

Vorveröffentlichung  
aus dem MEGA-Band IV/39

Karl Marx: Zur Atomtheorie

Der Text „Zur Atomtheorie“, dessen erster Abschnitt *hier erstmalig publiziert wird*, ist Bestandteil der umfangreichen Exzerpte zur anorganischen und organischen Chemie, die von Marx zwischen Ende 1877 und Anfang 1883 angefertigt wurden.

Die kommentierenden Bemerkungen erarbeiteten Anneliese Griese und Peter Jäckel, die auch die Textherstellung besorgten.

## [1] I) Atomistische Hypothese.

- 1) *Empirische Basis*: Die s.g. *Mischungsgewichte* (auch *Verbindungsgewichte*, stöchiometrische Quantitäten resp. *Aequivalentgewichte*) der *verschiednen chemischen Elemente*. [M.Th. 15/16] 2) Die *Bestandtheile* der chemischen Verbindungen  
5 *stehn in bestimmten unveränderlichen Gewichtsverhältnissen* zu einander. (im Unterschied zu *blos mechanischen* oder *physikalischen* Mischungen) [A. L. 1. 51]

### Chlor

Z. B. 100 Theile	1) Wasserstoffchlorid	= 97.25.	2.75.	(Wasserstoff)
	2) Natriumchlorid	= 60.61.	39.39	(Natrium)
10	3) Kaliumchlorid	= 47.53.	52.47	(Kalium)
	4) Silberchlorid	= 24.73	75.27.	[A.L. 1. 52]

Berechnet man nun, wieviel Chlor z. B. auf 1 Theil Wasserstoff kommt, so:

$$2.75 : 97.25 = 1 : x; \text{ folglich } x = \frac{97.25}{2.75} = 35.37.$$

Ebenso gefunden [dass] auf 1 Gewichttheil Wasserstoff 79.75 Brom und  
15 126.53 Jod kommt.

Vergleicht man nun die aus der Analyse von 100 Gewichtstheilen *Natrium-* (resp. *Kalium-* und *Silber*)chloriden, erhaltenen procentigen Bestandtheile, mit denen der Natrium-Kalium-Silber-Bromide (*Procentige Zusammensetzung*) und denen der entsprechenden *Jodide* (d. h. berechnet man aus der respectiven procentigen Zu-  
20 sammensetzung, welche Gewichtsmengen der Metalle *Kalium, Natrium, Silber*

auf je 35,37 Gewichttheile Chlor, 79,75 dtto Brom und 126,53 Jod kommen) so findet man:

		Kalium	Natrium	Silber.	
Chloride.	auf 35.37 Chlor kommt respect.	39.04.	22.99.	107.66.	
Bromide.	auf 79.75 Brom » »	39.04	22.99.	107.66	5
Jodide.	auf 126.53 Jod » »	39.04.	22.99.	107.66.	

Also dieselben Gewichtmengen von *K. Na. Ag.*, die sich mit 35.37 Chlor zu Chloriden [verbinden], vereinigen sich mit 79.75 Theilen Brom zu Bromiden, und mit 126.53 Jod zu Jodiden; also wenn in einem dieser Chloride 35.37 Cl durch 79.75 Gewichtstheile Brom oder durch 126.53 Jod ersetzt wird, erhält man statt der Chlor die Brom oder Jodverbindungen. Andreerseits vereinigen sich *K. Na. Ag* mit denselben Gewichtsmengen *Cl. Br. J.*, womit sich 1 Gewichtstheil H verbindet. Die für letzteres berechneten Verbindungsgewichte drücken also nicht nur das Mischungsverhältniss der andern Elemente mit Wasserstoff, sondern allgemein die *Gewichtsverhältnisse aus, unter welchen diese Elemente sich unter einander verbinden.* [A.L. 1. 53/54]

**A) Dies das Gesetz der constanten Proportionen – (Gesetzlicher Ausdruck der Erscheinung selbst.)** [A.L. 1. 51]

Dies Gesetz bewährt sich auch, wo die Verbindung der Elemente nicht *blos in einem Verhältniss* stattfindet, dieselben Bestandtheile sich *vielmehr in mehr als einem Verhältniss verbinden.* In diesem Fall die *Gewichtsverhältnisse, unter denen sich die Bestandtheile verbinden, Vielfache von den stöchiometrischen Quantitäten oder Verbindungs- resp. Mischungsgewichten der letzteren.* Hier z. B. die 5 Oxide des Stickstoffs; Zuerst procentig gerechnet:

