



Kohlezeit

*Helge Wendt, Dr. phil.*, ist Historiker am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin.

Helge Wendt

# Kohlezeit

Eine Global- und Wissensgeschichte (1500–1900)

Campus Verlag  
Frankfurt/New York

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – SFB 980 Episteme in Bewegung. Wissenstransfer von der Alten Welt bis in die Frühe Neuzeit – Projekt-ID 191249397

ISBN 978-3-593-51538-0 Print

ISBN 978-3-593-45158-9 E-Book (PDF)

ISBN 978-3-593-45159-6 E-Book (EPUB)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links.

Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Copyright © 2022. Alle Rechte bei Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.

Umschlaggestaltung: Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main

Umschlagmotiv: »Travail d'une veine qui se rencontre dans la buse du Bure«, in: Jean François Clément Morand, »L'art d'exploiter les mines de charbon de terre«, Table des matières. Explication des planches, Band 3, Abbildung 23, Paris (Saillant et Nyon) 1769–1779

Satz: le-tex transpect typesetter, Leipzig

Gesetzt aus der Alegreya

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza

Beltz Grafische Betriebe ist ein klimaneutrales Unternehmen (ID 15985–2104-1001).

Printed in Germany

[www.campus.de](http://www.campus.de)

# Inhalt

1. Kohle als Gegenstand von Wissensgeschichte .....	7
1.1 Einführung: Wissen in einer globalen Kohlegeschichte .....	7
1.2 Rohstoffe in einer globalen Wissensgeschichte .....	22
1.3 Steinkohle als Teil einer Technik- und Wissensgeschichte .....	41
1.4 Wissen kontextualisiert: Die Verbreitung von Steinkohle .....	52
2. Wissenschaft und Praxis der historischen Kohleforschung .....	59
2.1 Frühe Kohlezeit .....	59
2.2 Gott, Erdgeschichte und Kohle: Zur Ausgangslage des europäischen Wissens zur Kohle .....	74
2.3 Von einer chemischen Mineralogie zu einer Chemie der Kohle .	109
3. Reziprozität von Kohlebergbau und Kohleforschung .....	145
3.1 Sachsen und Preußen: Geschichte der Steinkohle an drei Standorten .....	145
3.2 Schottland: David Skenes Schriften zum Steinkohlebergbau (1750–1768) .....	166
3.3 J. F. C. Morand und der Beginn der Steinkohleforschung in Frankreich .....	184
3.4 Steinkohle bei Alexander von Humboldt – ein vergessenes Thema .....	212

4. Kohle und koloniale Machtpolitik .....	233
4.1 Auseinandersetzungen zwischen Frankreich und England um Kohle in Kanada (1611–1713) .....	233
4.2 Kohle zu Beginn der preußischen Herrschaft in Schlesien (1740–1770) .....	251
4.3 Mexiko: Kolonie, Unabhängigkeit und die zwei Entwicklungen in die Kohlezeit .....	264
4.4 Verwirrung und Kohlezeit in Kuba .....	287
4.5 Die koloniale Grenze halten: Kohle auf den Philippinen .....	309
4.6 Ein <i>Empire</i> für die Kohlezeit .....	323
5. Fazit – Epistemogenese der Steinkohle .....	355
Dank .....	371
Anmerkungen .....	373
Abbildungen .....	465
Archivquellen .....	467
Register .....	469

# 1. Kohle als Gegenstand von Wissensgeschichte

## 1.1 Einführung: Wissen in einer globalen Kohlegeschichte

Energiewenden sind komplexe Vorgänge, weil sie viel Wissen voraussetzen. Sie sind besonders langfristige Prozesse, die sich weder vollkommen planen noch strenggenommen datieren lassen. Der ungefähr mit der Jahrhundertwende um 1800 sich beschleunigende Eintritt europäischer Gesellschaften ins fossile Zeitalter bildet da keine Ausnahme. Bis sich Steinkohle in der zweiten Hälfte der »Sattelzeit« als Brennstoff durchsetzte, waren bereits viele Jahrhunderte intensiver Steinkohlenutzung vergangen. Hier waren die britischen Inseln für den Prozess der Einführung von Steinkohle zentral, aber auch an anderen Orten Europas und Außereuropas war das Brennmaterial seit mehreren Jahrhunderten im Gebrauch oder wurde in Nutzung genommen. Steinkohle wurde in unterschiedlichen Formen aus Bergwerken zutage gefördert. Auch waren vielfältige Arten ihrer Verwendung bekannt, weil Probleme in Produktionsprozessen nur höchst differenziert behoben werden konnten. Das schwarze Material aus dem Untergrund erlebte seit dem 16. Jahrhundert einen stetigen Anstieg seines Abbaus.<sup>1</sup> Kriege und wirtschaftliche Krisen störten diese Entwicklung in den Gesellschaften der *Kohlezeit* nur wenig, ja, nicht selten schien die Aussicht auf Steinkohlevorkommen Kriege mit ausgelöst zu haben.

Es bedarf einer Perspektive von langen Zeiträumen und von globalen Zusammenhängen, um die fossile Energiewende zu verstehen. Die industrielle Geschichte dieses fossilen Materials ist vor allem eine Wissensgeschichte, in der viele gesellschaftliche Bereiche zusammenwirkten. Wissen ist der Ausdruck der Bedürfnisse, Kohle aufzufinden, richtig abzubauen und zu nutzen. Die vorliegende Untersuchung möchte deswegen die vielen lokalen Neuanfänge von Wissen über Kohle zum Anlass nehmen, die Zirkulation



von Wissen, die Wissensdynamiken und das Entstehen von neuem Wissen darzustellen. In den folgenden Kapiteln soll Kohle als ein epistemisches Objekt sowie als ein Stoff betrachtet werden, dessen Entstehungsbedingungen, Typeneinordnung, Nutzungsformen und Langzeitwirkungen von ganz unterschiedlichen Experten genau untersucht wurden. Kohle als einer der Grundstoffe der industriellen Moderne soll als ein Grundstoff der modernen Wissensökonomie<sup>2</sup> gefasst werden: Deswegen wird den Hinweisen nachgegangen, wie sich die Fächer Chemie und Geologie und auf welche Weise sich Herrschaftsformen wie Kolonialismus und imperiale Expansion in dieser Epistemogenese entwickelten. Wissen über Kohle, das auch (in späteren Zeiten) wissenschaftlich genutzt werden konnte, wurde in vielen unterschiedlichen Medien und durch Experten in vielen unterschiedlichen Bereichen geschaffen: Die Experten kamen aus der Bergbaupraxis, Verwaltung oder Wirtschaft, einige waren Ingenieure, andere Naturforscher – und alle trugen zur Wissensökonomie der Steinkohle bei. Ausgegangen wird von der Annahme, dass in dynamisch sich verändernden Energiesystemen Kohle eine Schlüsselstellung einnahm, weswegen viele Experten, gemäß den Bedürfnissen des Staats, der Unternehmer, der Naturforschenden und der Kohlennutzenden aus vielen Teilen der Welt, über das Wissensobjekt Kohle schrieben.

Es dauerte viele Jahrzehnte, bis Steinkohle hauptsächliches Brennmaterial in Europa, Amerika und Asien wurde.<sup>3</sup> Die lange Dauer erklärt sich gewiss daraus, dass in der vorindustriellen Fertigungswirtschaft viele Produktionszweige mit weniger kalorienreichen Brennstoffen wie Holzkohle, Torf und Holz vollkommen auskamen. Für die – nur im Vergleich zur industriellen Produktionsleistung – begrenzten Herstellungsmengen reichten außerdem Mühlentechnologien, mit Wasser, Wind oder Muskelkraft angetrieben, in jeder Hinsicht aus. Diese Technologien wurden ständig weiterentwickelt,<sup>4</sup> so dass auch noch ein Autor des industriellen Zeitalters wie Alexander von Humboldt zumeist Wasserräder oder Göpel der Dampfmaschine vorzog.<sup>5</sup> Dampfmaschinen, neue Hochöfen, Holzmangel, starke Kapitalakkumulation, neue Mathematik, verbesserte chemische, mineralogische und geologische Kenntnisse, ein Anstieg von Nachfrage und Masse als moderne und industrielle Faktoren änderten nach und nach die Gegebenheiten – somit war die Fortentwicklung der technischen Welt im Protoanthropozän<sup>6</sup> ein Prozess der Adaption des Rohstoffs Steinkohle an die sich wandelnden Umstände, und die Steinkohle (je nach Typus) ermöglichte diese Transformationen.

Diese Transformationen, die auf Kohle basierten, zeigen sich zu unterschiedlichen Zeiten weltweit. Sie umfassten die Energiesysteme, die Rohstoffverarbeitung, die Wirtschaftsformen und die Herrschaftskonstellationen. Durch die Kohle entstanden neue soziale Ordnungen: Es ist der Eintritt in eine *Kohlezeit*, in der menschliche Gesellschaften asynchron und asymmetrisch unter lokalen Umständen den Wandel hin zu einer mit Steinkohle operierenden Gesellschaft vollzogen. Diese vielen Umstellungen waren äußerst voraussetzungsreich, weswegen sich eine Verengung der Darstellung verbietet. Es lohnt sich vielmehr, die verschiedenen Etappen und Kontexte, einige Schlüsselmomente und markante Beispiele in ihren globalhistorischen und langzeitlichen Bezügen zu verstehen, die in der folgenden Einleitung vorgestellt werden.

