniger Aufwand auskommt, denn alle bislang bekannten Organismen, vom Bakterium bis zum Menschen, benötigen nach heutigem Kenntnisstand nur 22 Atomarten. Aus diesen setzt sich die gesamte belebte Natur mit all ihrem Formenreichtum zusammen.

Fersman selbst weist auf diesen Kontrast hin und erklärt, dass hier keinesfalls eine natürliche oder auch nur naturnahe Nutzung vorliegt, denn er sagt:

„In der Erde sind vor allem die leichten Elemente verbreitet: fünf von ihnen – Sauerstoff, Silizium, Aluminium, Eisen und Calcium – machen 91 Prozent der Erdrinde aus. Wenn man noch sieben hinzunimmt – Natrium, Kalium, Magnesium, Wasserstoff, Titan, Chlor und Phosphor – dann machen diese zwölf Elemente zusammen 99,51 Prozent aus. Auf die übrigen 80 Elemente entfallen demnach gewichtsmäßig noch nicht einmal 0,5 Prozent.“ (Fersman 1953:32)

Die menschliche Versammlung der 65 Atomarten in der sowjetischen Limousine hat daher in der Natur keine Parallele. Fersman schiebt daher die natürliche Verteilung der Atome beiseite:

„Diese Verteilung gefällt dem Menschen aber nicht recht; hartnäckig sucht er nach den Elementen, die selten anzutreffen sind, entreißt sie der Erde unter manchmal unwahrscheinlich großen Schwierigkeiten, erforscht auf jede Art und Weise ihre Eigenschaften und nutzt diese aus, wo es ihm als notwendig und zweckmäßig erscheint. Deshalb befinden sich im Automobil auch Nickel, von dem es in der Erde nur zwei hundertstel Prozent gibt, Kobalt, das mit einem tausendstel Prozent vertreten ist, Molybdän, dessen Anteil weniger als ein tausendstel Prozent ausmacht, und sogar Platin, von dem es nur zwölf milliardstel Prozent gibt! Überall gibt es Atome, und der Mensch ist ihr Gebieter! Mit mächtiger Hand ergreift er sie, mischt sie, wirft die weg, die er nicht braucht, verbindet diejenigen, die er benötigt, obwohl man ohne sein Zutun diese Elemente niemals gemeinsam antreffen würde!“ (Fersman 1953:32–33)

Fersman sieht denn auch,

„daß das Zeitalter der Chemie anbricht, in dem nicht nur die gesamte Mendelejewsche Tabelle dem menschlichen Genie unterworfen wird, sondern in dem man auch alle Atomkräfte wecken und die riesigen Energievorräte ausnutzen wird, die in jedem Molekül und Atom ... verborgen sind.“ (Fersman 1953:326).

Fersmans sowjetische Limousine, in der seiner Angabe nach 65 Atomsorten dem menschlichen Willen unterworfen werden, war damals nur wenigen Wohlha-



benden oder Mächtigen vergönnt. Von ihr wurden etwa 2100 Stück gebaut, die weitaus meisten nach 1945. Heutige Automobile enthalten eher noch mehr Elemente, weil sie mehr Funktionen haben; ich vermute, dass es etwa 70 sind. Das ist schon ein großer Teil aller bekannten natürlichen Elemente.

Und von den modernen Autos werden sehr viele hergestellt. Allein in Deutschland fahren derzeit rund 58,2 Millionen Kraftfahrzeuge. Und hier erkennt man die Bedeutung, die das Periodensystem als Maß für die Mobilmachung der Materie hat. Wenn nämlich gerade seltene und seltenste Elemente für die Produktion eingesetzt werden, wenn die materielle Komplexität der High-Tech-Produkte, mit denen wir täglich umgehen, immer weiter steigt, dann werden die Deponiehalden, die beim Abbau und der Aufbereitung der notwendigen Erze entstehen, immer größer und immer toxischer. Denn es gehört zum Beispiel viel aggressive Chemie dazu, um Seltene Erden aus ihren Erzen zu gewinnen. Dabei entsteht Abluft, Abwasser und Abraum, der seinerseits immobilisiert werden muss. Dem Aufwand, der für das In-Bewegung-Setzen der gesuchten Stoffe getätigt werden muss, entspricht ein immer weiter wachsender Aufwand, der für das Stillstellen der nicht benötigten, der „weggeworfenen“ Atome erforderlich ist.

