GENDER
OPEN
REPOSITORIUM

Von überzeitlichen Strukturen träumen. Genialität in der chemischen Forschung des 19. Jahrhunderts

Frietsch, Ute

2009

https://doi.org/10.25595/2332

Veröffentlichungsversion / published version
Sammelbandbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Frietsch, Ute: *Von überzeitlichen Strukturen träumen. Genialität in der chemischen Forschung des 19. Jahrhunderts*, in: von Braun, Christina; Dornhof, Dorothea; Johach, Eva (Hrsg.): Das Unbewusste. Krisis und Kapital der Wissenschaften (Bielefeld: transcript Verlag, 2009), 80-97. DOI: https://doi.org/10.25595/2332.

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY NC ND 4.0 Lizenz (Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.de

Terms of use:

This document is made available under a CC BY NC ND 4.0 License (Attribution - NonCommercial - NoDerivates). For more information see:

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode

GenderOpen – Repositorium für die Geschlechterforschung: www.genderopen.de

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Christina von Braun, Dorothea Dornhof, Eva Johach (Hg.)
Das Unbewusste. Krisis und Kapital der Wissenschaften

| GenderCodes |
Herausgegeben von Christina von Braun, Volker Hess und Inge Stephan | Band 9

Christina von Braun, Dorothea Dornhof, Eva Johach (Hg.)

Das Unbewusste.
Krisis und Kapital der Wissenschaften

Studien zum Verhältnis von Wissen und Geschlecht

[transcript]

Gefördert durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

© 2009 transcript Verlag, Bielefeld

Die Verwertung der Texte und Bilder ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Kordula Röckenhaus, Bielefeld
Lektorat: Eva Johach und Dorothea Dornhof, Berlin
Satz: Petra Beck und Eva Johach, Berlin
Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar
ISBN 978-3-8376-1145-8

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet: *http://www.transcript-verlag.de*

Bitte fordern Sie unser Gesamtverzeichnis und andere Broschüren an unter: *info@transcript-verlag.de*

Inhalt

Einleitung:
Das Unbewusste. Krisis und Kapital der Wissenschaften 9
CHRISTINA VON BRAUN, DOROTHEA DORNHOF, EVA JOHACH

WISSENSGESCHICHTE DES UNBEWUSSTEN

Das Unbewusste zwischen Subversion
und neurowissenschaftlichem Biedermeier 27
MICHAEL HAGNER

Freuds Entdeckung des »dynamischen« Unbewussten
im Kontext seiner Hysterieforschung 44
GÜNTER GÖDDE

Der Kern des Unbewussten in Freuds Mikroskop.
Apparatur und Vorverständnis in der Wissensgenese 62
BETTINA BOCK VON WÜLFINGEN

Von überzeitlichen Strukturen träumen. Genialität in der chemischen
Forschung des 19. Jahrhunderts 80
UTE FRIETSCH

Die Ordnung der Psychotropika.
Drogistische Forschungsreisen ins Unbewusste 98
JEANNIE MOSER

DAS UNBEWUSSTE DER WISSENSORDNUNG

Das Geschlecht des Unbewussten in der Wissensordnung 119
CHRISTINA VON BRAUN

Das Objekt und das Andere.
Lacans Logik des Begehrens und die moderne Episteme 137
ANNETTE BITSCH

Paradoxe Lust als das Unbewusste wissenschaftlicher Kränkungen 157
CHRISTOPH F. E. HOLZHEY

Das Unbewusste in der Psychiatrie.
Negative Gegenübertragung bei der Diagnose
der Persönlichkeitsstörungen 173
TILO HELD

Verbinden, Verknüpfen, Verstricken.
Textile Metaphern in den Wissenschaften 196
ELLEN HARLIZIUS-KLÜCK

DAS POLITISCHE UNBEWUSSTE

Das Soziale ist das Irrationale 213
JOSEPH VOGL

Herrschaft und Triebnatur.
Staatspsychologie im Umfeld der Historischen Rechtsschule 226
INGRID WURST

Lusthierarchie und soziale Ordnung.
Das Unbewusste des männerbündischen (Kollektiv-)Subjekts 243
CLAUDIA BRUNS

Weiblicher Urgrund des Sozialen.
Zur Bio-Politik des Unbewussten in Ernst Bergmanns
»Erkenntnisgeist und Muttergeist« (1932) 264
EVA JOHACH

Ödipus Schwarz/Weiß .
Der ›Rape-Lynching-Komplex‹ als soziale Pathologie 281
GABRIELE DIETZE

Von U nach B oder: B(w) ist immer schon U(bw).
Zur Medialität von Binärstrukturen 301
SUSANNE LUMMERDING

DAS VISUELLE UNBEWUSSTE

Die Wiederkehr der Bilder und imperiale Inszenierungen im Kontext neuer Kriege 319
SILKE WENK

Eine andere Natur. Das Optisch-Unbewusste und die Ästhetik des Surrealismus 336
KATHRIN PETERS

Der Parapsychologe und sein Medium im Experiment. Geschlecht und Medialität des Unbewussten 354
DOROTHEA DORNHOF