		N.	O.	
Stickoxidul	(N <sub>2</sub> O)	63.71	36.29.	25
Stickoxid	(N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> = 2(NO))	46.75.	53.25.	
Trioxid	(N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	36.92.	63.08	
Tetroxid	(N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> = 2(NO <sub>2</sub> ))	30.50	69.50	
Pentoxid	(N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	25.99	74.01.	30

Dies umgerechnet auf die *Verbindungsgewichte* von *N = 14.01 O = 15.96* giebt:

	N	O	
Stickoxidul =	28.02 (= 2 × 14.01)	15.96.	
Stickoxid =	2 (14.01)	2(15.96)	
Trioxid =	2.(14.01) –	3(15.96)	15.96
Tetroxid =	2 (14.01.) –	4(15.96)	<u>5</u>
Pentoxid =	2 (14.01) –	5(15.96)	79.80

3

D[as] letztre Beispiel unten zeigt:

**B) Gesetz der multiplen Proportionen, welches nur ein anderer Ausdruck des Gesetzes sub A) ist.**

Beide sagen aus, dass die Elemente sich nur mit einander im *Verhältniss ihrer Verbindungsgewichte* oder in *Vielfachen (Multiplen)* derselben verbinden. Versucht man sie in irgend andren zwischen den angegebenen Mengen liegenden Verhältnissen zu verbinden, so bleibt das im Ueberschuss vorhandne Element im freien Zustand zurück. [A.L. 1. 56/57] Z. B. die Verbindungsgewichte von Natrium und Chlor, geben auf 100 Theile in runden Zahlen: 60.7 *Gewichttheile Cl* und 39.3 *Na.* [A.L. 1. 52] **Kochsalz von andrer procentiger Zusammensetzung giebt es nicht.**

**Nimmt man z. B. 60.7. Cl und 49.3 Na so bilden sie nur 100 Theile NaCl (Kochsalz) und 10 Theile Na bleiben unverbunden zurück.**

**Auf diese empirische Basis nun die Atomtheorie gegründet.**

Die Elemente bestehn aus *Atomen*; die *Atome desselben Elements* sind *gleich gross* und *gleich schwer*; die *Atome verschiedner Elemente* besitzen *verschiednes Gewicht*, z. B. 1 Atom O 16 ×, 1 Atom N 14 × schwerer als 1 Atom H.

Das *Verhältniss zwischen den Gewichten verschiedner Atome* wird durch die *Verbindungsgewichte der Elemente* ausgedrückt.

Chemische Verbindungen (*Dalton*) sind *Nebeneinanderlagerung der Atome einfacher Stoffe*; es kann sich 1 Atom eines Elements mit 1, 2, 3 usw. eines andern verbinden, oder 2 Atome des *einen* können mit 1, 2, 3 etc eines andern zusammen-treten (*wie in den Stickstoffoxiden*). Da das *relative Gewicht* der Atome durch das *Verbindungs- oder Atomgewicht* ausgedrückt wird, so können die chemischen Verbindungen nur in *Multiplen* derselben erfolgen. [A.L. 1. 58] Das kleinste Theilchen einer chemischen Verbindung besteht aus *Gruppe von mehren Atomen, Molecül*, nicht mechanisch theilbar, sondern nur durch chemische (**resp. physische, wie bei der Electrolyse**) Vorgänge. [K. L. 136/137] So **Molecül Wasser = 2 Atomen H + 1 Atom O; die Summe der Atomgewichte dieser Elemente = 2 + 16 = 18 ist das Moleculargewicht des Wassers.**

Die Basis der Atomlehre also – die Beobachtung dass die Vereinigung verschiedner chemischer Elemente stets in *bestimmten Gewichtsverhältnissen* («Mischungsgewichten» »stöchiometrischen Quantitäten«) geschieht. Sind *M, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>* diese Gewichtsverhältnisse, worin sich verschiedene Elemente verbinden, so jede chemische Verbindung darstellbar durch:

*n. M + n<sub>1</sub>. M<sub>1</sub> + n<sub>2</sub>. M<sub>2</sub>* etc, wo die Coefficienten *n, n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>* ganze Zahlen, die in verschiedenen Fällen verschiedene Werthe haben können.