Die *Kohlezeit* wird zu einer globalen Epoche, weil ab einem gewissen Zeitpunkt Kohle weltweit abgebaut wurde.<sup>7</sup> In China beispielsweise kam es zu einer intensiven Ausbeutung von Kohlevorkommen erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts, obwohl Kohleabbau in kleineren Maßen bereits seit Jahrtausenden betrieben wurde.<sup>8</sup> Chinas Kohle gehörte zu den Objekten der Kolonialfantasien, besonders von Deutschen, im 19. Jahrhundert und befeuerte soziale Dynamiken im Reich der Mitte.<sup>9</sup> Dass von China in dem vorliegenden Buch so wenig die Rede sein soll, liegt hauptsächlich daran, dass der Autor keinen Zugang zu den Quellen hat: Sie erschließen sich ihm sprachlich nicht; und weil er zudem keine Expertise in chinesischer Geschichte hat, bleibt dieser Teil der Geschichte anderen AutorInnen vorbehalten.<sup>10</sup> China ist aber ein wichtiges Thema der Globalgeschichte der Industrialisierung, die anschließend in ihren Bezügen zur *Kohlezeit* diskutiert werden soll.

Kohle wurde im Laufe des 19. Jahrhunderts zu einem globalen Rohstoff. Im Zuge der kolonialen Expansion europäischer Staatswesen gelangte europäische Kohle in andere Weltteile und es wurde damit begonnen, auch dort Kohlevorkommen mit europäischen Bergbaumethoden abzubauen. Zum Teil wurden nichteuropäische Lagerstättenerschließungen im Zuge kolonialer Dominanz abgelöst und überformt, wie in Indien, Vietnam, Mosambik oder China. Zum Teil waren es die europäischen Kolonialakteure, die als erste Kohlevorkommen erschlossen, wie in Nordamerika, Australien, den Philippinen, in weiten Teilen Südamerikas oder im südlichen Afrika.

Es ist für das Verständnis der mit der Steinkohle verbundenen globalen Industrialisierung unabdingbar, lange Zeiträume in Betracht zu ziehen. Auf den folgenden Seiten werden deswegen die Anknüpfungspunkte an die bestehende historische Forschung gesucht. Denn eine Globalgeschichte der

Kohle, so ließe sich Sebastian Conrads Ansatz einer Geschichte punktueller Verknüpfungen weiterentwickeln, ist eine Art geologischer Schichtung von vergangenem, neuem und wiederauftauchendem Wissen, das an ganz unterschiedlichen Orten des Planeten seine Fähigkeit zeigt, Probleme zu lösen.<sup>11</sup> Die Wissensdynamiken in Bezug auf den Stoff Kohle sind deswegen langfristig und global, sie umfassen die Energiegeschichte genauso wie Politik- und Wirtschaftsgeschichte. Zudem ist die hier untersuchte *Kohlezeit* der Zeitraum, in dem die menschlichen Eingriffe in die Natur ausgiebig diskutiert wurden und Auswirkungen auf die Atmosphäre und den Boden auch heute noch messbar sind.

In den hier untersuchten langen Zeiträumen bildeten sich Nutzungsformen heraus, entwickelten sich Bergbauregionen, und das Wissen über den fossilen Rohstoff nahm Form an. Der mittelalterliche Steinkohleabbau bestand im Umfeld eines Energiemixes aus Wasser, Wind, Holz, Torf und erheblichen Energiemengen, erzeugt durch tierische und menschliche Muskelkraft. Dieser erfüllte – teilweise recht, teilweise schlecht – die Energiebedürfnisse der an mannigfaltige Unwägbarkeiten gewöhnten Gesellschaften im vor-fossilen Energiezeitalter.<sup>12</sup> Steinkohle, in minimalem Umfang und als ein zumeist nebenerwerblich gewonnenes Material, diente meistens zum Heizen, kam aber auch in Schmelzen, Sieden, Schmieden, Brennereien oder Destillen zum Einsatz. Mechanische Arbeit konnte mit Steinkohle als Brennmaterial nicht initiiert werden – das gelang erst mit der ersten Dampfmaschine, die Thomas Savery zugeschrieben wird oder, in anderen Darstellungen, Thomas Newcomen.<sup>13</sup> Aber auch diese Maschine, auf die im Buch einige Male Bezug genommen wird, hatte eine längere Geschichte. In ihrer Entwicklung finden sich Namen wie der Brite französischer Abstammung John Theophilus Desaguliers und der in Kassel arbeitende Franzose Denis Papin,<sup>14</sup> bevor James Watt 1769 seine Maschine patentieren ließ, die eine neue Etappe einleiten sollte.<sup>15</sup>

Jede der organischen Energiequellen Holz, Holzkohle oder Torf sollte ihren Anteil an einer eigenen langen Geschichte bewahren, wie auch die Ablösung der Brennmittel, mit der die Steinkohle weitestgehend verbunden wird, lange dauern sollte. Zudem lässt sich die Energieumwandlung durch Muskelkraft bis heute im Arbeitsprozess beobachten und war mitunter bis weit ins moderne industrielle Zeitalter hinein in Regimen der Sklaverei und der Zwangsarbeit (erinnert sei an die NS-Konzentrationslager oder die sowjetischen Gulags) eine mehr als nur ergänzende Energiequelle zu den fossilen Materialien Kohle und Erdöl. Dies lässt sich im hier betrachteten Zeit-

raum besonders in den kolonialen Cash-Crop-Wirtschaften feststellen, in denen die Arbeitskraft der Einheimischen häufig über längere Zeiträume in der Gewinnung und Verarbeitung von metallischen und organischen Rohstoffen eine Mechanisierung der Arbeitsabläufe unnötig machte. Diese Energiequelle produzierte für den Weltmarkt die gewünschten Massengüter so lange Zeit, bis auch hier die mit Kohle betriebenen Maschinen, zumeist mit Kapitalinvestitionen aus Europa und den USA, neue wirtschaftliche Maßstäbe setzten.<sup>16</sup>

In der langen Geschichte der Energietransition der Kohlezeit ist besonders der regional unterschiedliche Anfang der Steinkohlewirtschaft von Interesse: Noch bevor mit größeren Geldmitteln und mit staatlichem Interesse und Förderung die Entwicklung zu einem industrialisierten Steinkohlebergbau eingeleitet wurde,<sup>17</sup> entwickelte sich vielfältiges Wissen über Auffindung, Abbau und Nutzung der Steinkohle in der an vielen Orten praktizierten bäuerlichen und nebergewerblichen Steinkohlegewinnung. Denn es ist häufig nicht von der Hand zu weisen, dass dieser eher moderne Bergbau auf vorindustrieller Ausbeutung aufbaut.<sup>18</sup>

Wie das zweite Kapitel »Wissenschaft und Praxis der historischen Kohleforschung« ausführen wird, gibt es einen stetigen Austausch zwischen dem im Bergwerk geformten Wissen und einem eher theoretischen Wissen.<sup>19</sup> Beide Wissensformen werden von einer Gruppe von Experten verkörpert, die auch einen Großteil der Quellen verfasst haben, die die Rekonstruktion des entstehenden globalen Wissens über Kohle erlauben. Nicht alle Experten waren Kohlefachmänner – Frauen gab es in diesem Feld nach heutigem Wissensstand keine. Zu beobachten ist, dass, noch bevor Steinkohle zu einem dominierenden Faktor in der französischen, spanischen oder preußischen Wirtschaft wurde, die Anzahl von wissenschaftlichen Abhandlungen enorm anstieg, wie auch John Harris in seinem wegweisenden Aufsatz zur Kenntnisweitergabe im britischen Kohlebergbau während des 18. Jahrhunderts in einem durchaus europäisch vergleichenden Ausblick betonte.<sup>20</sup> Harris betont auch die breite Quellengrundlage, die die Rekonstruktion einer Wissensgeschichte der Kohle ermöglicht. Das Thema Kohle, Kohlelagerung, Kohleverwendung, Kohlebergbau, Kohleweiterverwertung beschränkte sich nicht allein auf eine Literaturgattung, die sich ganz und gar auf den Bereich Steinkohle konzentrierte: Metallurgie, Mineralogie, (Proto-)Geologie, Kristallographie, (Proto-)Chemie, Naturphilosophie, Reisebeschreibungen, jede Form der Schmelzkunde (von Eisen bis Glas), jede Form des Ofenbaus (vom Schmelz- zum Backofen), Literatur zur Wirtschaftsentwicklung oder

der breite Bereich der Kameralistik, Gutachten, Briefe, Stellungnahmen, Polemiken, wissenschaftliche Abhandlungen; Kontexte von Akademien, wirtschaftlichen Gesellschaften, Unternehmen, Verwaltungen, Wissenschaft im höfischen Kontext, von Universitäten oder spezialisierten Institutionen wie Bergbauschulen – die Quellen einer Wissensgeschichte der Steinkohle sind vielfältig. Sie beziehen sich häufig aufeinander, trennen Wissensbereiche nicht unbedingt voneinander ab – besonders in Perioden, wo sich Fächer geringer voneinander abgrenzen – und bilden so ein nicht zentriertes europäisches und globales Wissensnetzwerk.