Die Heide als weißer Raum: Deutschsein zwischen Erinnern und Vergessen in »Grün ist die Heide« (BRD 1951, R: Hans Deppe) 377
MAJA FIGGE

»It is the *between* that is tainted with strangeness«. Das unheimliche Geschlecht virtueller Wesen 395
CLAUDE DRAUDE

Ein träumender und traumatisierender Computer. Repräsentationen des Unbewussten in Donald Cammells Science-Fiction-Film »Demon Seed« (1977) 414
JULIA BARBARA KÖHNE

Autorinnen und Autoren 441

Von überzeitlichen Strukturen träumen. Genialität in der chemischen Forschung des 19. Jahrhunderts

UTE FRIETSCH

Im Jahr 1903 wurde vor dem Chemischen Institut der Universität Bonn posthum ein Denkmal für Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) errichtet. Das Standbild des deutschen Chemikers wurde mit zwei ägyptischen Sphinxen kombiniert. Mit diesem Ensemble sollte Kekulé für seine Aufklärung der Struktur des Benzols geehrt werden. Der Bildhauer Hans Everding hatte eine drei Meter hohe Statue Kekulés geschaffen. In das Mittelpostament ihres Sockels ließ er ein Bronzerelief ein, das eine weibliche Allegorie der Wissenschaft zeigt, die zwei männlichen Arbeitern den Benzolring überreicht. Die Statue umgab er mit einer 11,5 Meter langen Balustrade, die von Sechsecken als weiteren Symbolen für den Benzolring durchbrochen ist und in zwei Eckpfeiler ausläuft: Auf ihnen ruhen die Sphinxe.[1]

Kekulé zufolge war seine Aufklärung der Struktur des Benzols von Eingebungen motiviert, die er als Traum, als Hypothese, als Spekulation und als »richtiges« oder »naturwissenschaftliches Sehen«[2] erläuterte. Kekulé gilt als der »große Baumeister der organischen Chemie«[3] und als »Philosoph in der Chemie«.[4] Das erste Epitheton erfasst sein Interesse an Modellen, das zweite kündet von seinen spekulativen Leistungen auf dem Gebiet der Theorie. Ke-

1 Zur Beschreibung des Denkmals vgl. Richard Anschütz: August Kekulé, Bd 1: Leben und Wirken, Berlin: Verlag Chemie 1929, S. 650 653.

2 August Kekulé: »Die Principien des höheren Unterrichts und die Reform der Gymnasien«, in: Richard Anschütz, August Kekulé, Bd. 2: Abhandlungen, Be richte, Kritiken, Artikel, Reden, Berlin: Verlag Chemie 1929, 917 937, hier S. 929.

3 Richard Kuhn: »Geleitwort«, in: Robert Wizinger Aust et al. (Hg.), Kekulé und seine Benzolformel. Vier Vorträge, Weinheim/Bergstraße: Verlag Chemie 1966, S. 5.

4 R. Anschütz: August Kekulé, Bd 1, S.11.

Abb. 1: Kekulé Denkmal vor dem Chemischen Institut der Universität Bonn. Aus: R. Anschütz, August Kekulé, Bd. 1, ohne Seitenzahl.

Abb. 2: Relief am Kekulé Denkmal in Bonn. Aus: R. Anschütz, August Kekulé, Bd. 1, ohne Seitenzahl.

kulés Arbeit wird heute, insbesondere in der Psychologie, gerne als Beispiel für Kreativität zitiert.[5] Wie kam es aber dazu, dass er im gründerzeitlichen Bonn, von rätselhaften Sphinxen umgeben, gar als moderner Ödipus erscheinen konnte? Im Folgenden werden Kekulés Aussagen über die Funktion der Spekulation für den Prozess wissenschaftlicher Hypothesenbildung aus ihrem wissensgeschichtlichen Kontext rekonstruiert.

5 Vgl. exemplarisch: Albert Rothenberg: »Creative Homospatial and Janusian Processes in Kekulé's Discovery of the Structure of the Benzene Molecule«, in: John H. Wotiz (Hg.), The Kekulé Riddle. A Challenge for Chemists and Psychologists, Vienna (Illinois): Cache River Press 1993, S. 285 310.

Das Benzolfest

Die erste Festveranstaltung zu Kekulés Ehren, das später so genannte Benzolfest, fand am 11. März 1890 im Berliner Rathaus statt.[6] Sie wurde von der Deutschen Chemischen Gesellschaft ausgerichtet. Kekulé hatte seine Entdeckung der Ringstruktur des Benzols 25 Jahre zuvor, am 27. Januar 1865, im »Bulletin de la Société Chimique de Paris« bekanntgegeben: Benzol war Kekulé zufolge eine sechsgliedrige Kohlenwasserstoffverbindung mit drei Doppelbindungen. Die sechs Kohlenstoffatome waren ringförmig verbunden.[7]

Die Chemie war eine junge Disziplin. Noch in den 1840er Jahren, als Kekulé in Gießen zunächst das Studium der Architektur aufnahm, galt sie als »brotlos«.[8] Kekulés Grundlagenforschung initiierte allerdings einen Aufschwung der Farbstoffindustrie: Mit seiner weitgehenden Aufklärung der Struktur des Benzols trug der theoretische Chemiker wesentlich dazu bei, dass dieser Ausgangsstoff für chemische Produkte in großen Mengen industriell hergestellt werden konnte.[9] Ein wesentlicher Impuls zu seiner Ehrung kam dementsprechend von der chemischen Industrie.