Z. B. Quecksilberoxid = HgO;  
 Mercuroxid oder Quecksilberoxidul = Hg<sub>2</sub>O;

HgO enthält auf 1 Gewichtstheil O – 12.51 Gewichtstheile Hg, das Oxydul  $2 \times (12.51) \text{ Hg}$ ;

Also für das Oxid:  $1 M + 1 M_1$ ;

das Oxidul  $1 M + 2 M_1$ ;

$M$  (Mischungsgewicht von O) zu  $M_1$  (Mischungsgewicht des Quecksilbers)  $= 1:12.51$ . 5

Die den *Mischungsgewichten* beigelegten *absoluten Zahlenwerthe* abhängig von den gewählten *Gewichtseinheiten*. [M. Th. 16] Wird  $M = 1$  gesetzt, so  $M_1 = 12.51$ .

Wenn aber  $M$  (hier Mischungsgewicht von O) auf  $H$  als Einheit bezogen, so  $M = 15.96$  und  $M_1 = 15.96 (12.51) = 200$ . 10

Das Mischungsgewicht mit welchem ein Element in Verbindung mit irgend einem andern eintritt, gilt für seine Verbindung mit allen andern Elementen; ist eine nur von der Natur des betreffenden Elements abhängige Constante.

Nach der Daltonschen Atomtheorie die Massen der Atome der verschiedenen Elemente =  $M, M_1, M_2$  etc, während die Coefficienten  $n, n_1, n_2$  etc die Anzahl der zusammentretenden Atome bezeichnen. Die so entstehenden Atomgruppen – Moleküles. Absolute Grösse der Atome bis jetzt unbestimmbar; ihre relative Grösse – die relativen Atomgewichte, die man annimmt, (wo als Massstabseinheit dient jetzt  $H$ , bei Berzelius  $O$ ) – ist auch nicht unmittelbar bestimmbar. Gründet sich erstens auf Erforschung der Mischungs- oder Verbindungsgewichte, i. e. der Gewichtsverhältnisse, wonach sich die verschiedenen Elemente vereinen. Aber ist das gefundene Mischungsgewicht einem oder mehreren Atomen entsprechend oder proportional? Die Analysen und Synthesen geben nur die relativen Mengen der Bestandtheile einer Verbindung an, nicht aber zugleich die Anzahl ||2| von Atomen (die Grössen  $n, n_1, n_2$  etc), die mit einander verbunden sind. 20

Die analytisch gefundenen stöchiometrischen Quantitäten  $Q, Q_1, Q_2$  etc der Bestandtheile sind vieldeutig. Sie müssen zu einander und zu den Atomgewichten der Elemente in einem bestimmten Verhältniss [stehn]. Enthält z.B. die Verbindung auf die Quantität  $Q$  des einen Elements  $Q_1$  des andern, so, wenn  $A, A_1$  die Atomgewichte der beiden Elemente,  $n, n_1$  etc ganze Zahlen: 25

$Q:Q_1 = n A : n_1 A_1$ ; aber beide unbekannt, die Atomgewichte  $A$  und  $A_1$  wie die Coefficienten  $n, n_1$ ; durch die Kenntniss der stöchiometrischen Quantitäten allein daher die Atomgewichte nicht bestimmbar. [M. Th. 17–19] 30

Marx' Exzerpten zur anorganischen und organischen Chemie aus der Zeit zwischen Ende 1877 und Anfang 1883 liegen Werke von Lothar Meyer, Henry Enfield Roscoe und Carl Schorlemmer zugrunde.<sup>1</sup> Sie umfassen im einzelnen folgende Texte: „Zur Atomtheorie“ [1], „I. Tabellarische Zusammenstellung über unorganische und organische Chemie“ [2], „Tabellarisches über Chemie II.“ [3], „I. Tabellen für unorganische und organische Chemie“ [4], „II. Tabellen für unorganische und organische Chemie“ [5] und „Formeln zur organischen Chemie“ [6]. Zusammen mit Marx' Exzerpten aus einer Schrift von Édouard Hospitalier über Elektrizität<sup>2</sup> sowie den naturwissenschaftlichen Exzerpten und Notizen von Engels aus der Zeit seiner Arbeit an der „Dialektik der Natur“ werden sie den Inhalt des Bandes IV/39 der MEGA bilden.<sup>3</sup>