Auch das Recycling, das Schließen der Kreise, wird immer schwieriger, wenn nicht unmöglich. Die materielle Komplexität der heute weltweit gehandelten Waren durchkreuzt alle Bemühungen, die „Kreise zu schließen“, das heißt unbrauchbare Gegenstände durch Recycling wieder brauchbar zu machen, um so der Verschwendung von Rohstoffen Einhalt zu gebieten und das Ressourcenproblem zu lösen oder zumindest etwas zu entspannen. Denn winzige Gegenstände, wie es LEDs sind, die dann noch aus etwa vierzig Elementen aufgebaut sind, lassen sich nicht sinnvoll recyceln.

Deshalb führt die „totale Mobilmachung der Materie“ auch nicht zu jener besseren Welt für alle, die Fersman vorherzusehen meinte. Was die Atome, die Fersman einfach wegwarf, so alles anstellen, wenn sie in die Atmosphäre, ins Grundwasser, in die Flüsse, ins Meer gelangen, und wie sie aus den Waren, in die sie verbaut wurden, wieder zu gewinnen wären, dafür fehlen bislang umsetzbare Konzepte. Hinzu kommen die vorhersehbaren, aber auch die ungeahnten Nebenwirkungen der Neuverteilung der Atome dieser Welt.<sup>10</sup> Arsen zum Beispiel, das vielfach bei Bergbauaktivitäten ungewollt mitgefördert und mobilisiert wird, weil es oft da vorkommt, wo auch gesuchte Metalle in abbauwürdiger Form vorliegen, verteilt sich im Boden und im Wasser und gelangt von dort in die Körper der Menschen, wo es zahlreiche Erkrankungen hervorbringt, unter anderem Hautkrebs. Seltene Erden kommen häufig gemeinsam mit radioaktiven Elementen, insbesondere Thorium vor, daher ist der „Abfall“, der bei ihrer

---

10 Siehe am Beispiel der Seltenen Erden: Luitgard Marschall und Heike Holdinghausen (2018).

Aufarbeitung entsteht, häufig nicht ‚nur‘ toxisch, sondern radioaktiv. Am bekanntesten ist schließlich die Problematik des Kohlendioxids, das bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe zur Energiegewinnung entsteht. Dieser Stoff ist verantwortlich für die globale Erwärmung. Wie er aber aus der Atmosphäre wieder abgeschieden werden kann und wo man ihn eventuell verpressen könnte, ist Gegenstand heftigster Kontroversen.

Man könnte meinen, dass das Hauptproblem der Mobilmachung der Elemente darin bestünde, dass irgendwann die abbauwürdigen Vorräte erschöpft sind – und in der Tat ist dies eines der Hauptmotive für die Kreislaufwirtschaft, die allerdings ihre Grenzen, wie gesagt, an den immer komplexeren Zusammensetzungen moderner High-Tech-Geräte findet. Doch das korrespondierende Problem der Immobilisierung, der Deponierung der Abfallstoffe dürfte noch drängender sein, wie schon der Umwelthistoriker Rolf Peter Sieferle betont hat:

„Die Industrialisierung,“ so schreibt er,

„beruht auf zwei stofflichen Voraussetzungen, die prinzipiell nicht nachhaltig sein können. Zum einen greift sie auf erschöpfliche Bestände von Ressourcen zurück (fossile Energieträger, Erzlagerstätten), was in diesem Ausmaß nicht dauerhaft möglich ist. Zum anderen füllt sie Deponien mit Abfallstoffen, was auf Dauer zu erheblichen Umweltproblemen führt.“ (Sieferle 2009: 112–113)

Das Deponieproblem wird dabei in der Regel früher virulent als das Ressourcenproblem, wie man etwa am Klimawandel sehen kann, denn auch dieser entfaltet sich, weil die Luft als globale Deponie für das bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe, aber auch beim Stahlkochen und Zementbrennen entstehende Kohlendioxid erhalten muss.

