

MEGA

KARL MARX
FRIEDRICH ENGELS
GESAMTAUSGABE
(MEGA)

VIERTE ABTEILUNG

EXZERPTE · NOTIZEN · MARGINALIEN

BAND 26

HERAUSGEGEBEN VON DER
INTERNATIONALEN MARX-ENGELS-STIFTUNG
AMSTERDAM

KARL MARX
EXZERPTE
UND NOTIZEN
ZUR GEOLOGIE,
MINERALOGIE UND
AGRIKULTURCHEMIE
MÄRZ BIS
SEPTEMBER 1878

TEXT

Bearbeitet von
Anneliese Griese, Peter Krüger und Richard Sperl
Unter Mitwirkung von Peter Jäckel,
Daniel Neuhaus, Manfred Neuhaus und Gerd Pawelzig



AKADEMIE VERLAG

2011

Internationale Marx-Engels-Stiftung
Vorstand

Beatrix Bouvier, Herfried Münkler, Andrej Sorokin, Erik-Jan Zürcher

Redaktionskommission

Georgij Bagaturija, Beatrix Bouvier, Fangguo Chai, Galina Golovina,
Lex Heerma van Voss, Jürgen Herres, Gerald Hubmann, Götz Langkau,
Manfred Neuhaus, Izumi Omura, Teinosuke Otani,
Ljudmila Vasina, Carl-Erich Vollgraf

Wissenschaftlicher Beirat

Shlomo Avineri, Harald Bluhm, Gerd Callesen, Iring Fetscher,
Eric J. Fischer, Patrick Fridenson, Carlos B. Gutiérrez,
Hans-Peter Harstick, Eric J. Hobsbawm, Hermann Klenner, Michael Knieriem,
Jürgen Kocka, Nikolaj Lapin, Hermann Lübke, Teodor Ojzerman,
Bertell Ollman, Hans Pelger, Pedro Ribas, Bertram Schefold,
Wolfgang Schieder, Hans Schilar, Walter Schmidt, Gareth Stedman Jones,
Immanuel Wallerstein, Jianhua Wei

Dieser Band wurde durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
im Akademienprogramm mit Mitteln des Bundes (Bundesministerium
für Bildung und Forschung) und des Landes Berlin (Senatsverwaltung für Bildung,
Wissenschaft und Forschung) gefördert.

ISBN 978-3-05-004673-0

© Akademie Verlag GmbH, Berlin 2011

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN/ISO 9706.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil des
Buches darf ohne Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie,
Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen,
insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder
übersetzt werden.

Satz: Daniel Neuhaus, Leipzig

Druck und Bindung: pagina GmbH, Tübingen

Printed in the Federal Republic of Germany

Inhalt

	Text	Apparat
Verzeichnis der Abkürzungen, Siglen und Zeichen		689
Einführung		691
Karl Marx: Exzerpte und Notizen zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie März bis September 1878	1	
Exzerpte aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce	3	743
Chapter I. und II.	3	
Chapter III. The effect of geology on the industry of the British people	6	
Chapter IV. Ireland. Raw produce, mineral, animal, vegetable	14	
Chapter V. The United Kingdom: Great Britain. Raw produce. Mineral, vegetable, animal	15	
Chapter VI. British fisheries	19	
Chapter VII. European analogues of Great Britain	21	
Chapter VIII. The British Empire. Colonies and possessions	22	
Chapter IX. Foreign produce. Europe. Interchange (British) of surplus produce with European countries	25	

Inhalt

	Text	Apparat
Chapter X. Asia. Climate, soil, raw produce	31	
Chapter XI. The New World. America	36	
Geologische Formationstabelle nach John Yeats, S. 22	40	
 Exzerpte aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur, James Finlay Weir Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology	 45	 778
Minerale	45	
Lehre von den einfachen Mineralen	45	
Gesteinslehre	53	
Formenlehre	62	
Lagerungslehre	64	
Petrefactenkunde	64	
System der Geologie	66a	
Direct relations of geology to agriculture	70	
Relation of soils to the rocks	70	
1) Origin of rocks	70	
2) Cause of the diversity of soils	70	
3) Subdivisions of the stratified rocks	71	
Subdivision of the different groups of rocks	73	
Metamorphic rocks	73	
I) Primary	73	
II) Secondary Mesozoic	76	
III) Tertiary Cainozoic	79	
Beschreibung der Gruppen	83	
Gruppen der geschichteten Gesteine	83	
Gruppen der Massengesteine	91	
 Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877	 95	 826
I) Report of Commissioner H. J. Walls	96	
II) Labor	100	
III) The Census of 1870	105	
IV) Agriculture and colonization	107	

Inhalt

	Text	Apparat
Exzerpte aus Johann Gottlieb Koppe: Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht, Matthias Jacob Schleiden und Ernst Erhard Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften, Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur	123	841
Agrikultur und Bodenpreis, Rent	123	
Bodenarten. Entstehung des Kulturbodens	124	
Übersicht des Tierreichs	136	
Exzerpte aus Joseph Beete Jukes: The student's manual of geology	139	862
Inhaltsübersicht	139	
II) Geological agencies or dynamical geology	140	
Section I. Underground agencies	140	
1) Form and internal condition of the earth	140	
2) Movements of upheaval and depression of the earth's crust	145	
3) Earthquakes	148	
4) Vulkane und vulkanische Action	150	
5) Underground changes effected upon rocks	151	
a) Expansion und contraction of rocks	151	
b) Foldings, contortions, fractures and cleavage of rocks	152	
c) Metamorphism	153	
d) Formation of concretions and mineral veins	162	
Section II. Surface agencies	164	
a) The atmosphere	164	
b) Geological action of plants and animal life	168	
c) Circulation of water upon land	176	
1) Rain	176	
2) Underground water	177	
3) Brooks and rivers	178	
4) Frozen waters	182	
Das Meer	184	
Subaerial denudation	189	
I) Progress of denudation	189	
II) Result of denudation	195	

Inhalt

	Text	Apparat
III) Physiography. Origin of the earth's surface outlines	196	
1) Valleys	197	
2) Plains and table-lands	207	
3) Mountains and hills	208	
III) Palaeontology	213	
1) Nature of fossils	213	
2) Distribution von Pflanzen und Tieren	214	
3) Laws und generalisations of palaeontology	226	
I) Geognosy	240	
A) Lithology	240	
1) Composition und form of minerals	243	
1) Laws of composition	243	
2) Laws of form	253	
B) Rock forming minerals	272	
I) Minerals formed of one simple substance	274	
II) Fluorides and Chlorides occurring as minerals	276	
C) Oxides occurring as minerals	278	
D) Salze der Oxy-Säuren, occurring as minerals	294	
Resumé der rock forming minerals	339	
A) Mineralien die aus einer einfachen Substanz bestehn	339	
B) Fluoride und Chloride als Mineralien auftretend	339	
C) Oxide und Hydroxide als Mineralien auftretend	340	
D) Salze der Oxysäuren occurring als Mineralien	344	
Tabelle der Salze der Oxysäuren	357	
C) The rocks, origin, classification etc.	364	
Crystallisation	364	
Chemisch gebildete rocks	365	
Mechanisch gebildete rocks	366	
Organically formed rocks	366	
4 grosse Klassen rocks	368	
Composition, texture, and structure of rocks	368	
Determination of rocks	369	
Classification and description of rocks	370	
I) Igneous rocks	370	
A) Volcanic rocks	371	
B) Trappean rocks	379	

Inhalt

	Text	Apparat
C) Granitic rocks	387	
II) Aqueous rocks	392	
A) Mechanically formed	392	
B) Chemically and organically formed	399	
III) Aerial rocks	408	
IV) Metamorphic rocks	408	
I. Gruppe	409	
II. Gruppe	412	
Tabular classification of rocks	421	
B) Petrology oder Struktur der Felsarten	424	
I) Formation of rock-beds	424	
II) Joints. Formation of rock-blocks	447	
III) Inclination of beds	456	
IV) Faults or dislocations	463	
V) Cleavage and foliation	469	
VI) Unconformability and overlap	473	
VII) Granitic or hypogenous rocks viewed as rock-masses	479	
VIII) Trap-rocks viewed as rock-masses	490	
IX) Mineral veins	528	
X) Concretions in rocks	551	
IV) Stratigraphical geology		
oder Geschichte der Bildung der Erdrinde	560	
A) Primary or Palaeozoic Periods	560	
I) Laurentian or Pre-cambrian Period	560	
II) Cambrian Period	563	
III) Silurian Period	567	
I) Lower Silurian	567	
II) Upper Silurian	583	
IV) Devonian and Old Red Sandstone Period	595	
V) Carboniferous Period	608	
VI) Permian Period	631	
B) Secondary or Mesozoic Periods	636	
I) Triassic or New Red Sandstone Period	636	
II) The Jurassic or Oolitic Period	645	
A) The Lias	647	
B) Bath or Lower Oolites	649	
C) The Oxford or Middle Oolites	654	

Inhalt

	Text	Apparat
D) Upper or Portland Oolites	655	
III) Cretaceous Period	664	
A) Lower Cretaceous rocks	666	
B) The Upper Cretaceous rocks	669	
C) Tertiary or Cainozoic Periods	676	
I) Eocene Period	676	

REGISTER UND VERZEICHNISSE

Namenregister		1037
Literaturregister		1061
1. Bücher, Artikel und andere nichtperiodische Publikationen		1061
2. Periodica		1081
Verzeichnis der im Apparat ausgewerteten Quellen und der benutzten Literatur		1084
1. Archivalien		1084
2. Gedruckte Quellen		1088
3. Nachschlagewerke und Bibliographien		1096
4. Forschungsliteratur		1097
Verzeichnis der Abbildungen		
Exzerpte aus John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite [232]	42	
John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite 22 mit Marginalien von Marx	43	
Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Seite 411	65	
Exzerpte aus Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Seite 10	66	
First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Titelblatt	97	
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 1	98	
Gebietsgliederung des Bundesstaates Ohio	112	
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 17	120	
Exzerpte aus First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics of Ohio for 1877. Seite 18	121	

X

Inhalt

	Text	Apparat
Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden, E. E. Schmid und F. Schoedler. Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches	125	
Exzerpte aus J. G. Koppe, M. J. Schleiden, E. E. Schmid und F. Schoedler. Seite 1	126	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Innenseite des Vorderdeckels des Notizbuches	141	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 1	142	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 33	199	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 60	241	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 94	289	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 109	311	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 128	335	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 129	336	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 207	419	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 208	420	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 220	441	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 230	457	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 263	517	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 279	547	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 294	575	
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 309	597	
J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 563	598	

Inhalt

	Text	Apparat
John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Titelblatt		749
John Yeats: The natural history of the raw materials of commerce. Seite 116 mit Marginalien von Marx		750
Notizheft B 143/B 142. Etikett von Engels auf der ersten Umschlagseite		781
Friedrich Schoedler: Das Buch der Natur. Titelblatt		782
James Finlay Weir Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology. Titelblatt		815
James Finlay Weir Johnston: Elements of agricultural chemistry and geology. Seite 102 mit Marginalien von Marx		816
Johann Gottlieb Koppe: Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht. Titelblatt		843
Notizbuch B 144/B 143. Etikett von Engels auf dem Vorderdeckel		844
M. J. Schleiden, E. E. Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften ... Band 1. Titelblatt		847
M. J. Schleiden, E. E. Schmid: Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften ... Band 2. Seite 410 mit Marginalien von Marx		848
J. B. Jukes: The student's manual of geology. Titelblatt		863
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 79 mit farbigen Marginalien		879
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 83 mit farbigen Marginalien		880
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 87		975
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 289		1019
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 313		1020
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Seite 332		1027
Exzerpte aus J. B. Jukes: The student's manual of geology. Beiheft. Seite 10		1028

Einführung

Der vorliegende Band enthält Karl Marx' Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie aus der Zeit von Ende März bis Anfang September 1878.

Den größten Raum nehmen darin die Exzerpte aus „The student's manual of geology“ von Joseph Beete Jukes (S. 139–679) ein, mit denen Marx nach eigenen Angaben im Juni 1878 begann. Zum Band gehören auch einige weniger umfangreiche Exzerpte aus anderen Quellen, die aber dem gleichen Problemkreis gewidmet sind und vielfältige inhaltliche Beziehungen zu den Exzerpten aus Jukes aufweisen. Sie entstanden in dichter zeitlicher Aufeinanderfolge bereits zwischen Ende März und Ende Mai 1878. Es sind dies Exzerpte aus „The natural history of the raw materials of commerce“ von John Yeats (S. 3–43), Exzerpte aus dem „Buch der Natur“ von Friedrich Schoedler sowie aus den „Elements of agricultural chemistry and geology“ von James Finlay Weir Johnston (S. 45–94), Exzerpte aus dem „First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics made to the General Assembly of Ohio for the year 1877“ (S. 95–121) und schließlich Exzerpte aus der Schrift „Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht“ von Johann Gottlieb Koppe, der „Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften“ von Matthias Jacob Schleiden und Ernst Erhard Schmid sowie (erneut) aus dem „Buch der Natur“ von Schoedler (S. 123–138).

Damit wird der Inhalt von zwei Notizbüchern (B 145/B 141 und B 144/B 143) und einem Notizheft (B 143/B 142) vollständig wiedergegeben. Hinzu kommt mit den Exzerpten aus der Schrift von Yeats ein weiterer Text, der aus dem Notizbuch B 138/B 127 herausgelöst wurde, da er sowohl in chronologischer als auch in inhaltlicher Beziehung dort eine Sonderstellung einnimmt, mit den Texten des vorliegenden Bandes aber eng verbunden ist (S. 743–745).

Alle diese Texte werden hier zum ersten Mal publiziert. Dies geschieht in chronologischer Anordnung, das heißt, die Exzerpte werden in der Reihenfolge ihrer Entstehung wiedergegeben. Eine Begründung der Datierung erfolgt in den auf die einzelnen Textzeugen bezogenen Apparateilen „Entstehung und Überlieferung“. Nicht eindeutig bestimmbar ist die zeitliche Aufeinanderfolge der Exzerpte aus Werken von Schoedler und Johnston und der Exzerpte aus dem „First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics ...“, die sich im

gleichen Notizheft befinden. Ausgehend von pragmatischen Überlegungen werden sie als eigenständiger Text im Anschluß an die Exzerpte aus dem „Buch der Natur“ von Schoedler und den „Elements of agricultural chemistry and geology“ von Johnston wiedergegeben (S. 778–780).

Der vorliegende Band ist thematisch orientiert. Die von Marx exzerpierten Schriften beinhalten neuere Erkenntnisse aus Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie. Allerdings sind die Grenzen dieser Disziplinen fließend, wandelte sich im Laufe der Zeit der Inhalt der sie definierenden Begriffe. Während manche Autoren (darunter Friedrich Schoedler) unter Mineralogie alle geowissenschaftlichen Forschungen subsumierten, bestimmten andere (z. B. Archibald Geikie) Geologie als den umfassenderen Begriff. Unter Agrikulturchemie wurde ein spezifischer Teil der Landwirtschaftslehre verstanden, der ursprünglich von der Chemie ausging, später aber auch weitere Wissenschaftszweige einschloß. Dieser enge Zusammenhang zwischen Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie zeigt sich auch in den Exzerpten.

Die Besonderheit als thematischer Band verbindet IV/26 mit dem 1999 erschienenen Band IV/31, in dem sich neben naturwissenschaftlichen Exzerpten und Notizen von Friedrich Engels (entstanden in Verbindung mit der „Dialektik der Natur“) Marx' Exzerpte zur anorganischen und organischen Chemie sowie zu Fragen der Elektrizität und ihrer technischen Nutzung befinden.

Die von Marx exzerpierten Schriften unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Entstehungszeit, in ihrem Charakter und in dem Anliegen, das die jeweiligen Autoren mit ihnen verbanden. Praktischen Zwecken diente die zweite Auflage des Buches „The natural history of the raw materials of commerce“ von John Yeats aus dem Jahre 1872. Es war Bestandteil einer vom Verfasser konzipierten Reihe, die der Aus- und Weiterbildung angehender Kaufleute an englischen Handelsschulen dienen sollte. Yeats hielt es für dringend geboten, diese Berufsgruppe zum eigenständigen Erwerb einer hohen Allgemeinbildung entsprechend dem Erkenntnisstand der Wissenschaften zu befähigen. Die Bücher dieser Reihe sind ein eindrucksvoller Beleg dafür, wie sich in den von Marx verwendeten Quellen naturwissenschaftliche und ökonomische Aspekte miteinander verbinden. In dem von Marx exzerpierten Band werden auf der Grundlage des modernen geologischen, mineralogischen und klimatologischen Wissens die Entstehung und Verbreitung mineralischer, vegetabilischer und animalischer Rohstoffe in Großbritannien und dem Britischen Empire, auf dem europäischen Kontinent und weltweit differenziert und materialreich dargestellt (S. 745–748).

Friedrich Schoedler galt – auch über die Grenzen Deutschlands hinaus – als hervorragender Pädagoge und Verfasser wichtiger Lehrbücher. Bekannt wurde er vor allem durch das „Buch der Natur“, das in erster Auflage 1846 erschienen war und als früher Bestseller naturwissenschaftlicher Sachbücher¹ noch heute

¹ Siehe Georg Schwedt: Liebig und seine Schüler. Berlin [u. a.] 2002. S. 117. Schoedlers „Buch der Natur“ hatte im 19. Jahrhundert 23 Auflagen. Es wurde zu Lebzeiten des Autors ins Spanische (1850), Englische (1851), Amerikanische und Ungarische

verlegt wird. Die von Marx benutzte sechste Auflage von 1852 stellt eine überarbeitete Fassung dar, die jedoch keine grundsätzliche Änderung bedeutete. Schoedler konzipierte das Werk als Lehrbuch für Gymnasien und technische Mittelschulen. Es sollte einen Überblick über die Naturerscheinungen in ihrer Gesamtheit geben und sowohl Naturlehre als auch Naturgeschichte umfassen. Unter Naturlehre verstand der Autor im Sinne der aus dem 18. Jahrhundert stammenden Auffassung Physik, Chemie und Physiologie, unter Naturgeschichte Mineralogie, Botanik und Zoologie. Zur Mineralogie gehörte für Schoedler auch die sogenannte Geognosie, die den Verlauf der Erdgeschichte beziehungsweise die Entstehung und Bildung der Erdkrinde analysiert. Als Marx diesen Abschnitt aus dem „Buch der Natur“ exzerpierte, hatte er es also bereits mit Fragen der Geologie zu tun, wenngleich noch nicht auf der Basis eines modernen Handbuches für Spezialisten, wie es das Werk „The student's manual of geology“ von Joseph Beete Jukes darstellt (S. 783/784).

Im Unterschied zu Schoedler fand James Finlay Weir Johnston Anerkennung auch auf Grund eigener wissenschaftlicher Leistungen, vor allem zur Agrikulturchemie und Geologie. Anliegen seiner großen Publikationen – auch der von Marx exzerpierten siebenten Auflage der „Elements of agricultural chemistry and geology“ von 1856 – war es, dem in der Landwirtschaft tätigen Praktiker die für seine Arbeit unerlässlichen Kenntnisse in Chemie, Geologie und Physiologie zu vermitteln. Die wissenschaftliche Fundierung der Agrikultur betrachtete Johnston als Voraussetzung ihrer schrittweisen Vervollkommnung. Diese moderne Betrachtungsweise fand bei Marx offenbar ungeteilte Zustimmung (S. 788–790).

Inhaltlicher Schwerpunkt der Exzerpte aus dem „First Annual Report ...“ sind Fragen der Landwirtschaft im Staat Ohio (Größe der Flächen, Erträge verschiedener Nutzpflanzen, Zahl der Beschäftigten usw.). Insofern stehen sie durchaus in einer inhaltlichen Beziehung zu den übrigen Texten des Bandes. Marx interessierte sich besonders für das in dieser Quelle enthaltene umfangreiche statistische Material und fügte dieses zum Teil nach eigenen Gesichtspunkten in Tabellen zusammen (S. 831–834).

Für die landwirtschaftliche Praxis bedeutsam waren auch zwei weitere Quellen von Marx: die zehnte Auflage der Schrift „Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht“ von Johann Gottlieb Koppe aus dem Jahre 1873 (durchgesehen und mit Zusätzen herausgegeben von Emil von Wolff) und der erste und zweite Band der „Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften“ (mit dem Untertitel „Für Landwirthe bearbeitet“) von Matthias Jacob Schleiden und Ernst Erhard Schmid aus dem Jahr 1850. Die Exzerpte daraus faßte Marx unter der Thematik „Bodenarten. Entstehung des Kulturbodens“ zusammen. Koppe und Wolff waren weithin anerkannte Fachleute auf dem Gebiet der Agrikultur. Schleiden hatte zuvor einen entscheidenden Beitrag zur Neubegründung der Zellentheorie geleistet und in seinem Lehrbuch „Grundzüge der

(1853), Französische (1865), Norwegische und Tschechische (1866), Polnische (1867), Slowenische (1869) und Italienische (1873) übersetzt.

wissenschaftlichen Botanik“ (Bd. 1. Leipzig 1842) als erster die kausale Erforschung der Pflanzenwelt zum Hauptziel der Botanik erklärt (S. 849–851).

„The student's manual of geology“ sollte nach den Vorstellungen von Joseph Beete Jukes ein Lehrbuch für Studierende an höheren Bildungsanstalten sein. Schon bald erwies es sich als eines der besten englischsprachigen Handbücher für Spezialisten auf dem Gebiet der Geologie. In der Londoner Wochenzeitung „The Examiner“ wurden die Vorzüge des Werkes folgendermaßen gewürdigt: „It does not take for granted too much knowledge in the reader, but includes a development of those principles which, though they may belong strictly to other sciences, are necessary to a proper knowledge of geology, it explains clearly and defines sharply; yet while in this way meets the want of the beginner, it is remarkable for the large amount of information which it gives to those who have already mastered the established elements of the science, but have not followed closely its most recent developments at home and abroad. The work includes very complete lists of fossil genera and species, and is thus calculated to be helpful alike to the adept and the tyro.“² Die von Marx verwendete dritte Auflage des „Manual of geology“ von 1872 war gemäß einem Wunsch des inzwischen verstorbenen Autors von Archibald Geikie herausgegeben worden. Beide – Jukes und Geikie – nahmen eine führende Position im „Geological Survey of the United Kingdom“ ein und waren erfolgreich als Hochschullehrer tätig (S. 865–871). Bei der dritten Auflage handelt es sich um eine stark veränderte, erweiterte und modernisierte Fassung, an der neben Geikie weitere Fachleute beteiligt waren. Das Buch vermittelt den Anfang der 1870er Jahre in der Geologie erreichten Erkenntnisstand unter besonderer Berücksichtigung jener theoretischen Konzeptionen, die in Großbritannien von James Hutton, Charles Lyell und Charles Darwin begründet wurden. Es besticht durch die Fülle der verarbeiteten zeitgenössischen Literatur, darunter Monographien und mehrbändige Werke, Aufsätze in diversen Zeitschriften, Vorträge auf Tagungen wissenschaftlicher Gesellschaften und Mitteilungen des Geologischen Dienstes verschiedener Länder. So ist es verständlich, daß Marx gerade diese Quelle in das Zentrum seiner Studien zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie im Jahre 1878 stellte.

Wahrscheinlich war das „Manual of geology“ Marx schon seit 1869 bekannt, nachdem sich Engels entschlossen hatte, eine Abhandlung über die Geschichte Irlands zu schreiben und die zweite Auflage dieses Buches von 1862 benutzte, um sich mit den geologischen Bedingungen auf der Insel vertraut zu machen.³ Möglicherweise wurde über dieses Buch auch während des Besuches von Marx und seinen Freunden bei dem Geologen John Roche Dakyns in North-Yorkshire im Juni 1869 gesprochen.⁴

² Books of the week. In: The Examiner. London. Nr. 2608, 23. Januar 1858. S. 53, Sp. 2.