In den Exzerpten „Zur Atomtheorie“, die insgesamt fünf Handschriftenseiten umfassen, folgt Marx der theoretischen Konzeption und der inneren Logik der „Modernen Theorien der Chemie“ von Meyer. Das empirische Material hingegen entnimmt er weitgehend dem „Kurzen Lehrbuch der Chemie“ von 1873 sowie dem „Ausführlichen Lehrbuch der Chemie“, dessen erster Band 1877 erschien, und die beide von Roscoe und Schorlemmer verfaßt wurden. Daher können diese Exzerpte frühestens 1877 entstanden sein, obwohl Marx – wie aus einem Brief von Schorlemmer an ihn vom 2. April 1875 hervorgeht – wohl schon früher mit den Erkenntnissen von Meyer vertraut war.<sup>4</sup> Wann sie tatsächlich niedergeschrieben wurden, läßt sich zur Zeit noch nicht mit hinreichender Genauigkeit feststellen. Als ziemlich sicher kann gelten, daß sie vor den sehr viel umfangreicheren Texten [2], [3], [4] und [5] entstanden sind, die schon eine detailliertere Kenntnis der „Modernen Theorien der Chemie“ voraussetzen und wegen der zahlreichen Bezüge auf Band 2 des „Ausführlichen Lehrbuchs der Chemie“ keinesfalls vor 1879, möglicherweise aber auch erst am Beginn der achtziger Jahre verfaßt wurden. Bisherige Analysen zum Inhalt und zur Struktur dieser Exzerpte lassen vermuten, daß es in Marx' späten Studien zur anorganischen und organischen Chemie zwei große Phasen gibt, deren zweite – verkörpert in den Texten [4] und [5] – durch eine intensivere Hinwendung zu den theoretischen Grundlagen der klassischen Chemie und zu den neuesten empirischen Befunden charakterisiert wird. Unabhängig davon, wie es bei der weiteren Arbeit am Band IV/39 gelingen wird, die Aussagen zur Datierung der chemischen Exzerpte von Marx zu präzisieren, kann der Text „Zur Atomtheorie“ als eine Art konzeptionelle Orientierung für diese Exzerpte beziehungsweise eine Art Einstieg in die intensiven Studien von Marx auf dem Gebiet der Chemie betrachtet werden.

Die „Modernen Theorien der Chemie“ von Lothar Meyer repräsentieren jenen Entwicklungsstand, den die klassische Chemie in bezug auf ihre theo-

retischen Grundlagen um 1870 erreicht hatte. Eine erste Auflage dieser Schrift war bereits 1864 erschienen, der 2. Auflage von 1872 – die Marx benutzte – folgte noch im gleichen Jahr, eine 3., die 4. Auflage erschien 1876 und eine 5. im Jahre 1884. Namentlich die 1. und 2. Auflage der „Modernen Theorien der Chemie“ verkörpern zusammen mit anderen Arbeiten Meyers seinen zeitgleich mit Dmitri Iwanowitsch Mendelejew erbrachten eigenständigen Beitrag zur Begründung des Periodensystems der chemischen Elemente.

Schon in der 1. Auflage der „Modernen Theorien der Chemie“ betont Meyer, daß seit Mitte des 19. Jahrhunderts „eigenthümliche regelmässige Beziehungen“<sup>5</sup> zwischen den Atomgewichten der verschiedenen Elemente aufgefunden worden seien, und gibt eine Übersicht über diese Beziehungen „für sechs als zusammengehörig wohl charakterisirte Gruppen von Elementen“<sup>6</sup>. Er gelangt zu dem Schluß: „Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass eine bestimmte Gesetzmässigkeit in den Zahlenwerthen der Atomgewichte waltet.“<sup>7</sup> In diesem Zusammenhang wirft der Autor die Frage auf, „ob nicht unsere Atome selbst wieder Vereinigungen von Atomen höherer Ordnung“<sup>8</sup> seien.