Das Wissen wurde von Experten formuliert, als Steinkohle in gewisser Qualität und beständiger Menge vorhanden war und für den Ausbau der Ausbeutungsbetriebe schon im vor- und frühindustriellen Kohlebau eine gewichtige Rolle spielte. Dass mit fortschreitender Kenntnis in Geologie und Prospektionsmethoden andernorts Steinkohlevorkommen ausschließlich mit modernen Methoden erschlossen und abgebaut wurden, ist hier kein Gegenargument, sondern ergibt sich aus dem neu (und häufig genau anhand der alten Gruben) gewonnenen Wissen, wie im Kapitel 2.2 zur Entwicklung einer komparativen Geologie dargestellt wird. Weil es zu (konkurrierenden), auch in Bergwerken geschulten Formen von komparativer Geologie gekommen ist, konnten in solchen Gegenden in Europa, Amerika, Asien und Afrika, in denen keine Flöze an die Erdoberfläche traten, sie mithin vollkommen unbekannt und nicht im Kleingrubenbau erschlossen waren, neue Steinkohlevorkommen durch Prospektion erstmalig erkundet werden.

Ein weiterer globaler Aspekt ist, dass Kohle bereits seit dem 18. Jahrhundert zu einem weit gehandelten Gegenstand geworden war. Globalität ist hier angesichts der geringen Mengen und der vielen von Steinkohlehandel freien Weltgegenden noch relativ zu verstehen – aber Steinkohle aus Europa in Nordamerika und vice versa ist ein Hinweis auf eine zumindest entstehende transatlantische Bedeutung des fossilen Materials. Im 19. Jahrhundert, auch mit dem beginnenden Zeitalter der Dampfschifffahrt und des Eisenbahnbaus, nahmen die globale Verschiffung und Lagerung von Steinkohlen zu.<sup>21</sup> Weil zudem Kohlevorkommen in Amerika, Asien und später auch Afrika erschlossen und abgebaut wurden, diversifizierte sich dieser maritime globale Handel zunehmend und wuchs bis zum Jahrhundertende kräftig.<sup>22</sup>

Es ist ein langer Zeitraum und ein globaler Handlungsraum, die die Untersuchung beleuchtet. Sie liest sich als eine lange Geschichte der Wissensformierung (oder Epistemogenese) der Steinkohle, mit vielen Abschnit-

ten und unterschiedlichen thematischen und regionalen Schwerpunkten. Sie liest sich aber auch als in Einzelstudien unterteiltes Geschehen, die gemeinsam die beiden Dimensionen aus langer Zeit und an vielen Orten verdeutlichen. Die These der Arbeit, dass die *Kohlezeit* eine in Europa entstehende, aber nur in multilokaler Interdependenz verständliche Epoche von Energiewenden unter Anbahnung des Anthropozäns ist, erschließt sich in diesem Gesamtzusammenhang. Anders als bei akademischen Studien üblich, wird die Synthese von Forschungsliteratur nur in Bezug zu der jeweiligen Thematik geleistet. Jedoch erwartet den Leser eine Hinleitung zum Thema der globalen Wissensgeschichte der Steinkohle, indem zwei Schwerpunktthemen der historischen Forschung, nämlich eine globale Industrialisierungsgeschichte mitsamt ihren Rohstoffgrundlagen und eine Einbettung von Steinkohle in die Wissens- und Technikgeschichte, anhand der Literaturlage aufbereitet werden. Diese Hinführung erlaubt es, die globalen Zusammenhänge der Kohlefrage darzustellen, ohne die Gemeinsamkeiten mit anderen Rohstoffen wie Kupfer oder Baumwolle außer Acht zu lassen, die in den letzten Jahren ebenfalls eine erhöhte globalhistorische Aufmerksamkeit erhalten haben. So wird die Geschichte des Steinkohlewissens mehrfach kontextualisiert: in Bezug zu anderen Rohstoffen, im Hinblick auf jeweilige soziale, politische und wirtschaftliche Konstellationen und besonders als Teil einer globalen Wissens- und Technikgeschichte.

Die Arbeit wird nicht auf alle Beispiele von europäischem und außereuropäischem Kohlebergbau eingehen können. Da hier der Beginn jeweiliger, regional spezifischer und differenzierter Eintritte in den industriellen Kohlebergbau im Zentrum steht, wird die häufig sehr lange zurückliegende Geschichte in China und Indien nicht weiter betrachtet. Vielleicht ist der erste nicht in Europa liegende, aber von Europäern initiierte Abbau von Steinkohle in den Jahren um 1700 in Neuengland zu verorten. Die Geschichte wird weiter unten ausgeführt,<sup>23</sup> weil hier zunächst die Anfänge des bis heute wichtigen (aber regional verlagerten) nordamerikanischen Kohlebergbaus auszumachen sind. Vielleicht finden sich in der Kohleförderung auch die Wurzeln erhöhter Eigenständigkeit der amerikanischen Kolonien von London, aber dieser Zusammenhang zwischen dem kohlenstoffreichen Rohstoff und der politischen Entwicklung stand im frühen 18. Jahrhundert erst am Anfang.

Die Abbaugelände am Cap Breton gingen 1713 endgültig aus französischen in britischen Besitz über, und auch die nächsten außereuropäischen Reviere befanden sich im expandierenden Britischen Empire: Um 1800 wurden bei Newcastle in der Nähe von Sidney Kohlevorkommen gefunden.

Schon ein Jahr später begann die Ausbeutung und 1804 wurde ein Straflager am Coal River errichtet, womit das Kolonialunternehmen »Australien« eine bedeutende wirtschaftliche Grundlage erhielt.<sup>24</sup> Spätestens seit den 1820er Jahren wurde auch in verschiedenen Regionen Indiens das Wissen über Kohlelagerstätten verbreitet.<sup>25</sup> Am Beispiel der Besetzung des heutigen Bundesstaates Meghalaya – das im Kapitel 4.6 behandelt wird – lässt sich zeigen, dass Kohlefunde in den Khasi Hills durchaus ein Argument dafür gewesen waren, die britische Expansion voranzutreiben.<sup>26</sup> In den 1840er Jahren begannen britische Investoren in Nordborneo und der vorgelagerten Insel Labuan Kohle abzubauen, die dann in Singapur verkauft wurde. Damit wurde die wichtige Kolonie an der engen und von Piraten ständig bedrängten Meerenge am südlichen Ende der Malaysischen Halbinsel mit Kohle versorgt und gleichzeitig dem mächtigen Sultan von Borneo ein Stück Land abgeluchst.<sup>27</sup> Im nördlichen Vietnam begannen chinesische Investoren in den 1860er Jahren Kohle abzubauen, was wohl die bereits weiter südlich ansässigen Franzosen aufhorchen ließ. Nach einer geologischen Expedition 1881 entschied sich Paris, auch den Norden zu annektieren, vertrieb 1888 die chinesischen Minenbesitzer und vergab neue Lizenzen für die Kohle aus *Tonkin*.<sup>28</sup> Ebenfalls in den 1880er Jahren industrialisierte sich die Kohlegewinnung auf Hokkaido und Kuyushu.<sup>29</sup> Für die früheren Jahrzehnte gibt es keine aussagekräftige Dokumentation, aber es passt ins Narrativ der japanischen »Modernisierung« während der letzten beiden Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts, dass der Steinkohlebergbau erheblich ausgebaut wurde.<sup>30</sup>

Ein Überblick über die Entstehung neuer Kohleabbaugebiete ist auch eine kurze Vorschau auf die vorliegende Untersuchung, die uns auch nach Lateinamerika führt. Im spanischsprachigen Amerika wurden Ende der 1820er Jahre, nur kurz vor der britischen Debatte um die Khasi Hills, Kohlefunde auf der im spanischen Kolonialreich verbliebenen Insel Kuba bekannt.<sup>31</sup> Rund dreißig Jahre früher hatte die Kohleförderung in der Nähe von Bogotá in Kolumbien begonnen. Zumindest berichtet Alexander von Humboldt bereits über die Kohlevorkommen von Zipaquirá, die den Brennstoff für die örtliche Salzgewinnung lieferten.<sup>32</sup> Kohlebergbau begann im unabhängigen Chile, um die Kupferindustrie lokal zu unterstützen.<sup>33</sup> Seit den 1860er Jahren wuchs die Kohleindustrie in verschiedenen Teilen Mexikos. Auf die regionalen Unterschiede zwischen Coahuila und Puebla wird in einem gesonderten Kapitel eingegangen werden.<sup>34</sup> In jedem Fall stand die Entwicklung des mexikanischen Nordens im Schatten der für die Erschließung des Westens wichtigen Kohlefunde von Texas, Arizona und New Mexico, die seit Ende



der 1820er Jahre scheinbar auch militärische Fantasien der USA beflügelt haben.<sup>35</sup> Die Expansion des Kohlebergbaus in den USA seit Beginn des 19. Jahrhunderts hatte ihren Ursprung an der Ostküste zwischen Boston und Philadelphia, wuchs dann über die Appalachen und den Mississippi in die Siedlungsgebiete von Texas.<sup>36</sup> In Kalifornien entdeckten französische Geologen in den 1860er Jahren Kohlevorkommen – eine nützliche Ergänzung zum Goldrausch und eine wichtige Grundlage für den Ausbau der Eisenbahn bis an den Pazifik.<sup>37</sup>