³ Siehe MEGA[®] I/21. S. 185–202.

⁴ Siehe Peter Krüger, Uta Puls: Eine bisher unbekannte handschriftliche Notiz von Marx in einem Geologie-Lehrbuch von 1872. In: MEGA-Studien 1995/1. Berlin 1995. S. 109–116.

Marx hat beim Exzerpieren des „Manual of geology“ alle Teile des Buches berücksichtigt und offenbar eine gewisse Vollständigkeit angestrebt, nur die letzten 90 Seiten finden keine Beachtung mehr. Er beginnt mit Part II, der die Überschrift trägt: „Geological agencies, or dynamical geology“. Es folgt Part III, die „Palaeontology“. Dann erst kommt Part I, die „Geognosy“ oder Gesteinskunde mit den Abschnitten „Lithology“ und „Petrology“ und schließlich Part IV, behandelnd die „Stratigraphical geology“ oder die Geschichte der Bildung von Gesteinsfolgen (S. 871–873).

Im Unterschied zu den Exzerpten aus Jukes wählt Marx in den anderen Texten des Bandes stets nur bestimmte Passagen der jeweiligen Quelle aus, so bei Yeats nur den ersten Teil des Buches, in dem insbesondere die klimatischen und geologischen Voraussetzungen für die Entstehung und Verbreitung mineralischer, vegetabilischer und animalischer Rohstoffe dargestellt werden, bei Schoedler den Abschnitt „Mineralogie“, bei Johnston Kapitel VI und VII, die der Beziehung von Geologie und Agrikultur gewidmet sind, aus dem „First Annual Report ...“ die einleitenden Bemerkungen des Berichterstatters sowie die Kapitel „Labor“ und „Agriculture and colonization“, bei Koppe den vom Herausgeber Emil von Wolff verfaßten Anhang zum zweiten Buch mit dem Titel „Der Kulturboden, dessen Entstehung, Bestandtheile und Eigenschaften“, beim ersten Band von Schleiden/Schmid den Abschnitt „Landwirthschaftliche Mineralogie“, in dem es um die Verwitterung der Mineralien als Voraussetzung für die Entstehung des Kulturbodens geht, und schließlich beim zweiten Band den Abschnitt „Geognosie“ mit Betrachtungen über die Arten der Gesteine und deren Entstehung. Beim Exzerpieren dieser allgemeiner beziehungsweise breiter angelegten Schriften nähert sich Marx offenbar bereits jenen thematischen Schwerpunkten, die für seine auf das „Manual of geology“ bezogenen Studien bestimmend werden.

Die Schriften von Yeats, Johnston und Schleiden/Schmid sind als Handexemplare der Privatbibliothek von Marx überliefert.⁵ Von ihm stammende Marginalien (Unterstreichungen, Merkzeichen und Randanstreichungen) lassen erkennen, wie intensiv Marx mit diesen Quellen gearbeitet hat, auch wenn die betroffenen Passagen nur zu einem geringen Teil in den Exzerpten erscheinen.

Marx beschränkt sich in seinen Exzerpten zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie nicht auf die schon genannten Quellen, sondern bezieht weitere Schriften ein, um den damals modernen Erkenntnisstand zu erfassen. Namentlich in Fragen der Chemie orientiert er sich bereits zum Teil an Arbeiten, die die Grundlage seiner Exzerpte zur anorganischen und organischen Chemie bilden, an dem 1873 in Braunschweig erschienenen „Kurzen Lehrbuch der Chemie“ von Henry Enfield Roscoe und Carl Schorlemmer sowie am ersten Band des „Ausführlichen Lehrbuches der Chemie“ von den gleichen Autoren (erschienen 1877 am selben Ort). So gibt es in den Exzerpten aus Jukes einige direkte Hinweise auf Schorlemmer. Viele hier von Marx notierte Zusätze

⁵ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 673, 1192 und 1435.

sind – ähnlich wie in den Exzerpten aus dem „Buch der Natur“ und aus der „Encyclopädie der gesamten theoretischen Naturwissenschaften“ – unter Verwendung der von Roscoe und Schorlemmer gemeinsam verfaßten Bücher entstanden (S. 873/874).

Beim Exzerpieren folgt Marx weitgehend den Quellen, ohne daraus im Regelfall wörtlich zu zitieren. Die Angaben zu den exzerpierten Seiten beziehen sich meistens auf größere Texteinheiten (zum Beispiel Kapitel), manchmal fehlen sie ganz. Bei den Exzerpten aus der Schrift von Schoedler verzichtet Marx auf eine konkrete Quellenangabe. Nur einmal wird im fortlaufenden Text der Name des Autors genannt. Marx strebt keine vollständige Wiedergabe des Inhalts der jeweiligen Quelle an, vielmehr wählt er für ihn Wesentliches aus und überspringt oft die Abschnitte mit einleitendem Charakter. Es gibt kaum eigene Bemerkungen von ihm, aber dennoch eine gewisse Eigenständigkeit im Umgang mit den Quellen. Sie zeigt sich unter anderem in Abweichungen von der Gliederung der Texte und von den Überschriften, in knappen Zusätzen (zum Beispiel chemischer Formeln) sowie in zahlreichen Marginalien (in Gestalt von verschiedenen Merkzeichen am Rand, von Unterstreichungen, Randanstreichungen, Kreuzen am Rand und im Text, eckigen Klammern). Charakteristisch für Marx' Arbeitsweise beim Exzerpieren sind auch mehrfache Wiederholungen, Auslassungen und Hinweise auf noch geplante Einfügungen (zum Beispiel von Abbildungen). Bei den englischsprachigen Quellen übernimmt er bestimmte Textpassagen in der Originalsprache, teilweise übersetzt er sie ins Deutsche. Nicht selten wechselt er die Sprache innerhalb eines Satzes. Detaillierte Hinweise auf die Art und Weise des Marxschen Exzerpiereus geben die Erläuterungen im wissenschaftlichen Apparat.

Alle im vorliegenden Band wiedergegebenen Exzerpte dokumentieren das große Interesse von Marx an den empirischen Daten der jeweiligen Wissenschaftsdisziplin, an ihrer Beschreibung und Klassifikation. Nicht zufällig enthalten seine Exzerpte zahlreiche Tabellen und tabellenartige Textpassagen. Tabellenartige Textpassagen gibt es zum Beispiel in den Exzerpten aus Schoedlers „Buch der Natur“, wenn Marx dort – der Quelle folgend – die sogenannten einfachen oder eigentlichen Minerale charakterisiert, die den Gegenstand der Mineralogie im engeren Sinne bilden und drei große Klassen umfassen, die Minerale der Nichtmetalle, die Minerale der Metalle und die Minerale organischer Verbindungen, und diese Einteilung ganz akribisch weiterführt bis zu den Ordnungen, Gruppen und Familien (S. 45–53). Tabellenartige Textpassagen finden sich auch im Abschnitt Lithologie der Exzerpte aus dem „Manual of geology“, speziell bei der Darstellung der für die Gesteinsbildung wesentlichen Minerale (S. 274–338). Wie intensiv Marx hier um die Aneignung des empirischen Materials bemüht ist, zeigt sich auch darin, daß er den gesamten Stoff in verkürzter Form wiederholt (S. 339–357) und im Anschluß daran die Ausführungen über die Salze der Oxysäuren noch einmal zusammenfaßt (S. 357–363). Die in den Exzerpten enthaltenen Tabellen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Ursprungs. Vielfach übernimmt Marx sie aus der Quelle, ohne sie nennenswert zu verändern (S. 355/356 und 421–423).

Manchmal fügt er in eine vorhandene Tabelle Angaben aus anderen Quellen hinzu (so in der großen Formationstabelle auf S. 66a), oder stellt er Tabellen eigenständig zusammen (wie zum Beispiel beim Exzerpieren aus dem „First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics ...“ auf den Seiten 109 und 112).

Die Exzerpte – dies ist eine weitere Besonderheit des vorliegenden Exzerptbandes – enthalten eine große Fülle von Handzeichnungen, die Marx nach Vorlagen aus dem „Manual of geology“ anfertigte (S. 877–881). Sie betreffen zum einen die Darstellung geologischer Profile (vor allem im Abschnitt über Petrologie), zum anderen die Abbildung von Fossilien, die für einzelne erdgeschichtliche Perioden charakteristisch sind (vor allem im Abschnitt über Stratigraphie). Die ersten Skizzen (S. 197–494) zeichnete Marx mit schwarzer Tinte direkt in das Exzerptheft. Ab Seite 495 bis Seite 666 pauste er sie auf Seidenpapier mit Bleistift aus dem Buch ab und zog alle Linien mit schwarzer Tinte nach, schnitt die so gewonnenen Abbildungen aus und klebte sie in das Exzerptheft ein. Textergänzungen beziehungsweise Ziffern fügte er mit schwarzer Tinte direkt auf dem Seidenpapier hinzu. Im Fortgang seiner Arbeiten verzichtete er vielfach darauf, Zeichnungen entsprechend den Vorlagen der Quelle in den Text einzufügen, reservierte aber den entsprechenden Platz (S. 587–634).

Bemerkenswert ist die große Aufmerksamkeit, die Marx den zahlreichen speziell im „Manual of geology“ verwendeten Quellen gewidmet hat. Manchmal nennt er nur die Namen jener, die wichtige Erkenntnisse gewonnen und diese in ihren Arbeiten beschrieben haben. In vielen Fällen übernimmt er aber die konkreten Literaturangaben, auch wenn diese unvollständig sind. Sofern in den Exzerpten aus diesen Quellen zitiert wird, geschieht dies fast ausnahmslos nach Jukes. Zu den genannten oder zitierten Personen gehören auch so bedeutende Gelehrte wie Abraham Gottlob Werner, James Hutton, Alexander von Humboldt, Charles Lyell und Charles Darwin. Hier wird deutlich, daß sich Marx auch für die Geschichte der wissenschaftlichen Erkenntnis und speziell für die in der Vergangenheit geführte Auseinandersetzung zwischen konkurrierenden theoretischen Konzepten interessiert.

Die Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie wurden von Marx nicht mehr in seinen Schriften verarbeitet. Er hat sie nirgends erwähnt oder gar erläutert, welche Zielstellung er speziell mit ihnen verband. Sie gehören in jene Schaffensperiode, in der auch die umfangreichen Exzerpte zur Physiologie (1876) und zur anorganischen und organischen Chemie (Mitte 1877 bis Anfang 1883) entstanden sind.⁶ In dieser Zeit hat sich Marx mit besonderer Intensität dem Studium der empirischen Wissenschaften gewidmet. Dies betraf neben den Naturwissenschaften auch Ökonomie, Ethnographie⁷

⁶ Siehe MEGA[®] IV/31. S. 630–632.

⁷ Siehe *The ethnological notebooks of Karl Marx*. Transcribed and ed., with an introduction by Lawrence Krader. Assen 1872. (Quellen und Untersuchungen zur Geschichte der deutschen und österreichischen Arbeiterbewegung. N. F. III. Hrsg. vom IISG Amsterdam.)

und Geschichte. Fortgesetzt werden jetzt auch seine Studien zur Mathematik. In Marx' letztem Lebensjahrzehnt entsteht ungefähr ein Drittel aller seiner überlieferten Exzerpte.

Naturwissenschaftliche Studien in verschiedenen Schaffensperioden von Marx

Kenntnisse auf verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebieten hatte Marx bereits früher erworben. Das Interesse für Naturwissenschaften und das Bemühen um das Verständnis ihrer Begriffe, Methoden und Resultate prägen seine gesamte geistige Entwicklung.⁸ Erste Anregungen in dieser Hinsicht erfuhr Marx wahrscheinlich schon in seiner Schulzeit am Gymnasium in Trier (1830 bis 1835). Als Lehrer für Mathematik und Naturkunde wirkte dort Johann Steininger, der in Paris unter anderem bei Georges Cuvier, Jean Baptiste de Lamarck, Pierre Simon de Laplace und Alexander von Humboldt studiert beziehungsweise Vorträge gehört hatte und in seiner Zeit als Lehrer mit eigenen geologisch-mineralogischen Untersuchungen (speziell zu Problemen des Vulkanismus) in der Umgebung von Trier und darüber hinaus hervortrat.⁹

Ein Schwerpunkt von Marx' frühen theoretischen Arbeiten ist die Frage nach dem Verhältnis von Mensch und Natur, nach dem Naturverständnis in der Geschichte der Philosophie und nach der Bedeutung der Naturwissenschaften im Denken der Neuzeit. In diesem Zusammenhang betreibt er ausgedehnte philosophiegeschichtliche Studien, die den Werken antiker Philosophen (vor allem von Demokrit, Epikur und Aristoteles), von Vertretern der klassischen Philosophie des 17. und 18. Jahrhunderts (darunter Gottfried Wilhelm Leibniz und Benedict Spinoza) sowie von Georg Wilhelm Friedrich Hegel und von Ludwig Feuerbach gewidmet waren.

Ein erstes Zeugnis hierfür ist Marx' Dissertation über die „Differenz der demokritischen und epikureischen Naturphilosophie“ (1840/1841), bei deren Vorbereitung er sich unter anderem auch mit der Hegelschen Naturphilosophie befaßt hatte.¹⁰

In Heft III der „Ökonomisch-philosophischen Manuskripte“ (entstanden frühestens Anfang August 1844) geht Marx erstmalig auf die Bedeutung der Na-

⁸ Siehe MEGA[®] IV/31. S. 634–650. Siehe auch Karl Marx – zwischen Philosophie und Naturwissenschaften. Hrsg. von Anneliese Griese und Hans Jörg Sandkühler. Frankfurt a. M. [u. a.] 1997. (Philosophie und Geschichte der Wissenschaften. Bd. 35.)

⁹ Siehe Heinz Monz: Karl Marx. Grundlagen der Entwicklung zu Leben und Werk (zugleich wesentlich erw. 2. Aufl. des Buches „Karl Marx und Trier“). Trier 1973. S. 170/171 und 373; Guido Groß: Professor Johann Steiniger (1794–1874). Erinnerungen an einen Trierer Pädagogen, Geologen und Historiker. In: Neues Trierisches Jahrbuch. Bd. 34. 1994. S. 85–104; Peter Krüger: Johann Steiniger (1794–1874) – europaweit bekannter Geologe, Naturkundelehrer des Gymnasiasten Karl Marx. In: Beiträge zur Marx-Engels-Forschung. N. F. 2000. Berlin, Hamburg 2000. S. 144–156.

¹⁰ Siehe MEGA[®] IV/1. S. 111–117.

turwissenschaften als Basis des Verständnisses für die Geschichte des Menschen als Naturgeschichte ein und würdigt die Geognosie als Widerlegung der Schöpfungstheorie¹¹. Sie ist für ihn „die Wissenschaft, welche die Erdbildung, das Werden der Erde als einen Proceß, als Selbsterzeugung“ darstellt.¹² Er prognostiziert, daß in späterer Zeit die Naturwissenschaft und die Wissenschaft vom Menschen einander wechselseitig einschließen, das heißt *eine* Wissenschaft bilden werden.

In ihren Texten zur „Deutschen Ideologie“ bestimmen Marx und Engels die Natur als erste Voraussetzung aller Menschengeschichte. Natur in diesem Sinne umfasse sowohl die physische Beschaffenheit des Menschen als auch die von ihm vorgefundenen geologischen, klimatischen und anderen Bedingungen. Diese seien auf rein empirischem Wege konstatierbar. Alle Geschichtsschreibung müsse von diesen natürlichen Grundlagen und ihrer Modifikation durch die Aktion des Menschen ausgehen.¹³

Marx' frühe Überlegungen tragen noch weitgehend natur- bzw. geschichtsphilosophischen Charakter, bereiten aber in gewisser Hinsicht seine Hinwendung zu den empirischen Wissenschaften vor, die sich als notwendiges Moment der von ihm konzipierten materialistischen Geschichtsauffassung erweist.

Ein wichtiger Schritt in diese Richtung erfolgt in der Zeit zwischen September 1846 und Dezember 1847 in Brüssel, als Marx Gustav von Gülich für sich entdeckt und dessen Werk „Geschichtliche Darstellung des Handels, der Gewerbe und des Ackerbaus der bedeutendsten handeltreibenden Staaten unserer Zeit“ (Bd. 1–5. Jena 1830–1845) umfassend exzerpiert. Es handelt sich dabei um die „erste Gesamtdarstellung der Weltwirtschaftsgeschichte in deutscher Sprache“. ¹⁴ Bei ihrer Lektüre wird Marx nicht nur mit ökonomischen Themen im engeren Sinne konfrontiert, sondern auch mit Fragen im Grenzbereich zu den Naturwissenschaften. Sie betreffen zum Beispiel die Eigenschaften der in den Handel kommenden Waren (darunter Rohstoffe, Garne, Gewebe, Metalle und andere Erzeugnisse des Mineralreiches, aber auch sogenannte Verzehrungsgegenstände aus dem Tier- und Pflanzenreich), Bergbau und Hüttenwesen, Maschinenproduktion sowie chemische Fabriken und schließlich die Landwirtschaft, bei deren Darstellung Gülich den geologischen Verhältnissen und der durch sie bedingten Verschiedenartigkeit des Bodens besondere Aufmerksamkeit schenkt.

Die Exzerpte aus dem Werk von Gülich erlangten für die spätere Arbeit von Marx in mehrfacher Hinsicht große Bedeutung. Sie wurden für ihn zu einer Art Wissensspeicher, auf den er bei Bedarf zurückgreifen konnte, so etwa im

¹¹ Siehe MEGA[®] I/2. S. 273. Hier verwendet Marx anstelle von Geologie noch den älteren Terminus Geognosie.

¹² Ebenda.

¹³ Siehe Karl Marx, Friedrich Engels, Joseph Weydemeyer: Die deutsche Ideologie. Artikel, Druckvorlagen, Entwürfe, Reinschriften, Fragmente und Notizen zu I. Feuerbach und II. Sankt Bruno. Berlin 2004. S. 107/108. (Marx-Engels-Jahrbuch 2003.)

¹⁴ Siehe MEGA[®] IV/6. S. 31*.

Frühjahr 1851 in seinem Text „Bullion. Das vollendete Geldsystem“.¹⁵ In ihnen entwickelt Marx bereits Momente jener Arbeitsweise, die er auch später beim Umgang speziell mit naturwissenschaftlicher Literatur praktiziert, wie zum Beispiel die Wahl einer besonderen Reihenfolge der Themen abweichend von der Quelle, Anstreichungen und Markierungen im Handexemplar oder nachträgliche Ergänzungen im Text der Exzerpte. Es gibt darin eine Reihe von Themen, die Marx zu weitergehenden naturwissenschaftlichen Studien anhand neuerer Literatur anregten, wie die Exzerpte aus Yeats am Beginn des vorliegenden Bandes zum Ausdruck bringen.

Im Jahr 1850 nimmt Marx seine naturwissenschaftlichen Studien wieder auf. Ein erstes Resultat sind die in den „Londoner Heften 1850–1853“ enthaltenen Exzerpte aus der Schrift „An historical inquiry into the production and consumption of the precious metals“ (Vol. 1.2. London 1831) von William Jacob sowie aus der „Geschichte des Bergbaues und Hüttenwesens bei den alten Völkern“ (Göttingen 1785) von Johann Friedrich Reitemeier.¹⁶ Es folgt eine Reihe von Exzerpten, die sich der Thematik Bodenfruchtbarkeit, Geologie und Agrikultur, Agrikultur und Chemie widmen. Grundlage hierfür sind Arbeiten von John Morton¹⁷, Justus von Liebig¹⁸ und James Finlay Weir Johnston¹⁹. Morton gilt mit seiner Arbeit „On the nature and property of soils ...“ aus dem Jahr 1838 als einer der ersten, die den Zusammenhang von Bodenqualität und geologischem Untergrund analysierten und anhand konkreter Materialien die Bedeutung der Bodenbearbeitung nachwiesen.²⁰ Marx hatte diese Schrift bereits in die Literaturliste des Heftes V der „Londoner Hefte 1850–1853“ aufgenommen.²¹

Die „Londoner Hefte 1851–1853“ beinhalten auch die sogenannten technologisch-historischen Exzerpte von Marx aus Werken von Johann Heinrich Moritz von Poppe, Andrew Ure und Johann Beckmann.²² In einem Brief an

¹⁵ Siehe MEGA[®] IV/8. S. 28/29 und 32–36.

¹⁶ Siehe MEGA[®] IV/7. S. 214–226, 247–272, 304–308 und 373–378.

¹⁷ Siehe John Morton: On the nature and property of soils: their connexion with the geological formation on which they rest; the best means of permanently increasing their productiveness, and on the rent and profits of agriculture. London 1838. Exzerpte in MEGA[®] IV/8. S. 305–311.

¹⁸ Siehe Justus von Liebig: Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. 4. Aufl. Braunschweig 1842. Exzerpte in MEGA[®] IV/9. S. 110 und 172–213.

¹⁹ Siehe James Finlay Weir Johnston: Lectures on agricultural chemistry and geology. 2. ed. Edinburgh, London 1847; derselbe: Catechism of agricultural chemistry and geology. 23. ed. Edinburgh, London 1849. Exzerpte in MEGA[®] IV/9. S. 276–317 und 372–386.

²⁰ Siehe MEGA[®] IV/8. S. 927. Siehe auch MEGA[®] IV/9. S. 31*–33*.

²¹ Siehe MEGA[®] IV/7. S. 238.

²² Siehe Johann Heinrich Moritz Poppe: Die Mechanik des achtzehnten Jahrhunderts und der ersten Jahre des neunzehnten, oder genaue Bestimmung des Wachstums und der Erweiterung der mechanischen Wissenschaften in dem genannten Zeitraume. Pymont 1807; derselbe: Lehrbuch der allgemeinen Technologie ... Frankfurt a. M. 1809; derselbe: Die Physik vorzüglich in Anwendung auf Künste, Manufaktu-

Engels vom 2. April 1851 erklärt Marx, er sei in fünf Wochen mit seinen ökonomischen Bibliotheksstudien fertig und wolle sich dann im British Museum auf eine andere Wissenschaft werfen. Am 14. August 1851 betont er, das A und O der kommenden Umwälzung sei die Reform der Agrikultur (einschließlich der Eigentumsverhältnisse). Ohne diese Reform behalte Malthus recht. In einem weiteren Brief an Engels vom 13. Oktober 1851 schließlich heißt es, er habe in der Bibliothek „hauptsächlich Technologie, die Geschichte derselben, und Agronomie geochst, um wenigstens eine Art Anschauung von dem Dreck zu bekommen“. Und weiter: „Wenn Dir folgendes Buch in die Hand fällt: ‚Johnston. Notes on North America 2. v. 1851‘ so wirst Du allerlei interessante Notizen darin finden. Dieser J. ist nämlich der englische Liebig.“

Auch in den 1860er Jahren hat Marx naturwissenschaftliche Literatur studiert. Dazu gehört die epochemachende Schrift „The origin of species by means of natural selection ...“ (2. Aufl. London 1860) von Charles Darwin, über dessen Lektüre Marx zunächst nur in Briefen berichtet.²³ Bisher nicht veröffentlicht und daher weitgehend unbekannt sind mehrere Exzerpthefte aus dieser Zeit, die für die Veröffentlichung im Band IV/18 dieser Ausgabe vorbereitet werden. Im ersten Heft – entstanden zwischen August/September 1865 und Februar 1866 – befaßt sich Marx erneut mit Liebig und Johnston und einigen zuvor von ihm noch nicht erwähnten Autoren.²⁴ Zwischen August 1867 und September 1868 exzerpiert er Schriften von John Chalmers Morton und Carl Fraas.²⁵ In einem weiteren Heft aus der Zeit von Mai bis Dezember 1868 geht

ren und andere nützliche Gewerbe. Tübingen 1830; derselbe: Geschichte der Mathematik seit der ältesten bis auf die neueste Zeit. Tübingen 1828; derselbe: Geschichte der Technologie seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Bd. 1–3. Göttingen 1807–1811. Siehe Karl Karmarsch, Friedrich Heeren: Technisches Wörterbuch oder Handbuch der Gewerbetunde. Bearb. nach Dr. Andrew Ure's Dictionary of Arts, Manufactures and Mines. Bd. 1–3. Prag 1843–1844. Siehe Johann Beckmann: Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Bd. 1–5. Göttingen 1780–1805.