Auf diese frühen Überlegungen verweist Meyer in seiner Arbeit „Die Natur der chemischen Elemente als Function ihrer Atomgewichte“<sup>9</sup>. Durch richtigere Ermittlung verschiedener Atomgewichte sei es seitdem möglich geworden, „sämmliche bis jetzt hinreichend bekannten Elemente demselben Schema einzuordnen“<sup>10</sup>. Vor kurzem habe Mendelejew gezeigt, daß man eine solche Anordnung schon dadurch erhalte, daß man die Atomgewichte aller Elemente „ohne willkürliche Auswahl einfach nach der Grösse ihrer Zahlenwerthe in eine einzige Reihe ordnet, diese Reihe in Abschnitte zerlegt und diese in ungeänderter Folge an einander fügt“<sup>11</sup>. Meyer gibt im folgenden eine Tabelle wieder, die – wie er meint – im wesentlichen identisch mit der von Mendelejew 1869 in der „Zeitschrift für Chemie“, Nummer 13, Seite 405 gegebenen sei. Diese Tabelle mache deutlich, „dass die Eigenschaften der Elemente grossentheils *periodische* Functionen des Atomgewichtes sind“<sup>12</sup>. Das heißt, dieselben oder ähnliche Eigenschaften kehren wieder, wenn das Atomgewicht um eine gewisse Grösse gewachsen ist. Meyer hebt hervor, daß diese Tabelle Lücken enthalte, welche möglicherweise durch später zu entdeckende Elemente ausgefüllt werden. Den Zusammenhang zwischen der Änderung der Atomvolumen und der der Atomgewichte stellt er selbst graphisch dar, als eine Kurve, die sich auch in der 2. Auflage der „Modernen Theorien der Chemie“ findet.<sup>13</sup>

Die von Meyer angeführte Arbeit Mendelejews war nur ein kurzer Auszug aus dessen 1869 in russischer Sprache publiziertem Aufsatz „Die Beziehungen zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten“, veröffentlicht im Journal der russischen chemischen Gesellschaft, Band 1, die der deutsche Chemiker im Original mit ziemlicher Sicherheit nicht kannte.<sup>14</sup> Daß Meyer unabhängig von Mendelejew etwa gleichzeitig mit die-

sem zu den Grundideen des Periodensystems der chemischen Elemente gelangte, wird erwiesen durch ein Dokument aus dem Jahre 1868, das den Entwurf eines Systems der Elemente von Meyer enthält und erstmalig 1895 publiziert wurde. Ein weiterer Schritt in dieser Entwicklung war eine neue Arbeit von Mendelejew, die in deutscher Übersetzung 1871 unter dem Titel „Die periodische Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente“ erschien.<sup>15</sup> Die Arbeit enthält die ausführlichste Darstellung des periodischen Systems.

In der 2. Auflage der „Modernen Theorien der Chemie“ würdigt Meyer die Leistungen von Mendelejew, der erstmalig eine „Zusammenstellung *aller* Elemente, einschliesslich sogar derer mit noch ganz unsicher bestimmtem Atomgewichte“, veröffentlicht und entschiedener hervorgehoben habe, „dass die Eigenschaften der Elemente von der Grösse ihrer Atomgewichte abhängen“ und „in regelmässiger Periodicität wiederkehren“.<sup>16</sup> Zugleich benennt er jene Punkte, in denen Mendelejews Zusammenstellung unvollkommen war, weil sie auf willkürlichen oder unhaltbaren Annahmen beruhte beziehungsweise der Verfasser selbst die Ordnung seiner Tafel störte.<sup>17</sup>

Eine umfassende Anerkennung erfuhren die neuen Ideen von Meyer und Mendelejew erst in Verbindung mit ihrer empirischen Bestätigung, die insbesondere durch die Entdeckung der theoretisch vorhergesagten, bisher unbekannt Elemente Gallium (1875), Scandium (1879) und Germanium (1886) erfolgte.

Die Exzerpte „Zur Atomtheorie“ lassen erkennen, wie sehr Marx bei seinem Studium der Chemie darum bemüht war, in die theoretischen Grundlagen dieser Wissenschaft einzudringen. Im Zentrum seines Interesses steht zweifellos die chemische Atom- und Molekulartheorie, die mit dem von Meyer und Mendelejew zwischen 1864 und 1872 begründeten Periodensystem der chemischen Elemente eine Krönung und einen relativen Abschluß fand. Für die Beschäftigung mit den theoretischen Grundlagen der Chemie war die Schrift von Meyer in hervorragender Weise geeignet. Sie enthält eine umfassende Würdigung der von John Dalton begründeten Atomistik, mit der die Chemie – wie der Autor betont – eine ganz neue, eigentümliche Gestalt erhalten habe.<sup>18</sup> Ausgehend von der Atomistik, habe sich die Chemie sowohl als beschreibende, systematisierende Wissenschaft entwickelt als auch ihren theoretischen, spekulativen Teil vervollkommnet. Allerdings dürfe man nicht übersehen, daß der Zustand der Physik zu Beginn des Jahrhunderts, vor allem die mit der Lehre vom Wärmestoff verbundene Leugnung der Atomistik, ein Hemmnis für die Entwicklung der Chemie gewesen sei. Erst mit der mechanischen Wärmetheorie sei ein neuer Vereinigungspunkt chemischer und physikalischer Theorien gewonnen. Leider mangle es noch an einer entsprechenden Theorie der Elektrizität, die den Zusammenhang der elektrischen Erscheinungen mit Licht und Wärme und mit den chemischen Erscheinungen erklärt.<sup>19</sup>