## Die Mobilmachung der Materie und die Deponien

Mobilmachung bedeutet, dass mit teilweise sehr komplizierten Prozessen geringe Mengen Stoff aus gewaltigen Mengen Gesteins oder Sandes gewonnen werden müssen. Bei Golderzen etwa gelten derzeit Lagerstätten, die 2,5 Gramm Gold pro Tonne (!) Gestein enthalten, bereits als abbauwürdig. Bedenkt man, dass bislang rund 190.000 Tonnen Gold weltweit gefördert wurden (Grewe 2019:12), dann kann man sich vorstellen, dass diese Goldmenge gewaltige Schutthalden und zerstörte Landschaften hinterlässt. Auch bilden sich regelrechte Giftlagerstätten<sup>11</sup>, denn bei der Extraktion von Gold kommen, wie bei der Extraktion vieler anderer Metalle, sehr oft toxische Hilfsstoffe, zum Beispiel Quecksilber oder Kaliumcyanid zum Einsatz. In seiner Stoffgeschichte des Goldes schreibt der

---

11 Für das Gold beschrieben von Bernd-Stefan Grewe (2019:11–12).

Umwelthistoriker Bernd-Stefan Grewe daher: „So ist die Umweltgeschichte des Goldes vor allem eine Geschichte der Naturzerstörung durch Bergbau.“ (Grewe 2019:12). Und Gold ist nur eines von rund fünfzig Metallen und Halbmetallen, die weltweit gefördert und isoliert werden. Bei allen diesen Mobilisierungen entstehen auch Halden, Deponien, sogenannte Endlagerstätten, sogar riesige Sarkophagen, die allerdings, wie wir wissen, keineswegs für die Ewigkeit sicherstellen, dass die dort stillgelegten und gelagerten Substanzen auf Dauer weggesperrt bleiben.

Und doch: Weltweit entstehen solche zementierten, mit Folien verpackte Zonen der Immobilisierung, und weitere, noch viel größere werden in Zukunft noch angehäuft werden, auf und in denen zu leben unseren Nachkommen aufgetragen sein wird. So entstehen für jede Tonne Seltener Erden, die für energieeffiziente Technologien unerlässlich sind, in der Baotou-Region in China rund 2000 Tonnen Schlamm, der zudem hochgradig toxisch ist, weil er neben Schwefel- und Flusssäure auch Thorium enthält. Dieser Schlamm wird in einem riesigen Absetzbecken gelagert, das größer ist als der Tegernsee in Bayern (Marschall, Holdinghausen 2018).<sup>12</sup> Auch wo keine toxischen Chemikalien eingesetzt werden, um bestimmte Metalle zu gewinnen, ist Bergbau oft problematisch, weil durch das Schürfen nicht selten mit dem gesuchten Metall noch andere Problemstoffe auf den Weg gebracht werden.<sup>13</sup> Und nicht nur Böden und Gewässer werden geschädigt, die Luft selbst ist zur Deponie geworden, in der sich das Kohlendioxid immer weiter anreichert.

Von diesen Kontexten findet sich bei Fersman kein Wort, und auch in Jüngers Essay wird darauf nicht eingegangen. Doch Ernst Jünger ist bekanntlich recht alt geworden. In einem seiner Alterswerke, dem utopischen oder genauer dystopischen Roman *Eumeswil*, der 1977 publiziert wurde, entwirft er eine apokalyptische Zukunftsvision, in der nicht weit von technologisch hochentwickelten Städten Menschen in riesigen Deponien hausen.<sup>14</sup>

## Die Mobilmachung der Materie und die Lager

Der Begriff der Mobilmachung der Materie hat den Vorzug, dass er von vornherein an machtbestimmte soziale Kontexte denken lässt, innerhalb deren jenes In-Gang-Setzen bzw. In-Marsch-Setzen sich abspielt. Dies ist mir wichtig, weil ein neutralerer Begriff aus meiner Sicht leicht zu dem Schluss verleitet, hier liege ein

---

12 Toxischer Schlamm fällt auch bei der Aluminiumproduktion reichlich an, vgl. Luitgard Marschall (2008:227–231).

13 Siehe, mit weiteren Literaturhinweisen, Jens Soentgen (2011:199–200).

14 Vgl. die Einordnung des Romans bei Helmuth Kiesel (2007:635–644).

quasi-natürlicher Vorgang vor. Begriffe wie der von „Materialströmen“ und „Kreisläufen“ bringen eine Naturalisierung mit sich, die die machtbestimmten politischen Kontexte, in denen diese Prozesse stattfinden, ausblenden.