²³ Siehe Marx an Engels, 19. Dezember 1860; Marx an Ferdinand Lassalle, 16. Januar 1861. Siehe auch Erhard Lucas: Marx' und Engels' Auseinandersetzung mit Darwin. In: International Review of Social History. Assen. Jg. 1964. H. 3. S. 433–469; Anneliese Griese, Gerd Pawelzig: Friedrich Engels und Charles Darwin. In: Darwin und die Evolutionstheorie. Köln 1982. S. 147–153. (Dialektik 5. Beiträge zu Philosophie und Wissenschaften.)

²⁴ Exzerpiert werden unter anderem folgende Schriften: Justus von Liebig: Einleitung in die Naturgesetze des Feldbaues. Braunschweig 1862; derselbe: Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. 7. Aufl. Braunschweig 1862; James Finlay Weir Johnston: Notes of North America. Vol. 1.2. Edinburgh, London 1851; Wilhelm Hamm: Die landwirtschaftlichen Geräte und Maschinen Englands. Braunschweig 1858; Léonce de Lavergne: L'agriculture et la population en 1855 et 1856. Paris 1857. Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 106.

²⁵ John Chalmers Morton: A cyclopaedia of agriculture. Vol. 2. Glasgow, London 1855; Carl Fraas: Geschichte der Landwirtschaft, oder: geschichtliche Übersicht der Fortschritte landwirtschaftlicher Erkenntnisse in den letzten 100 Jahren. Prag 1852; derselbe: Die Natur der Landwirtschaft. Bd. 1.2. München 1857. Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 107.

es erneut um schon zuvor exzerpierte Schriften von Morton und Fraas. Hinzu kommt „Die Landwirthschaftslehre“ (Bd. 1. Wien 1851) von Franz Xaver von Hlubek.²⁶ Noch im gleichen Jahr setzt Marx seine Exzerpte aus der genannten Schrift von Hlubek fort, befaßt er sich auch mit „Klima und Pflanzenwelt in der Zeit“ (Landshut 1847) von Carl Fraas.²⁷

Zu beachten sind auch einige Bücher seiner Privatbibliothek, die von ihm zwar nicht exzerpiert, aber gelesen und mit zahlreichen Marginalien versehen wurden. Dazu zählen „Deutschlands Boden, sein geologischer Bau und dessen Einwirkung auf das Leben der Menschen“ (2., verm. Aufl. Th. 1.2. Leipzig 1858) von Bernhard Cotta, „Klima und Boden“ (Leipzig 1861) von Jean Charles Houzeau, „The geological evidences of the antiquity of man“ (London 1863) von Charles Lyell, „Klimatographische Uebersicht der Erde“ (Leipzig, Heidelberg 1862) von Adalbert Adolf Mühry und „North America. Its agriculture and climate“ (Edinburgh 1857) von Robert Russel.²⁸ Wann sich Marx mit diesen Schriften befaßt hat, läßt sich nicht mit Genauigkeit sagen. Auf die Schrift von Lyell ist er möglicherweise durch Engels aufmerksam gemacht worden, als dieser sie in Briefen vom 8. April und 20. Mai 1863 erwähnt und positiv würdigt.

Houzeau behandelt in seinem Buch ausführlich die Bedeutung des Klimas beziehungsweise Wetters für den Menschen und legt dar, inwiefern Klimaveränderungen zum Teil durch menschliche Einwirkung (Fabrikschornsteine, Abholzung der Wälder oder Trockenlegung der Sümpfe) verursacht werden. Mühry verarbeitet in seiner klimatographischen Übersicht der Erde eine große Fülle empirischer Daten ausgehend von der Erkenntnis, daß eine solche Übersicht sowohl für theoretische Wissenschaften (darunter Geographie, Geologie, Zoologie, Botanik und Geschichte) als auch für solche Bereiche wie Hygiene, Heilkunde und Landwirtschaft bedeutsam ist. Marx hat die in seinem Besitz befindlichen Schriften von Houzeau und Mühry über Klima und Boden beziehungsweise über die klimatographische Gliederung der Erde studiert, wie die zahlreichen Marginalien (vor allem Randanstreichungen und Untertreibungen) von seiner Hand bezeugen. Beide Bücher sind inhaltlich eng mit den von ihm in den Texten des vorliegenden Bandes exzerpierten Quellen verbunden.

In den Jahren nach 1870 beginnt für Marx eine neue Phase intensiver Beschäftigung mit den Naturwissenschaften. Im Zentrum seiner Studien stehen nun jene Wissenschaften, die erst um diese Zeit zu eigenständigen Disziplinen geworden waren beziehungsweise sich als solche gefestigt hatten. Dies waren die Physiologie der Pflanzen und Tiere sowie des Menschen, die Geologie, Mineralogie und Paläontologie, die anorganische und organische Chemie und die sogenannte Agrikulturchemie, ein Bereich der Landwirthschaftslehre, der auf der Anwendung der Chemie und weiterer Wissenschaften beruht.

²⁶ Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 111.

²⁷ Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 112.

²⁸ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 255, 580, 812, 925 und 1150.

Marx verwendet vorzugsweise moderne Schriften von Autoren, die als weit- hin anerkannte Repräsentanten des jeweiligen Fachgebietes galten wie Ludimar Hermann, Johannes Ranke und Matthias Jacob Schleiden, James Finlay Weir Johnston, Joseph Beete Jukes und Archibald Geikie, Lothar Meyer, Henry Enfield Roscoe und Carl Schorlemmer, Johann Gottlieb Koppe, Emil von Wolff und John Yeats.

Während er bis dahin die Entwicklung auf verschiedenen Gebieten mehr sporadisch verfolgt hatte, konzentriert er sich nun auf das umfassende und systematische Studium einzelner bedeutender Werke (wie er dies schon einmal 1846/1847 im Zusammenhang mit seinen Exzerpten aus dem Werk von Gustav Gülich getan hatte) beziehungsweise auf die Aneignung der Grundlagen ganzer Wissenschaftszweige. Dies bezeugen die in dieser Schaffensperiode entstandenen umfangreichen naturwissenschaftlichen Exzerpte, darunter auch jene zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie aus der Zeit von Ende März bis Anfang September 1878.

Daneben gibt es weitere Zeugnisse der naturwissenschaftlichen Studien von Marx aus der Zeit nach 1870, die zum Teil in die gleiche thematische Richtung gehen. So las er zum Beispiel das „Handbuch für Landwirthe“ (Berlin 1873) von Julius von Kirchbach. Er exzerpierte – frühestens im Juni 1876 – einige Passagen aus dem ersten Kapitel des ersten Teils mit der Überschrift „Vom Boden“, und hob dabei die „geognostische Classification der Bodenarten“ hervor.²⁹

Zur Geschichte von Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie

Für das Verständnis der vorliegenden Exzerpte und ihres wissenschaftsgeschichtlichen Kontextes kann ein Rückblick auf die Geschichte von Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie dienlich sein.

Die Geologie hatte sich im ausgehenden 18. Jahrhundert zur eigenständigen Naturwissenschaft entwickelt. Im 19. Jahrhundert hatte sie sich konsolidiert und ihre sogenannte klassische Periode erreicht.³⁰ Zu ihr gehörten ver-

²⁹ Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 137. Erscheint in MEGA[®] IV/24.

³⁰ Zur Geschichte der Geologie siehe neben den informativen Überblicksdarstellungen von Paul Lucier und Mott T. Greene in der „Cambridge History of Sciences“ (Vol. 6: The modern biological and earth sciences. Ed. by Peter Bowler, John V. Pickstone. Cambridge [u. a.] 2009. S. 108–125 und 167–184) Martin Guntau: The emergence as a scientific discipline. In: History of Science. Cambridge. Vol. 16. 1978. S. 280–289; derselbe: Die Genesis der Geologie als Wissenschaft. Berlin 1984. (Schriftenreihe für geologische Wissenschaften. H. 22.); David R. Oldroyd: Die Biographie der Erde. Zur Wissenschaftsgeschichte der Geologie. Frankfurt a. M. 1998; Otfried Wagenbreth: Geschichte der Geologie in Deutschland. Stuttgart 1999; Walther Fischer: Gesteins- und Lagerstättenbildung im Wandel der wissenschaftlichen Anschauung. Stuttgart 1961; Karl Alfred von Zittel: Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. München, Leipzig 1899; Franz von Kobell: Geschichte der Mineralogie. Von 1650 bis 1860. München 1864. (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. Bd. 2.) Siehe auch Stephen F. Mason: Geschichte

schiedene Teildisziplinen, darunter Lithologie und Petrographie, dynamische Geologie, Paläontologie und Stratigraphie. Sie war eng verbunden mit der Mineralogie, die sich ebenfalls bereits im 18. Jahrhundert herausgebildet hatte und den Erkenntnisprozeß in der Geologie wesentlich beförderte. Lange Zeit wurden unter den Begriff Mineralogie sogar alle jene Bestrebungen subsumiert, die später in den Geowissenschaften zusammengefaßt wurden. Als im 19. Jahrhundert Geologie und Mineralogie als naturwissenschaftliche Lehrfächer an den Universitäten und Bergakademien eingeführt wurden, erhielten beide Disziplinen eigene Lehrstühle.

Bedeutsam für Geologie und Mineralogie war auch die neuere Chemie, die die Phlogistontheorie dank Antoine-Laurent Lavoisier (1743–1794) überwunden hatte und zur Lehre von der Zusammensetzung der Körper aus Atomen und Molekülen, deren Verbindung und Trennung nach allgemeinen Regeln oder Gesetzen erfolgt, geworden war. Am Beginn dieser Umwälzung in der Chemie stehen vor allem John Dalton (1766–1844), Joseph Louis Gay-Lussac (1778–1850), Amadeo Avogadro (1776–1856) und Jöns Jakob Berzelius (1779–1848) und die von ihnen begründete chemische Atom- und Molekulartheorie. Auf ihrer Basis beruht die chemische Analyse von Gesteinen und Mineralen.

Die Herausbildung der Geologie als Wissenschaft war nicht das Resultat der wissenschaftlichen Arbeit von Gelehrten in einem Land. Im 18. Jahrhundert hatte sich insbesondere in Frankreich, Großbritannien, Schweden, Deutschland und Rußland eine bemerkenswerte Entwicklung des geologischen Wissens vollzogen, die im 19. Jahrhundert unter Einbeziehung weiterer Länder – darunter Kanada, USA und Australien – fortgesetzt wurde.

Quellen der geologischen und mineralogischen Erkenntnis waren von Alters her zum einen die Beobachtung natürlicher Erscheinungen und Prozesse auf der Erdoberfläche (Minerale und Fossilien, Erdbeben und Vulkanausbrüche oder Wirkungen des Wassers), zum anderen praktische Erfahrungen der Produktion, vor allem im Bergbau, bei der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen wie Minerale, Gesteine und Metalle.³¹

Zu den Ursprüngen der geologischen Wissenschaft gehören das „technische Wissen und die praktischen Fertigkeiten der Bergleute“³². Aus dem 16. Jahrhundert stammen die ältesten erhaltenen Schriften über europäische Bergbautechniken des Mittelalters und der Renaissance, darunter die Schriften von Georgius Agricola (1494–1555): „De ortu et causis subterraneorum“ (1544), „De natura fossilium“ (1546) und „De re metallica“ (1556). Im Bergbau kannte man schon sehr genau die Eigenschaften vieler Metalle und ihrer Erze, verfügte man über Prüfverfahren und entsprechende Instrumente. Lange vor

der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweisen. Unveränd. Neudr. der unter Mitw. von Klaus M. Meyer-Abich von Bernhard Sticker (†) besorgten deutschsprachigen Ausgabe (1974). Stuttgart 1991. S. 466–627.

³¹ Siehe Guntau: Die Genesis der Geologie als Wissenschaft. S. 16–20.

³² Oldroyd: Die Biographie der Erde. S. 101.

Lavoisier wurde für Zwecke in diesem Bereich die „Idee der Elemente als einfacher Stoffe“ entwickelt.³³

Der Bergbau ließ die praktische Bedeutung geologischer Forschungen erkennen und machte noch bestehende Erkenntnislücken deutlich. Abraham Gottlob Werner (1749–1817) zum Beispiel entwickelte detaillierte Vorstellungen über die Suche und Erkundung von Lagerstätten, über den Zusammenhang zwischen der Entstehung und Ausdehnung einer Lagerstätte, über das Verhältnis von Lagerstättenform und Abbautechnologie.³⁴

Eine wichtige Seite der Entwicklung der Geologie im ausgehenden 18. Jahrhundert war die systematische Erforschung ganzer Gebirge, geographischer Regionen und Länder. Der französische Naturforscher Jean-Etienne Guettard (1715–1786) schuf um die Mitte des Jahrhunderts erste mineralogische Karten von Teilen Frankreichs, in denen Erze, Kalkstein, Kohle und andere Stoffe in ihrem natürlichen Vorkommen dargestellt wurden. In Deutschland veröffentlichte Georg Christian Füchsel (1722–1773) erste geologische Karten von Thüringen, in denen für dieses Gebiet bereits eine Schichtenfolge dargestellt wird, die der Autor als Ausdruck eines geschichtlichen Zusammenhangs deutete. Füchsel schlug vor, die einzelnen Zeitalter nach jenen Schichten zu benennen, die in dieser Zeit entstanden sind. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gewann die kartographische Feldforschung in einer ganzen Reihe europäischer Länder zunehmend an Gewicht. Den fundamentalen Charakter von Kartierungsarbeiten betonte Johann Friedrich Wilhelm Charpentier (1728–1805) – sächsischer Bergbeamter und Lehrer an der Bergakademie Freiberg – in einer Arbeit von 1778.³⁵

Gefördert wurde die geologische Erkenntnis auch durch Forschungsreisen und wissenschaftliche Expeditionen. In dieser Zeit wuchs das Interesse an bisher wenig oder gar nicht bekannten Regionen der Erde, an den dort waltenden klimatischen und geologischen Verhältnissen, an ihrer Pflanzen- und Tierwelt. Dem lag nicht nur ein Streben nach erweiterter Bildung zugrunde, sondern es ging auch um die Erschließung und Nutzung neuer Rohstoffquellen. Alexander von Humboldt zum Beispiel gewann seine Erkenntnisse über Vulkane – wie er später selbst feststellte – vor allem im Ergebnis seiner Reise durch Lateinamerika von 1799 bis 1804.³⁶

Mit der Verbreiterung der empirischen Basis traten auch theoretische Aspekte stärker in den Blickpunkt geologischer Forschung. Dazu gehörte insbesondere die Frage, ob die Erde eine Geschichte hat, in welcher zeitlichen Dimension sich diese vollzog und ob man sie als Resultat natürlicher Kräfte verstehen kann. Zur Herausbildung der Geologie als Wissenschaft gehört auch ihre Befreiung von spekulativem Denken sowie religiöser Bevormundung

³³ Ebenda. S. 102.

³⁴ Siehe Guntau: Die Genesis der Geologie als Wissenschaft. S. 24/25.

³⁵ Siehe Johann Friedrich Wilhelm Charpentier: Mineralogische Geographie der Chur-sächsischen Lande. Leipzig 1778.

³⁶ Siehe Alexandre de Humboldt, Aimé Bonpland: Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799–1804. T. 1–35. Paris 1805–1834.

und die Anerkennung der Eigengesetzlichkeit der Natur.³⁷ Die Anfänge dieser Entwicklung reichen mindestens bis in das 17. Jahrhundert zurück. Schon Robert Hooke (1635–1703) hatte die Idee, aus den Schichten der Erde eine Geschichte herauszulesen. Im Unterschied zu anderen Gelehrten deutete er Fossilien bereits als Überreste früherer Lebewesen und schloß daraus, daß es in der Vergangenheit Veränderungen in der wechselseitigen Lage von Land und Meer gegeben haben müsse. Er hielt es für möglich, auf der Grundlage von Fossilien eine Chronologie zu erstellen und die Zeiträume zu bestimmen, in der bestimmte Katastrophen und Veränderungen stattgefunden haben.³⁸ Einem Zeitgenossen von Hooke, Nicolaus Steno (1636–1686), wird das Verdienst zugesprochen, „eines der wichtigsten Gesetze der Stratigraphie aufgestellt zu haben: das Prinzip der Überlagerung“³⁹. Es beinhaltet, „daß bei den Schichten von Sedimenten, die man in der Erdkruste findet, die unteren früher abgelagert wurden und älter sind als die darüber liegenden Schichten“⁴⁰. Von ihm stammt „der älteste bekannte Text, in dem das Gesetz zumindest implizit [...] formuliert ist“⁴¹.

Anfang beziehungsweise Mitte des 18. Jahrhunderts gab es eine Reihe namhafter Wissenschaftler, die mit ihren Arbeiten die Einsicht in die Geschichtlichkeit der Erde beförderten. Dazu gehören vor allem Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) mit der Idee eines feurigen Ursprungs der Erde und der Deutung von Fossilien als Überreste von Lebewesen⁴², George Louis Leclerc Buffon (1707–1788), der im Anschluß an den englischen Mathematiker William Whiston (1667–1752) die Ansicht vertrat, die Erde sei von einem Kometen aus der Sonne herausgerissen worden und Experimente zur Bestimmung des Erdalters durchführte⁴³, und Immanuel Kant (1724–1804), der in seinen naturwissenschaftlich orientierten Frühschriften zu der Erkenntnis kam, daß die Erde wie alle Naturdinge eine Geschichte hat, und es für möglich hielt, den Ursprung des Weltgebäudes, die Bildung der Himmelskörper und die Ursachen ihrer Bewegung aus den Newtonschen Gesetzen herzuleiten.⁴⁴

Am Ende des 18. Jahrhunderts gab es zwei konkurrierende Theorien, die jeweils eine der beiden möglichen Ursachen für die Gestaltung der Erdkruste

³⁷ Siehe Guntau: Die Genesis der Geologie als Wissenschaft. S. 61.

³⁸ Siehe Oldroyd: Die Biographie der Erde. S. 92/93.

³⁹ Ebenda. S. 98.

⁴⁰ Ebenda.

⁴¹ Ebenda.

⁴² Siehe Gottfried Wilhelm Leibniz: Protogaea. In: Acta eruditorum. Leipzig 1693. S. 40–50.

⁴³ Siehe George Louis Leclerc Buffon: Théorie de la terre. Paris 1749. (Histoire naturelle ... T. 1.)

⁴⁴ Siehe Immanuel Kant: Die Frage, ob die Erde veralte, physikalisch erwogen. In: Kant's gesammelte Schriften. Bd. 1. Berlin 1910. S. 193–213; derselbe: Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechslung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe. A. a. O. S. 183–191; derselbe: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. A. a. O. S. 215–368.

– Feuer oder Wasser – in den Vordergrund rückten. Hauptvertreter des sogenannten Neptunismus war Abraham Gottlob Werner, tätig an der Bergakademie Freiberg und Lehrer vieler bedeutender Geologen. Von ihm wurden auch Alexander von Humboldt (1769–1859) und Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) stark beeinflusst. Werners Ausgangspunkt waren Bemühungen um eine Klassifizierung der Gesteine nicht mehr nach äußeren Merkmalen, sondern nach ihrer Entstehung oder Ablagerung, eine „genetische“ Klassifizierung, die zur Grundlage der gesamten modernen Geognosie wurde.⁴⁵ In seiner Arbeit „Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten“ (Dresden 1787) entwickelt er ein theoretisches Konzept, wonach sich am Anfang wahrscheinlich aus einem Urchaos eine große Wasserhülle um einen Kern aus fester Materie gebildet habe. Aus dem weltumspannenden Ozean hätten sich in der Folgezeit diverse darin gelöste Materialien auf der Oberfläche des Kerns auskristallisiert und abgelagert. Dies seien Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphyry usw. Diese Schichten seien durch Absinken des Meeresspiegels an die Oberfläche geraten und damit der Verwitterung und Erosion preisgegeben worden, wodurch es zur Ablagerung von Sedimenten im ozeanischen Becken mit fest umrissenen Schichten und einer Schichtenfolge kam. Dem Feuer wurde nur eine partielle Bedeutung in relativ später Zeit (für die Herausbildung von Lava, Bimsstein und Tuff) zugestanden. Basalte waren für Werner späte Produkte des weltumspannenden Ozeans.

Dem Neptunismus trat in Großbritannien vor allem James Hutton (1726–1797) entgegen. Er entwickelte eine zyklische Theorie, wonach die bewegendende Kraft aller Veränderungen die im Erdinnern vorhandene Hitze sein sollte. Durch sie komme es zur Ausdehnung des inneren Materials, zur Emporhebung von Schichten und zur Entstehung von Vulkanen, wenn das geschmolzene Material die Oberfläche durchbricht. Ein gegenläufiger Prozeß beinhalte Verwitterung und Erosion, die Ablagerung von Sedimentschichten im Meer und deren Kompression, wodurch eine Temperaturerhöhung eintrete, die dann erneut die Ausdehnung des Magmas in Gang setzt. Auf der Grundlage dieser plutonistischen Theorie sagte Hutton die Existenz bestimmter geologischer Strukturen voraus, die tatsächlich gefunden und als Beweis seiner Theorie gewertet wurden. Sein Werk mit dem Titel „Theory of the earth“, das in Edinburgh 1795 (Vol. 1 und 2) und 1799 (Vol. 3) erschien, fand zunächst nur in einem kleinen Kreis von Gelehrten in Edinburgh Anerkennung.⁴⁶

Noch bis in das 19. Jahrhundert hinein dominierte im geologischen Denken auch Großbritanniens der Neptunismus. Er wurde damals durch vermeintlich zuverlässigere naturwissenschaftliche Erfahrungen gestützt und war eng mit der Bergbauproduktion verbunden. Darüber hinaus entsprach er eher den biblischen Vorstellungen über die Sintflut, obwohl Werner sich in seiner wissen-

⁴⁵ Siehe Walther Fischer: Gesteins- und Lagerstättenbildung im Wandel der wissenschaftlichen Anschauung. Stuttgart 1961. S. 7.

⁴⁶ Siehe Jack Repcheck: Der Mann, der die Zeit fand. James Hutton und die Entdeckung der Erdgeschichte. Stuttgart 2007.

schaftlichen Arbeit keinesfalls auf religiöse Vorstellungen berief. Im Ergebnis der Auseinandersetzungen traten aber die Überlegenheit des Plutonismus in bestimmten Fragen – so in der nach dem Ursprung des Basalt – und Einseitigkeiten der Wernerschen Konzeption zutage. Keine der streitenden Parteien konnte schließlich den Sieg für sich beanspruchen.⁴⁷ Resultat war eine Synthese von bis dahin als unvereinbar geltenden Positionen.