Die Veranstaltung hatte wissenschaftlichen Charakter,[10] wenngleich neben den Wissenschaftlern sowie Abgesandten der chemischen Industrie auch eine außer-akademische Öffentlichkeit präsent war: Im Bericht über die Feier werden u.a. politische Würdenträger sowie »Damen« erwähnt;[11] die Damen saßen auf speziellen Plätzen und waren vom anschließenden Bankett, als einem »Herren-Festmahl«, ausgeschlossen.[12] Frauen waren zu dieser Zeit im Deutschen Reich noch nicht berechtigt, Chemie zu studieren im Unterschied etwa zur Schweiz. Der Jubilar richtete sich in seiner Ansprache an die »Her-

6 Gustav Schultz: »Bericht über die Feier der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Ehren August Kekulés«, in: Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 23/1 (1890), S. 1265 1312.

7 August Kekulé: »Sur la constitution des substances aromatiques«, in: Bulletin de la Société Chimique de Paris 3 (1865), S. 98 111.

8 Robert Wizinger Aust: »August Kekulé, Leben und Werk. Erkenntnisse und Probleme um eine chemische Vision«, in: R. Wizinger Aust: Kekulé und seine Benzolformel, S. 7 32, hier S. 8.

9 Vgl. Carl Wurster: »Die heutige Bedeutung der Benzolchemie«, in: R. Wizin ger Aust, Kekulé und seine Benzolformel, S. 79 93.

10 Am Tag zuvor hatte Kekulé bereits einen Vortrag gehalten, in dem er der Deut schen Chemischen Gesellschaft seine Entdeckung der Konstitution des Pyridins bekannt gab, vgl. R. Anschütz: August Kekulé, Bd. 2, S. 768 769. Siehe aber auch Schiemenz, der den 60 jährigen Kekulé als »scientific fossil« und das »Benzolfest« als retrospektive »public relations« Veranstaltung charakterisiert: Günter P. Schiemenz: »A heretical look at the Benzolfest«, in: The British Jour nal for the History of Science 26 (1993), S. 195 205.

11 Vgl. G. Schultz: Bericht über die Feier, S. 1266. Schiemenz gibt weiteren Auf schluss über einige der Festteilnehmer, vgl. G.P. Schiemenz: A heretical look.

12 Vgl. Susanna Rudofsky: »The Benzolfest«, in: J.H. Wotiz: The Kekulé Riddle, S. 9 20, hier S. 12ff.

ren Fachgenossen«.[13] Mit dem Gestus der Bescheidenheit erläuterte der Sechzigjährige, die Benzoltheorie sei nicht wie ein Meteor am Himmel erschienen. Er habe die Geschichte der Entwicklung der Chemie mit Liebhaberei studiert und könne versichern, dass sich keine andere Wissenschaft so stetig entwickelt habe. Alle früheren Theorien seien in den späteren Bau aufgenommen worden und auch seine eigenen Ansichten aus denen der Vorgänger erwachsen. Von absoluter Neuheit könne keine Rede sein.[14]

Genialität hingegen wies der Jubilar nicht von sich. Kekulé zitierte Ansichten, denen zufolge das »Genie« in Sprüngen denke und die »Wahrheit« erkenne, ohne den »Beweis« zu kennen. Er wandte zwar ein, der wachende Geist denke nicht in Sprüngen;[15] dies jedoch, um sogleich »durch höchst indiscrete Mittheilungen aus meinem geistigen Leben« offenzulegen, dass er selbst eher träumend als wachend zu einzelnen seiner Gedanken gekommen sei.[16]

Indiskrete Mitteilungen 1: Die Atomkette

Kekulés »indiscrete Mittheilungen« wurden legendär. Der Chemiker gab eine ziemlich komplexe Erläuterung für die Genese seiner wissenschaftlichen Entdeckungen: Seine obsessive Frage nach der Art, wie sich Atome verbinden, sein wissenschaftsgeschichtliches Studium und seine Übermüdung sollten sich im Wachtraum zu einer Hypothese gefügt haben. Kekulé schilderte dies sehr plastisch, indem er seinem Auditorium zwei konkrete Situationen vor Augen führte. Er erinnerte sich zunächst an seine Zeit als Privatassistent, 1854-1855 in London:

»Während meines Aufenthaltes in London wohnte ich längere Zeit in Clapham road in der Nähe des Common. Die Abende aber verbrachte ich vielfach bei meinem Freund Hugo Müller in Islington, dem entgegengesetzten Ende der Riesenstadt. Wir sprachen da von mancherlei, am meisten aber von unserer lieben Chemie. An einem schönen Sommertage fuhr ich wieder einmal mit dem letzten Omnibus durch die zu dieser Zeit öden Strassen der sonst so belebten Weltstadt; ›outside‹, auf dem Dach des Omnibus, wie immer. Ich versank in Träumereien. Da gaukelten vor meinen Augen die Atome. Ich hatte sie immer in Bewegung gesehen, jene kleinen Wesen, aber es war mir nie gelungen, die Art ihrer Bewegung zu erlauschen. Heute sah ich, wie vielfach zwei kleinere sich zu Pärchen zusammenfügten; wie grössere zwei kleine umfassten, noch grössere drei und selbst vier der kleinen festhielten, und wie sich Alles in wirbelndem Reigen drehte. Ich sah, wie grössere eine Reihe bildeten und nur an den Enden der Kette noch kleinere mitschleppten. Ich sah, was Altmeis ter Kopp, mein hochverehrter Lehrer und Freund, in seiner ›Molecularwelt‹ uns in

13 G. Schultz: Bericht über die Feier, S. 1303.
14 Ebd., S. 1304f.
15 Ebd., S. 1305.
16 Ebd., S. 1306.

so reizender Weise schildert; aber ich sah es lange vor ihm. Der Ruf des Conduc teurs: ›Clapham road‹ erweckte mich aus meinen Träumereien, aber ich verbrachte einen Theil der Nacht, um wenigstens Skizzen jener Traumgebilde zu Papier zu bringen. So entstand die Structurtheorie.«[17]

Die Strukturtheorie entstand Kekulés Auskunft zufolge aus Skizzen von Traumgebilden, aufgezeichnet des Nachts nach einem abendlichen, freundschaftlichen Fachgespräch und durchlebt während einer Fahrt auf dem Dach eines Omnibusses, im Freien, durch die nächtlichen Straßen Londons. Kekulé bezeichnete Atome als »kleine Wesen« und betonte, er habe sie immer in Bewegung gesehen. Was er seiner Schilderung zufolge in dem Londoner Traum erstmals sah, war die Art ihrer Verbindung. Je nach ihrer Größe fügten sie sich wirbelnd zu Paaren, drehten sich im Reigen oder bildeten ganze Reihen.

Kopps »Molecular-Welt« und der Vorrang des Zuerst-Gesehen-Habens

Kekulé betonte dabei *en passant*, dass er die Atome solcherart schon lange vor seinem Kollegen und einstigen Lehrer, dem deutschen Chemiker und Chemiehistoriker Hermann Franz Moritz Kopp (1817-1892) gesehen habe.[18] Kopp hatte Atome 1882 in besagter Veröffentlichung »Aus der Molecular-Welt« auf über hundert Druckseiten als kleine Wesen in einem Aerarium beschrieben, die miteinander Bindungen eingingen; die Bindungen veranschaulichte er als Hände.[19] Dieses Grundmuster variierte er, indem er die Atome mal als Affen,[20] mal als Mädchen[21] oder »Dämchen«[22] etc. bezeichnete sowie die Verbindung der Moleküle als politischen[23] oder sexuellen »Vereinigungs-Act«[24] von »Fräulein« und »Männlein«[25]. Kopps zeitgemäß als »Kampf um's Dasein«[26] charakterisierte Schilderung erging sich in vielfältigen Anspielungen auf Prostitution und endete mit Ausführungen zu Atomverbindungen als

17 Ebd., S. 1306.
18 Kekulé hatte während seines Chemiestudiums in Gießen 1849 1851 insbesonde re Vorlesungen bei Justus von Liebig gehört; bei Kopp besuchte er Vorlesungen in Kristallographie, Mineralogie und Stöchiometrie; vgl. Wolfgang Göbel: Friedrich August Kekulé. Mit 12 Abbildungen. Biographien hervorragender Na turwissenschaftler, Techniker und Mediziner, Bd. 72, Leipzig: Teubner Ver lagsgesellschaft 1984, S. 18.
19 Hermann Kopp: Aus der Molecular Welt. Zweiter Abdruck, Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung 1882.
20 Ebd., S. 6.
21 Ebd., S. 7.
22 Ebd., S. 43.
23 Ebd., S. 39.
24 Ebd., S. 15.
25 Ebd., S. 93.
26 Ebd., S. 102.

einer »Wirthschaft [...] in stetem Wechsel der Partner«.[27] Kopp hatte diese Schrift 1876 verfasst und sie 1882 zunächst nach dem Manuskript drucken lassen, um sie einem befreundeten Chemiker (Robert Wilhelm Bunsen) zum Geburtstag zu schenken.[28] Der Autor wollte »gemeinverständlich«[29] sein, er orientierte sich nach eigener Auskunft an der sprachlichen Überlegenheit der Geisteswissenschaften[30] und verneigte sich selbstverständlich vor Goethes »Wahlverwandtschaften«[31]. Auf diese Weise behandelte er einige Ergebnisse der Forschungen zu Atomverbindungen, die er selbst sowie Kekulé und eine Reihe weiterer Chemiker im 19. Jahrhundert geleistet hatten.[32]

Insofern es Kekulé um eine Markierung des eigenen Vorrangs der Entdeckerschaft ging, war die Nennung von »Altmeister Kopp« irreführend. Kopps Schrift könnte ihm lediglich in Hinblick auf den leutseligen Stil ein Vorbild gewesen sein. In *naturwissenschaftlicher* Hinsicht wäre ein anderer Name am Platz gewesen: Archibald Scott Couper (1831-1892). Der schottische Chemiker hatte in den 1850er Jahren wie Kekulé die Verkettung und Vierwertigkeit des Kohlenstoffs postuliert.[33] Er wurde von Kekulé an dieser Stelle nicht genannt.