Schließlich begann Ende des 19. Jahrhunderts auch der Kohleabbau auf dem afrikanischen Kontinent. Bekannt waren seit den späten 1850er Jahren Vorkommen im südlichen Afrika. Besonders am Sambesi und in Sansibar gab es Hinweise. In kleinen Gruben bestand der Abbau bereits, aber erst in den 1890er Jahren wurde er zu einem größeren Wirtschaftsfaktor. Auch die Franzosen drückten bei der Entdeckung und Ausbeutung von afrikanischen Kohlevorkommen seit den 1890er Jahren aufs Tempo. Letztendlich sollte die Produktion bis zum Ende der französischen Dominanz aber recht gering ausfallen,<sup>38</sup> und allgemein fallen in den politischen Diskussionen die Kohlevorkommen im Vergleich zu Gold kaum ins Gewicht.<sup>39</sup>

Als global zu bezeichnen ist außerdem die Geologie als neues wissenschaftliches Fach des ausgehenden 18. und gesamten 19. Jahrhunderts. Obwohl es den jeweiligen Akteuren hauptsächlich darum ging, nationale Projekte zu verfolgen, in denen die Beschaffenheit des Untergrunds eines jeweiligen Nationalterritoriums zur weiteren wirtschaftlichen Entwicklung erschlossen werden sollte, mussten Geologen vergleichend vorgehen und Wissensbestände aus ganz verschiedenen Regionen der Welt in den jeweiligen nationalen Raum transferieren. Mit der Zunahme des Interesses von Bergbauunternehmen, Kolonialmächten und Aktiengesellschaften an nichteuropäischen Regionen und der Entstehung von Nationalstaaten außerhalb Europas wurde geologisches Wissen auch dort generiert. Eigentlich lief europäische und nichteuropäische Wissensgenese in der Geologie gleichzeitig ab, womit zudem die Terminologie von Gesteinsformationen und Gebirgsarten, von Schichtfolgen und Gesteinsarten Anwendung in ganz anderen regionalen Kontexten fand. Alpine Gesteinsformationen wurden in den Anden genauso festgestellt wie ein weißer Kalkstein mit dem Namen *Creta* in Deutschland und Amerika.<sup>40</sup>

Global ist aus der Perspektive weiter Teile der Historiographie die Rolle von Steinkohle für die Geschichte der globalen Industrialisierung. Sowohl David Landes in *The Unbound Prometheus*, als auch Eric Hobsbawm in *The Age*



of *Capital* haben aus einer sozial- und wirtschaftshistorischen Perspektive die Besonderheiten der englischen Industrialisierung herausgearbeitet.<sup>41</sup> Für diese besondere Geschichte der Industrialisierung haben sie gezeigt, wie die Förderung von Steinkohle und die zunehmende Nutzung zur Steigerung der Eisenproduktion beitrugen. Wichtig war ihnen auch der Verweis auf die besondere Rolle von Koks, der zur Produktion von Stahl eingesetzt wurde. Durch die erhöhten Produktionszahlen von Eisen und Stahl konnte wiederum das Schienennetz ausgebaut werden, das auch zum Kohletransport verwendet wurde. Die Rolle der Steinkohle ist nicht nur aus Sicht einer Wirtschaftsgeschichte von Interesse. Der historische Zusammenhang wurde auch schon im 19. Jahrhundert gesehen, so der weitgehend unbekannte Lehrer aus Zweibrücken Andreas Dursy, weil zu dem schon immer in der Menschheitsgeschichte verwendeten Eisen die Steinkohle trat und damit eine Dynamik auslöste, die die Kohle besitzenden Länder in ein neues Zeitalter katapultierte.<sup>42</sup> Der Physiker Balfour Stewart formulierte 1874, dass Kohle ihre zentrale Bedeutung für die Industrialisierung nur deswegen gewinnen konnte, weil die chemischen Eigenschaften der Hitzebildung beim Zusammenspiel von Kohle und Sauerstoff durch die menschliche Nutzung relativ exakt eingesetzt werden konnten:

[...] würde sich zum Beispiel Kohle ohne Wärmezufuhr mit Sauerstoffverbinden, so würde dies den Wert dieses Brennstoffs für die Menschheit stark verändern und den Fortschritt der menschlichen Industrie erheblich bremsen.<sup>43</sup>

Im weiteren Verlauf dieser industriellen Entwicklung wurde immer mehr Eisen nachgefragt, das wegen der erleichterten Transportbedingungen für Kohle produziert werden konnte. Als Folge dieses sich wechselseitig verstärkenden Prozesses veränderte sich das Sozial- und Wirtschaftsgefüge in England und – häufig dieser Modellhaftigkeit folgend – in weiten Teilen Europas. Zudem findet sich dieses englische Modell mit Einschränkungen in anderen Kontexten der Globalgeschichte wieder. Die sich gegenseitig verstärkende Wechselwirkung zwischen verschiedenen Komponenten eines Energiesystems scheint, nicht ausschließlich in Verbindung mit Steinkohle, durchaus zu den Grundlagen von sozialer Entwicklung menschlicher Gesellschaften zu gehören.<sup>44</sup>

Jenseits dieser auf die englische Geschichte fokussierten sozialgeschichtlichen Forschung verlangt die historische Epistemologie der Entwicklungen in der *Kohlezeit* den globalen Vergleich. Die Frage, warum zuerst in Europa und nicht in China oder Indien die Industrialisierung stattfand, wird seit

geraumer Zeit aus einer sozialwissenschaftlichen Perspektive ernsthaft diskutiert.<sup>45</sup> Ursprünglich hatte Joseph Needham aus einer kulturhistorischen Perspektive mit wissenshistorischen Bezügen die Frage aufgeworfen, weswegen in Europa eine wissenschaftliche Revolution sich vollzogen hatte und nicht in anderen Weltteilen. Der studierte Biochemiker wollte mittels eines negativen Vergleichs mit Westeuropa die Eigenständigkeit und die zivilisatorische Leistung Chinas erklären. Needhams Frage muss unbedingt im Zusammenhang ihres Entstehungskontextes gesehen werden, nämlich der Dekolonialisierung, für die Needham, trotz oder wegen seines eigenen kolonialen Hintergrundes, wissenschaftspolitisch eintrat. Er strich die Bedeutung von Austausch heraus, von Kenntnisnahme und Adaptionsprozessen über lange Distanzen hinweg.<sup>46</sup>

Die veraltete Gegenüberstellung Zivilisationen erschwert es heutigen Forschern, globale Austauschprozesse zu benennen, weil hierfür dieser kulturessentialistische Aspekt eingeschränkt werden muss. Der Historiker Christopher A. Bayly hat in seinem Buch zur Geburt der modernen Welt versucht, koloniale Divergenzen aufzuheben, ohne kulturelle und machtpolitische Differenzen zu unterschlagen, indem er sich auf alternative Perspektiven wie Konsum und Arbeitsorganisation fokussiert. Mit dem von Jan de Vries am Beispiel der europäischen Geschichte erarbeiteten Konzept der »industrious revolution« konnte Bayly andere Veränderungen von Arbeitsweisen und -bedingungen in Indien und Afrika aufzeigen, die nicht unbedingt dem »englischen Modell« des Fabrikanlagenbaus mit Steinkohle als primärem Brennstoff folgten. Veränderungen in Arbeitsethos und Prozessen in der Produktion, gepaart mit dem Ziel, Massenprodukte herzustellen und auf einem Weltmarkt anzubieten, waren eben nicht nur in den klassischen Regionen der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts zu finden.<sup>47</sup> Es wäre jedoch zu ergänzen, dass die Umstellung auf diese globalen Formen der Warenproduktion unter Umständen auch mit Zuhilfenahme von Steinkohle passierte, weil in einigen der Regionen Steinkohle gefunden und gefördert wurde. Die »industrious revolution« – oder Revolution der Fleißigen – ist aus dieser Perspektive der Umstellung von Energiesystemen durchaus von einem größeren Interesse. Nicht unbedingt als Vorläufer von Industrialisierung,<sup>48</sup> sondern als Erhöhung des Energieeinsatzes durch den Einsatz von vielen Menschen bei der Produktion von global nachgefragten Gütern gewinnt dieser Ansatz als globalhistorische Ergänzung zu der auf Brennstoffwirtschaft beruhenden westeuropäischen Industrialisierung einen Mehrwert. Diese Entwicklung beinhaltet nämlich nicht unbedingt

den Einsatz von Brennstoffen – Muskelkraft als Arbeitskraft gilt hier als globalhistorisches Pendant zu einem vielleicht übermäßig auf Steinkohle fixierten Industrialisierungsnarrativ.