Zu den ersten Wissenschaftlern, die sich von den neptunistischen Vorstellungen Werners lösten, gehört Leopold von Buch (1774–1853). Er hatte Geologie, Mineralogie und Bergbau zunächst in Freiberg, dann in Halle und Göttingen studiert und später als Privatgelehrter eine ganze Reihe europäischer Länder besucht. Seine Erkenntnisse zum Beispiel über Vulkanismus, Gebirgsbildung sowie über Fossilien und deren Systematisierung (er führte den Begriff „Leitfossil“ ein) haben die Geologie und speziell die Paläontologie nachhaltig befördert.⁴⁸

Langwierige Diskussionen gab es auch über die Frage, ob und inwiefern man aus der Beschaffenheit der Erde eine Geschichte herauslesen und jene Zeiträume bestimmen könne, in denen Veränderungen der Erde stattgefunden haben. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erlangte sie zentrale Bedeutung, standen sich auch in diesem Zusammenhang zwei gegensätzliche Positionen – vertreten durch Georges Cuvier (1769–1832) und Charles Lyell (1797–1875) – gegenüber. Ausgehend von der Tatsache, daß Fossilien als Kriterium für die Unterscheidung verschiedener Schichten der Erdkruste dienen können und in ihrer Aufeinanderfolge zum Teil größere Brüche auftreten, begründete Cuvier in seiner Schrift „Discours sur les révolutions de la surface du globe ...“ die sogenannte Katastrophen- oder Kataklysmentheorie. Danach sind in verschiedenen Bereichen der Erde von Zeit zu Zeit große Katastrophen aufgetreten, gibt es keine Gleichförmigkeit im Wirken der Natur und kann der Geologe aus der Kenntnis heutiger Prozesse folglich nicht auf die Vergangenheit der Erde schließen.⁴⁹

Hauptgegner dieser Theorie war Lyell, der gestützt auf empirische Befunde (gewonnen aus der Beobachtung vulkanischer Erscheinungen in der Auvergne, bei Neapel und auf Sizilien) zu der Auffassung kam, daß geologische Veränderungen schrittweise erfolgen können, wozu es aber großer Zeiträume bedarf. Er nahm an, daß die geologischen Prozesse früher genauso abliefen wie heute. Daher könne die Vergangenheit aus der Gegenwart erklärt werden. Dieses theoretische Konzept des sogenannten Aktualismus oder Uniformitarismus wurde von ihm in dem dreibändigen Werk „Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation“ (London 1830–1833) entwickelt. Lyell steht damit in

⁴⁷ Siehe Oldroyd: Die Biographie der Erde. S. 153.

⁴⁸ Siehe Leopold von Buch: Gesammelte Schriften. Hrsg. von J. Ewald [u. a.], Bd. 1–4. Berlin 1867–1885; Martin Guntau, Eberhard Wächtler: Leopold von Buch – Gedanken zu seinem Leben und Wirken als Geologe. In: Zeitschrift für Geologische Wissenschaften. Jg. 2. H. 12. Berlin 1974. S. 1371–1383.

⁴⁹ Siehe Oldroyd: Die Biographie der Erde. S. 187–189.

einer methodologischen Tradition, die schon von James Hutton begründet worden war. Allerdings schloß diese die Möglichkeit aus, Entwicklung als Entstehung von Neuem zu bestimmen und wissenschaftlich zu erklären. So glaubte Lyell zunächst, daß es einen direkten Zusammenhang zwischen Umweltveränderungen und dem Entstehen und Vergehen von Arten gibt.⁵⁰

Der weitere Fortschritt des geologischen Denkens führte – ähnlich wie im Streit zwischen Neptunisten und Plutonisten – zu einer theoretischen Position, die sowohl über Cuvier als auch über Lyell hinausging, Einsichten beider Denker aufnahm, sie aber mit dem neuen evolutionstheoretischen Ansatz von Charles Darwin (1809–1882) verband. Dieser ging zunächst von der Lyellschen Theorie aus, sah jedoch bald deren Grenzen. In Südamerika fand er die Reste ausgestorbener riesiger Säugetiere, obwohl sich keine Umweltveränderungen feststellen ließen. Auf den Galápagosinseln entdeckte er unterschiedliche Tierarten unter im Prinzip gleichen Bedingungen. Ausgehend von diesen und anderen Beobachtungen begründete Darwin seine Evolutionstheorie und erklärte mit ihr den Mechanismus, auf den sich die Veränderung der Arten (speziell die Entstehung neuer Arten) zurückführen läßt. Im Zusammenhang mit seiner Theorie ergab sich auch eine neue Möglichkeit zum Verständnis der stratigraphischen Tabelle: Primitivere Lebensformen zeigen sich in den unteren, komplexere oder höher entwickelte Formen in den oberen Schichten. Dem Einwand seiner Gegner, bei den Fossilien fehlten die zur Begründung der Evolution nötigen Zwischenglieder, begegnete Darwin mit dem Argument der Unvollständigkeit der Funde beziehungsweise der stratigraphischen Aufzeichnung. Charles Lyell setzte sich als einer der ersten mit seiner ganzen Autorität für die Evolutionstheorie ein und drängte Darwin zu einer Veröffentlichung seiner neuen Ideen.

Auf der Basis der neuen theoretischen Positionen vollzogen sich die für das 19. Jahrhundert charakteristischen Erkenntnisfortschritte auf geologisch-mineralogischem Gebiet: die detaillierte Untersuchung der zeitlichen Aufeinanderfolge der im Verlauf der Erdgeschichte entstandenen Ablagerungen und die Erarbeitung von Formationstabellen mit der Unterscheidung von Paläo-, Meso- und Neozoikum, die in der Folgezeit immer wieder verfeinert wurden, aber in ihren Grundzügen erhalten blieben; Erkenntnisse über die Mechanismen der Gebirgsbildung, über Formen und Richtungen tektonischer Bewegungen, über verschiedene Momente im strukturellen Aufbau der Erdkruste; Fortschritte bei der Beschreibung der Minerale und Gesteine, Anwendung der von Henry Clifton Sorby (1826–1908) und Ferdinand Zirkel (1838–1912) entwickelten Methode zur mikroskopischen Untersuchung derselben mittels Dünnschlifftechnik und Polarisationsmikroskop, Untergliederung der Gesteinsarten entsprechend ihrer Entstehung in Eruptivgesteine, metamorphe Gesteine und Sedimentgesteine; Systematisierung der Lagerstätten der nutzbaren Rohstoffe; weitere

⁵⁰ Siehe ebenda. S. 189–201.

Fortschritte bei der geologischen Kartierung; Schaffung von Voraussetzungen für neue Spezialdisziplinen wie Geochemie und Geophysik.⁵¹

Grundlegende Bedeutung für die weitere Entwicklung der Geologie hatte die 1815 von William Smith (1769–1839) veröffentlichte erste geologische Karte des Vereinigten Königreiches von Großbritannien, umfassend England, Wales und Teile von Schottland.⁵²

Charakteristisch für die Entwicklung der Geologie im 18. und vor allem im 19. Jahrhundert war die Entstehung vielfältiger Institutionen, deren Anliegen es war, den Meinungsaustausch zwischen den Gelehrten, die Propagierung und praktische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu fördern. Diesbezügliche Tendenzen gab es in vielen europäischen Ländern und Nordamerika.

In Großbritannien wurde 1835 der „Geological Survey of the United Kingdom“ gegründet, der eine große Vorbildwirkung für andere Länder hatte. Ähnliche Einrichtungen entstanden zum Beispiel in Österreich 1849, in Frankreich 1868, in Sachsen 1872, in Preußen 1873 und in Rußland 1884.⁵³ In den USA erfolgte die Gründung eines landesweiten staatlichen geologischen Dienstes 1879, ab 1824 hatte es solche Dienste bereits in einzelnen Bundesstaaten gegeben.

Zu den die Entwicklung der Geologie fördernden Institutionen gehörten auch wissenschaftliche Gesellschaften und Zeitschriften. Im Jahre 1807 wurde die „Geological Society of London“ gegründet, 1816 die „Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden“, 1817 die „Mineralogische Gesellschaft“ in Petersburg, 1848 die „Deutsche Geologische Gesellschaft“. Eine herausragende Rolle spielte die 1831 entstandene „British Association for the Advancement of Science“, an deren Arbeit Geologen entscheidenden Anteil hatten. Sie bildeten fast die Hälfte aller Mitglieder und traten bei der Vorbereitung und Durchführung der jährlich stattfindenden und für eine breitere Öffentlichkeit konzipierten Tagungen besonders in Erscheinung. William Buckland (1784–1856) zum Beispiel war Gastgeber der „British Association ...“ in Oxford 1832, Adam Sedgwick (1785–1873) in Cambridge 1833. Die Ergebnisse der Tagungen wurden in den „Reports of the Meeting of the British Association for the Advancement of Science“ veröffentlicht. Im Jahre 1878 fand in Paris der erste internationale Geologen-Kongreß statt, ihm folgten im Abstand von jeweils drei Jahren Kongresse in Bologna, Berlin, London, Washington und St. Petersburg.⁵⁴

⁵¹ Siehe Martin Guntau, Uwe Wirth: Zur Entstehungsgeschichte der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin. In: Zeitschrift für angewandte Geologie. Bd. 29. H. 12. Berlin 1983. S. 616–621.

⁵² Siehe Simon Winchester: Eine Karte verändert die Welt. William Smith und die Geburt der modernen Geologie. München 2001.

⁵³ Siehe Otfried Wagenbreth: Zur Entwicklung der Geologie in Mitteleuropa zwischen 1871 und 1917. In: Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte. Wissenschaft im kapitalistischen Europa. 1871–1917. Berlin 1983. S. 35–41. Siehe auch Martin Guntau: Zur Gründung staatlicher Geological Surveys und Geologischer Dienste im 19. Jahrhundert. In: Zeitschrift für geologische Wissenschaften. Jg. 26. H. 1/2. Berlin 1998. S. 257–264.

⁵⁴ Siehe Karl Alfred von Zittel: Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. S. 225. Siehe auch ebenda. S. 78/79.

Auch andere wissenschaftliche Institutionen traten mit ihren Publikationen in Erscheinung. Als Beispiele seien genannt: „Journal des Mines“ (Paris 1795), „Leonhards Taschenbuch für die gesammte Mineralogie“ (Frankfurt am Main 1807), „Transactions of the Geological Society of London“ (1811), „Annales des Mines“ (Paris 1816), „Annalen der Physik und Chemie“ (Leipzig 1824), „Bulletin de la Société Géologique de France“ (Paris 1830), „Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Petrefaktenkunde“ (Heidelberg 1830), „The Quarterly Journal of the Geological Society of London“ (1845), „Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft“ (Berlin 1849), „Proceedings of the Geological Society of London“ (1856).

Beachtung verdienen in dieser Zeit auch die geologisch-mineralogischen Museen wie das Musée d'histoire naturelle (Paris 1753), das Natural History Museum (London 1753) und das Museum of Practical Geology (London 1835) sowie entsprechende Ausbildungsstätten wie Bergakademien (Freiberg in Sachsen 1765, Berlin 1770, St. Petersburg 1783, Paris 1790) und Lehrstühle für Geologie und Mineralogie an den Universitäten (Cambridge 1818, Oxford 1819). Für die große Popularität der Geologie speziell in Großbritannien spricht die Einrichtung sogenannter „penny-lectures“ durch Professoren der Government School of Mines and Science Applied to the Arts im Jahre 1851.

Die Agrikulturchemie wurde zur eigenständigen Wissenschaft erst im 19. Jahrhundert. Sie ist derjenige Teil der Landwirtschaftslehre, der sich mit der Ernährung und Düngung der Kulturpflanzen sowie mit der Ernährung und Fütterung der Haustiere befaßt. Die Bezeichnung Agrikulturchemie verweist auf die Entstehung dieser Disziplin ausgehend von der Chemie. Sie beinhaltet aber auch die Anwendung weiterer Wissenschaften wie Physik, Botanik, Zoologie, Mineralogie, Geologie und Physiologie.⁵⁵

Am Ende des 18. Jahrhunderts war als eine der ersten Lehren von der Pflanzenernährung die sogenannte Humustheorie von Johan Gotschalk Wallerius (1709–1785) und Jean Henry Hassenfratz (1755–1827) begründet worden. Sie wurde weiterentwickelt von Albrecht Daniel Thaer (1752–1828), der als praktischer Landwirt, Wissenschaftler und Hochschullehrer in Preußen einen entscheidenden Beitrag zur wissenschaftlichen Fundierung der Landwirtschaft geleistet hat.⁵⁶ Große Resonanz erzielte vor allem sein Werk „Grundsätze der rationellen Landwirthschaft“ (Bd. 1–4. Berlin 1809–1812), das in kurzer Zeit mehrere Auflagen erlebte und in verschiedene Sprachen übersetzt wurde. Die von Thaer angestrebte rationelle Landwirtschaft sollte eine

⁵⁵ Zur Geschichte der Agrikulturchemie siehe Richard Krzymowski: Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Stuttgart 1951; Wolfgang Krohn, Wolf Schäfer: Ursprung und Struktur der Agrikulturchemie. In: Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts. Hrsg. vom Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt. Frankfurt a. M. 1978. S. 23–68. (Starnberger Studien. 1.)

⁵⁶ Siehe Hans-Heinrich Müller, Volker Klemm: Im Dienste der Ceres. Streiflichter zu Leben und Werk bedeutender deutscher Landwirte und Wissenschaftler. Leipzig [u. a.] 1988. S. 39–52.

vernünftig organisierte, wissenschaftlich begründete Agrarproduktion sein, die auf Gewinn orientiert ist und nach den gleichen Maximen wie eine Fabrik funktioniert. Am Beginn dieses Werkes stehen agrarökonomische Betrachtungen, die nach Thaer den Ausgangspunkt der Agrarwissenschaft bilden. Erst danach folgen die anderen agrar- und naturwissenschaftlichen Disziplinen wie Bodenkunde, Düngerlehre, Acker- und Pflanzenbau, Haltung und Zucht der Nutztiere. In dieser Schrift begründet er ausführlicher als zuvor die von ihm vertretene Humustheorie. Danach nehmen die Pflanzen ihre Nährstoffe aus dem Boden, aus dem darin enthaltenen Humus, einer organischen Substanz, die bei der Verwesung tierischer und pflanzlicher Stoffe entsteht. Humus ist für Thaer die alleinige Basis der Pflanzenernährung, weil er ein Produkt des Lebens sei und nur deshalb Leben erhalten könne. Obwohl sich diese These später als falsch erwies, weil die Bedeutung der Mineralien für den Aufbau organischer Stoffe verkannt wurde, gingen von Thaer und seinen Schriften viele positive Wirkungen aus.

Eine Weiterentwicklung erfuhr die Lehre von Thaer durch seinen Schüler, Carl Sprengel (1787–1859), der mittels chemischer Analyse sowohl des Bodens als auch der Pflanzen zu der Erkenntnis kam, daß neben organischen Stoffen auch Minerale – darunter vor allem Kalium, Stickstoff und Phosphor – von entscheidender Bedeutung für die Pflanzenernährung sind. Nach seiner Ansicht beziehen die Pflanzen Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff aus der Luft, andere Minerale wie Schwefel, Phosphor und Chlor, vor allem aber Stickstoff aus dem Boden. Es sei notwendig, die durch die Pflanzen verbrauchten Stoffe durch eine „harmonische Düngung“ zu ergänzen, das heißt die erforderlichen Quantitäten der Minerale zu ermitteln und entsprechende Düngermischungen herzustellen. Organische und mineralische Düngung müssen einander ergänzen. Diese sogenannte Mineralstofftheorie begründete Sprengel in verschiedenen Schriften.⁵⁷ Mit seinen Erkenntnissen bereitete er den Boden für eine moderne Agrikulturchemie, die vor allem mit dem Werk Justus von Liebig (1803–1873) verbunden ist.

Liebig war bereits ein international anerkannter Chemiker, als er sich der Agrikulturchemie zuwandte. Dies geschah im Zusammenhang mit einer Einladung zu einer Tagung der British Association for the Advancement of Science in Liverpool und einer sich anschließenden Rundreise durch England, die mit dem Auftrag der Gesellschaft verbunden war, einen Bericht über den Entwicklungsstand der organischen Chemie und den Stand der organischen Analyse auszuarbeiten. Der Bericht erschien 1840 als dreibändiges Werk zunächst in englischer und französischer Sprache, noch im gleichen Jahr wurde die Einleitung zum ersten Band auch in deutscher Sprache unter dem Titel „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“ in Braunschweig herausgebracht. Mit diesem Buch und weiteren Arbeiten Lie-

⁵⁷ Siehe Carl Sprengel: Die Bodenkunde oder die Lehre vom Boden. Leipzig 1837; derselbe: Die Lehre vom Dünger. Leipzig 1839. Siehe auch Hans-Heinrich Müller, Volker Klemm: Im Dienste der Ceres ... S. 67–78.

biggs wurde die bis dahin weit verbreitete Humustheorie letztlich überwunden und der Mineralstofftheorie – wonach die Pflanzen außer den Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff lebensnotwendige Mineralstoffe wie Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Kali, Eisen usw. benötigen und eine chemische Düngung erfolgen muß, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten beziehungsweise zu steigern – zum Durchbruch verholfen. Allerdings gab es gegenüber Liebig auch eine Reihe berechtigter Einwände. Sie betrafen insbesondere Liebigs Unterschätzung der Bedeutung des Humus und seinen völligen Verzicht auf organische Düngung, die zunächst ausbleibenden positiven Resultate seiner Versuche mit mineralischem Dünger, weil er noch nicht erkannt hatte, daß die Pflanze nur wasserlösliche Mineralstoffe aufnehmen kann, und schließlich seine Ansicht, daß das in der Atmosphäre vorhandene Ammoniak ausreiche, um die Pflanzen ausreichend mit Stickstoff zu versorgen, eine Stickstoffdüngung somit überflüssig sei. Namentlich um die zuletzt genannte Frage wurden heftige Auseinandersetzungen zwischen den „Mineralstofflern“ und „Stickstofflern“ geführt. In der siebenten Auflage seines Buches räumte Liebig schließlich die Notwendigkeit der Stickstoffdüngung ein.⁵⁸

Die Rezeption des modernen Erkenntnisstandes in Marx' Exzerpten

Die Exzerpte des vorliegenden Bandes widerspiegeln wesentliche Momente der Geschichte der Geologie, der mit ihr verbundenen Mineralogie und der Agrikulturchemie im 18. und vor allem im 19. Jahrhundert. In seinen Studien rezipiert Marx jene theoretischen Positionen, die sich erst in langwierigen Auseinandersetzungen zwischen den Anhängern von James Hutton und Abraham Gottlob Werner, von Charles Lyell und Georges Cuvier durchgesetzt hatten, eine gewisse Synthese ehemals konkurrierender Theorien darstellen und die Basis für die moderne Geologie als historische Wissenschaft bilden. Er notiert die Namen vieler bedeutender Geologen der neueren Zeit – darunter Werner (S. 84, 480 und 535), Hutton (S. 156 und 197) sowie Lyell (S. 150, 152, 235, 236, 238 und 367) und zitiert direkt oder indirekt aus deren Schriften. In bezug auf die Mineralogie verweist er besonders auf deren chemische Grundlagen und verbindet dies mit Aussagen der chemischen Atom- und Molekulartheorie. Er orientiert sich auf die neueren Erkenntnisse über die Verwitterung der Minerale und den Kulturboden, über Bodenarten und Bodenfruchtbarkeit, über Pflanzenernährung und chemische Düngung, die vor allem in den Arbeiten von James Finlay Weir Johnston, Justus von Liebig und Emil von Wolff ihren Niederschlag fanden.

Aufmerksam verfolgt Marx zeitgenössische Diskussionen über den Ursprung, die Entstehung und den Charakter solcher Gesteine wie Granit und Basalt (S. 479–527). Sie zeigten ihm, wie schwierig es auch in der Geologie war, bestimmte Prozesse beziehungsweise deren Resultate differenziert zu

⁵⁸ Siehe ebenda. S. 78–92.

erfassen. In besonderer Weise widmet er sich dem Entwicklungsgedanken, der in jener Zeit für eine Reihe von Naturwissenschaften bestimmend wurde. In seinen Exzerpten wird klar, daß dieser Gedanke namentlich für die Geologie als eigenständige Naturwissenschaft grundlegende Bedeutung hat. Ihm sind letztlich alle Teilgebiete dieser Wissenschaft untergeordnet: die Geognosie mit einer detaillierten Beschreibung der Minerale und Gesteine durch Nutzung der modernen Chemie (S. 45–64 und 240–423) und Anwendung neuer spezifischer Methoden geologisch-mineralogischer Forschung (S. 159 und 256), die dynamische Geologie, die jene Kräfte und Prozesse behandelt, die für die Entstehung der Gesteine und Gesteinsstrukturen und für die Gestalt der Erdoberfläche von Bedeutung sind (S. 140–212), die Paläontologie als Lehre von den Fossilien (S. 213–239) und schließlich die Stratigraphie, in der – basierend auf den anderen Teilgebieten und sie zusammenfassend – die Geschichte der Bildung der Erdkruste, die Ordnung der Aufeinanderfolge verschiedener Gesteinsgruppen, der Zusammenhang der geologischen Formationen analysiert wird (S. 70–82 und 560–679). Welche große Aufmerksamkeit Marx namentlich dieser Thematik beimaß und wie intensiv er sich um den modernen Erkenntnisstand bemühte, wird vor allem in den von ihm aus verschiedenen Quellen zusammengestellten und mehrfach veränderten Formationstabellen (S. 40/41, 66a und 560) deutlich.

Vor allem findet Marx einen neuen Zugang zum Verständnis der über ein enges Spezialgebiet hinausreichenden Bedeutung der Darwinschen Theorie. Seine wichtigste Quelle ist auch in diesem Zusammenhang „The student's manual of geology“ aus dem Jahre 1872. Schon zuvor war er auf die 1863 in London erschienene Schrift „The geological evidences of the antiquity of man“ von Charles Lyell aufmerksam geworden, die eine ausführliche Darstellung und positive Würdigung der Darwinschen Theorie enthält sowie einen Bericht darüber, wie sich Lyell für deren Publikation eingesetzt hat.⁵⁹ Die Autoren des „Manual of geology“ stehen ganz auf dem Boden der evolutionstheoretischen Konzeption von Darwin und würdigen diese als Beitrag zu einer großen Umwälzung in der Geschichte der Wissenschaft. Sie weisen nach, daß erst diese Konzeption es ermöglicht hat, über die ursprünglichen Positionen Lyells hinaus zu gehen und auch in der Geologie Entwicklung als Entstehung von Neuem zu begreifen. Die Aufeinanderfolge der geologischen Formationen lasse sich dank Darwin als Ausdruck eines entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhangs interpretieren.

Nach dem Urteil der Autoren des „Manual of geology“ verkörpert Darwin „a great epoch in the history of science“⁶⁰. Die Einwände seiner Gegner halten sie für nicht überzeugend, denn sie würden nur besagen, daß „Mr. Darwin's hy-

⁵⁹ Siehe Charles Lyell: *The geological evidences of the antiquity of man. With remarks on theories of the origin of species by variation.* London 1863. S. 407–423. Siehe Engels an Marx, 8. April 1863; Engels an Marx, 20. Mai 1863.