Indem Kekulé in seiner Schilderung den Ort London nannte, datierte er seinen Traum implizit auf das Jahr 1854-1855. Demnach hatte Kekulé sein Modell der Struktur der Kohlenstoffverbindungen zwar erst 1858 veröffentlicht,[34] hatte jedoch bereits drei bis vier Jahre zuvor erkannt, dass sich ihre Mannigfaltigkeit durch die Fähigkeit des Kohlenstoffs, Ein- und Mehrfachbindungen (verzweigte und unverzweigte Ketten) mit sich selbst und anderen Atomen zu bilden, erklären lässt. In seiner Veröffentlichung hatte Kekulé noch genauere Aussagen gemacht: Das Kohlenstoffatom war konstant vierwertig, konnte also vier weitere Atome binden.[35]

---

27 Ebd., S. 104.

28 Vgl. ebd., S. III VIII.

29 Ebd., S. 16.

30 Vgl. ebd., S. 75. Kekulé thematisierte ebenfalls mehrfach die Konkurrenz der »realen Wissenschaften« mit den Geisteswissenschaften; vgl. A. Kekulé: Die Principien des höheren Unterrichts, in: R. Anschütz: August Kekulé, Bd. 2, S. 919 921, 929 934. Kopp spielt auch auf Konflikte zwischen alternden und jungen Chemikern an, vgl. H. Kopp: Molecular Welt, S. 46.

31 Ebd., S. 52.

32 Zu Kopp vgl. Viktor A. Kritzmann: »Kopp, Hermann Fritz Moritz«, in: Dieter Hoffmann et al., Lexikon der bedeutenden Naturwissenschaftler in drei Bänden, Bd. 2, München: Spektrum akademischer Verlag 2004, S. 335 336.

33 Vgl. Klaus Hafner: August Kekulé Dem Baumeister der Chemie zum 150. Geburtstag, Darmstadt: Justus von Liebig Verlag 1980, S. 63.

34 Vgl. August Kekulé: Über die Konstitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffs, hg. von A. Ladenburg, Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann 1904. Mit »Metamorphosen« bezeichnete Kekulé chemische Reaktionen, so W. Göbel: Kekulé, S. 33.

35 Zu dieser Übersetzung des ersten Wachtraums von Kekulé vgl.: R. Wizinger Aust: Kekulé, Leben und Werk, S. 13; K. Hafner: August Kekulé dem Baumeister, S. 61 63.

Kekulés »indiskrete Mitteilung« seiner »Träumereien« dürfte für seine Kollegen nicht ganz überraschend gewesen sein: Kekulé hatte sich bereits 1878 in einer Rede anlässlich des Antritts des Rektorats der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn für spekulative Forschung »auch in den sogenannten exacten Wissenschaften« ausgesprochen.[36] Das Wesen der Materie entziehe sich jedem direkten Studium und müsse daher auf dem Weg der Hypothesen erschlossen werden. Diese Hypothesen seien dann logisch, mittels Rechnungen, zu entwickeln und mit den der Beobachtung zugänglichen Erscheinungen zu vergleichen.[37] Der Chemiker Adolph Wilhelm Hermann Kolbe (1818-1884), dessen polemische (zum Teil nationalistische) Ausfälle gegen angeblichen Mystizismus,[38] »leeres Formspiel«, »leichtfertige Hypothesen« und »unwissenschaftliche Spielereien«[39] unter Chemikern gefürchtet waren, hatte ihm daraufhin einen »Mangel an Logik« unterstellt.[40] Was Kekulé als Ziel der Chemie ausgebe, sei nicht »exact[e] Naturforschung«, sondern »eine Missgeburt crasser Naturphilosophie«.[41] Er gebe »chemisch[e] Träume« zum Besten.[42] Kekulé wandte diese Abstempelung zum Träumer in seiner Festrede offensiv ins Positive.

Indiskrete Mitteilungen 2: Der Benzolring

Kekulé fuhr in seiner Berliner Rede ohne Unterbrechung fort, indem er seine Zuhörerschaft von den nächtlichen Straßen Londons in ein dunkles Arbeitszimmer im gleichermaßen nächtlichen Gent versetzte. 1858 hatte er an der belgischen Staatsuniversität seinen ersten Lehrstuhl als Ordentlicher Professor für anorganische und organische Chemie angetreten. In seiner Genter Zeit wollte er einen weiteren Wachtraum durchlebt haben. Kekulé erinnerte sich:

36 August Kekulé: Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie. Rede gehalten beim Antritt des Rektorats der Rheinischen Friedrich Wilhelms Universität am 18. October 1877, Bonn: Verlag von Max Cohen & Sohn 1878, S. 27. Kekulé war 1867 nach Bonn berufen worden.