Der erste Abschnitt der Exzerpte „Zur Atomtheorie“ enthält Auszüge aus dem ersten Teil des Meyerschen Buches, der die Überschrift „Die atomisti-

sche Hypothese“ trägt. Marx befaßt sich – den Intentionen der Quelle folgend – mit jenen grundlegenden Gesetzen, nach denen sich chemische Elemente miteinander verbinden, mit dem Gesetz der konstanten und der multiplen Proportionen. An Beispielen, die den beiden Lehrbüchern von Roscoe und Schorlemmer entnommen sind oder auch von ihm selbständig gewählt wurden, macht sich Marx den Inhalt dieser Gesetze klar. Im weiteren gelangt er in Übereinstimmung mit Meyer zu der Erkenntnis, daß die Atomtheorie in diesen Gesetzen beziehungsweise in den sich nach diesen Gesetzen vollziehenden chemischen Prozessen ihre empirische Basis hat.

Mit der Atomistik als naturphilosophischer Hypothese und ihrer unterschiedlichen Ausprägung bei Demokrit und Epikur hatte sich Marx bekanntlich schon in seiner Doktordissertation befaßt und war auch später in seinen philosophiegeschichtlichen Betrachtungen darauf zurückgekommen. In der „Heiligen Familie“ spricht er über das innige Verhältnis des englischen und französischen Materialismus zu Demokrit und Epikur und würdigt besonders Gassendi, den Wiederhersteller des epikureischen Materialismus.<sup>20</sup> Für die „Dialektik der Natur“ übergab er Engels ein Exzerpt zur griechischen Atomistik, das von diesem in die Materialien seiner großangelegten naturphilosophischen Schrift eingeordnet wurde.<sup>21</sup> Offenbar war Marx ebenso wie Engels davon überzeugt, daß namentlich in der neuzeitlichen Wissenschaft Atomistik und philosophischer Materialismus eng miteinander verbunden sind.

In Verbindung mit seinen chemischen Studien gewinnt Marx ein neues Verständnis für die Atomistik als konzeptioneller Basis modernen naturwissenschaftlichen Denkens. Dieser Prozeß beginnt für ihn bereits in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre, offenbar unter dem Einfluß der seit 1867 bestehenden freundschaftlichen Beziehungen zu dem deutschen Chemiker Carl Schorlemmer.

Eine Reihe von Briefen bezeugt, daß sich Marx in den Jahren 1867 bis 1869 ebenso wie Engels mit wichtigen Neuerscheinungen auf dem Gebiet der Chemie befaßt. 1867 lesen beide die 1866 erschienene „Einleitung in die moderne Chemie“ von August Wilhelm von Hofmann.<sup>22</sup> Im gleichen Jahr wartet Marx ungeduldig auf das „Kurze Lehrbuch der Chemie“ von Roscoe und Schorlemmer<sup>23</sup> und bekundet nach Erhalt desselben, daß ihm dieses Buch außerordentlich gefalle.<sup>24</sup> Nachdem eine zweite Auflage erschienen ist, studiert er im März 1869 erneut den zweiten Teil, der der organischen Chemie gewidmet ist.<sup>25</sup> Marx war also bereits gut mit Fragen der Chemie vertraut, als er sich dem intensiven Studium der den Exzerpten zugrunde liegenden Werke zuwandte. Im Falle des „Kurzen Lehrbuches“ hatte er sich schon mit einer früheren Auflage beschäftigt.