Die der Debatte zugrundeliegende Frage der Divergenz der europäischen und ostasiatischen Entwicklungen wurde besonders wirtschaftshistorisch eingehend behandelt, und das in durchaus produktiver und kontroverser Form. Kenneth Pomeranz beispielsweise schuf mit *The Great Divergence* eine Grundlage, globale komparative Geschichte zu schreiben: ein methodischer Ansatz, der sich aus dem ansonsten festgelegten europäischen Rahmen für historische Komparatistik löste. Sein Anspruch besteht darin, die europäischen Entwicklungen im Zusammenhang mit den durchaus anders verlaufenden Prozessen in Ostasien, besonders in China, zu sehen.<sup>49</sup> Im Vergleich dazu und mit dem Schwerpunkt, den Blick auf die Besonderheiten Englands ohne China oder eine andere Weltregion zu werfen, hat Robert C. Allen mehrfach auch die Steinkohle als globales Alleinstellungsmerkmal der frühen britischen Industrialisierung angeführt.<sup>50</sup>

Steinkohle spielt bei Landes, Pomeranz und Allen eine zentrale Rolle, um die Unterschiedlichkeit historischer Prozesse und Entwicklungen hin zu einer vielseitigen Moderne zu erklären. Pomeranz führt beispielsweise die bedeutenden Steinkohlebergwerke in verschiedenen Teilen Chinas als Beispiel dafür an, dass die Entwicklung von dieser, Ressourcen intensiv nutzenden Gesellschaft und Wirtschaft anders als in europäischen Ländern verlief.<sup>51</sup>

Europas überseeische Rohstoffgewinnung verdient es, mit Englands Umstieg auf Kohle verglichen zu werden, die als entscheidende Faktoren aus einer Welt der malthusianischen Begrenzungen herausführten, und nicht etwa die Entwicklungen in der Textilindustrie, im Brauereiwesen oder in anderen Industriezweigen, die unabhängig von ihrem Beitrag zur Akkumulation von Finanzkapital oder zur Entwicklung der Lohnarbeit die Land- und Energieknappheit in den Kerngebieten Westeuropas eher verschärften als erleichterten.<sup>52</sup>

Kohle war für England, so Pomeranz, neben der globalen kolonialen Expansion, die Möglichkeit, die »malthusischen Beschränkungen« zu überwinden und Wachstum zu erzeugen.<sup>53</sup> Es kam zu einer Industrialisierung und Rohstoffnutzung, die laut Jürgen Osterhammel als »westeuropäisches Muster« zu bezeichnen ist.<sup>54</sup> Als weiteres Muster von Industrialisierung formulierte Anthony E. Wrigley in seinem wegweisenden Buch *Energy and the English Industrial Revolution* am Beispiel des Zusammenhangs von Wachstum im Eisenbahnbau und im Bergbau:

Sowohl der Charakter als auch die Bedeutung dieser Entwicklungen verdienen weitere Aufmerksamkeit. Sie stellen einen zweiten Bereich der Wirtschaft dar, in dem positive Rückkopplungen zu einem anhaltenden und wachsenden Nutzen führten.<sup>55</sup>

Wrigley ist der Meinung, dass es nicht reicht, allein auf die gegenseitige Abhängigkeit des Ausbaus von Eisenbahn und Kohleförderung zu schauen. Die Eisenbahn in Pennsylvania ist ein Beweis dafür, dass bis weit ins 19. Jahrhundert hinein Dampfmaschinen gebaut wurden, die mit Holz oder Holzkohle befeuert wurden.<sup>56</sup> In Transvaal lagen die Goldgruben zu weit entfernt von den Steinkohlegruben, wie Karl Schmeisser (1855–1924) 1894 berichtete; deswegen wurde das Gold durch Eisenbahnen transportiert, die das örtliche Holz nutzten.<sup>57</sup> Für Wrigley sind es die vielen weiteren und über Jahrhunderte technisch nicht entwickelten Nutzungsmöglichkeiten von Holz, die den umfassenden Wechsel in den Brennstoffökonomien definierten. Kohle war die Möglichkeit, und hier ähnelt sein Argument dem von Pomeranz, die Entwicklungs- und Wachstumsgrenzen einer organischen Brennstoffökonomie zu überwinden. Der Eintritt in das fossile Zeitalter war dabei definiert von den vielen langfristigen Versuchen, Kohle in anderen Feldern einzusetzen und nicht nur zum Schmieden und Heizen. James E. McClellan und Harold Dorn erinnern uns jedoch daran, dass diese Überwindungsentwicklung nicht ein geplantes, vorbestimmtes und wissenschaftliches Projekt war. Der Einsatz von Kohle in unterschiedlichen Produktionszweigen war vielmehr mit vielen Rückschlägen, mit mehr oder weniger einkalkulierten Situationen des Scheiterns und Phasen neuen Ausprobierens verbunden.<sup>58</sup>

Verfolgt man den Gedanken weiter, dass die Nutzung von Steinkohle keineswegs einer inhärenten Entwicklungslogik unterlag, zeigt sich bei Gregory Clark und David Jacks aus einer rein wirtschaftshistorisch-quantitativen Perspektive, dass Steinkohle keine herausragende Rolle in der Industrialisierungsgeschichte gespielt habe. Ihre wirtschaftshistorischen Analysen ergaben, dass das Wachstum der Steinkohleproduktion nicht selbsttragend war, dieses sogar bei nur durchschnittlich 0,2 Prozent pro Jahr lag und der Anteil an der gesamten Wirtschaftsleistung Englands bis 1860 zu vernachlässigen ist.<sup>59</sup> An dieser interessanten Sicht auf die Geschichte der industriellen Revolution – als die sie die Epoche bezeichnen – ist vor allem zu bemängeln, dass die von Michael W. Flinn bereits 1984 festgestellten, mit Steinkohle verbundenen »feedback-loops« nicht beachtet werden. Denn viele für die Industrialisierung notwendigen technologischen Neuentwicklungen

gen wären ohne eine Diffusion des Kohlegebrauchs in die unterschiedlichsten Bereiche nicht möglich gewesen.<sup>60</sup> Das Verständnis von Industrialisierung muss dafür in einem viel stärkeren Maße kontextualisiert, an zeitliche und individuelle Umstände rückgebunden werden. Dies hat schon Jakob Vogel in seiner Studie über die Wissensgeschichte der Prozesse des industriellen Bergbaus und des industriellen Gebrauchs von Salz gefordert.<sup>61</sup> Das Wissen über Salz weist in Bezug auf die jeweilige Bergbaugeschichte Ähnlichkeiten zur Steinkohle auf. Beide Domänen entwickelten sich in enormer Abhängigkeit zur Nutzungsabsicht und aus unterschiedlichen lokalen Wissenskulturen hinaus zu relativen Standardisierungen.<sup>62</sup> Dabei muss gar nicht davon ausgegangen werden, dass Steinkohle selbst ein bedeutender Wirtschaftsfaktor gewesen sei: Vielmehr hat dieser Stoff die Fortentwicklung anderer, anteilmäßig viel bedeutenderer Wirtschaftszweige, einschließlich des Textilgewerbes, erst ermöglicht. Besonders ist diese Diffusion in der europäischen und US-amerikanischen Landwirtschaft zu sehen: Ohne Steinkohle wäre die Herstellung von Kunstdünger weitaus schwieriger gewesen, und die wachsende Bevölkerung in den sich industrialisierenden Staaten hätte nur schwer ernährt werden können.

Hier soll jedoch keine der vielen Geschichten über die Entwicklung des Steinkohlebergbaus und der Nutzung von Steinkohle werden. Zudem wird trotz des Fokus auf Steinkohle angestrebt, eine breitere Definition von Industrialisierung zu wagen, die sich eben nicht hauptsächlich für die Anwesenheit des Stoffes Steinkohle interessiert, sondern die Frage von gesteigerter Energieausbeute ins Zentrum rückt.

Außerdem ist Steinkohle, so sehr sie eben als Stoff mit der Industrialisierung verbunden ist, nie der alleinige Grund für diese Entwicklung, noch sollte sie auf diese Rolle beschränkt sein. Die Nutzung von Steinkohle entwickelte sich über einen langen Zeitraum aus einem nebensächlichen Umgang mit diesem Brennstoff – ein langer Zeitraum, der für die Entwicklung von Wissen, Einsatzgebieten und Verwendungsarten zentral war. Hiermit können dann auch Wasserbau, menschliche Arbeitskraft oder Holzverbrennung in den Veränderungsprozess von Produktionsformen einbezogen werden.<sup>63</sup> Außerdem ist keine Darstellung einer mit dem Steinkohlebergbau verbundenen Sozialgeschichte beabsichtigt.