37 Ebd., S. 26 27.

38 Vgl. C.A. Russell: »Kekulé and Frankland«, in: J.H. Wotiz: The Kekulé Riddle, S. 82 84, 89 90, 92.

39 Vgl. Jean Baptiste Gillis: Kekulé te Gent (1858 1867). De Geschiedenis van de Benoeming van August Kekulé te Gent en de oprichting van het eerste onder richtslaboratorium voor scheikunde in Belgie. Suivi d'un résumé en langue fran çaise, Brussel: Paleis Der Academiën 1959, S. 74 75, hier S. 82f.

40 Hermann Kolbe: »Kritik der Rectoratsrede von August Kekulé«, in: Journal für praktische Chemie 125 (1878), S. 139 156, hier S. 139.

41 Ebd., S. 140.

42 Ebd., S. 151.

»Ähnlich ging es mit der Benzoltheorie. Während meines Aufenthaltes in Gent in Belgien bewohnte ich elegante Junggesellenzimmer in der Hauptstrasse. Mein Ar beitszimmer aber lag nach einer engen Seitengasse und hatte während des Tages kein Licht. Für den Chemiker, der die Tagesstunden im Laboratorium verbringt, war dies kein Nachtheil. Da sass ich und schrieb an meinem Lehrbuch; aber es ging nicht recht; mein Geist war bei anderen Dingen. Ich drehte den Stuhl nach dem Kamin und ver sank in Halbschlaf. Wieder gaukelten die Atome vor meinen Augen. Kleinere Grup pen hielten sich diesmal bescheiden im Hintergrund. Mein geistiges Auge, durch wie derholte Gesichte ähnlicher Art geschärft, unterschied jetzt grössere Gebilde von mannigfacher Gestaltung. Lange Reihen, vielfach dichter zusammengefügt; Alles in Bewegung, schlangenartig sich windend und drehend. Und siehe, was war das? Eine der Schlangen erfasste den eigenen Schwanz und höhnisch wirbelte das Gebilde vor meinen Augen. Wie durch einen Blitzstrahl erwachte ich; auch diesmal verbrachte ich den Rest der Nacht um die Consequenzen der Hypothese auszuarbeiten.
Lernen wir träumen, meine Herren, dann finden wir vielleicht die Wahrheit [...] aber hüten wir uns, unsere Träume zu veröffentlichen, ehe sie durch den wachenden Verstand geprüft worden sind.«[43]

Der Chemiker war demnach über der Arbeit an seinem »Lehrbuch der Organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoffverbindungen«44 an seinem Schreibtisch in Halbschlaf versunken. Er träumte eine »Hypothese«, als deren »Konsequenzen« er später die Benzoltheorie »ausarbeitete«: Die Atome bewegten sich schlangenförmig. Eine der Schlangen oder Ketten verband sich zu einem Ring. Das ließ ihn gleichsam elektrisiert aus dem Halbschlaf schnellen.

Kekulés Traum war durchaus motiviert von dem Tagesgeschehen seiner Arbeit. Sein Lehrbuch hatte explorativen und nicht rekapitulierenden Charakter: Kekulé wollte mit ihm die organische Chemie seiner Zeit systematisieren. Er stützte sich dabei ausdrücklich auf die Typentheorie des französischen Chemikers Charles Gerhardt (1816-1856), der organische Verbindungen von anorganischen Grundtypen ableitete,[45] und interpretierte Typen als atomare Bindungsmöglichkeiten. Zu dem Zweck der Erkundung dieser Bindungen führte er mit seinen Mitarbeitern gezielt Experimente durch. Für das Benzol, eine Kohlenstoff-Wasserstoff-Verbindung, die 1825 von dem englischen Physiker und Chemiker Michael Faraday (1791-1867) isoliert worden war, interessierte er sich dabei besonders, weil es seiner Theorie der konstanten Bindung zu widersprechen schien: Das Benzolmolekül besaß nach Kekulés Auffassung sechs Kohlenstoffatome, die unter allen Umständen vierwertig waren, sowie sechs konstant einwertige Wasserstoffatome. Es hätte daher keine stabi-

43 A. Kekulé, zitiert nach: G. Schultz, Bericht über die Feier, S. 1306 1307.

44 August Kekulé: Lehrbuch der Organischen Chemie oder der Chemie der Koh lenstoffverbindungen. Fortgesetzt unter Mitwirkung von R. Anschütz et al., 4 Bde., Erlangen et al.: Verlag von Ferdinand Enke 1859 1887.