⁶⁰ Joseph Beete Jukes: *The student's manual of geology.* 3. ed. Edinburgh 1872. S. 486.

pothesis has not yet been converted into an undoubted theory by proof tantamount to absolute demonstration. His hypothesis may be true, even if man is incapable of doing the work of Nature, from want either of the requisite time, or of all means which nature uses.⁶¹

Darwin seinerseits nahm bereits die erste Auflage des „Manual of geology“ zur Kenntnis⁶² und würdigte in der sechsten Auflage seiner berühmten Schrift aus dem Jahre 1872 Jukes und Geikie als ausgezeichnete Forscher in der Geologie⁶³. Eine persönliche Beziehung zwischen Darwin und Jukes sowie eine gegenseitige Wertschätzung wird durch ihren Briefwechsel zwischen 1838 und 1864 belegt.⁶⁴ (S. 876/877.)

Bezüge auf Darwin und seine Anhänger finden sich insbesondere in jenem Teil des Handbuches, der der Paläontologie gewidmet ist. Hier werden unter Verweis auf die Schrift „On the origin of species ...“ Grundgedanken seiner Theorie ausführlich dargestellt.⁶⁵ Eine Begründung findet diese nach Ansicht der Autoren in den von verschiedenen Forschungsreisenden – darunter auch Darwin selbst – zusammengetragenen Erkenntnissen über die geographische Verbreitung pflanzlicher und tierischer Arten, die durchaus ganz verschieden sein können, auch bei gleichartigen klimatischen und sonstigen Bedingungen. Als Quelle wird in diesem Zusammenhang unter anderem Darwins Schrift „A naturalist's voyage. Journal of researches into the geology and natural history of the countries ...“ (London 1860) genannt.⁶⁶ Bezüge auf Darwin gibt es auch in anderen Teilen des Buches. So wird zum Beispiel bei der Beschreibung der Gesteinsarten wenigstens indirekt dessen Arbeit „The structure and distribution of coral reefs“ (London 1842) erwähnt.⁶⁷

Marx notiert sorgfältig jene Passagen, die der Darwinschen Theorie, ihrer Begründung und Weiterentwicklung gewidmet sind (S. 214, 215, 220, 221, 236 und 237). Die im Buch vorkommenden Schriften Darwins werden von ihm direkt oder indirekt erwähnt. Zwar verzichtet Marx auch hier weitgehend auf eigene Kommentare, aber die Bedeutung der Darwinschen Theorie für das Entwicklungsdenken in der Geologie dürfte ihm bei der Niederschrift seiner Exzerpte aus Jukes auf neue Weise bewußt geworden sein.

⁶¹ Ebenda. S. 486/487.

⁶² Charles Darwin: The correspondence. Vol. 8: 1860. Cambridge [u. a.] 1993. S. 117.

⁶³ Nach Charles Darwin: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Leipzig 1980. S. 343.

⁶⁴ Siehe Frederick Burkhardt, Sydney Smith (eds.): A calendar of the correspondence of Charles Darwin. 1821–1882. Cambridge, New York [u. a.] 1994. S. 34, 35, 62, 168 und 211.

⁶⁵ Siehe Joseph Beete Jukes: The student's manual of geology. S. 486/487.

⁶⁶ Siehe ebenda. S. 489.

⁶⁷ Siehe ebenda. S. 134.

Die naturwissenschaftlichen Studien im Kontext
der theoretischen Forschungen von Marx

Beim Versuch einer wissenschaftsgeschichtlichen Einordnung der Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie drängt sich die Frage auf, warum Marx im Jahr 1878 so umfangreiche Studien zu den genannten Gebieten betrieb und welches Anliegen er mit ihnen verband. Diese Exzerpte gehören zu seinen letzten schriftlichen Äußerungen. Wie bereits festgestellt, sind sie – wie auch die aus der gleichen Schaffensperiode stammenden Exzerpte zur Physiologie sowie jene zur anorganischen und organischen Chemie – von ihm nicht mehr verwendet worden. Daher lassen sich über Marx' Anliegen im Zusammenhang mit den Exzerpten des vorliegenden Bandes nur Vermutungen äußern.

Als Ausgangspunkt hierfür kann ein Rückblick auf vorangehende Schaffensperioden von Marx, insbesondere auf die 1850er und 1860er Jahre dienen. In dieser Zeit hat Marx Ergebnisse seiner naturwissenschaftlichen Studien nachweislich auch für die eigenen Forschungen genutzt.

Schon früh hatte er die Einsicht gewonnen, daß die empirischen Resultate der Naturwissenschaften Voraussetzung gesellschaftstheoretischer, speziell ökonomischer Untersuchungen sind. In den „Grundrissen der Kritik der politischen Ökonomie“ von 1857/1858 charakterisiert er diesbezügliche Erkenntnisse als unverzichtbares Moment der Forschung und wendet sich gegen jene, die darin nur eine äußerliche Zutat sehen. In diesem Manuskript befaßt er sich bekanntlich ausführlich mit den Edelmetallen als Trägern der Geldverhältnisse.⁶⁸ Er beschreibt die chemischen, physikalischen und mineralogischen Eigenschaften von Gold, Silber und Platin im Unterschied zu anderen Metallen und betont gegenüber Pierre-Joseph Proudhon: „Die Untersuchung über die edlen Metalle als die Subjecte des Geldverhältnisses, die Incarnationen desselben, liegt also keineswegs [...] ausserhalb des Bereichs der politischen Oekonomie, so wenig, wie die physische Beschaffenheit der Farben, und des Marmors, ausserhalb des Bereichs der Malerei und Sculptur liegt.“⁶⁹ Grundlage seiner Argumentation in diesem Abschnitt sind zum einen die bereits exzerpierten Werke von Gustav von Gülich, Johann Friedrich Reitemeier und William Jacob⁷⁰, zum anderen die von ihm wohl neu entdeckte Schrift „Lectures on gold“ (London 1852), an der neben Joseph Beete Jukes auch weitere namhafte Autoren wie Edward Forbes, Lyon Playfair, Warrington Wilkinson Smyth und andere beteiligt waren.⁷¹ Die gleichen Quellen (Reitemeier ausgenommen) verwendet Marx auch in den Passagen über die Edelmetalle als Träger der Geldverhältnisse in der Arbeit „Zur Kritik der politischen Öko-

⁶⁸ Siehe MEGA² II/1. S. 104–117.

⁶⁹ Ebenda. S. 104.

⁷⁰ Siehe S. 699/700.

⁷¹ Siehe [Joseph] Beete Jukes [u. a.]: Lectures on gold. For the instruction of emigrants about to proceed to Australia. London 1852. Siehe MEGA² IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 757.

nomie“, sowohl im Urtext von 1858 als auch im 1859 in Berlin erschienenen ersten Heft.⁷²

Die Verarbeitung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen ist prägend für Marx' Arbeiten zur Kritik der politischen Ökonomie insgesamt. Dies resultiert aus dem Verständnis der Arbeit als Prozeß zwischen Mensch und Natur, wie es Marx im ersten Band des „Kapitals“ entwickelt. Der allgemeine Gegenstand menschlicher Arbeit sei die „*Erde* (worin ökonomisch auch *das Wasser* einbegriffen)⁷³. Zu den auf der Erde vorgefundenen Arbeitsgegenständen gehören „der Fisch, der von seinem Lebenselement, dem Wasser, getrennt, gefangen wird, das Holz, das im Urwald gefällt, das Erz, das aus seiner Ader losgebrochen wird. Ist der Arbeitsgegenstand dagegen selbst schon sozusagen *durch frühere Arbeit* filtrirt, so nennen wir ihn *Rohmaterial*. Z. B. das bereits losgebrochene Erz, das nun ausgewaschen wird.“⁷⁴ Die Erde sei auch das ursprüngliche Arsenal von Arbeitsmitteln, die der Arbeiter zwischen sich und den Arbeitsgegenstand schiebt. „Er benutzt die mechanischen, physischen, chemischen Eigenschaften der Dinge, um sie als Machtmittel auf andre Dinge, *seinem Zweck gemäß*, wirken zu lassen“⁷⁵. Die Produktivität menschlicher Arbeit bleibe immer an Naturbedingungen gebunden. Diese seien alle rückführbar auf die Natur des Menschen selbst und die ihn umgebende Natur. „Der größere oder geringere Reichthum der menschlichen Natur hängt ab von Race, Boden und Klima. Die äußern Naturbedingungen zerfallen ökonomisch in zwei große Klassen, natürlicher Reichthum an *Lebensmitteln*, also Bodenfruchtbarkeit, fischreiche Gewässer u. s. w., und natürlicher Reichthum an *Arbeitsmitteln*, wie lebendige Wassergefälle, schiffbare Flüsse, Holz, Metalle, Kohle u. s. w.“⁷⁶ Von entscheidender Bedeutung für die Geschichte der Industrie sei die „*Nothwendigkeit eine Naturkraft gesellschaftlich zu kontrolliren*“.⁷⁷

Ausgehend von diesen konzeptionellen Betrachtungen über menschliche Arbeit, Arbeitsgegenstand und Arbeitsmittel, über die Naturbedingungen der Arbeit und die Notwendigkeit, die Naturkräfte zu zähmen und mit ihnen Haus zu halten, werden von Marx Erkenntnisse der Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie in die ökonomische Analyse der kapitalistischen Produktionsweise einbezogen. Dabei geht es um Themen wie den massenhaften Verbrauch von Rohstoffen in der Industrie, die Erkundung neuer Rohstoffvorkommen und notwendige Umwälzungen im traditionellen Bergbau, um die Nutzung des Kulturbodens, die Bedeutung des Klimas und die Verbesserung der Bodenqualität in der modernen Agrikultur, um die Anwendung moderner Transport- und Kommunikationssysteme und schließlich um die massenhafte Nachfrage nach Brauchwasser und Baugrund. Marx ist sich dessen bewußt, daß weitere Fortschritte in der Produktivität menschlicher Arbeit in Industrie

⁷² Siehe MEGA² II/2. S. 39–47 und 213–217.

⁷³ MEGA² II/5. S. 130.

⁷⁴ Ebenda.

⁷⁵ Ebenda.

⁷⁶ Ebenda. S. 417.

⁷⁷ Ebenda. S. 418.

und Landwirtschaft nur auf der Basis speziell der genannten Naturwissenschaften möglich sein werden. Er verweist auf Schriften von Ökonomen und Naturforschern, die diesen Zusammenhang in ähnlicher Weise betont haben. Vor allem aber nutzt er die Ergebnisse seiner naturwissenschaftlichen Studien und verwendet er auch seine diesbezüglichen Exzerpte, was im Folgenden exemplarisch belegt werden soll.

Im ersten Band des „Kapitals“ (Hamburg 1867) finden Arbeiten von Justus von Liebig besondere Beachtung, und zwar bei der Analyse menschlicher Arbeit in den Kapiteln 3 und 4, die der Produktion des absoluten und relativen Mehrwerts gewidmet sind. Im Abschnitt über die Kooperation als Ausgangspunkt der kapitalistischen Produktion spricht Marx über „*kritische Momente*, d. h. durch die Natur des Arbeitsprozesses selbst bestimmte Zeitepochen, während deren bestimmte Arbeitsergebnisse erzielt werden müssen“⁷⁸. Er zitiert Liebig, der auf Seite 23 seiner Schrift „Ueber Theorie und Praxis in der Landwirtschaft“ (Braunschweig 1856) folgendes bemerkt: „In der Agrikultur giebt es keinen wichtigeren Faktor als den Faktor der Zeit.“⁷⁹ Ein Hinweis auf diese Textstelle findet sich bei Marx bereits in „Zur Kritik der politischen Ökonomie (Manuskript 1861–1863)“.⁸⁰

Wenn Marx im Abschnitt über Maschinerie und große Industrie die Bedeutung der Naturwissenschaft für die Steigerung der Produktivität der Arbeit würdigt, bezieht er sich erneut auf Liebig und dessen zuvor von ihm exzerpierte Arbeit von 1862.⁸¹ Eine positive Würdigung Liebigs finden wir insbesondere in jenen Passagen dieses Abschnittes vom „Kapital“, in denen Marx die negativen Seiten des Fortschritts in der modernen Industrie und Agrikultur beleuchtet: „Wie in der städtischen Industrie wird in der modernen Agrikultur die gesteigerte Produktivkraft und größere Flüssigmachung der Arbeit erkaufte durch Verwüstung und Versiechung der Arbeitskraft selbst. Und jeder Fortschritt der kapitalistischen Agrikultur ist nicht nur ein Fortschritt in der Kunst den *Arbeiter*, sondern zugleich in der Kunst *den Boden zu berauben*, jeder Fortschritt in Steigerung seiner Fruchtbarkeit für eine gegebene Zeitfrist zugleich ein Fortschritt im Ruin der dauernden Quellen dieser Fruchtbarkeit.“⁸² Ausdrücklich bezieht sich Marx hier auf Schriften von Liebig⁸³ und fügt hinzu: „Die Entwicklung der negativen Seite der modernen Agrikultur, vom naturwissenschaftlichen Standpunkt, ist eins der unsterblichen Verdienste Liebigs.“⁸⁴

⁷⁸ MEGA² II/5. S. 265.

⁷⁹ Ebenda. Anm. 16.

⁸⁰ Siehe MEGA² II/3.6. S. 2307.

⁸¹ Siehe MEGA² II/5. S. 316. Anm. 108. Marx bezieht sich hier auf Justus von Liebig: Einleitung in die Naturgesetze des Feldbaues. Braunschweig 1862. S. 83/84.

⁸² MEGA² II/5. S. 410.

⁸³ Siehe Justus von Liebig: Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und Physiologie. 7. Aufl. Braunschweig 1862. Verwendet zuvor bereits im „Manuskript I“ zum dritten Buch des „Kapitals“ von 1864/1865. Siehe MEGA² II/4.2. S. 753 und 768; derselbe: Einleitung in die Naturgesetze des Feldbaues. Bd. 1. Braunschweig 1862.

⁸⁴ MEGA² II/5. S. 410. Anm. 325.

Bemerkenswert ist auch das Verhältnis zu Darwin in den Schriften von Marx. Zum einen hebt er hervor, daß sich in Darwins Werk „On the origin of species ...“ (2. ed. London 1860) die naturhistorische Widerlegung der Theorie von Malthus finde, insofern darin die geometrische Progression im Tier- und Pflanzenreich entdeckt worden sei, und verbindet dies zugleich mit einer Kritik an Darwin, der diese Bedeutung seiner Theorie nicht erkannt habe.⁸⁵

Zum anderen notiert er wenig später – ebenfalls im „Manuskript 1861–1863“ – eine Passage aus Darwins Schrift, in der dieser unterschiedliche Grade der Differenzierung der natürlichen Organe im Prozeß der Evolution betrachtet und diese Organe mit Werkzeugen vergleicht, die eine spezifische Form annehmen, wenn sie nur *einem* bestimmten Zweck dienen.⁸⁶ Diese Gedanken greift Marx auf und entwickelt sie weiter, vor allem in seinen Betrachtungen über die Differenzierung und Spezialisierung der Arbeitsinstrumente und den damit verbundenen Formwechsel derselben im ersten Band des „Kapitals“. Dabei wiederholt er – nunmehr als Fußnote – die bereits erwähnte Passage aus Darwins Schrift.⁸⁷

Wie sehr Marx von Darwin beeindruckt ist, zeigt sich auch in einem weiteren Bezug auf den großen Naturforscher, im Abschnitt über Maschinerie und große Industrie. Dort heißt es: „Eine *kritische Geschichte der Technologie* würde überhaupt nachweisen, wie wenig irgend eine Erfindung des 18. Jahrhunderts einem einzelnen Individuum gehört. Bisher existirt kein solches Werk. *Darwin* hat das Interesse auf die Geschichte der natürlichen Technologie gelenkt, d. h. auf die Bildung der Pflanzen- und Thierorgane als Produktionsinstrumente für das Leben der Pflanzen und Thiere. Verdient die Bildungsgeschichte der produktiven Organe des Gesellschaftsmenschen, der materiellen Basis jeder besondern Gesellschaftsorganisation, nicht gleiche Aufmerksamkeit?“⁸⁸

Marx' naturwissenschaftliche Studien in der Zeit vor 1870 stehen auch im Zusammenhang mit seinen Bemühungen um die Klärung der agrarischen Rentenproblematik.⁸⁹ Im ersten Entwurf (Manuskript I) zum dritten Buch des „Kapitals“ zeigt sich, inwiefern hierfür naturwissenschaftliche Erkenntnisse bedeutsam sind. In der Einleitung zum sechsten Kapitel über die „Verwandlung von Surplusprofit in Grundrente“ (entstanden im Dezember 1865) stellt Marx fest, eines der großen Resultate der kapitalistischen Produktionsweise bestehe darin, daß sie „die Agricultur aus einem bloß empirischen Verfahren des unentwickeltesten Theils der Gesellschaft in bewußte wissenschaftliche Anwendung der Agronomie verwandelt, so weit dieß überhaupt innerhalb der mit dem Privateigenthum gegebenen Verhältnisse möglich ist“. Als Anmerkung fügt er

⁸⁵ Siehe MEGA² II/3.3. S. 772/773.

⁸⁶ Siehe MEGA² II/3.6. S. 1913.

⁸⁷ Siehe MEGA² II/5. S. 277.

⁸⁸ Ebenda. S. 303.

⁸⁹ Siehe Anneliese Griese: Die geologischen, mineralogischen und agrochemischen Exzerpte von Marx im Vergleich mit seinen chemischen Manuskripten. Ein Beitrag zu ihrer wissenschaftshistorischen Einordnung. In: Beiträge zur Marx-Engels-Forschung. N. F. 2006. Berlin, Hamburg 2006. S. 31–48.

hinzu: „Ganz conservative Agriculturchemiker wie Johnston (!) geben zu, daß eine wirklich rationelle Agricultur überall am Privateigenthum unüberwindliche Schranken findet“⁹⁰.

Bei der Behandlung der absoluten Grundrente führt er diesen Gedanken näher aus, indem er den noch geringeren Entwicklungsstand der Agrikultur im Vergleich zur Manufakturindustrie unter anderem daraus erklärt, daß letztere auf der früheren und rascheren Entwicklung der mechanischen Wissenschaften, erstere auf der „spättern und zum Theil ganz jungen Entwicklung der Chemie, Geologie, und Physiologie“ beruhe.⁹¹ Dies ist jener Gedanke, der auf Johnston zurückgeht und den er auch in seinem Brief an Engels vom 2. August 1862 zum Ausdruck bringt, wenn es dort heißt: „Voraussetzung der Industrie [ist] die ältere Wissenschaft der Mechanik, Voraussetzung der Agrikultur [sind] die ganz neuen Wissenschaften der Chemie, Geologie und Physiologie.“

Die Schwierigkeit bei der Behandlung der Grundrente sieht Marx darin, zu erklären, woher nach Ausgleichung des Mehrwerts zum Durchschnittsprofit noch ein überschüssiger Teil des Mehrwerts stammt, den das Kapital unter der Form der Grundrente an den Grundeigentümer zahlt. Sein Ansatzpunkt zur Erklärung beinhaltet, daß die Erde ein Produktionsinstrument mit spezifischen Eigenschaften und Möglichkeiten sei. Der Vorzug der Erde bestehe darin, daß sukzessive Kapitalanlagen ohne Verlust früherer Aufwendungen möglich sind.⁹²

Im Abschnitt über die Differentialrente betrachtet Marx zunächst Unterschiede in der natürlichen Fruchtbarkeit der Ländereien in Abhängigkeit vom chemischen Gehalt des Bodens, von den Nährstoffen der Pflanzen. Obwohl die Fruchtbarkeit eine objektive Eigenschaft des Bodens darstelle, sei sie jedoch auch vom gegebenen chemischen und mechanischen Entwicklungsstand der Agrikultur abhängig und ändere sich mit diesem: „Sei es in Folge *chemischer* Mittel [z. B. besonderer Anwendung bestimmter flüssiger Dünger auf steifem Thonboden, oder auch Brennen von schwerem Thonboden], oder *mechanischer* Mittel [z. B. besonderer Pflüge für schweren Boden etc]“⁹³. Marx verarbeitete in diesem Kapitel nachweislich die in den „Londoner Heften 1850–1853“ enthaltenen naturwissenschaftlichen Exzerpte. In den Erläuterungen zum sechsten Kapitel im Band II/4.2 der MEGA werden zahlreiche Bezüge auf Liebig und Johnston festgestellt. In einigen Fällen enthalten Marx' Anmerkungen zum Text nur den Namen dieser und anderer Autoren.

Wie der Planentwurf gegen Ende des Kapitels erkennen läßt, hatte Marx vorgesehen, diesen Text noch einmal gründlich zu überarbeiten.⁹⁴ Offenbar entstanden die Exzerptheft von 1865/1866 und 1867/1868 mit Auszügen aus Schriften von Liebig, Johnston, Hlubek, Fraas und anderen Spezialisten auf dem Gebiet der Agrikultur in diesem Zusammenhang. Einige der Auszüge

⁹⁰ MEGA² II/4.2. S. 670.

⁹¹ Ebenda. S. 702.

⁹² Siehe ebenda. S. 723/724.

⁹³ Ebenda. S. 763.

⁹⁴ Siehe MEGA² II/4.2. S. 816/817.

wurden bereits für das sechste Kapitel verwendet (ohne darauf in jedem Fall hinzuweisen), andere für eine spätere Überarbeitung ins Auge gefaßt. Ein wesentlicher Schritt in dieser Richtung ist ein von Marx unter der Überschrift „Differentialrente“ zwischen 1867 und 1868 angefertigtes Arbeitsmaterial, das Auszüge aus früheren Exzerpten zur Agrikultur, insbesondere aus dem Heft von 1865/1866, enthält und dabei eine Reihe inhaltlicher Schwerpunkte formuliert, die die Bedeutung der Agrikultur für die Zivilisation, das Verhältnis von Ackerbau und Manufaktur, die Bodenqualität unter Beachtung geologischer, chemischer, mechanischer sowie klimatischer Bedingungen sowie Fragen des Raubbaus an der Natur betreffen.⁹⁵ Obwohl dieses Material später nicht verwendet wurde, vermittelt es einen gewissen Aufschluß darüber, wie intensiv Marx die ihm zugänglichen Quellen für die Überarbeitung des Kapitels über die Grundrente nutzen wollte und wie ernsthaft er um die Vollendung seines Werkes bemüht war.

Welche Bedeutung Marx seinen naturwissenschaftlichen Studien in Verbindung mit der Rentenproblematik beimaß, zeigen auch einige Briefe aus dieser Zeit. Über die Arbeit am sechsten Kapitel Ende Dezember 1865 berichtet er Engels in einem Brief vom 13. Februar 1866: „Ich ging bei Tag aufs Museum u. schrieb nachts. Die neue Agrikulturchemie in Deutschland, speziell Liebig u. Schönbein, die wichtiger für diese Sache als alle Oekonomen zusammengekommen, andererseits das enorme Material, das die Franzosen seit meiner letzten Beschäftigung mit diesem Punkt darüber geliefert hatten, mußte durchgechost werden. Ich schloß meine theoretischen Untersuchungen über die Grundrente vor 2 Jahren. Und grade in der Zwischenzeit war vieles, übrigens ganz meine Theorie bestätigend, geleistet worden.“

Marx war sich allerdings nicht sicher, welche neueren Schriften über Agrikultur für seine Studien tatsächlich bedeutsam waren. Am 3. Januar 1868 bittet er Engels darum, sich bei Schorlemmer zu erkundigen, „was nun das neuste und beste Buch (deutsche) über Agrikulturchemie“ sei, „wie jetzt die Streitfrage zwischen den Mineräldünger- und Stickstoffdünger-Männern“ stehe, ob er etwas von neueren Deutschen wisse, die „gegen Liebig's Bodenerschöpfungstheorie geschrieben“ haben und „ob ihm des Münchner Agronomen Fraas [...] Alluvionstheorie bekannt“ sei. Zur Erklärung heißt es bei ihm: „Zu dem Kapitel über die Grundrente muß ich wenigstens to some extent mit dem neusten Stand der Frage bekannt sein. Da Schorlemmer Mann vom Fach ist, wird er wohl Bescheid geben können.“ Schorlemmer reagierte zurückhaltend. In einem Brief an Marx von Anfang Februar 1868 betont er, er habe die Fortschritte der Agrikulturchemie in den letzten Jahren wenig verfolgen können, da ihm die Literatur nicht zu Gebote gestanden habe. Er empfiehlt ihm aber eine Reihe von Büchern, darunter neben Arbeiten von Justus von Liebig auch solche von Joseph Henry Gilbert und John Bennet Lawes, die zu den Kritikern von Liebig gehörten.