Stattdessen wird wohl zum ersten Mal überhaupt eine Geschichte der Entwicklung von Wissen über Steinkohle, den Steinkohlebergbau und die Steinkohlenutzung vorgelegt und damit eine Lücke in der Historiographie geschlossen. In historischen Darstellungen über die Einführung von Stein-

kohle als Brennstoff wird zwar ganz im Allgemeinen eine Bedeutung der verschiedenen Typen von Steinkohle angenommen, die sich je nachdem nicht für das gleiche Einsatzgebiet eignen.<sup>64</sup> Es ist auch mehrfach darauf hingewiesen worden, dass Steinkohlevorkommen nicht überall schnell und problemlos erschlossen wurden. Im Einzelfall schienen dafür soziale und wirtschaftliche Gründe verantwortlich. Mit wenigen Ausnahmen, wie beispielsweise Nadège Sougy und Nora Thorade, problematisieren historische Betrachtungen kaum die Eigenheiten des Materials oder sehen in diesen einen Grund für entweder beschleunigte oder verhinderte Industrialisierungsprozesse.<sup>65</sup> Denn genau das konnte ein Wissen über den richtigen Bergbau, die richtige Aufbereitungsweise und die richtige Verwendungsart eigentlich bewirken, dass geplante oder sinnvolle und notwendige Umstellungen im Produktionsprozess erfolgreich umgesetzt wurden. Andernfalls wurde dieses Ergebnis aufgrund mangelnden Wissens eben nicht erzielt und somit Initiativen hin zu einer mit Steinkohle zusammenhängenden Industrialisierung verhindert. Nicht außer Acht dürfen die historischen Kontexte bleiben, in denen die jeweilige Brennstoffwirtschaft überhaupt keine Umstellungen vornahm. Insofern kann eine Beachtung von Wissensbeständen der Industrialisierungsgeschichte eine weitere Erklärungsebene hinzufügen: nicht selten war es eben fehlendes Wissen über die Anlage eines Steinkohlebaus oder über die richtige Verarbeitung und das richtige Einsatzgebiet von geförderten Kohlen, weswegen es über viele Jahrzehnte nicht zu einer Ausweitung von Tätigkeiten in diesem Bereich kam.

Wissen in diesem Zusammenhang ist Teil von anderen sozialen Bedingungen, wie im weiteren Verlauf ausgeführt wird. Wissen setzt demzufolge das politische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Umfeld voraus und bedingt es gleichzeitig.<sup>66</sup> Keinesfalls ist im Falle von Steinkohle wissenschaftliches Wissen jedoch Voraussetzung für Exploration und Nutzung. Denn dort, wo dieses Material an die Oberfläche trat und bereits im einfachen Grubenbau gewonnen werden konnte, reichte ein Wissen über die Brennfähigkeit, um erste Nutzungen zu erlauben. Der Einsatz erweiterte sich, neue Verwendungsgebiete traten hinzu – nicht selten auch durch Zufluss von Wissen oder durch selbst gemachte »Entdeckungen«.

So spielt für eine Wissensgeschichte der Steinkohle der Ort der Erkenntnis eine wichtige Rolle: Die geologischen Lagereigenschaften und die chemische Zusammensetzung der Fundstücke waren eben auch von den lokalen Bedingungen abhängig. Zudem hing die Möglichkeit, Wissen zu gewinnen, von lokalen Umständen ab: War ein Bergwerk vorhanden oder gab

es in einer Region mehrere Bergwerke, dann konnte das extrahierte Material untersucht werden. Und geologisch war es möglich, die Schichtfolgen in den Schächten miteinander zu vergleichen. Die in der Geologiegeschichte als wichtige Naturforscher bekannten John Lindley und William Hutton schrieben in ihrem Buch über die fossile Flora, dass sie ihre Untersuchungen ganz auf Nordengland beschränkten, weil die lange Geschichte des Steinkohlebergbaus und die große Menge des aus den Bergwerken geförderten Materials eine gute Grundlage für das Wissen über die unterirdische Welt böten. Die Bergwerke waren Erkenntnisorte erster Güte und boten Einblicke in die Naturgeschichte, die zu einem späteren Zeitpunkt und von anderen Forschern andernorts auch getätigt werden könnten.<sup>67</sup> In Kohlebergwerken zwischen Bath und Sherbourn konnte John Hill Erkenntnisse zur Schichtabfolge der Tonarten gewinnen, die er gleichzeitig mit einer in Italien vorkommenden Erdart verglich.<sup>68</sup> Hill verwies aber darauf, dass er nicht der erste geologisch bzw. mineralogisch interessierte Naturforscher war, der die Bergwerke als Erkenntnisorte betrachtete. Er zitierte aus Plinius, der – wenn er vielleicht nicht selbst in ein Bergwerk eingestiegen war – so doch blauen steinigen Mergel (*stony blueish marle*) aus einem solchen für seine Arbeit verwendete.<sup>69</sup> Plinius war auch für den in Schottland lebenden Mineralogen und Arzt John Walker eine wichtige Quelle und gleichzeitig waren es die Bergwerke zwischen Edinburgh und Whitehaven, in denen er Anschauungsmaterial gewann und aus denen er seiner mineralogischen Sammlung wichtige Stücke hinzufügen konnte.<sup>70</sup>

Der Aspekt des Erkenntnisortes wird in den folgenden Kapiteln zu den ineinandergreifenden Geschichten der Geologie und der Chemie der Steinkohle häufiger auftreten. Forscher vertraten das Wissen, das sie aufgrund ihrer Daten gewonnen hatten. Als mehr Daten, auch aus den verschiedenen europäischen Kolonien, erhoben und publiziert worden waren, stellte sich eine globale Vergleichbarkeit ein, die häufig auch dazu führte, dass älteres Wissen hinterfragt wurde.

## 1.2 Rohstoffe in einer globalen Wissensgeschichte

### Wissensoikonomie der Kohle zwischen Nutzung und Kritik

Steinkohle als ein epistemisches Objekt zu behandeln ist eine Folge der globalen Nutzung dieses Rohstoffs, der Kritik der Umweltgefährdung und der



Deindustrialisierung in jüngster Zeit.<sup>71</sup> Sie ist dabei nicht der einzige Rohstoff, der als Wissensobjekt auftauchte. Allerdings ist sie im Unterschied zu den anderen, im Folgenden behandelten Materialien mehr als nur ein Objekt. Steinkohle ist ein Stoff, der eine Eigengeschichtlichkeit aufweist und zudem höchst wandelbar und vielfältig einsetzbar ist.<sup>72</sup> Kohle kann als ganzes Stück verwendet werden, oder sie wird verkocht, zerkleinert oder sogar verflüssigt: So bedarf es einer ausführlichen Betrachtung der Möglichkeiten einer Ressourcengeschichte, um die besonderen Dimensionen der Epistemogenese der Kohle herauszuarbeiten.

Ressourcen sind eine durchaus sperrige Kategorie für eine Geschichtswissenschaft, die sich hauptsächlich mit human-sozialen Prozessen beschäftigt. Natürliche Rohstoffe können keine Kategorie für sich sein, wenn sie nicht als Nutzungsgegenstand menschlicher Gesellschaften zum historischen Gegenstand werden. Durchlebt eine Ressource jedoch eine Periode menschlicher Nutzung, können auch Phasen historisch untersucht werden, in denen sie für menschliche Gesellschaften keine Rolle spielen. Eine Ressource bestimmt dabei nicht den Fortgang von menschlichen Gesellschaften – sie kann aber ein wichtiger Entwicklungsfaktor sein. Um sich der Bedeutung einer Ressource annähern zu können, müssen sicherlich verschiedene Methoden der Geschichtswissenschaft angewendet werden. Ein natürlicher Rohstoff könnte mit Methoden und Narrativen der Kultur-, Wirtschafts-, Wissenschafts- oder Sozialgeschichte behandelt werden – möglicherweise auch deutlich unterschieden voneinander und prononciert in ihren jeweiligen Stärken, Aussagen zu tätigen und Belege zu schaffen.

Dabei ist auch die Frage zu stellen, zu welchem Zweck eine Geschichte zu einem natürlichen Material überhaupt geschrieben werden soll. Besonders eine Ressourcengeschichte über Kohle scheint mehr als fragwürdig zu sein, handelt es sich doch um einen altgedienten, man möchte auch gerne hinzufügen ausgedienten Stoff, der verdreht, der soziale Schieflagen mit zu verantworten hat, der getötet hat durch Lungenkrebs und Grubenunglücke. Warum eine solche »Würdigung« in Zeiten des Klimawandels, der Energiewende und des Anthropozäns?

Diese globale Wissensgeschichte der Kohle soll eine Reflektion sein, sie soll leisten, was in den schnelllebigen Diskussionen dieser Tage vergessen scheint: einen Blick zurückwerfen, eine Betrachtung von langen Entwicklungsprozessen und einen Einblick in die Mahnungen, die die Förderung und die Nutzung dieses Minerals stetig begleitet haben. Die unterschiedlichen Etappen und Phasen des Eintritts der Menschheit in das fossile



Zeitalter mit seinen begünstigenden und katastrophalen Folgewirkungen für menschliche Gesellschaften bedürfen einer eingehenden Untersuchung.