Auch Gattungsbegriffe wie ‚der Mensch‘, oder ‚die Menschen‘ oder ‚die Menschheit‘, die sich sowohl bei Vernadsky wie auch Fersman finden und die auch im Kontext der naturwissenschaftlichen Anthropozänforschung häufig auftauchen, sind nur mit größter Vorsicht zu verwenden, denn die konkreten kulturell und politisch vermittelten Prozesse der Mobilmachung werden durch diese Bezeichnungen oft verdunkelt. Fersman etwa schreibt, wie ich bereits zitiert habe (Fersman 1953:32–33): „Überall gibt es Atome, und der Mensch ist ihr Gebieter! Mit mächtiger Hand ergreift er sie, mischt sie, wirft die weg, die er nicht braucht, verbindet diejenigen, die er benötigt ...“ Er bezieht sich, wie man erschließen kann, auf die Rohstoffextraktion im Rahmen der Fünf-Jahres-Pläne Stalins. Hier kommen wir zu einem grundsätzlichen Punkt: Alle Prozesse des Mobilmachens und Herstellens geschehen in konkreten historischen Situationen und werden von bestimmten sozialen Gruppen ins Werk gesetzt<sup>15</sup>. Betrachtet man die Kontexte genauer und gibt sich nicht damit zufrieden, dass es überall Menschen sind, die tätig sind, dann stellt sich oft heraus, dass diejenigen, die mit Spaten und Schubkarre an der Mobilmachung der „Atome“, die Fersman feiert, beteiligt sind, vollkommen entrechtet sind. Und das ist nicht nur ganz selten oder ausnahmsweise so, es ist sogar oft, wenn nicht gar regelmäßig der Fall.

An dieser Stelle setzen verschiedene sozial- und geisteswissenschaftliche Forschungsansätze ein. Zu nennen sind insbesondere die Politische Ökologie und auch die umweltgeschichtliche Forschung. Auch die stoffgeschichtliche Forschung ist in diesem Feld tätig. Diese Forschung ist ein interdisziplinärer Forschungsansatz, der versucht, einen Mittelweg zwischen Naturalismus und Kulturalismus zu gehen. Gegen kulturalistische Konzepte, die bemüht sind, die Wirklichkeit auf kulturell Geschaffenes wie Diskurs oder Symbol oder Kommunikation zu reduzieren, nimmt er die unableitbare Eigenaktivität der Substanzen, ihre natürlichen Neigungen und ihren echten Pluralismus ernst. Die Stoffe sind keineswegs jene passive Materie, als die sie noch in den neueren, nach wie vor sehr einflussreichen kulturwissenschaftlichen Studien etwa eines Arjun Appadurai auftauchen (siehe Soentgen 2019). Vielmehr wirken sie zurück, sie verteilen sich auch auf eigene Faust über die Welt, transformieren sich und reagieren weiter, sie sind keineswegs nur neutrale Massen, die transportiert, geformt oder auch nach Belieben neu kombiniert werden können. Diese Eigenaktivität der Stoffe kann etwas sein, mit dem von vornherein gerechnet wird,

---

15 Grundlegend dazu: Heinrich Popitz (1992) insbesondere 164–165.

sie erweist sich aber häufiger als etwas, das den Handelnden, aber auch unbeteiligten Dritten unvorhergesehen widerfährt.<sup>16</sup>