⁹⁵ Siehe MEGA[®] II/4.3. S. 235–243.

Am 25. März 1868 betont Marx gegenüber Engels die Bedeutung von Carl Fraas⁹⁶, der „vor Darwin Darwinist“ gewesen sei und die Arten in historischer Zeit entstehen lasse. Das Fazit seines Buches „Klima und Pflanzenwelt in der Zeit ...“ von 1847 bestehe darin, „daß die Kultur – wenn naturwüchsig voranschreitend u. nicht *bewußt beherrscht* (dazu kommt er natürlich als Bürger nicht) – Wüsten hinter sich zurück läßt, Persien, Mesopotamien etc, Griechenland. Also auch wieder socialistische Tendenz unbewußt!“ Die Schlußfolgerung von Marx aus seiner Beschäftigung mit Fraas lautet: „Nöthig, daß Neue und Neuste über Agrikultur genau anzusehn. Die *physikalische* Schule steht der *chemischen* gegenüber.“ Als Quelle neuester Erkenntnisse über Agrikultur kam Fraas für Marx wohl nicht mehr in Frage. Die von diesem im „Grundriß der Landwirthschaftslehre“ von 1848 an Liebig geübte Kritik und die damit verbundene Abwertung der sogenannten chemischen Schule der Agrikultur zugunsten der physikalischen ließen sich nicht mehr aufrechterhalten, nachdem Liebig Fehler eingeräumt und seine Ansichten präzisiert hatte. Die Meinung, Fraas sei vor Darwin Darwinist gewesen, war von Anfang an überzogen, und Marx hat sie im Zusammenhang mit seinen geologischen Studien im Jahre 1878 nicht mehr vertreten. Ein Schwerpunkt dieser Studien war, wie bereits erwähnt wurde, die von Darwin begründete Evolutionstheorie, die die Entstehung der Arten in historischer Zeit nicht nur konstatiert (wie es Fraas getan hatte), sondern sie als naturgesetzlichen Vorgang begreift. Namentlich in den Exzerpten aus dem „Manual of geology“ ist Marx zu diesem Verständnis der besonderen Leistung von Darwin gelangt.

Charakteristisch für Marx' Schaffen nach 1870 ist die Breite und Vielfalt seiner wissenschaftlichen Interessen, die Offenheit gegenüber neuen Entwicklungen in Naturwissenschaft und Technik. Er setzt damit in gewisser Hinsicht einen Trend fort, der bereits zuvor bestimmend für seine Arbeitsweise war. Während er aber bis dahin die Naturwissenschaften nur mehr oder weniger punktuell verfolgt hatte, wendet er sich nun dem umfassenden und systematischen Studium ganzer Wissenschaftszweige zu. Dem lag wohl die Einsicht zugrunde, daß es nur auf diesem Wege möglich sei, den zu dieser Zeit erreichten modernen Stand der Erkenntnis in seiner Komplexität zu erfassen.⁹⁷

Zeugnis für ein systematisches Studium einer bestimmten Disziplin sind Marx' Exzerpte aus dem „Manual of geology“, die den Hauptteil des vorliegenden Bandes bilden. Sie beinhalten eine große Fülle empirischer Daten, Aus-

⁹⁶ Auch Friedrich Engels hat sich – allerdings erst in Verbindung mit der „Dialektik der Natur“ – mit Carl Fraas befaßt und ihn gewürdigt. Siehe MEGA[®] I/26. S. 95 und Erl. 95.16–37; MEGA[®] IV/31. S. 512–515, 892/893 und Erl. 516.6–10.

⁹⁷ Siehe Peter Krüger: Innovationen in der Geologie um 1860 und die späten Geologie-Exzerpte von Marx. Zu einigen möglichen Motiven seiner naturwissenschaftlichen Studien nach 1870. In: Karl Marx – zwischen Philosophie und Naturwissenschaften. Hrsg. von Anneliese Griese und Hans Jörg Sandkühler. Frankfurt a. M. [u. a.] 1997. S. 151–175. (Philosophie und Geschichte der Wissenschaften. Bd. 35.); Anneliese Griese: Die geologischen, mineralogischen und agrochemischen Exzerpte von Marx im Vergleich mit seinen chemischen Manuskripten.

sagen über die spezifischen Methoden der Geologie und die in bestimmten Entwicklungsphasen dieser Wissenschaft miteinander konkurrierenden theoretischen Konzeptionen, aber auch über das Verhältnis der Geologie zur Mineralogie und Agrikulturchemie und die Bedeutung dieser Disziplinen für die industrielle und landwirtschaftliche Produktion. Es handelt sich um sehr allgemein angelegte naturwissenschaftliche Texte, und sie dienten – wie auch die Exzerpte aus dem „Buch der Natur“, das allerdings einen früheren Erkenntnisstand repräsentiert und nicht für Spezialisten gedacht war – zunächst wohl der Selbstverständigung. Allerdings bedeutet dies nicht, daß Marx mit ihnen keine weitergehenden Ziele verband, sie nicht für seine eigenen theoretischen Forschungen nutzen wollte.

Der Rückblick auf das Schaffen von Marx speziell in den 1850er und 1860er Jahren zeigt die Intensität seiner Bemühungen um die Vollendung des „Kapitals“, die darin eingeschlossene vielfältige Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß Marx auch nach 1870 die Arbeit an seinem großen Werk fortsetzen wollte und es ein Anliegen seiner im vorliegenden Band enthaltenen Exzerpte war, sich die dafür notwendigen Fachkenntnisse anzueignen. Gestützt wird diese Vermutung auch durch neuere Untersuchungen, wonach eine Neubewertung der ökonomischen Arbeiten von Marx nach dem Erscheinen des ersten Bandes vom „Kapital“ notwendig sei und speziell die naturwissenschaftlichen Exzerpte von 1867/1868 Innovationsschübe in seinem Denken ausgelöst hätten.⁹⁸ Die Exzerpte aus der Zeit nach 1870 kann man als einen weiteren Versuch von Marx verstehen, eine neue Basis für seine theoretischen Forschungen zu gewinnen.

Diesbezügliche Möglichkeiten bieten die Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie in reicher Fülle. Beispielhaft sei hier noch einmal auf Marx' Studium des „Manual of geology“ verwiesen, das sich in besonderer Weise unter anderem auf Erkenntnisse der Lagerstättenkunde, der Rohstoffgeologie sowie Möglichkeiten der Kosteneinsparung durch wissenschaftlich begründete Methoden bei der Erschließung von Kohle- und Erzlagerstätten bezieht. Der Inhalt von Kapitel XIV des Buches über „Mineral veins“ wird von ihm fast wörtlich rezipiert, und seine Exzerpte daraus sind mit vielen Marginalien versehen (S. 528–551). Dabei ergänzt er ihm nicht geläufige Begriffe und Orte durch erläuternde Zusätze, häufig in deutscher Sprache. Die zu diesem Kapitel gehörende umfangreiche Liste „Explanation of some mining terms“, in der die Autoren Fachbegriffe des Bergbaus erläutern, übernimmt er vollständig. Zur besseren Übersichtlichkeit versieht Marx diese Begriffe mit einer fortlaufenden Numerierung von 1) bis 78). Die intensive Beschäftigung mit diesen und weiteren Passagen des „Manual of geology“ dürfte Marx' Verständnis für Bergbau und Hüttenwesen als Grundlage und Bestandteil moderner Industrie in Großbritannien und anderen fortgeschrittenen Ländern in entscheidendem Maße gefördert haben.

⁹⁸ Siehe Carl-Erich Vollgraf: Marx' erstmals veröffentlichte Manuskripte zum 2. und 3. Buch des *Kapitals* von 1867/68 im MEGA®-Band II/4.3. In: Beiträge zur Marx-Engels-Forschung. N. F. 2010. Berlin, Hamburg 2010. S. 77–116.

Marx nimmt auch jene Abschnitte des Buches zur Kenntnis, in denen explizit ökonomische Aspekte der behandelten Themen zur Sprache kommen. Unter der aus der Quelle entnommenen Überschrift „Practical importance of the Subject“ heißt es bei ihm: „Enorme Geldsummen verwüstet in coal-mining allein aus Unwissenheit hierüber; in *Kenntniss Jukes' allein Summen so verausgabt*, die Revenue geben würden um *jährliche Kosten des Geological Survey des United Kingdom zu zahlen.*“ (S. 478.) Dieser Gedanke ist für ihn so wichtig, daß er ihn in seiner „Inhaltsübersicht“ der Exzerpte aus Jukes mit dem Stichwort „*Profitmacherei*“ und mit Hinweis auf die Seite der Quelle festhält (S. 139).

Die Exzerpte aus Yeats, aus Johnston, aus Koppe, Schleiden und Schmid gruppieren sich um die Thematik Geologie und Agrikultur, Bodenarten, Entstehung des Kulturbodens, Bodenfruchtbarkeit und Erzeugung von Rohstoffen. Der Zusammenhang zu den eigenen Forschungen von Marx ist hier deutlich erkennbar. Wahrscheinlich wollte Marx sie für seine Ausarbeitungen zur Rentenproblematik nutzen.

In der Zeit von 1877 bis 1879 fertigte Marx umfangreiche Exzerpte zur politischen Ökonomie, speziell zur Handels-, Finanz- und Bankengeschichte sowie zur kaufmännischen Arithmetik an, die den hauptsächlichsten Inhalt des Bandes IV/25 bilden werden. Diese Texte sind vor und nach den Exzerpten zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie entstanden, zum Teil auch parallel zu ihnen. Die Exzerpte des vorliegenden Bandes stehen also in zeitlicher Beziehung zu Marx' intensiver Beschäftigung mit ökonomischen Quellen. Ein neues Fundament für seine Forschungen hoffte Marx offenbar durch weitergehende Studien in Naturwissenschaft und Ökonomie zu gewinnen. Ihm wurde damals stärker als zuvor bewußt, daß es aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen gab, die noch genauer analysiert werden mußten.

So befaßte sich Marx eingehend mit den wirtschaftlichen, sozialen und politischen Entwicklungsprozessen, die in Verbindung mit der Befreiung der Bauern aus der Leibeigenschaft durch das zarische Manifest vom Februar 1861 und insbesondere auch mit den darauf folgenden Verwaltungs- und Justizreformen in Rußland vor sich gingen. Er hatte bereits 1875/1876 acht Hefte mit Exzerpten aus russischen regierungsamtlichen Statistiken und diversen Monographien angelegt.⁹⁹

Mit wachsendem Interesse wandte er sich den ökonomischen und sozialen Prozessen in den Vereinigten Staaten von Amerika nach dem Bürgerkrieg zu.¹⁰⁰ Er beschaffte sich vielfältige statistische Publikationen über die wirtschaftliche Entwicklung und die Arbeitsbedingungen in den USA, so 35 Jahresberichte der Bureau of Labor Statistics, zehn „Annual Reports of the Commissioner of General Land Office“ und sieben Jahrgänge der „Reports of the Commissioner of Agriculture“. (Siehe S. 828–830.)¹⁰¹

⁹⁹ Siehe auch MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 321, 495, 665, 666, 686–688, 1052, 1162, 1375, 1437.

¹⁰⁰ Siehe auch MEGA[®] II/14. S. 451–454.

¹⁰¹ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 21–24, 26, 1106, 1107, 1221 und 1239.

Bei diesen Studien „stellte sich Skepsis ein, ob das klassische englische Modell noch trage“¹⁰². Auf dieses Modell hatte sich Marx im ersten Band des „Kapitals“ orientiert. Nun erkannte er, daß sein ökonomisches Werk auf eine aktuelle und erweiterte Materialbasis gestellt werden mußte. So schreibt er am 10. April 1879 an N. F. Daniel'son: „The bulk of materials I have received not only from *Russia*, but from the *United States*, etc., make it pleasant for me to have a ‚pretext‘ of continuing my studies, instead of winding them up finally für the public. [...] The United States have at present much overtaken England in the rapidity of economical progress, though they lag still behind in the extent of acquired wealth, but at the same time the masses are quicker, and have greater political means in their hands, to resent the form of a progress accomplished at their expense.“

In diesem Sinne äußert er sich auch in einem Brief an Ferdinand Domela Nieuwenhuis vom 27. Juni 1880: Weitere Teile des „Kapitals“ könnten derzeit nicht erscheinen, da „gewisse ökonomische Phänomene in ein neues Stadium der Entwicklung getreten sind, also neue Bearbeitung erheischen“. Dabei hatte er vor allem die USA im Auge. Schon im Brief an Daniel'son vom 15. November 1878 hatte er betont: „The most interesting field for the economist is now certainly to be found in the United States, and, above all, during the period of 1873 (since the crash in September) until 1878—the period of chronic crisis. Transformations—which to be elaborated did require in England centuries—were here realised in a few years. But the observer must look not to the older States on the Atlantic, but to the newer ones (*Ohio* is a striking example) and the newest (*California* f. i.). The imbeciles in Europe who fancy that theoreticians like myself and others are at the root of the evil, might learn a wholesome lesson by reading the *official* Yankee reports.“

Ein eindrucksvolles Beispiel für Marx' intensives Studium ökonomischer und sozialer Prozesse in den USA sind seine Exzerpte aus dem „First Annual Report of the Bureau of Labor Statistics ...“ im vorliegenden Band (S. 95–121). Dabei konzentrierte er sich – unter Auslassung des Hauptkapitels „Manufactures“ – auf die Abschnitte über Agrarverhältnisse, denen er umfangreiche statistische Tabellen entnimmt beziehungsweise die er selbst in Tabellenform aufbereitet. Dies spricht dafür, daß er sie für die weitere Ausarbeitung der agrarischen Rentenproblematik im „Kapital“ verwenden wollte, insbesondere hinsichtlich einer Aktualisierung und Erweiterung der empirischen Basis.

Beim Studium des „Manual of geology“ hatte Marx ebenfalls Gelegenheit, seinen Blick über Europa hinaus zu weiten und speziell den Kontinent Amerika in sein Denken einzubeziehen, denn dieses Werk schließt – dem Gegenstand der Geologie gemäß – stets eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen Regionen der Erde ein, beruht also auf einer diese Wissenschaft prägenden globalen Denkweise.

¹⁰² Carl-Erich Vollgraf: Marx' Arbeit am dritten Buch des *Kapital* in den 1870/80er Jahren. In: Wissenschaftliche Mitteilungen. Hrsg. vom Berliner Verein zur Förderung der MEGA-Edition e. V. H. 1. Hamburg 2002. S. 52.

Auch formale Indizien weisen darauf hin, daß Marx die Exzerpte des vorliegenden Bandes noch verarbeiten wollte und dies insbesondere im Zusammenhang mit dem dritten Buch des „Kapitals“ geschehen sollte. Die Auszüge enthalten zahlreiche Marginalien von seiner Hand, die wahrscheinlich erst bei einer nachträglichen Durchsicht entstanden sind. Sie finden sich vor allem an jenen Textstellen, wo im Zusammenhang mit Geologie und Mineralogie Fragen der Bodenbeschaffenheit beziehungsweise Bodenfruchtbarkeit erörtert werden (S. 45–69, 83–95, 265–270, 273, 275–278 und 280–283). Hier zeigt sich eine enge inhaltliche Beziehung zu jenen Schwerpunkten, die Marx schon zuvor (vermutlich 1868) unter der Überschrift „Differentialrente“ notiert hatte, obwohl es zur Verarbeitung dieser und anderer Textstellen nicht mehr gekommen ist.

Einen Zusammenhang zwischen den wissenschaftlichen Studien von Marx in den 1870er Jahren und dessen Bemühungen um die Vollendung des „Kapitals“ hat auch Engels gesehen. In seiner Kurzbiographie von 1892 betont er, daß sich Marx nach der Verlagerung des Generalrats der Internationalen Arbeiterassoziation nach New York wieder stärker seinen Studien zuwenden konnte, deren Feld sich inzwischen sehr erweitert habe. Inhalt und Anliegen dieser Studien beschreibt Engels so: „Urgeschichte, Agronomie, russische und amerikanische Grundbesitzverhältnisse, Geologie etc. wurden durchgenommen, um namentlich den Abschnitt des III. Buches des ‚Kapitals‘ über Grundrente in einer bisher nie versuchten Vollständigkeit auszuarbeiten.“¹⁰³ Jedoch sei es Marx nicht mehr gelungen, den gesammelten Stoff zu verwerten.

Parallelen im wissenschaftlichen Denken des 18. und 19. Jahrhunderts

Mit seiner Orientierung auf die Naturwissenschaften steht Marx in der neueren Geschichte nicht allein. Vielmehr gibt es deutliche Parallelen zu Denkern vor ihm, obwohl Marx von einem ganz anderen Entwicklungsstand der Naturwissenschaften ausgehen und sich daher auch sehr viel intensiver mit naturwissenschaftlichen Spezialdisziplinen befassen konnte. Solche Parallelen aufzuspüren, gehört zur wissenschaftsgeschichtlichen Einordnung der Exzerpte von Marx. Interessant in diesem Zusammenhang sind zum Beispiel Johann Beckmann und Adam Smith. Ihr Verhältnis zu den Naturwissenschaften hat in der Vergangenheit nur relativ geringe Beachtung erfahren.¹⁰⁴ Erste Überlegungen in dieser Richtung finden sich in einer Arbeit von Seungwan Han.¹⁰⁵ Anregun-

¹⁰³ Friedrich Engels: Marx, Heinrich Karl. In: MEGA[®] I/32. S. 186/187.

¹⁰⁴ Bei der Analyse der geistesgeschichtlichen Voraussetzungen für die das gesamte Schaffen von Marx prägende Orientierung auf die Naturwissenschaften standen bisher oft die klassische deutsche Philosophie, der philosophische Materialismus des 17. und 18. Jahrhunderts sowie französische und englische Sozialisten im Mittelpunkt. Thematisiert wurde auch Marx' Beschäftigung mit der antiken griechischen Philosophie in seiner Dissertation. Siehe MEGA[®] IV/31. S. 634–638.

¹⁰⁵ Siehe Seungwan Han: Marx in epistemischen Kontexten: eine Dialektik der Philosophie und der „positiven Wissenschaften“. Frankfurt a. M. [u. a.] 1995. (Philosophie und Geschichte der Wissenschaften. Bd. 32.) Siehe auch Terrel Carver: Marx and

gen für weiterführende Untersuchungen geben einige von ihm genannte Arbeiten, in denen – zunächst ohne Bezug auf Marx – das Verhältnis von politischer Ökonomie und Naturwissenschaft (speziell der Geologie) in der neueren Geschichte (speziell am Beginn des 19. Jahrhunderts) erörtert wird.¹⁰⁶

Johann Beckmann (1739–1811) kann als Repräsentant frühen ökonomischen Denkens in Deutschland gelten. Aus seiner Schrift „Beyträge zur Geschichte der Erfindungen“ (Bd. 1–5. Göttingen 1780–1805) exzerpiert Marx in seinen „Londoner Heften 1850–1853“ eine kurze Passage.¹⁰⁷ Zu Beckmanns Studienfächern (in Göttingen 1759–1762) gehörten neben Theologie, Kameralwissenschaften sowie alten und neuen Sprachen auch Naturlehre, Physik und Mathematik.¹⁰⁸ In Petersburg wirkte er von 1763 bis 1765 als Lehrer für diese Gebiete. Bald darauf ergab sich eine freundschaftliche Beziehung zu Carl von Linné, die für die weitere Entwicklung Beckmanns bestimmend wurde. Mit der Berufung Beckmanns zum außerordentlichen Professor für Philosophie an die Universität Göttingen im Jahre 1766 war der Auftrag verbunden, die hier noch nicht vertretenen ökonomischen Wissenschaften zu lehren. Seine Konzeption begründet Beckmann in der Schrift „Gedanken von der Einrichtung Oeconomischer Vorlesungen“¹⁰⁹. Darin wird festgestellt, daß das Erlernen einer Wissenschaft mit deren Hilfswissenschaften beginnen müsse, für die Ökonomie seien dies vornehmlich Naturhistorie, Naturlehre, Chemie und Baukunst.¹¹⁰ Demzufolge beginnt er seine Lehrtätigkeit zunächst mit Vorlesungen über Naturgeschichte, Mathematik, Physik, Botanik und Mineralogie. Seine erste ökonomische Vorlesung im Winterhalbjahr 1767/1768 betrifft die Landwirtschaft.

Einen bleibenden Platz in der Wissenschaftsgeschichte des 18. Jahrhunderts erwarb sich Beckmann vor allem als Begründer der Technologie.¹¹¹ Seine

Marxism. In: *The modern social sciences*. Ed. by Theodore M. Porter, Dorothy Ross. Cambridge 2003. S. 183–201. (The Cambridge History of Science. Vol. 7.)

¹⁰⁶ Siehe Salim Rashid: Political economy and geology in the early nineteenth century: similarities and contrasts. In: *History of Political Economy*. Durham. Vol. 13(2).1981. S. 726–744; Silvan S. Schweber: Darwin and the political economists. Divergence of character. In: *Journal of History of Biology*. Dordrecht [u. a.]. Vol. 13 (2). 1980. S. 195–289.

¹⁰⁷ Siehe Karl Marx: Die technologisch-historischen Exzerpte. Historisch-kritische Ausgabe. Transkribiert und hrsg. von Hans-Peter Müller. Mit einem Vorw. von Lawrence Krader. Frankfurt a. M. [u. a.] 1981. S. 166.

¹⁰⁸ Siehe Hans-Peter Müller: Materialismus und Technologie bei Karl Marx. A. a. O. S. I–CXIX; Manfred Beckert: Johann Beckmann. Leipzig 1983. (Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner. Bd. 68); Johann Beckmann: Anleitung zur Technologie. Reprint der 4. Aufl. von 1796. Hrsg. von Martin Füssel. Mit einer Biografie von Bärbel Bendach. Bad Salzdetfurth 1984. S. 5–24.

¹⁰⁹ Siehe Manfred Beckert: Johann Beckmann. Leipzig 1983. S. 69.

¹¹⁰ Siehe ebenda. S. 69/70.

¹¹¹ Siehe Johann Beckmann: Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirtschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte. Göttingen 1777. S. 67. Siehe auch Johann Beckmann: Entwurf der allgemeinen Technologie. Göttingen 1806.

Schriften bezeugen, daß er sich bei der Suche nach einer der Technologie angemessenen Methode am Beispiel des großen Naturforschers Linné orientierte.