Marx' Interesse galt bereits in dieser Zeit der chemischen Molekulartheorie und ihren Begründern sowie der Bedeutung dieser Theorie für den Nachweis der Gültigkeit dialektischer Gesetze in der Naturwissenschaft wie in der Ökonomie. So betont er im 1867 erschienenen ersten Band des „Kapitals“, daß das von Hegel entdeckte Gesetz des Umschlags quantitativer in qualita-

tive Veränderungen sich in der Ökonomie wie in der Naturwissenschaft bewähre, und verweist zur Begründung auf die chemische Molekulartheorie.<sup>26</sup>

Über Fragen der chemischen Molekulartheorie tauschen Marx und Engels im Sommer 1867 ihre Ansichten aus. Marx verweist am 22. Juni auf seine diesbezüglichen Ausführungen im ersten Band des „Kapitals“;<sup>27</sup> ähnliche Überlegungen äußerte Engels einige Tage zuvor.<sup>28</sup> Bezugnehmend auf Schorlemmer und ein Buch, das dieser demnächst an Marx schicken wolle – damit ist möglicherweise die 1. Auflage der „Modernen Theorien der Chemie“ aus dem Jahre 1864 gemeint –, rät Engels Marx zu präziseren Angaben hinsichtlich der Begründer der Molekulartheorie.<sup>29</sup> Diese Diskussion mit Marx bildet auch den Hintergrund für einen Zusatz von Engels in der 3. Auflage des ersten Bandes des „Kapitals“ aus dem Jahre 1883.<sup>30</sup>

Die Auseinandersetzung um die Atomistik als konzeptioneller Basis von Physik und Chemie war im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts zugleich eine Auseinandersetzung um die Frage, unter welchen Voraussetzungen wissenschaftliche Hypothesen und Theorien möglich sind, welchen Wert sie besitzen und wo ihre Grenzen liegen. Dieser Zusammenhang bestimmt die Argumentation von Meyer für die Atomistik und zeigt sich später im leidenschaftlichen Eintreten von Ludwig Boltzmann für diese Konzeption. Auch Gustav Theodor Fechner, auf den sich Meyer bei der Begründung der Atomistik beruft, wendet sich in seinem Buch „Ueber die physikalische und philosophische Atomenlehre“ (2. Auflage, Leipzig 1864) gegen den reinen Empiriker, der die Atomistik ablehnt. Marx betont vor allem in seinen ökonomischen Arbeiten die Rolle der Theorie und verwirft den Empirismus. Das Verhältnis von Empirischem und Theoretischem ist ein wesentlicher Gesichtspunkt seiner Kritik an den großen Vertretern der bürgerlichen Ökonomie, die – wie er herausarbeitet – mit diesem Verhältnis gedanklich nicht fertig wurden.<sup>31</sup> Man kann annehmen, daß sich Marx auch unter diesem Gesichtspunkt für Meyer und die chemische Molekulartheorie interessiert.

Textgrundlage der Publikation ist die Originalhandschrift von Karl Marx, die sich unter der Signatur A 83a<sub>1</sub> im Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis Amsterdam befindet. Die Wiedergabe des Textes erfolgt nach den Editionsrichtlinien für die Vierte Abteilung der MEGA. Vollständig werden die Exzerpte „Zur Atomtheorie“ erstmalig im Band IV/39 der MEGA veröffentlicht.

Das Verzeichnis der verwendeten Siglen befindet sich auf den Seiten 361–365.

- 1 Siehe Lothar Meyer: Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Statik, 2., umgearb. und verm. Aufl., Breslau 1872 (im Edierten Text: [M.Th. 000]). – Henry Enfield Roscoe/Carl Schorlemmer: Kurzes Lehrbuch der Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft, 4., nach den neuesten Forschungen verm. und verb. Aufl., Braunschweig 1873 (im Edierten Text:

- [K. L. 000]). – Henry Enfield Roscoe/Carl Schorlemmer: Ausführliches Lehrbuch der Chemie, Bd. 1, Braunschweig 1877 (im Edierten Text: [A. L. 1. 000]) und Bd. 2, Braunschweig 1879. – Carl Schorlemmer: Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen oder der organischen Chemie, 2., verb. Aufl., Braunschweig 1874.
- 2 Siehe Édouard Hospitalier: La physique moderne. Les principales applications de l'électricité, Paris 1882.
- 3 Siehe dazu **Anneliese Griese/Gerd Pawelzig**: Bloße Neugier war es sicher nicht. Die naturwissenschaftlichen Exzerpte im theoretischen Schaffen von Marx und Engels. In: **Marx-Engels-Jahrbuch 12, Berlin 1990, S. 66–91.**
- 4 Siehe Carl Schorlemmer an Marx, 2. April 1875. IfGA/ZPA Berlin, ME 5542.
- 5 Zit. nach: Lothar Meyer/D[mitri] Mendelejeff: Das natürliche System der chemischen Elemente. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 68, Leipzig 1983, S. 3.
- 6 Ebenda, S. 4.
- 7 Ebenda, S. 8.
- 8 Ebenda, S. 3.
- 9 Siehe Lothar Meyer: Die Natur der chemischen Elemente als Function ihrer Atomgewichte. In: Annalen der Chemie und Pharmacie, VII. Supplementband, 1870, S. 354–364.
- 10 Zit. nach: Lothar Meyer/D[mitri] Mendelejeff: Das natürliche System der chemischen Elemente. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 68, S. 10.
- 11 Ebenda.
- 12 Ebenda, S. 13.
- 13 Engels bezieht sich in der „Dialektik der Natur“ ausdrücklich auf diese Meyersche Kurve (siehe MEGA<sup>®</sup> I/26, S. 152 [397]. – MEW, Bd. 20, S. 517).
- 14 Denn Meyer nimmt auf die Übersetzung von Fehrmann Bezug, indem er anmerkt, daß er diese „nur stilistisch etwas nachgefeilt“, ansonsten Fehrmann aber „alles Sachliche [...] selbstverständlich getreu wiedergegeben“ habe. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 68, S. 20.)
- 15 Siehe D. Mendelejeff: Die periodische Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente. In: Annalen der Chemie und Pharmacie, VIII. Supplementband, 1871, S. 133–229.
- 16 Lothar Meyer: Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Statik, S. 298.
- 17 Siehe ebenda, S. 300.
- 18 An dieser Stelle sei hervorgehoben, daß ebenso wie Marx auch Engels, und zwar zeitgleich, nämlich um 1877, namentlich in der durch Dalton am Anfang des 19. Jahrhunderts eingeleiteten Renaissance der Atomistik die entscheidende konzeptionell-theoretische Grundlegung der klassischen Chemie erkannte (siehe Friedrich Engels: Dialektik der Natur. In: MEGA<sup>®</sup> I/26, S. 78, 117, 168, 236 [307, 524, 330, 472]. – MEW, Bd. 20, S. 318, 552, 331, 394/395).
- 19 Siehe Lothar Meyer: Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Statik, S. 1–13.
- 20 Siehe Friedrich Engels/Karl Marx: Die heilige Familie. In: MEW, Bd. 2, S. 133.
- 21 Siehe Friedrich Engels: Dialektik der Natur. In: MEGA<sup>®</sup> I/26, S. 62–65 [321/322]. (MEW, Bd. 20, S. 461/462.)
- 22 Siehe dazu Engels an Marx, 16. Juni 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 304. – Marx an Engels, 22. Juni 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 306.
- 23 Siehe Marx an Engels, 2., 27. November 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 375, 391.

- 24 Siehe Marx an Engels, 7. Dezember 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 405.
- 25 Siehe Marx an Engels, 20. März 1869. In: MEW, Bd. 32, S. 283.
- 26 Siehe Karl Marx: Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band. Hamburg 1867. In: MEGA<sup>®</sup> II/5, S. 246. (MEW, Bd. 23, S. 327.)
- 27 Siehe Marx an Engels, 22. Juni 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 306.
- 28 Siehe Engels an Marx, 16. Juni 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 304.
- 29 Siehe Engels an Marx, 24. Juni 1867. In: MEW, Bd. 31, S. 309.
- 30 Siehe Karl Marx: Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band. Hamburg 1883. In: **MEGA<sup>®</sup> II/8, S. 309. (MEW, Bd. 23, S. 327.)**
- 31 Siehe Karl Marx: Zur Kritik der politischen Ökonomie (Manuskript 1861–1863). In: **MEGA<sup>®</sup> II/3.2, S. 381. (MEW, Bd. 26.1, S. 60/61.)** – Karl Marx: Zur Kritik der politischen Ökonomie. In: **MEGA<sup>®</sup> II/3.3, S. 816/817. (MEW, Bd. 26.2, S. 162/163.)**