Gegenüber naturalisierenden Konzepten, die mit Begriffen wie ‚Stoffströmen‘<sup>17</sup>, ‚Stoffkreisläufen‘ oder ‚life cycles‘, aber auch mit Gattungsbegriffen wie ‚der Mensch‘ oder ‚die Menschheit‘ suggerieren, es handele sich bei den beobachteten Phänomenen um Naturprozesse, stellt die stoffgeschichtliche Forschung gerade das Handeln und Unterlassen konkret benennbarer politischer Kollektive in den Mittelpunkt. Denn die Dinge und Stoffe gehen zwar ihre eigenen oft unvorhergesehenen Wege, aber erst nachdem sie mobilisiert, mobilgemacht wurden. Und hier ist darzustellen, *wer* genau aufgrund welcher Motive diese Stoffe und Dinge in Bewegung bringt oder in Bewegung bringen lässt und wem dabei die Deponien und Halden, die vergifteten Böden und Gewässer hinterlassen werden. Es geht um die Benennung und präzise Beschreibung der *Mobilmacher*. Dabei kommen zum einen Herrschafts- und Ausbeutungsprozesse in den Blick, insofern in aller Regel eben nicht, wie Fersman schreibt, „der Mensch“ unmittelbar die Atome ergreift. Gegen dieses sozialistische Pathos ist vielmehr an die Einsicht Hegels zu erinnern, dass sich „der Herr mittelbar durch den Knecht auf das Ding“ bezieht (Hegel 1975:151). Anders gesagt: Arbeitsprozesse finden fast immer im Kontext hierarchischer sozialer Organisationen statt, in denen die einen befehlen, die anderen gehorchen. Und dies gilt nicht nur in kapitalistischen, sondern auch in sozialistischen Gesellschaftssystemen. Zum anderen werden, vermittelt über unvorhergesehene Nebenfolgen und vermittelt über die komplexe Eigenaktivität der Substanzen auch Unbeteiligte in den Handlungskontext einbezogen, die z.B. mit den toxischen Deponien leben müssen, die jene heroischen Aktivitäten hervorgerufen haben.

Handlungen sind es also, die in den Stoffgeschichten im Mittelpunkt stehen, Handlungen in ganz konkreten sozialen und kulturellen Kontexten, in bestimmten historischen Situationen, Handlungen von konkreten, individuellen oder kollektiven Akteuren, die auf Grundlage benennbarer Motive und Situationsinterpretationen tätig werden<sup>18</sup>. Und diese Handlungen können nur dann hinreichend interpretiert werden, wenn auch kulturelle und politische Aspekte einbezogen werden, eine Beschränkung auf bloß technische und ökonomische Rationalität reicht nicht aus. Komplexe Handlungszusammenhänge, wie sie von

---

16 Die Kategorie des Widerfahrnisses hat zuerst Wilhelm Kamlah in die Handlungstheorie eingeführt. Siehe darauf aufbauend Peter Janich (2001: 37–38).

17 Vgl. zu einer Kritik der ähnlichen Metapher vom Verkehrsstrom Hugo Caviola und Andrea Sabine Sedlaczek (2020).

18 Zum Handlungsbegriff gibt es eine reichhaltige Literatur. Siehe neben der bereits zitierten Arbeit von Janich (2001) auch die klare Darstellung von Panayotis Kondylis (1999) insbesondere 437–480.

der stoffgeschichtlichen Forschung analysiert werden, können oft erst im historischen Abstand hinreichend präzise aufgearbeitet werden.

Indem man dies unternimmt, stößt man auf eine Realität, die Fersman zwar vermutlich kannte oder ahnte, aber in seiner Darstellung vollkommen ausblendet. Tatsächlich wurden die meisten jener Atome in der Stalinzeit von der „mächtigen Hand“ von hungernden und frierenden Sklavenarbeitern geborgen, die in den verschiedenen Lagern des Gulag, etwa in Magadan und an der Kolyma, inhaftiert waren. Wie es in solchen Lagern zugeht, haben Zeitzeugen, zunächst Alexander Solschenizyn, dann aber insbesondere der russische Schriftsteller Varlam Schalamow, der selbst 18 Jahre lang in solchen Lagern arbeitete, eindringlich beschrieben,<sup>19</sup> es ist zudem in der historischen und umwelthistorischen Forschung aufgearbeitet.<sup>20</sup> Und auch heute sind ähnliche Lager sicher nicht Vergangenheit. Die Bedingungen, unter denen in der Demokratischen Republik Kongo das High-Tech-Metall Kobalt bzw. dessen Erz gefördert wird, werden auch in anderen Gegenden zu finden sein (Kara 2018).