Für die wissenschaftsgeschichtliche Einordnung der naturwissenschaftlichen Studien von Marx kann auch eine vergleichende Betrachtung zu Adam Smith (1723–1790), dem Begründer der klassischen politischen Ökonomie, nützlich sein. Mit dessen Werk hat sich Marx bekanntlich wiederholt befaßt und kritisch auseinandergesetzt.¹¹²

Smith hatte zunächst Latein und Griechisch, Moralphilosophie, Mathematik und Physik in Glasgow studiert, wo die Naturwissenschaften vor allem mit James Watt schon damals eine Blüte erlebten. Reisen führten ihn nach Genf und Paris und ermöglichten die Begegnung mit Voltaire, d'Alembert, Holbach und Helvetius, aber auch mit den Physiokraten Turgot und Quesnay. In Edinburgh pflegte er enge persönliche Kontakte mit dem Chemiker Joseph Black und dem Geologen James Hutton. Beide waren später als seine literarischen Nachlaßverwalter tätig.¹¹³

In den Schriften von Smith dokumentiert sich die Vielfalt seiner wissenschaftlichen Interessen, die nicht nur auf Ökonomie und Gesellschaftstheorie, sondern auch auf die Geschichte der Naturwissenschaften (besonders Astronomie und Physik), auf Moralphilosophie, auf Kunst und Ästhetik, auf Sprachphilosophie und andere Gebiete gerichtet waren.¹¹⁴ Als Wissenschaftler dachte Smith „in übergreifenden ‚Systemen‘ und Abläufen“, und er vermochte noch „die Methoden der Natur- und Geisteswissenschaften seiner Zeit als eine Einheit zu begreifen“¹¹⁵. Von zentraler Bedeutung ist für ihn die Frage nach der Methode und Reichweite wissenschaftlicher Erkenntnis. Das Gespür für diese Frage hatte Smith wohl unter dem Einfluß von Hume entwickelt. Seine Antwort wird durch seine Beschäftigung mit den Naturwissenschaften geprägt.

Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang vor allem jene frühen Texte von Smith, die als Entwürfe zu einer größeren Schrift über die Geschichte der Philosophie gedacht waren, aber erst nach seinem Tod publiziert wurden.¹¹⁶ Unter der Überschrift „The principles which lead and direct philosophical in-

¹¹² Dies gilt vor allem für die beiden großen Werke von Adam Smith: *The theory of moral sentiments*. London 1759; derselbe: *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Vol. 1.2. London 1776.

¹¹³ Siehe Ian Simpson Ross: *Adam Smith. Leben und Werk*. Düsseldorf 1998. S. 439 und 563–566; Heinz D. Kurz: *Adam Smith. Eine biographische Skizze*. In: *Adam Smith (1723–1790). Ein Werk und seine Wirkungsgeschichte*. Marburg 1991. S. 13–22.

¹¹⁴ Gerhard Streminger: *Adam Smith: Der Sprachphilosoph*. A. a. O. S. 23–52.

¹¹⁵ Horst Claus Recktenwald: *Adam Smith (1723–1790)*. In: *Klassiker des ökonomischen Denkens*. Bd. 1: *Von Platon bis John Stuart Mill*. Hrsg. von Joachim Starbatty. München 1989. S. 135.

¹¹⁶ Siehe Adam Smith: *Essays on philosophical subjects*. London 1795. In: *The Glasgow edition of the works and correspondence of Adam Smith*. Vol. 3. Ed. by W. P. D. Wightman and J. C. Bryce. Oxford 1980. S. 31–129. Siehe auch *General Introduction*. A. a. O. S. 1–21; *Introduction*. A. a. O. S. 5–30.

quiries“ soll darin am Beispiel der Geschichte der Astronomie sowie der antiken Physik und Naturphilosophie erörtert werden, was wissenschaftliche Erkenntnis bedeutet und wie sie entsteht.¹¹⁷

Den Ideen von Kopernikus und Newton über die Einheit von irdischer und himmlischer Physik folgend und angeregt durch den Geologen James Hutton, beginnt Smith seine Betrachtungen zur Geschichte der antiken Physik mit einem Vergleich von Himmel und Erde. Die Erforschung des Universums basiere auf unserem Wissen über die Erde, auf der wir leben. Sie sei der Körper, mit dem wir am besten vertraut sind. „Of all the bodies of which these inferior parts of the universe seem to be composed, those with which we are most familiar, are the Earth, which we tread upon“¹¹⁸. Hier finden sich jene Elemente, auf die alle Erscheinungen des Universums im Prozeß der Erkenntnis zurückgeführt werden müssen.

Dieses Wissenschaftsverständnis von Adam Smith wird in der neueren Literatur als Ausdruck eines Bekenntnisses zum Prinzip des Aktualismus gewertet, wie es von Hutton für die Geologie begründet und später von Charles Lyell weiter ausgearbeitet wurde. Auch für Smith bilde die Gegenwart den Schlüssel zum Verständnis der Vergangenheit. Dieses methodische Prinzip sei von Smith in seinem Werk über den Reichtum der Nationen angewandt worden.¹¹⁹

Es sollte in diesem Kontext nicht unerwähnt bleiben, daß sich auch Goethe über Jahrzehnte hinweg mit fast allen Gebieten der zeitgenössischen Naturwissenschaft befaßt und dabei der Geologie und Mineralogie besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat.¹²⁰ Seine diesbezüglichen Schriften, darunter auch Reiseberichte, Briefe und Tagebuchaufzeichnungen sowie amtliche Dokumente aus der Zeit seiner Regierungsverantwortung für den Bergbau in Thüringen, sind bereits vollständig ediert und im Zusammenhang damit akribisch kommentiert.¹²¹

¹¹⁷ Adam Smith: *Essays on philosophical subjects*. London 1795. A. a. O. S. 31.

¹¹⁸ Ebenda. S. 107.

¹¹⁹ Siehe A. M. Cêlal Sengör: *Is the present the key to the past or the past the key to the present? James Hutton and Adam Smith versus Abraham Gottlob Werner and Karl Marx in interpreting history*. Boulder 2001. S. 11. (Geological Society of America. Special paper 355.)

¹²⁰ Die in den letzten Jahren erfolgte stärkere Hinwendung zu den naturwissenschaftlichen Studien von Marx korrespondiert mit einem ähnlichen Trend in der neueren Forschung zu Leben und Werk von Johann Wolfgang von Goethe. Siehe Martina Eicheldinger: *Die neuere Forschung zu Goethes naturwissenschaftlichen Schriften*. In: *Johann Wolfgang Goethe: Romane und theoretische Schriften*. Darmstadt 2007. S. 190–216. (Neue Wege der Forschung. Hrsg. von Bernd Hamacher und Rüdiger Nutt-Kofoth.)

¹²¹ Siehe Johann Wolfgang Goethe: *Gesamtausgabe der Werke und Schriften in zwei- und zwanzig Bänden*. Abt. 2: *Schriften*. Bd. 20: *Schriften zur Geologie und Mineralogie. Schriften zur Meteorologie*. Mit Nachw. und Reg. hrsg. von Helmut Hölder und Eugen Wolf. Stuttgart 1960.

Für Goethes Schriften speziell zur Geologie und Mineralogie bildeten ausgedehnte Literaturstudien¹²² die Basis. Sie wurden durch eigene Anschauung, Reisen in erdgeschichtlich interessante Gebiete, seine langfristig angelegten Sammlungen von Mineralen, Gesteinen und Petrefacten und schließlich seine Beschäftigung mit angewandter Geologie als Verantwortlicher für alle Bergwerksangelegenheiten in Thüringen, speziell in Ilmenau, befördert.

Zu Goethes Zeit standen sich im geologischen Denken die Positionen des Neptunismus (Abraham Gottlob Werner) und Vulkanismus (James Hutton) noch unversöhnlich gegenüber. Zwar neigte er in seinen Schriften zur Geologie und Mineralogie mehr dazu, den Ansichten Werners zu folgen, jedoch legte er sich nicht eindeutig fest, sondern entwickelte auch davon abweichende Ideen¹²³, die bereits über seine Zeit hinausweisen.

Mit geologischen Schriften befaßte sich auch Georg Wilhelm Friedrich Hegel. In seinen „Vorlesungen über die Naturphilosophie“ äußerte er sich unter der Überschrift „Die geologische Natur“ über das methodische Vorgehen der Geologie. Im Zusammenhang mit dem geologischen Begriff der Formationsfolge bemerkt er, daß es nicht um ein äußerliches Erklären gehe, sondern in dieser Folge liege etwas Tieferes. „Der Sinn und Geist des Prozesses ist der innere Zusammenhang, die notwendige Beziehung dieser Gebilde [...]. Das allgemeine Gesetz dieser Folge von Formationen ist zu erkennen [...] das ist das Wesentliche [...] Es ist Werners großes Verdienst, auf diese Folge aufmerksam gemacht und sie im ganzen mit richtigem Auge eingesehen zu haben“.¹²⁴

Auch Ludwig Feuerbach interessierte sich schon 1840/1841 besonders für Geologie und Mineralogie und berief sich dabei auf Alexander von Humboldt, Georges Cuvier und Leopold von Buch. Er erwog sogar, über Geologie zu schreiben. In seiner Schrift „Das Wesen der Religion“ betont er, daß die Erde in ihrem jetzigen Zustand Resultat einer Reihe von Entwicklungen und Revolu-

¹²² Siehe Goethes Bibliothek. Katalog. Bearbeiter der Ausgabe Hans Ruppert. Weimar 1958 (Goethes Sammlungen zu Kunst, Literatur und Naturwissenschaft. Hrsg. von den Nationalen Forschungs- und Gedenkstätten der klassischen deutschen Literatur in Weimar); Karl Bulling: Goethe als Erneuerer und Benutzer der jenaischen Bibliotheken. Jena 1932 (Veröffentlichungen der Universitätsbibliothek Jena. H. 2); Goethe als Benutzer der Weimarer Bibliothek. Ein Verzeichnis der von ihm entliehenen Werke. Bearb. von Elise von Keudell. Hrsg. mit einem Vorw. von Werner Deetjen. Weimar 1931.

¹²³ Siehe Helmut Hölder: Nachwort zur Geologie und Mineralogie. In: Johann Wolfgang Goethe: Gesamtausgabe der Werke und Schriften in zweiundzwanzig Bänden. Abt. 2: Schriften. Bd. 20: Schriften zur Geologie und Mineralogie. Schriften zur Meteorologie. S. 1017–1048.

¹²⁴ Georg Wilhelm Friedrich Hegel: Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse (1830). Zweiter Teil. Die Naturphilosophie. Mit mündlichen Zusätzen. Frankfurt a. M. 1986. S. 348. (Werke Bd. 9. Suhrkamp-Taschenbuch. Wissenschaft 609.)

tionen sei und die Geologie die Existenz nicht mehr vorhandener Pflanzen und Tiere beweise.¹²⁵

Parallelen zu Marx gibt es auch bei zeitgenössischen Ökonomen, Historikern und Naturwissenschaftlern, die Analogien zwischen Naturwissenschaft und Ökonomie beziehungsweise Geschichte sahen und deren Zusammenwirken anstrebten. Anregungen könnte Marx aus der Schrift „Die Bewegung der Production“ von Wilhelm Schulz aus dem Jahre 1843 entnommen haben, die als Bestandteil von Marx' Privatbibliothek überliefert ist¹²⁶ und aus der er in mehreren Arbeiten zitiert.¹²⁷ Alle Zitate entstammen dem ersten Abschnitt der Schrift über die materielle Production, die von Schulz als Organismus betrachtet wird. Nicht zitiert, aber von Marx wahrscheinlich zur Kenntnis genommen wird eine Passage am Beginn dieses Abschnittes, in der eine Analogie zwischen Geognosie und menschlicher Geschichte festgestellt wird: „Und wie die Geognosie, die nähere Betrachtung der Erdrinde in ihrer *jetzigen* Beschaffenheit, schon auf der gegenwärtigen Stufe ihrer Ausbildung vielfache Winke und Aufschlüsse über die früheren Perioden der Naturgeschichte des Erdkörpers gegeben hat; so giebt die Statistik mit ihren fortschreitenden Entdeckungen und Vergleichen, also die nähere Betrachtung der gesellschaftlichen Zustände in ihrer *jetzigen* Beschaffenheit, zugleich weitere Aufschlüsse über die Vergangenheit des Völkerlebens. Erkennen wir doch im gleichzeitigen Nebeneinander dieser socialen Verhältnisse, von den rohesten Negervölkern bis zu den äußersten Verzweigungen der europäischen Civilisation, dieselbe Stufenfolge, die wir chronologisch in den mehren Altersperioden der einzelnen Nationen entdecken.“¹²⁸

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch Bernhard Cotta mit seiner Schrift „Deutschlands Boden, sein geologischer Bau und dessen Einwirkung auf das Leben der Menschen“ aus dem Jahr 1858, von der sich ebenfalls ein Exemplar in der persönlichen Bibliothek von Marx befindet.¹²⁹ Marginalien und weitere charakteristische Lesespuren lassen erkennen, daß sich Marx mit dieser Schrift befaßt hat. In der Einleitung betont Cotta, er wolle am Beispiel Deutschlands zeigen, „welchen *Einfluß* der *geologische Bau* der *Länder* auf das *Leben der Völker* hat“¹³⁰. Natürlich leugne kein Ethnograph oder Nationalökonom, daß es einen solchen Einfluß gibt. Aber es gehe um die Frage, ob der innere (geologische) Bau der festen Erdkruste „von wesentlichem und da-

¹²⁵ Siehe Ludwig Feuerbach: Das Wesen der Religion. In: Kleinere Schriften III (1846–1850). 2., durchgeseh. Aufl. Berlin 1982. S. 19. (Gesammelte Werke. Hrsg. von Werner Schuffenhauer. Bd. 10.)

¹²⁶ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 1217.

¹²⁷ Siehe MEGA[®] I/2. S. 216–222; MEGA[®] II/3.6.S. 2087–2090; MEGA[®] II/7. S. 318.

¹²⁸ Wilhelm Schulz: Die Bewegung der Production. Eine geschichtlich-statistische Abhandlung zur Grundlegung einer neuen Wissenschaft des Staats und der Gesellschaft. Zürich, Winterthur 1843. S. 10/11.

¹²⁹ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 255.

¹³⁰ Bernhard Cotta: Deutschlands Boden, sein geologischer Bau und dessen Einwirkung auf das Leben der Menschen. 2., verm. Aufl. Theil 1. Leipzig 1858. S. 7.

her beachtenswerthem Einfluß auf das Leben der Menschen sei“. Er wolle den ersten Versuch machen, diese Frage selbständig zu bearbeiten und „dadurch eine neue Basis für nationalökonomische Studien zu gewinnen“¹³¹. Cotta wendet sich gegen den Vorwurf, die Geologie allein könne diese neue Basis bilden. Dies komme „vielmehr der Gesamtheit der Naturwissenschaften als Basis der Nationalökonomie zu“¹³².

Auch die bereits erwähnte Arbeit von Charles Lyell „Geological evidences of the antiquity of man“ aus dem Jahre 1863 dürfte das Interesse von Marx an intensiven geologischen Studien mit dem Blick auf seine eigenen theoretischen Forschungen gefördert haben. In wissenschaftsgeschichtlichen Betrachtungen über das 19. Jahrhundert wird hervorgehoben, daß diesem Werk der Gedanke zugrundelag, daß es eine Reihe von Analogien zwischen der geologischen Erforschung der Erde und dem archäologischen Studium der Menschheitsgeschichte gibt.¹³³

Marx' Orientierung auf die Naturwissenschaften war somit kein Einzelfall der Wissenschaftsgeschichte und wurde nicht erst von ihm als wichtig für gesellschaftstheoretische Forschungen befunden. Vielmehr gab es schon im 18. Jahrhundert eine enge Wechselbeziehung zwischen den verschiedenen, sich zum Teil erst entwickelnden Wissenschaften, war gerade in dieser Zeit der Austausch von Erfahrungen in bezug auf die Möglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnis gefragt. Viele Gelehrte – darunter auch Marx – haben diesen Trend unter den veränderten Bedingungen des 19. Jahrhunderts fortgesetzt. Dabei ging es auch um die Frage, inwiefern sich gesellschaftstheoretische Forschungen an den Begriffen und Methoden der Naturwissenschaften orientieren können.

Für diese Frage hatte sich Marx schon relativ früh interessiert. Grundlegende Begriffe seiner geschichtstheoretischen Betrachtungen werden von ihm in Analogie zum begrifflichen Instrumentarium verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen entwickelt. Ein Beispiel hierfür ist der Begriff der Gesellschaftsformation, den er erstmalig zwischen Dezember 1851 und März 1852 verwendet.¹³⁴ Vorausgegangen war seine Beschäftigung mit neueren Erkenntnissen über die geologische Formationsfolge in den „Londoner Heften 1850–1853“. In den Exzerpten aus den „Lectures on agricultural chemistry and geology“ (2. ed. Edinburgh, London 1847) von James Finlay Weir Johnston notiert er 1851 jene Äußerungen des Autors, wonach die verschiedenen Schichten (oder Serien von Schichten) in der Erdoberfläche immer die gleiche relative Position zueinander besitzen und sich aus der räumlichen Aufeinanderfolge der Schichten deren relatives Alter erkennen läßt.¹³⁵ In diesem Zusammenhang gebraucht Johnston den Begriff der geologischen Formation,

¹³¹ Ebenda.

¹³² Ebenda. S. 6.

¹³³ Siehe Stephen F. Mason: Geschichte der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweisen. Stuttgart 1991. S. 486.

¹³⁴ Siehe MEGA[®] I/11. S. 97.

¹³⁵ Siehe MEGA[®] IV/9. S. 288.

und genau diese Passage wird von Marx exzerpiert.¹³⁶ In „Zur Kritik der politischen Ökonomie (Manuskript 1861–1863)“ argumentiert Marx mit dem Begriff der Formation, wenn er schreibt: „Wie man bei der Reihenfolge der verschiedenen geologischen Formationen nicht an plötzliche, scharf getrennte Perioden glauben muß, so nicht bei der Bildung der verschiedenen ökonomischen Gesellschaftsformationen.“¹³⁷ Die Bedeutung dieser Thematik für Marx zeigt sich auch in den Entwürfen eines Briefes an V. I. Zasulič von Februar, März 1881, in denen wiederholt historische und geologische Formationsfolge miteinander verglichen werden.¹³⁸

Die Erkenntnisfortschritte in den Naturwissenschaften in der Periode nach 1870 sind mit einer Intensivierung der erkenntnistheoretischen Debatten verbunden. Daran haben namhafte Gelehrte wie Emil Du Bois-Reymond, Ernst Mach, Carl von Nägeli, Hermann von Helmholtz, Wilhelm Dilthey und Ludwig Boltzmann teilgenommen. Gestritten wird über den Charakter und die Reichweite wissenschaftlicher Theorien, über die Methoden der Wissenschaft, über den Weg zu den Prinzipien einer neuen Theorie, aber auch über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Geschichte. Marx hat an diesen Debatten nicht teilgenommen. Ihren Höhepunkt erreichten sie erst nach seinem Tod. Aber es ist möglich, daß in Verbindung mit seinen naturwissenschaftlichen, ökonomischen und geschichtlichen Studien nach 1870 erkenntnistheoretische Fragen auch für ihn ein größeres Gewicht erlangten. Vielleicht waren diese Studien auch darauf gerichtet, die theoretischen Prämissen seines Werkes zu präzisieren und sich dabei am methodischen Vorbild der Naturwissenschaften zu orientieren. In gewisser Hinsicht hatte er dies bereits zuvor praktiziert, wenn er in verschiedenen Schriften die Rolle der Erfahrung im wissenschaftlichen Denken über die Gesellschaft betont und zugleich die Auseinandersetzung mit dem groben Empirismus führt, der speziell in der Ökonomie das Verhältnis von Theoretischem und Empirischem nicht richtig begreife.¹³⁹ Ein Beleg hierfür ist auch Marx' Bemühen, das in seinen theoretischen Betrachtungen verwendete begriffliche Instrumentarium in Analogie zu den Naturwissenschaften zu bilden. Der Begriff der ökonomischen Gesellschaftsformation ist dafür nur ein Beispiel.¹⁴⁰

Einen Einblick in die neueren Debatten um erkenntnistheoretische Fragen konnte Marx gewinnen, als er die Schrift „Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit“ (Prag 1872) von Ernst Mach las und mit zahlreichen Marginalien versah.¹⁴¹ Diese Schrift gilt nach Ernst Cassirer als diejenige, in der Ernst Mach sein erkenntnistheoretisches Programm erstmalig

¹³⁶ Siehe ebenda. S. 292.

¹³⁷ MEGA[®] II/3.6. S. 1972.

¹³⁸ Siehe MEGA[®] I/25. S. 219–242.

¹³⁹ Siehe Karl Marx, Friedrich Engels, Joseph Weydemeyer: Die deutsche Ideologie. Artikel, Druckvorlagen, Entwürfe, Reinschriften, Fragmente und Notizen zu I. Feuerbach und II. Sankt Bruno. Berlin 2004. S. 107/108; MEGA[®] II/3.2. S. 381.

¹⁴⁰ Siehe auch Seungwan Han: Marx in epistemischen Kontexten ...

¹⁴¹ Siehe MEGA[®] IV/32. Bibliotheksverzeichnis. Nr. 820.

vollständig entwickelt hat.¹⁴² Darin vollzieht Mach eine Abkehr von der mechanistischen Deutung der Physik und fordert deren Befreiung von metaphysischen Begriffen und Scheinproblemen. Kein Geringerer als Albert Einstein war von dieser Seite Machschen Denkens zunächst tief beeindruckt, obwohl er sich wie auch andere Physiker später gegen dessen Unterschätzung der konstruktiven Natur des Denkens wandte. Marx hat Machs Schrift in seinen Texten zweimal erwähnt: in einem Exzerptheft von 1875 und in einer Bücherliste von 1877.¹⁴³ In dieser Zeit beschäftigt er sich wiederholt mit der mechanischen Wärmetheorie und der ihr zugrundeliegenden Atomistik.¹⁴⁴

Der Gedanke, daß Marx mit seinen naturwissenschaftlichen Exzerpten aus der Zeit nach 1870 die Absicht verband, die theoretischen Prämissen seines Werkes zu präzisieren und sich dabei stärker als zuvor am methodischen Vorbild der Naturwissenschaften zu orientieren, kann das Verständnis für diese Exzerpte erweitern, hat aber noch sehr hypothetischen Charakter. Zum Zeitpunkt der Niederschrift dieser Exzerpte waren die von Marx autorisierten Fassungen vom ersten Buch des „Kapitals“ bereits erschienen. Die Ausarbeitungen zum zweiten und dritten Buch lagen im wesentlichen so vor, wie sie später überliefert wurden. Das „Kapital“ wurde nicht vollendet. Die umfangreichen Exzerpte der späten Jahre blieben ungenutzt.

Unabhängig davon bieten diese Exzerpte, insbesondere jene zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie, einen tiefen Einblick in die Arbeitsweise von Marx. Sie dokumentieren die hohe Wertschätzung, die er den Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts entgegenbrachte, und bezeugen seine Verankerung in den wissenschaftlichen Traditionen der Vergangenheit. Das mit diesen Exzerpten möglicherweise verbundene weitergehende Anliegen von Marx genauer zu analysieren, bleibt Aufgabe der Forschung.

Überlieferung

Als erster nach Marx' Tod hat Friedrich Engels das Vorhandensein auch der Exzerpte des vorliegenden Bandes zur Kenntnis genommen, als er zwischen März 1883 und April 1884 dessen literarischen Nachlaß sichtete und in eine gewisse Ordnung brachte.¹⁴⁵ Er versah die Notizbücher und -hefte mit Etiketten, auf denen – wenn auch unvollständig – Autoren und Fachgebiete der von Marx benutzten Quellen verzeichnet sind.

In seinem 1892 für das „Handwörterbuch der Staatswissenschaften“ geschriebenen Artikel „Marx, Heinrich Karl“ hebt Engels bei der Charakterisierung des nach 1870 erweiterten Feldes der Studien von Marx neben Urge-

¹⁴² Siehe Ernst Cassirer: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. Bd. 4. Stuttgart 1957. S. 98.

¹⁴³ Siehe RGASPI, Sign. f. 1, op. 1, d. 3601; IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 139, S. 16.