Der Eintritt der Menschheit in das fossile Zeitalter geschah nicht gleichzeitig und nicht gleichmäßig. Die Industrialisierungsgeschichte zeigt die Schwerpunkte auf – die europäischen Kernzonen der Umwandlung von Produktionsprozessen. So berichtete Isaac Newton in seiner Funktion als *Warden* der Münze in London 1707 in einem Brief an den Finanzminister Earl of Godolphin davon, dass die in Edinburgh gemünzten Geldstücke eine ungenaue und häufig zu dicke Legierung aufwiesen, weil sie in Schottland mit schottischer Steinkohle und nicht wie in London üblich mit Holzkohle die Metalle schmolzen.<sup>73</sup> Es mussten also auch in den »Kernzonen« der Industrialisierung technische Startschwierigkeiten überwunden werden. Weil dies tatsächlich und vielfältig gelang, die Versorgung mit dem fossilen Brennstoff zudem gesichert zu sein schien, breitete sich die Nutzung von Steinkohle weiter aus. In den nächsten Schritten lässt sich die Ausweitung der Industrieregionen in Nordamerika beschreiben, die Expansion von Steinkohlenutzung, die beispielsweise mit dem globalen Eisenbahnbau einherging, und im gleichen Maße auch die Ausweitung des Steinkohlebergbaus (besonders in Asien).

Die Globalgeschichte des Rohstoffs Steinkohle mit dem Schwerpunkt auf ihrer Wissensgeschichte zeigt aber viel mehr: Steinkohle spielte auch in Regionen mit (zumindest zeitweise) nur unvollständiger und weitestgehend unbemerkter Industrialisierung eine Rolle. Häufig weckte das fremde Material bereits vor seiner Einführung das Interesse von einigen Verantwortlichen, die dem britischen Modell von Industrialisierung nacheifern wollten. Die zeitlichen Unterschiede zwischen den lokalen Anfängen von Steinkohlewirtschaften müssen gar nicht groß sein, um mithilfe von zum Teil kleinteiligen Ungleichzeitigkeiten die Aufmerksamkeit auch auf solche Regionen zu lenken, die gemeinhin nicht mit Industrialisierung in Verbindung gebracht werden. Eine Möglichkeit eröffnet sich, in historische Mikroprozesse einzutauchen und *plots* zu bereichern.

Schaut man sich beispielsweise, wie es spätere Kapitel des Buches immer wieder aufgreifen, ablehnende Haltungen zur Nutzung von Steinkohle an, dann wird deutlich, dass dieses Brennmaterial nicht erst heutzutage zu diesem umstrittenen Stoff geworden ist, der seit der Wende zum 21. Jahrhundert besonders Heizkraftwerke in der politischen Diskussion hält. Schon im Mittelalter verbaten sich Stadtregierungen und Höfe den Einsatz dieses Brennstoffs, weil sein Verbrennungsrauch den Nasen der Einwohner

und Herrscher zu unangenehm erschien. Diese subjektive Sicht erscheint auf den ersten Blick überraschend in einer Situation der übelriechenden Großstädte mit ihren offenen Straßenkloaken. Aber mit dem Attribut des Gestanks ist halt eben viel mehr verbunden als nur die Geruchswahrnehmung. Es ist ein als übelriechender Gestank beschriebener Grund für Krankheiten und tritt somit in den Zusammenhang früher medizinischer und chemischer Theorien über den Zusammenhang von Luft und menschlicher Gesundheit. In der Abwägung des Nutzens einiger – besonders der Schmiede – und des Nachteils für die einfache Bevölkerung hatten sich die Autoritäten für das Verbot entschieden: mit eingeschränktem Erfolg, wie man am Beispiel Londons sieht, wo Kohle seit dem 14. Jahrhundert zunehmend in den Stadtpalästen der Adligen in Mode kam.<sup>74</sup>

Diese Frage lässt sich an der Ressource Steinkohle in aller Kürze und exemplarisch skizzieren. Steinkohle hatte in den vergangenen rund 200 Jahren wohl den größten Anteil daran, dass es um das Klima des Planeten so schlecht bestellt ist, wie es die Klima- und Erdwissenschaften seit rund vierzig Jahren immer deutlicher vor Augen führen können.<sup>75</sup> Und genau hierin liegt der Grund, die Wissensgeschichte dieser Ressource zu erforschen: Es gilt, das Wissen, das wir über die Verwendbarkeit und die Folgen der Nutzung gewonnen haben, in eine historische Langzeitperspektive einzuordnen. Es können hierbei Pfadabhängigkeiten erkannt werden – Muster, die bereits die Nutzung von Holz prägten und die bei der Nutzung von Erdöl, aber auch von »sauberer« Elektrizität zu Konstanten der Menschheitsgeschichte geworden sind. Ressourcen wie Steinkohle sind nicht einfach vorhanden und liegen zur Nutzung bereit, sondern sie müssen (eben nicht nur im offensichtlichen) Sinn zutage gefördert werden. Die Formen ihrer Nutzung wurden über lange Prozesse entwickelt und entfaltet. Die aktuelle Energiewende in Deutschland zeigt auf, wie schwierig es ist, einen Plan in einem Feld umzusetzen, das von unendlich vielen Akteuren besetzt zu sein scheint. Diese haben ihre eigenen Geschichten, bringen Begründungen vor, die als partikulare Wissensökonomien zu bezeichnen wären und nicht nur die Debatten um die Energiewende, sondern zudem auch die Umsetzung in die Praxis von Bergbau und Metallurgie zu einem enorm komplexen politischen, sozialen und ökonomischen Prozess machen.

Ein durchaus interessanter Aspekt des Begriffs der Wissensökonomie, wie ihn Ernst Mach prägte,<sup>76</sup> ist seine tatsächliche Verbundenheit mit einer recht utilitaristischen Definition von Wirtschaft, wie sie Dieter Hoffmann und Hubert Laitko formuliert haben.<sup>77</sup> Sie folgen in ihrer Darstellung

von Machs eigentlich ganz und gar von Nationalökonomie unbeeinflusstem Ökonomieverständnis Manfred Sommers Aufsatz zu Machs Denkökonomie und Empfindungstheorie von 1988: »Den Ökonomiegedanken hat Mach weder entdeckt noch erfunden, aber er hat ihn als Konzept zum Verständnis dessen, was in den Wissenschaften geschieht, akzeptiert und propagiert. Gemeint ist, daß alle unsere Erkenntnishandlungen und Denkopoperationen dem Grundsatz des sparsamsten Umgangs mit Zeit und Kraft gehorchen.«<sup>78</sup>

In Bezug auf eine globale Wissensgeschichte der Steinkohle ließe sich also die Verbindung zwischen der Ökonomie des Gegenstands und der Ökonomie des Wissens über den Gegenstand ziehen. Der »sparsamste Umgang« mit der Ressource führte zu einer schwachen Veränderung des Wissens. Da jedoch Wissensentwicklung in relativer Form akkumulierend ist, d.h. Wissen zwar nicht beständig vorhanden ist und nicht überall Anwendung findet, jedoch je nach Umständen aktiviert werden kann,<sup>79</sup> spielte der langsame Zuwachs von Wissen über Steinkohle seit den Frühphasen ihrer Nutzung zu einer Ausweitung und »Vermassung« ihrer Nutzung.

In dieser Ressourcengeschichte zwischen Weltmarkt, Umweltschäden und Wissen sind also die Akteure voneinander mit ihren partikularen Wissensökonomien zu unterscheiden, obwohl die Wissensfundamente vielfältig miteinander verbunden waren. Die sozialen, kulturellen und umweltlichen Konditionen im Verlauf der Geschichte der Steinkohle sind demnach je nach Akteursgruppe verschieden gewichtete Wissensbestandteile. Die Berücksichtigung der Auswirkungen von Steinkohlenutzung in der Schmelzindustrie auf die lokale Umwelt und auf die Gesundheit der Menschen war nicht unbedingt eine »Erfindung« von Umweltaktivisten der späten 1960er Jahre, sondern bereits seit der Frühzeit der Steinkohlenutzung im 16. Jahrhundert ein Thema. Dass dieses Wissen überhaupt tiefgreifende Auswirkungen auf den Steinkohlebergbau und die Schwerindustrie haben konnte, lag auch an den veränderten ökonomischen, geologischen und sozialen Verhältnissen. In der Ökonomie waren andere Formen der Energiewirtschaft entstanden, wie Atomstrom, wodurch in diesem Sektor Steinkohle herausgefordert wurde.<sup>80</sup> Stahl wurde beispielsweise in der Autoindustrie durch andere Baustoffe ersetzt – wodurch die Produktion hierfür zurückgefahren wurde. Die sich global gestaltenden Stoffkreisläufe ermöglichten zudem die Verschiffung mit immer größere Mengen fassenden Containerschiffen aus anderen Teilen der Welt zum Einsatz an den bisherigen Standorten der Schwerindustrie. In Verbindung mit den geologischen Konditionen verlor der sich immer tiefer in die Erde hineinfressende mittel- und nordeuro-

päische Steinkohlebergbau zunehmend an ökonomischer Effizienz. Die Erhaltungskosten, der technologische Einsatz und die Gehälter der geschulten Bergmänner verursachten ein starkes Preisgefälle auf dem globalen Markt für Steinkohle in direktem Wettbewerb mit Steinkohletagebau in den USA, China, dem südlichen Afrika, Kolumbien und Australien.