Giorgio Agamben (2005:185) hat die These aufgestellt, dass das Lager der *nómos* der Moderne sei. An den Anfängen und an den Rändern vieler Stoffketten, die am Ende zu glitzernden und selbstverständlich klimafreundlichen High-Tech-Geräten führen, finden wir tatsächlich nicht nur Deponien, sondern auch Lager oder lagerähnliche Behausungen, in denen verwirklicht ist, was Agamben anprangert, „la piú assoluta conditio inhumana che si sia data sulla terra.“ (Agamben 2005:185).

Und diese Tatsache weist erneut darauf hin, dass die Mobilmachung der Materie zwar ein Prozess ist, der mit naturwissenschaftlichen Begriffen und Maßen genauer beschrieben werden kann, dass dabei aber methodische Vorsicht walten muss, um nicht in Naturalisierungen zu verfallen, die auf Verharmlosungen hinauslaufen und politische Themen entweder ausblenden oder verzerren.

Vielmehr empfehlen sich als Komplement zu quantitativen Studien, wie sie in der Anthropozänforschung dominieren, immer auch Ansätze aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. In der stoffhistorischen Forschung wird der Balanceakt unternommen, beide Sichtweisen produktiv zu verbinden und auf diese Weise die ‚Mobilmachung der Materie‘ präziser zu beschreiben, die sowohl in neueren soziologischen und philosophischen Zeitdiagnosen wie auch in der Anthropozänforschung als zentrales und hochgradig problematische Phänomen unserer Zeit angesehen wird<sup>21</sup>.

---

19 Siehe nur die beiden Erzählungen «Die Schubkarre I» und «Die Schubkarre II» in Warlam Schalamow (2012) 380–382 bzw. 383–403.

20 Siehe Josephson et al. (2013) insbesondere 100–106.

21 Siehe Jens Soentgen (2019) insbesondere 7–52 und 209–224.

Dass mit dieser Beschreibung immer auch neue Fragen, auch normative Fragen nach einem besseren Umgang mit Stoffen aufgeworfen werden, liegt auf der Hand. Sowohl in der modernen Soziologie wie auch in den modernen Umweltwissenschaften und in der Anthropozänforschung ist die Entwicklung normativer Perspektiven von erheblicher Bedeutung. Sie können hier aber nur angesprochen, jedoch nicht weiter ausgeführt werden.<sup>22</sup>

## Literatur

- Agamben G. (2005): *Homo Sacer. Il Potere Sovrano e la Nuda Vita*. Turin: Einaudi.
- Appadurai A. (1996): *Modernity at Large. Cultural Dimensions of Globalization*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Caviola H., Sedlacek A.S. (2020): Grenzenlose Mobilität und Fließender Verkehr. Eine Kritische Sprachreflexion. In: *Gaia* 29/3 (2020): 161–169.
- Crutzen P. J. (2002): *Geology of Mankind*. In: *Nature* 415(3), 23.
- Fersman A. (1953): *Unterhaltsame Geochemie*. Berlin: Verlag Neues Leben.
- Grewe B.-S. (2019): *Gold. Eine Weltgeschichte*. München: C.H.Beck.
- Habermas, J. (1988): *Theorie des Kommunikativen Handelns*. 2 Bände, Frankfurt am Main: Suhrkamp (erste Ausgabe 1981).
- Heidegger M. (1983): *Das Rektorat 1933/1934. Tatsachen und Gedanken*. In: Heidegger M. (Hg.): *Die Selbstbehauptung der Deutschen Universität. Das Rektorat 1933/1934*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- Heidegger M. (2000): *Die Frage nach der Technik*. In: Heidegger M. (Hg.): *Gesamtausgabe*. 1. Abt., Bd 7: *Vorträge und Aufsätze*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- Hegel G.W.F. (1975): *Phänomenologie des Geistes*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Häusler H. (2018): *Did Anthropogeology Anticipate the Idea of the Anthropocene?* In: *The Anthropocene Review* 1 5(1), 69–86.
- Janich P. (2001): *Logisch-Pragmatische Propädeutik*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Josephson P., Dronin N., Cherp A., Mnatsakanian R., Efremenko D., Larin V. (2013): *An Environmental History of Russia*. Cambridge; Cambridge University Press.
- Jünger E. (1963 [1932]): *Der Arbeiter*. In: Jünger E. (Hg.): *Werke. Essays II. Der Arbeiter*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Jünger E. (1960): *Die Totale Mobilmachung*. In: Jünger E: *Werke*. Band 5: *Essays I*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 123–147.
- Jünger E. (1977): *Eumeswil*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Kamlah W (1988): *Philosophische Anthropologie. Sprachkritische Grundlegung und Ethik*. Mannheim: Bibliographisches Institut.
- Ketelsen U.-K. (1995): *Die Totale Mobilmachung und Der Arbeiter*. In: Müller H.-H., Segeberg H.: *Ernst Jünger im 20. Jahrhundert*. München: Fink, 77–95.