45 Zu Gerhardt vgl. Wolfgang Göbel: »Gerhardt, Charles Fréderic«, in: D. Hoff mann: Lexikon der bedeutenden Naturwissenschaftler, Bd. 2, S. 95 96.

le Kette bilden dürfen, denn es schienen ihm acht Wasserstoffatome zu fehlen, um gesättigt zu sein. Dennoch ging es kaum Additionsreaktionen ein. Als völlig unverständlich musste ihm erscheinen, dass es in Substitutionsreaktionen nur ein und nicht drei Substitutionsprodukte ergab.[46] Das Traumbild zeigte die Lösung: Die offene Reihe oder Kette[47] schloss sich Kekulé offenbar deutlicher als in dem früheren Bild des Reigens zu einem Ring.[48] Die Kohlenstoffatome gingen ihre Bindungen sowohl mit den Wasserstoffatomen wie auch untereinander: im Ring ein. Das Benzol ergab daher selbstverständlich nur ein Substitutionsprodukt. Gleichgültig, an welches Kohlenstoffatom der Substituent geheftet wurde, entstand immer das gleiche Gebilde.[49]

Loschmidts kreisförmige Darstellung des Benzols

In der Forschung ist unumstritten, dass Kekulé 1861-1862 das Benzol als Ring sah. Fraglich ist allerdings, wo er es so sah. Im Jahr 1861, als Kekulé mit Benzol experimentierte und eigener Aussage zufolge ins Träumen geriet, erschien die Monographie »Chemische Studien« des österreichischen Physikers und Chemikers Joseph Loschmidt (1821-1895). In dieser Schrift ist das Benzol kreisförmig dargestellt. Kekulé kannte sie, bezeichnete die Darstellungen jedoch 1862 in einem Brief abfällig als »Confusions-« anstatt Konstitutions- »formeln«.[50] In seiner Publikation von 1865, die als Urkunde der Entdeckung des Benzolrings gilt, nannte er den Namen Loschmidt in einer Fußnote und grenzte sich aufs Neue allgemein von dessen Darstellungen ab.

Möglicherweise war Kekulé auf Loschmidts Arbeit durch eine kurze Rezension Kopps, 1861 in Liebigs »Jahresbericht der Chemie«, aufmerksam geworden.[51] Der Hinweis auf »Altmeister Kopp« in seiner Traumschilderung 1890 könnte insofern als verdeckter und verschobener Hinweis auf Loschmidt zu verstehen sein. Strukturell betrachtet ist ein Ring nichts anderes als ein Kreis. Loschmidts Kreissymbol für das Benzolmolekül muss Kekulé daher

46 Vgl. R. Wizinger Aust: Kekulé, Leben und Werk, S. 16.

47 In seiner Rektoratsrede 1878 erklärte Kekulé, was er unter einer Kette verstand: Die einzelnen Atome eines Moleküls stünden nicht alle mit allen oder alle mit einem in Verbindung, sondern jedes hafte an einem oder an wenigen Nachbar atomen: »so wie in der Kette Glied an Glied sich reiht«, vgl. A. Kekulé: Die wissenschaftlichen Leistungen der Chemie, S. 19.

48 Anlässlich seiner Entdeckung des Pyridins wies Kekulé auf den Unterschied hin, der seiner Auffassung zufolge zwischen Kette und Ring bestand: Ein Ring habe gleichartige, eine Kette hingegen ungleichartige Glieder, vgl. R. Anschütz: Au gust Kekulé, Bd. 2, S. 768 769.

49 Zu dieser Übersetzung von Kekulés zweitem Traumbild vgl. R. Wizinger Aust: Kekulé, Leben und Werk, S. 17.

50 Vgl. Christian R. Noe and Alfred Bader: »Josef Loschmidt«, in: J.H. Wotiz: The Kekulé Riddle, S. 221 245, hier S. 223, 240.

51 Ebd., S. 222.

ebenso beeindruckt haben, wie er es für sein Traumbild der Schlange und des Rings beanspruchte. Der belgische Wissenschaftshistoriker Gillis nimmt dementsprechend einen Einfluss auf das »Unterbewußtsein« Kekulés an.[52] Diesen Einfluss hat Kekulé, so weit bekannt, nie zur Sprache gebracht. Diese Entnennung der Leistung Loschmidts durch Kekulé wird heute in der Forschung kritisch betrachtet.[53]

Gillis datiert Kekulés Genter Wachtraum auf den Winter 1861/62.[54] Er zitiert außerdem einen Brief Kekulés vom 19.11.1860, der als eine Referenz für dessen Traumschilderung von 1890 dienen kann. Kekulé schreibt hier:

»Noch toller aber wie im Laboratorium geht es in meinem Kopfe zu. Da spukt eben viel Diffusion und Moleculargrösse, vermischt mit einigem Volum und mit spec. Wärme. Die höhere Moleculartheorie will sich aber bei all dem Schwindel nicht vollständig abrunden. Man muss das Ding noch etwas gären lassen. Bei all dem kommt es mir aber denn doch so vor, als müsst sich ein Gebild gestalten. Wenn ich nur nicht vorher todt gehe vor Langweilerei des sonstigen Lebens und wenn ich nicht einschlafe, was hier auch nicht gerade unmöglich ist.«[55]