Die sozialen Konditionen hatten sich jeweils auch verändert – sie entwickelten sich beispielsweise von der bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts in europäischen Bergwerken noch verbreiteten Kinderarbeit über die stark gewerkschaftlich organisierte Arbeiterschaft bis zu deren Schwächung durch politische Einflussnahme und Arbeitsangebote in anderen Sektoren und Branchen.<sup>81</sup> Die Entwicklung vom Kooperativen zum Individuellen, Fragmentierten war zudem Teil der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung.<sup>82</sup> Das beginnende Ende des Steinkohlebergbaus in Ländern wie Frankreich, Belgien, Großbritannien oder Deutschland seit Mitte der 1950er Jahre<sup>83</sup> hatte keinerlei globale Entsprechung, im Gegenteil: In Ländern wie China, Australien oder Südafrika expandierte der Bergbau, und die Exporte stiegen erheblich an.

Die Antwort auf die Frage, ob ein neuer historischer Ansatz diese Ressource untersuchen muss, zudem in Zeiten des Klimawandels, der Energiewende und des Anthropozäns, fällt deswegen zustimmend aus. Im gleichen Maße ist es die Geschichte über die Möglichkeiten, wie dieses Wissen entstehen und sich entwickeln konnte, wie es angewendet und umgesetzt wurde und wie sich in der Praxis Wissen neu formte oder zumindest umformte.<sup>84</sup>

Weil die Ressource also nicht für sich isoliert steht, muss eine Ressourcengeschichte mehr können, als sich allein auf das Material (im reduktionistischen Sinne) zu konzentrieren. In einer Wissenschaftsgeschichte ist die Ressource der Agent, der durch die Fortentwicklung (nicht unbedingt Vorwärtsentwicklung) von Wissensbeständen und insbesondere durch die Zusammenführung von Erkenntnissen, die auch anhand anderer Materialien gewonnen wurden, immer wieder neu beschrieben wird.<sup>85</sup> Steinkohle war anfangs reiner Brennstoff, wenn sie nicht wie bei den Römern nur poliert und als Spiegel oder Schmuck verwendet wurde. Aber schon Philon von Alexandria (15/10 v.Chr.–40 n.Chr.) nutzte die Steinkohle als Metapher einer erdigen, brennbaren Substanz, und erklärte mittels der Natur des Feuers die Vergänglichkeit des Lebens und der Welt.<sup>86</sup>

Steinkohle mit geringem Schwefelgehalt konnte in vielen gewerblichen Prozessen eingesetzt werden. Hier fand eine Diffusion des Materialgebrauchs statt, die auch die Nachfrage ansteigen ließ. Mehr schwefelredu-

ziertes Kohlenmaterial anbieten zu können, führte zum Verkokungsprozess. Die englische Erfindung von Abraham Darby (1676–1717) setzte dabei möglicherweise an bereits in Indien oder in China vorhandenen Verfahren zur Verkokung von Kohle an.<sup>87</sup> Ist dieser Wissenstransfer aufgrund der Überlieferungslücken nicht nachzuvollziehen,<sup>88</sup> so entstand in den britischen Teilkönigreichen durch die stark anwachsende Verkokungsindustrie eine Vielzahl neuer Wirtschaftszweige: Das im Prozess entstehende Kohlengas wurde gespeichert und nach einer Rezeptur von John Clayton (1657–1725) aus den 1740er Jahren zur gezielten Verbrennung gebracht.<sup>89</sup> Um die Jahrhundertwende 1800 konnte zuerst William Murdoch (1754–1839) Fabriken und Privathäuser in Birmingham mit Installationen ausstatten, in denen Kohlengas aus Fässern durch Rohre und manuell gesteuerte Ventile strömte und in Lampen verbrannte.<sup>90</sup> Unabhängig davon experimentierten französische Apotheker und Chemiker wie Philippe Lebon (1767–1804), Alexandre Ferdinand Lapostolle (1749–1830) und Jean-Baptiste Lanoix (1740–1845) in den 1770er und 1780er Jahren zur Verwendung des Gases, um Gebäude zu erleuchten.<sup>91</sup> Das Leuchtgas hatte also eine Geschichte, die weit ins 18. Jahrhundert zurückreichte.<sup>92</sup> Bei der Verkokung fielen außerdem phosphor- und alkalireiche »Abfälle« an. In einigen Fällen entwickelte sich eine Chemieindustrie, die diesen »Abfall« dank neuer technologischer Verfahren neu verwenden konnte: Chemischer Dünger und Sprengstoffe waren die ersten Produkte einer Industriesparte, die später künstliches Petroleum und Plastik herstellen konnte.<sup>93</sup>

Diese Entwicklungen, weder im Vorfeld geplant noch beabsichtigt, erinnern an die von Bruno Latour skizzierte Entwicklung, dass die Wissenschaft in der Moderne mit all ihrer Fortschrittsgläubigkeit eben nur durch eine exponentiell zu nennende Verbindung von Forschungsfeldern bei gleichzeitiger Diversifizierung der Disziplinen zu neuen Erkenntnissen gelangen konnte – mit allen bekannten katastrophalen Folgen des menschlichen Wirkens auf der Erde (oder im sub-lunaren Raum).<sup>94</sup> In der Ausformung der Disziplinen ist über die Interaktion verschiedener Wissensfelder hinaus die Interaktion der sozialen, materiellen, institutionellen und kognitiven Dimensionen wichtig. Der Wissenschaftshistoriker Jürgen Renn macht in *The Evolution of Knowledge* deutlich, wie vielfältig der Prozess der Wissensspezialisierung durch Bewegungen der Integration und Zusammenschlüsse war. Wissenschaftsdisziplinen und die Ausbreitung von institutionalisierten Wissenschaften waren jedoch keineswegs Einbahnstraßen. So stellt Renn die Entstehung der Geowissenschaften als einen Prozess des 20. Jahrhunderts dar,

der auf anders angeordneten Wissenschaften aus dem 19. Jahrhundert aufbaute und sich den Anforderungen der Zeiten nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg anpasste.<sup>95</sup>

In den Kerndisziplinen der Naturwissenschaften, wie sie sich zwischen der frühen Neuzeit und dem späten 19. Jahrhundert herausbildeten, führte eine Handvoll abstrakter Begriffe zu einem breiten Spektrum an wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die Begriffe Raum, Zeit, Kraft, Bewegung, Materie und einige andere spielten diese Rolle für die klassische Physik; das Konzept der chemischen Verbindungen übernahm eine ähnlich grundlegende Rolle für die Chemie; und die Begriffe Art, Gen, Auslese, Variation und Anpassung formten die klassische Evolutionsbiologie.<sup>96</sup>

Dieses methodische Fundament lässt sich ganz und gar auf das Beispiel der Ressource Kohle übertragen und anwenden. Kohlewissenschaften wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts als eine Wissenschaft an der Schnittstelle von Chemie und Geowissenschaften verstanden.<sup>97</sup> Später wurde die Forschung an Kohle und an den durch Kohleverbrennung entstehenden Folgen beispielsweise an Institutionen fortgeführt, die auf Chemie spezialisiert waren – wie dem Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz.<sup>98</sup>

Wie Wissen über den Stoff Kohle sowie über die Nutzung von Kohle sich in einer gegenseitigen Abhängigkeit entwickelte und zu einer eigenständigen, verschiedene Wissensbereiche umfassenden Wissenschaft wurde, hing eben auch damit zusammen, dass sie mit anderen Rohstoffen ein »resource couple« bildete.<sup>99</sup> Eine Ressource bekommt zumeist erst dann eine Bedeutung für eine menschliche Gesellschaft, wenn diese Möglichkeiten hat, sie auch zu nutzen.<sup>100</sup> In Anlehnung an die wissenschaftsphilosophischen Überlegungen von Nico Stehr ist das Wissen über Kohle jedoch nicht unbedingt gleichbedeutend mit der Art ihrer Nutzung. Vielmehr bedeutet Wissen eben nur eine Ermöglichung zum Handeln, ist jedoch nie mit Handeln gleichzusetzen.<sup>101</sup>

Eine wichtige, auch als Brennmaterial eingesetzte Ressource ist Holz: Es diente schon früh dem Bau von Hütten und Unterständen. Auch Waffen und frühe Instrumente wurden damit angefertigt. Die Nutzung von Holz für Feuer war da schon schwieriger und langwieriger, was durch die zahlreichen Mythen, wie das Feuer zum Menschen kam, belegt wird. Feuer und Feuer-machen sind hier eine technologische Nutzform der natürlichen Ressource Holz.<sup>102</sup> Die Entwicklung von Holz als Baustoff von immer komplizierteren Gebäuden, von Booten und Schiffen oder Wagen macht dessen Jahrtausende lange Bedeutung klar.<sup>103</sup> Eine globale, in beinahe allen menschlichen Gesellschaften anzutreffende Kulturtechnik ist die Herstellung von Holz-