---

22 Ich danke Kirsten Twelbeck, Matthias Schmidt und Hubert Zapf für ihre konstruktiven und sehr hilfreichen kritischen Kommentare zu einer früheren Version dieses Textes.

- Kara S. (2018): Is your Phone Tainted by the Misery of the 35,000 Children in Congo's Mines?. <https://bit.ly/2EnzHSE> [theguardian.com] (24.05.2020).
- Kiesel H. (2007): Ernst Jünger. Die Biographie. München: Siedler Verlag.
- Kondylis P. (1999): Das Politische und der Mensch. Grundzüge der Sozialontologie. Berlin: Akademie Verlag.
- Kraemer K. (2008): Die Soziale Konstitution der Umwelt, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Luhmann N. (1988 [1986]): Ökologische Kommunikation. Kann die Moderne Gesellschaft sich auf die Ökologische Gefährdungen Einstellen? Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Markl H. (1991): Anthropozoikum. In: Markl H. (Hg.): Natur als Kulturaufgabe. Über die Beziehung des Menschen zur Lebendigen Natur. Stuttgart: DVA.
- Marschall L. (2008): Aluminium – Vom Luxusgut zum Alltagsstoff. Die Geschichte eines Metalls. München: Oekom Verlag.
- Marschall L., Holdinghausen H. (2018): Seltene Erden. Umkämpfte Rohstoffe des Hightech-Zeitalters. München: oekom Verlag.
- Müller O. (2014): Selbst, Welt und Technik. Eine Anthropologische, Geistesgeschichtliche und Ethische Untersuchung. Berlin: De Gruyter.
- Popitz H. (1992): Technisches Handeln. In: Popitz H. (Hg.): Phänomene der Macht. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Reller A., Bublies T., Staudinger T., Oswald I., Meißner S., Allen M. (2009) : The Mobile Phone: Powerful Communicator and Potential Metal Dissipator. In: Gaia – Ecological Perspectives for Science and Society 18(2), 127–135.
- Riis S. (2011): Zur Neubestimmung der Technik. Eine Auseinandersetzung mit Martin Heidegger. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag.
- Rosa H. (2012 [2005]): Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Schalamow W. (2012): Die Auferweckung der Lärche. Erzählungen aus Kolyma 4. Berlin: Matthes und Seitz.
- Sheller M., Urry J. (2006): The New Mobilities Paradigm. In: Environment and Planning A: Economy and Space 38(2), 207–226.
- Sieferle R.P. (2009): Sonne und Feuer – Energieregimes in Historischer Perspektive. In: Soentgen J., Reller A. (Hrsg.): CO<sub>2</sub> – Lebenslüge und Klimakiller. München: oekom Verlag, 93–114.
- Sloterdijk P. (1996[1989]): Eurotaoismus. Zur Kritik der Politischen Kinetik, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Smil V. (2014): Making the Modern World. Materials and Dematerialization. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Soentgen J. (2011): Arsen – Ein Stoff aus dem Untergrund. In: Gaia 20(3), 199–200.
- Soentgen J. (2019): Konfliktstoffe. Über Kohlendioxid, Heroin und andere strittige Substanzen. München: oekom Verlag.
- Vernadskij W. (1930): Geochemie in Ausgewählten Kapiteln. Autorisierte Übersetzung aus dem Russischen von Dr. E. Kordes. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Wengenroth U. (2004): Gute Gründe. Technisierung und Konsumententscheidungen. In: Technikgeschichte 71(1), 1–18.
- Wehler H.-U. (2004): Im Gruselkabinett deutscher „Helden“. <https://www.zeit.de/2004/27/P-Busche> (24.05.2020).