¹⁴⁴ Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. B 127 und B 148.

¹⁴⁵ Siehe MEGA[®] IV/31. S. 682/683.

schichte, Agronomie, russische und amerikanische Grundbesitzverhältnisse auch die Geologie hervor. Mit diesen Gebieten habe sich Marx befaßt, um namentlich den Abschnitt des dritten Buches über Grundrente in einer bisher nicht versuchten Vollständigkeit auszuarbeiten.¹⁴⁶ Im Vorwort zur ersten Auflage dieses Buches im Jahre 1894 spricht er von ganz neuen Spezialstudien, die Marx in den 1870er Jahren für den Abschnitt über Grundrente gemacht habe. Zur Begründung verweist er allerdings nur auf Marx' Beschäftigung mit statistischen Aufnahmen und sonstigen Veröffentlichungen über Grundeigentum, die nach den Reformen der 1860er und zu Beginn der 1870er Jahre in Rußland erschienen waren.¹⁴⁷

In den mit hoher Wahrscheinlichkeit nach Engels' Tod noch Ende 1895 oder wenig später angefertigten Verzeichnissen (mit der Überschrift „List of MSS. etc in larger box“ beziehungsweise „In smaller box“)¹⁴⁸ werden Marx' Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie im Unterschied zu den „Chemical MSS“ nicht ausdrücklich genannt, sie könnten aber in den Positionen enthalten sein, die allgemein von „MSS“ oder von „books of extracts and notes“ handeln. Diese Verzeichnisse sind undatiert und ohne Verfasserangabe. Sie entstanden wohl in Verbindung mit jenen Manuskripten und Briefen aus dem Besitz von Marx, die entsprechend dem Testament von Engels für Eleanor Marx als Vertreterin der Erben ihres Vaters bestimmt waren. Die darin genannten Dokumente (also wahrscheinlich auch die vier für diesen Band relevanten Notizbücher beziehungsweise -hefte) gingen nach dem Tod von Eleanor im Jahre 1898 an Laura Lafargue über und befanden sich bis Ende 1912 in deren Haus in der Nähe von Paris.¹⁴⁹

Allerdings werden die Exzerpte zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie auch in dem von David Borisovič Rjazanov Ende 1912 angefertigten „Inhalts-Verzeichnis der im Archiv befindlichen Sachen aus dem Marx-Lafargueschen Nachlass“¹⁵⁰ – abermals im Unterschied zu den „Chemischen Hefen“ – nicht ausdrücklich erwähnt. Man kann daher nur vermuten, daß sie auf ähnlichem Wege wie diese in den Bestand des SPD-Parteiarchivs gelangt sind.¹⁵¹

Als einer der ersten im 20. Jahrhundert hat Rjazanov versucht, die naturwissenschaftlichen Exzerpte in das theoretischen Schaffen von Marx einzuordnen. In seinem Vorwort zur Erstausgabe von Engels' „Dialektik der Natur“ (1925 in Band 2 des „Archiv K. Marksa i F. Engel'sa“ erschienen) ist eine ausführliche Darstellung der naturwissenschaftlichen Interessen und Studien von Marx enthalten. Dieser habe sich schon früh darum bemüht, die Fortschritte der gesamten Naturwissenschaften zu verfolgen und seine Aufmerksamkeit

¹⁴⁶ Siehe MEGA² I/32. S. 186/187.

¹⁴⁷ Siehe MEGA² II/15. S. 10.

¹⁴⁸ Siehe IISG. Marx-Engels-Nachlaß, Sign. O 84.

¹⁴⁹ Siehe MEGA² IV/31. S. 683.

¹⁵⁰ Siehe IISG, Dossier „Zur Geschichte des M[arx]/E[ngels]-Nachlasses [und] der MEGA²“.

¹⁵¹ Siehe MEGA² IV/31. S. 683.

zunächst vor allem auf Geologie und Paläontologie gerichtet. Ausdruck einer selbständigen Beschäftigung mit den Naturwissenschaften sei neben Briefen aus der Zeit nach 1858 vor allem das „Kapital“ mit seinen vielfältigen methodologischen Hinweisen auf Astronomie, Mechanik, Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie und Geologie.

Im weiteren hob Rjasanov die Exzerpte aus Lewis Henry Morgan, John Lubbock und Henry James Sumner Maine, die mathematischen Manuskripte sowie Auszüge aus einer größeren geologischen Arbeit (von ihm auf 1881 datiert) hervor. Dieser Teil des handschriftlichen Nachlasses von Marx sei noch ungenutzt, er besitze aber besonderes Interesse für Marx-Biographen. „Er zeigt, wie Marx arbeitete, wie er forschte, wie ungemein gewissenhaft er jede neue Frage behandelte, an die er herangehen mußte. Diese seine methodische und systematische Arbeitsweise hat er bis zum Tode behalten.“¹⁵²

Die nach bisheriger Kenntnis ersten genaueren Angaben zu den geologischen, mineralogischen und agrikulturchemischen Exzerpten von Marx sind in einem Verzeichnis des Marx-Engels-Nachlasses enthalten, das vermutlich zu Beginn der dreißiger Jahre im SPD-Parteiarchiv zu Berlin unter Leitung von Jonny Hinrichsen angefertigt wurde und den darin enthaltenen Manuskripten beigefügt wurde, als diese vor dem Zugriff des NS-Staates gerettet und zunächst nach Kopenhagen gebracht wurden. Dieses Verzeichnis wird in Briefen von Gerhard Breitscheid vom 3. Dezember 1933 sowie von Karl Raloff vom 23. Februar 1934 an den Parteivorstand der SPD (zu Händen Siegmund Crummenerl) erwähnt und als Liste beziehungsweise Liste I bezeichnet. In dem Marx betreffenden Teil sind unter E. 94 drei Textgruppen angeführt, mit 1878 datiert und wie folgt bezeichnet: „Aus: Jukes: Manual of Geology“, „Zu: Statistik, Mineralogie, Geologie: First Annual Report. Geologie nach Jukes“ und „1. Varia über Agronomie 2. Beiheft zu Jukes' Manual of Geology“. Dabei handelt es sich offenbar um die Exzerptheft B 145/B 141, B 143/B 142 und B 144/B 143. Das Exzerptheft B 138/B 127 wird unter A 17 angeführt und auf 1875 datiert. Es enthält Exzerpte aus verschiedenen Quellen, darunter an letzter Stelle: „4. Yats: Natural History of Commerce“¹⁵³. Paul Mayer hat bei der Publikation dieses Verzeichnisses später die meisten Entzifferungs- oder Schreibfehler korrigiert. Das betrifft nicht den Namen des Autors Yeats.¹⁵⁴

¹⁵² D[avid] Rjasanoff: Neueste Mitteilungen über den literarischen Nachlaß von Karl Marx und Friedrich Engels. In: Archiv für die Geschichte des Sozialismus und der Arbeiterbewegung. Leipzig. Jg. 11. 1925. H. 3. S. 399.

¹⁵³ Siehe Kopie der Liste in: IISG. Dossier „Zur Geschichte des M[arx]/E[ngels]-Nachlasses [und] der MEGA“.

¹⁵⁴ Siehe Paul Mayer: Die Geschichte des sozialdemokratischen Parteiarchivs und das Schicksal des Marx-Engels-Nachlasses. Anhang VI. Inventar des Marx-Engels-Archivs. Liste I. In: Archiv für Sozialgeschichte. Hrsg. von der Friedrich-Ebert-Stiftung. Hannover. Bd. 6/7. 1966/1967. S. 176.

Editorische Hinweise

Grundlage für den Edierten Text bilden die überlieferten Originalhandschriften von Marx in seinen Notizheften und Notizbüchern. Die Materialien sind chronologisch angeordnet, wobei für die Reihenfolge der Beginn der Niederschrift maßgeblich ist. Umstellungen im Textverlauf werden nur dann vorgenommen, wenn dies vom Autor durch entsprechende Hinweise gefordert wird (zum Beispiel S. 45.15–21, 68.36–69.6 und 465.19) beziehungsweise wenn sich einzelne Textstücke aus Platzgründen nicht dort befinden, wo sie inhaltlich hingehören (zum Beispiel Tabelle auf S. 66a). Am Rande stehende Textstücke werden entsprechend dem erkennbaren Willen des Autors oder im Ergebnis einer textkritischen Analyse in den fortlaufenden Text eingeordnet. Darüber wird in den Erläuterungen informiert.

Der Edierte Text folgt der Textgrundlage. Eine Vereinheitlichung oder Modernisierung der Orthographie und Interpunktion wurde nicht vorgenommen. Auch sprachliche Eigenheiten von Marx bleiben erhalten. Dies gilt ebenso für Unterstreichungen, auch wenn diese kein einheitliches Vorgehen erkennen lassen. Nicht immer lassen sich Unterstreichungen von technischen Strichen (in Tabellen oder zur Kennzeichnung von Überschriften) unterscheiden. Redaktionell korrigiert wurden eindeutige Schreib- beziehungsweise Abschreibfehler, unvollständig ausgeführte oder unterlassene Autorkorrekturen (vor allem bei Textänderungen) sowie Versehen bei Faktenangaben, bei der Schreibweise von Namen, Zahlen, Formeln und geologischen beziehungsweise geographischen Bezeichnungen, nicht aber sogenannte Sachirrtümer. Ergänzt wurden fehlende Anführungszeichen und Klammern. Fehlende Satzzeichen wurden nur dann hinzugefügt, wenn sich dies für das Textverständnis als unbedingt erforderlich erwies. Alle diese Veränderungen am Text sind in den Korrekturenverzeichnissen ausgewiesen. Unsichere Buchstaben werden in kleinerem Druck, unleserliche Buchstaben durch großes „X“ beziehungsweise kleines „x“ wiedergegeben. Textverluste durch Beschädigung oder Verschmutzung des Papiers wurden rekonstruiert und in Autorschrift (Times) in eckigen Klammern eingefügt. Für das Textverständnis notwendige redaktionelle Einfügungen (z. B. fehlende Wörter oder fehlende Überschriften für einzelne Abschnitte der Exzerpte) wurden in Editorschrift (Grotesk) gedruckt und in eckige Klammer eingeschlossen. Dazu erforderliche Hinweise bieten die Erläuterungen.

Beginn und Ende einer Handschriftenseite werden im Edierten Text kenntlich gemacht. Zugleich wird die Marxsche Paginierung mitgeteilt beziehungsweise bei ihrem Fehlen in eckigen Klammern redaktionell ergänzt (siehe Verzeichnis der Abkürzungen, Siglen und Zeichen sowie die Zeugenbeschreibungen).

In vielen Fällen bezog Marx aus der Quelle entnommene Überschriften für bestimmte Textpassagen in den fortlaufenden Text ein (siehe als Beispiel Abbildung S. 199) und hob sie nur durch Unterstreichung hervor. In anderen Fällen wurden sie unterstrichen und neben den Text gestellt. Um die Gliederung

des Edierten Textes übersichtlicher zu gestalten, wurden alle Überschriften auf gesonderte Zeilen gesetzt und mit einer abgestuften Wertigkeit versehen. Wenn Marx bei längeren Textpassagen die jeweilige Überschrift am Beginn einer neuen Handschriftenseite wiederholt, wird auf eine mehrfache Wiedergabe verzichtet und dies in einer Erläuterung mitgeteilt.

Fehlende oder unvollständige Angaben zu den von Marx exzerpierten Seiten der Quelle werden in Editorschrift und eckigen Klammern ergänzt. Der Methode des Autors entsprechend, befinden sich diese Ergänzungen am Ende von größeren Texteinheiten (zumeist Kapiteln). Marx unterscheidet beim Exzerpieren in der Regel nicht zwischen dem Haupttext und den Fußnoten der Quelle, sondern fügt Angaben aus den letzteren unmittelbar in den ersteren ein. Dies wird in den Erläuterungen nur in besonderen Fällen (wenn zum Beispiel die Fußnote sich auf einer anderen Buchseite befindet) vermerkt.

Im Text der Handschriften sind einzelne Wörter und Passagen auf unterschiedliche Weise hervorgehoben. Im Drucktext erscheinen mit Tinte ausgeführte einfache Unterstreichungen kursiv, doppelte Unterstreichungen gesperrt, Unterstreichungen mit Bleistift als dünne Linie, mit Rotstift als gepunktete Linie unter dem Text. Die Unterstreichungen werden wort- beziehungsweise kontextbezogen wiedergegeben. Randanstreichungen beziehungsweise Merkzeichen erhalten bei der Wiedergabe im Edierten Text eine Form, die dem Schriftbild von Marx möglichst nahe kommt. Das für sie verwendete Schreibmaterial wird wie folgt gekennzeichnet: Tinte |, Bleistift | und Rotstift |. Über die wenigen von Marx offenbar nachträglich mit Blei- oder Rotstift hinzugefügten Wörter, Buchstaben oder Ziffern informieren die Erläuterungen.

Die Wiedergabe der zahlreichen Tabellen erfolgt in einheitlicher Form. Auf die Wiedergabe der Quer- und Längslinien, mit denen Marx Tabellenspalten und -zeilen trennte, wird im Edierten Text verzichtet. Horizontale Linien erscheinen nur nach der Kopfleiste und vor Summenangaben am Ende. Auf Grund ihres Umfangs mußten einige Tabellen im Druck in kleinerer Schrift, in Querformat, über zwei Seiten oder auch auf Faltblättern reproduziert werden.

Zur Zeit der Abfassung der Texte übliche Abkürzungen – wie u. (und), od. (oder), v. (von), f. (für) – wurden beibehalten. Mathematische, physikalische und chemische Symbole sowie Zeichen für Maße und Gewichte werden so wiedergegeben, wie sie Marx verwendet hat und gegebenenfalls erläutert. Nicht gebräuchliche beziehungsweise möglicherweise mißverständliche Abkürzungen wie zum Beispiel der bestimmte Artikel in seinen verschiedenen Varianten (bei Marx oft als „d.“) werden in gekennzeichnete Form (durch Unterpunkten der vom Editor hinzugefügten Buchstaben) ausgeschrieben (wie *der*, *dje*, *daş*). Von Marx vielfach praktizierte Wortverkürzung durch ausgelassene, zusammengezogene oder verschliffene Buchstaben wird im Edierten Text ohne spezielle Kennzeichnung ausgeschrieben. Als Beispiele seien genannt: „dch“ (durch), „whd“ (während), „Engld“ (England) und „Frkrch“ (Frankreich). Dies gilt ebenso für Wörter, bei denen für Doppel-n oder -m nur ein Buchstabe geschrieben und dieser mit einem Querstrich markiert wurde.

Abgesehen von einigen wenigen deutschen Quellen ist der überwiegende Teil der exzerpierten Literatur englischsprachig. In seinen Exzerpten übernahm Marx bestimmte Textpassagen in Originalsprache, teilweise übersetzte er sie ins Deutsche. Nicht selten wechselte er die Sprache innerhalb eines einzelnen Satzes. So entstand ein Mischtext, der grammatikalische, syntaktische und orthographische Eigentümlichkeiten aufweist und manchmal auch Übersetzungsfehler beinhaltet. Auf solche Stellen wird in den Erläuterungen aufmerksam gemacht. Anführungszeichen werden einheitlich nach der Grundsprache des exzerpierten Werkes gestaltet. Von Marx gesetzte Anführungen, die in der Quelle nicht vorhanden sind, erhalten eine spezielle Form (» «), ebenso die von ihm benutzten eckigen Klammern ({}).

Zu jedem im Band wiedergegebenen Textzeugen (Notizbuch, Notizheft) wird ein wissenschaftlicher Apparat geboten. Er setzt sich zusammen aus dem Teil Entstehung und Überlieferung (einschließlich Zeugenbeschreibung), dem Korrekturenverzeichnis und den Erläuterungen. Auf ein Variantenverzeichnis konnte verzichtet werden, da es nur wenige und zudem recht kurze eigene Zusätze und Bemerkungen von Marx gibt, die in sich keine Textvariationen aufweisen. Innerhalb der Auszüge aus den Buchvorlagen selbst handelt es sich bei den Marx'schen Textveränderungen fast ausschließlich um eine Richtigstellung von Versehen beim Abschreiben. Soweit einige davon auf inhaltliche Überlegungen hinweisen könnten, werden sie im Rahmen der Erläuterungen dargestellt.

Der textgeschichtliche Teil Entstehung und Überlieferung enthält Angaben zur Autorschaft, zur Datierung, zu den exzerpierten Quellen, ihren Autoren und deren Stellung in der Wissenschaftsgeschichte, zur Forschungsmethodik von Marx, zur Einbeziehung anderer Literatur sowie zum Platz dieser Studien innerhalb seines Schaffens- und Erkenntnisprozesses und zu ihrer eventuellen Nutzung.

Im Korrekturenverzeichnis werden alle von den Bearbeitern vorgenommenen Veränderungen am überlieferten Text des Autors nachgewiesen und soweit es angebracht erscheint, in einer textkritischen Bemerkung beziehungsweise durch Hinweis auf die Quelle begründet.

Die Erläuterungen als Zeilenkommentare bieten dem Nutzer eine Vielfalt von Erklärungen, Nachweisen und Bezügen, die für das Verständnis der einzelnen Textpassagen von Bedeutung sind. Sie umfassen Sacherläuterungen zu Theorien, Begriffen und Vorgängen der jeweiligen Fachwissenschaft, wie sie die Literatur des 19. Jahrhunderts benutzte, Angaben zu der von Marx aus der jeweiligen Quelle entnommenen oder von ihm zusätzlich genutzten Literatur, Hinweise auf von ihm hinzugefügte Textstellen sowie auf die Sinnggebung verändernde Abweichungen der Exzerpte von der Buchvorlage, auf sprachliche oder semantische Eigentümlichkeiten der Marx'schen Übersetzungen, auf Marginalien in den Handexemplaren der exzerpierten Werke aus seiner Bibliothek sowie auf andere Arbeiten von Marx, die sich mit der gleichen Problematik befassen. Es erfolgt kein Einzelnachweis für jene zahlreichen Textstellen, wo Marx den von ihm übernommenen englischen Fachtermini die

deutsche Übersetzung (meist in Klammern) hinzufügt oder auch umgekehrt die deutsche Übersetzung durch den englischen Terminus (ebenfalls in Klammern) ergänzt.

Der Band enthält des weiteren ein Namenregister, ein Literaturregister und ein Verzeichnis der im Apparat ausgewerteten Quellen und benutzten Forschungsliteratur. Auf ein Sachregister wurde in diesem thematischen Band verzichtet, da er sich fast ausschließlich auf systematisch aufgebaute, detailliert untergliederte Fach- und Lehrbücher der betreffenden Wissenschaftsgebiete bezieht und seine Auszüge eine analoge Anlage und Untergliederung aufweisen. So können Aussagen zu bestimmten Sachverhalten ohne Schwierigkeiten gefunden werden.

Das Namenregister erfaßt alle im Edierten Text direkt oder indirekt genannten Personen sowie literarischen und mythologischen Gestalten, ebenso die im wissenschaftlichen Apparat angeführten Personen (ausgenommen die Verfasser von Forschungsliteratur und Namen als Bestandteil von Titeln). Alle von der authentischen Form abweichenden Namensschreibweisen im Edierten Text werden zusätzlich in runden Klammern angegeben und, wenn erforderlich, als Verweis angeführt. Die Annotationen zu den Personen sind in der Regel knapp bemessen, ausführlichere Informationen sind denjenigen Wissenschaftlern vorbehalten, deren Erkenntnisse in den vorliegenden Exzerpten von Marx erörtert wurden.

Das Literaturregister enthält alle Publikationen (Bücher, Broschüren, Zeitschriften- und Zeitungsartikel, Dokumente usw.), die in den Texten zitiert beziehungsweise direkt oder indirekt erwähnt werden. Es umfaßt: 1. Bücher, Artikel und andere nichtperiodische Publikationen und 2. Periodica. Die von Marx exzerpierten Titel werden durch halbfetten Druck der betreffenden Seitenzahlen von solchen Titeln unterschieden, die von den exzerpierten Autoren benutzt wurden (Sekundärliteratur). Wenn zu letzteren keine konkreten bibliographischen Angaben vorliegen, entfällt ihr Nachweis im Literaturregister.

Das Verzeichnis der im Apparat ausgewerteten Quellen und der benutzten Literatur umfaßt sowohl zeitgenössische als auch neuere Forschungsliteratur. Es ist untergliedert in: 1. Archivalien, 2. Gedruckte Quellen, 3. Nachschlagewerke und Bibliographien und 4. Forschungsliteratur.

Wesentliche Voraussetzungen für eine Edition von Marx' Exzerpten zur Geologie, Mineralogie und Agrikulturchemie in der MEGA[®] wurden bereits in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre durch eine Arbeitsgruppe an der Humboldt-Universität zu Berlin geschaffen. Zu ihr gehörten Walter Hofmann, Monika Donke-Müller, Peter Krüger, Uta Puls, Sabine Schäffer und Heinz Schulz (†). Sie legten eine vollständige Entzifferung der Originalmanuskripte, einen ersten Entwurf des Edierten Textes und Entwürfe beziehungsweise Vorarbeiten für einzelne Teile des wissenschaftlichen Apparates vor, wofür Ihnen ein besonderer Dank gebührt.

Dank der Förderung durch die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, die Hermann und Elise geborene Heckmann Wentzel-Stiftung und die Internationale Marx-Engels-Stiftung konnte die nach 1990 zunächst

eingestellte Arbeit am vorliegenden Band im Jahre 2003 wieder aufgenommen, seither fortgeführt und abgeschlossen werden.

Den Band in seiner vorliegenden Fassung erarbeiteten Anneliese Giese, Peter Krüger und Richard Sperl unter Mitwirkung von Peter Jaeckel, Daniel Neuhaus, Manfred Neuhaus und Gerd Pawelzig.

Die Bearbeiter danken neben den bereits genannten Personen und Institutionen dem Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis Amsterdam, dem Rossijskij gosudarstvennyj archiv social'no-političeskoj istorii Moskau, der Stiftung Archiv der Parteien und Massenorganisationen der DDR im Bundesarchiv Berlin und der Berliner Rechtsanwaltskanzlei Hummel Kaleck.

Zu danken ist ferner der Staatsbibliothek zu Berlin Preußischer Kulturbesitz, den Universitätsbibliotheken der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin, der Freien Universität Berlin und der Universität Leipzig (Albertina), der Bibliothek des Naturkundemuseums Berlin, der Bibliothek des John F. Kennedy Instituts Berlin und dem Akademienvorhaben Goethe-Wörterbuch der BBAW.

Rosemarie Giese (Berlin) sah die englischsprachigen Textteile durch. Gutachterliche Stellungnahmen lieferten Martin Guntau (Rostock) und Eberhard Heinrich Knobloch (Berlin).

Zahlreiche Einzelpersonen haben durch ihre Teilnahme an konstruktiven Diskussionen über das Verhältnis von Karl Marx zu den Naturwissenschaften beziehungsweise durch Bereitstellung von Literatur oder Archivmaterialien die Arbeit am vorliegenden Band unterstützt. Dazu gehören Ursula Balzer (Amsterdam), Claus Baumgart (Leipzig), Robert Charlier (wie die Folgenden Berlin), Hartmut Hecht, Rolf Hecker, Lina Henzel, Gerald Hubmann, Hubert Laitko, Rolf Löther, Claudia Reichel, Hans Jörg Sandkühler (Bremen), Manfred Schöncke (Tornesch), Michael Schulze (Leipzig), Hanno Strauß (Berlin) und Carl-Erich Vollgraf (Berlin).

Die Arbeit am Band wurde im Juni 2011 abgeschlossen.