Mittels theoretischer Überlegungen zu Gerhardts Typentheorie, experimenteller Überprüfung seiner Träumereien sowie vermutlich der Aussage Loschmidts kam Kekulé in seiner Publikation 1865 zu selbstständigen Ergebnissen. Sie waren insofern unabhängig von Loschmidt, als dieser die Typentheorie ablehnte. Kekulé beschrieb das Benzolmolekül als sechsgliedrige Kohlenwasserstoffverbindung mit drei Doppelbindungen. Später modifizierte er den Ring zu einem regelmäßigen Sechseck. Wizinger-Aust zufolge leistet Kekulés Bild so viel, dass es eher als Abbild des Benzolmoleküls zu betrachten ist, denn als konventionelles Symbol.[56]

---

52 Jean Baptiste Gillis: »Leben und Wirken von Kekulé in Gent«, in: R. Wizinger Aust: Kekulé und seine Benzolformel, S. 33 54, hier S. 42.

53 Vgl. C.R. Noe and A. Bader: »Josef Loschmidt«, in: J.H. Wotiz: The Kekulé Riddle, S. 221 245. Weniger klar scheinen Prioritätsstreitigkeiten in Hinblick auf weitere Kollegen. Sie werden detailliert und kontrovers diskutiert von: John Hed ley Brooke: »Doing Down the Frenchies: How Much Credit Should Kekulé Have Given?«, in: J.H. Wotiz: The Kekulé Riddle, S. 59 76; Colin A. Russell: »Kekulé and Frankland: A Psychological Puzzle?«, in: ebd., S. 77 101; Günter P. Schie menz: »Where Did Kekulé Find ›His‹ Benzene Formula?«, in: ebd., S. 103 122; W.H. Brock: »Henry Armstrong at the Sign of the Hexagon«, in: ebd., S. 123 138. Überzogen und ungerechtfertigt erscheinen mir die Vorwürfe des Nationa lismus und des generellen wissenschaftlichen Fehlverhaltens, die in dem zentralen Beitrag des Bandes gegen Kekulé erhoben werden: John H. Wotiz/Susanna Ru dofsky: »Herr Professor Doktor Kekulé: Why dreams?«, in: ebd., S. 247 275.

54 Vgl. J. B. Gillis: Leben und Wirken von Kekulé in Gent, in: R. Wizinger Aust: Kekulé und seine Benzolformel, S. 41.

55 Vgl. J. B. Gillis: Kekulé te Gent, S. 74f.

56 Ebd., S. 23.

Zwei Schlangen

Die Geschichte der Entdeckung des Benzolrings wurde in der Folge der Feier der Deutschen Chemischen Gesellschaft weiter ausgestaltet. Kekulés langjähriger Mitarbeiter und spätere Biograph Richard Anschütz vertrat die Auffassung, ein Fingerring in Ouroboros-Form habe Kekulé zu seiner Anwendung des Ringsymbols auf den Kohlenstoff inspiriert. Anschütz erzählte folgende Geschichte: Im Jahr 1847 habe der Gymnasiast Kekulé im Nachbarhaus einen Brand beobachtet, bei dem eine Gräfin zu Tode kam. 1850 wurde in diesem Fall ein Indizienprozess geführt, bei dem nicht allein der Chemie-Student Kekulé als Zeuge gehört, sondern auch der deutsche Chemiker Justus von Liebig (1803-1873) als Sachverständiger hinzugezogen wurde. Zu klären war, ob der Tod der Gräfin ohne Fremdeinwirkung durch »menschliche Selbstverbrennung« erfolgt sein konnte, wie die Volksmeinung und einige Mediziner wollten. Liebig verneinte dies.

Der Schuldige wurde mit Hilfe chemischen Sachverstands gefasst: Ein tatverdächtiger Bediensteter der Gräfin hatte einen Ring zu verkaufen versucht, der angeblich seit 1805 im Besitz seiner Familie war. Der Ring bestand aus einer Schlange aus Gold und einer Schlange aus Platin. Der Graf insistierte, dieser Ring habe seit 1823 seiner Frau gehört. Damit war der Bedienstete als Täter überführt, denn Platin konnte erst seit 1819 genügend rein dargestellt werden, um zu Schmuck verarbeitet zu werden. Die Gräfin war von ihm beraubt und getötet worden.[57]

Auch dieser Prozess muss Kekulé beeindruckt haben. Anschütz kommentiert, er habe der »schaffenden Phantasie« Kekulés später »die Arbeit unbewußt erleichtert«.[58] Angesichts der Frage nach dem Einfluss, den Loschmidts Darstellung auf Kekulé gehabt haben könnte, erscheint diese Stilisierung eines Schlüsselerlebnisses allerdings als Verweis auf einen Nebenschauplatz.

Der Ouroboros

Selbiges gilt für die Schilderung von Kekulés Freund Bohuslav Ráyman (1852-1910), Professor für Organische Chemie in Prag. Ráyman berichtete seinen Studenten von der Abbildung eines Ouroboros auf einer Apothekentür, die Kekulé im Vorfeld der Entdeckung beschäftigt habe.[59] Dieses altägyptische Schlangen-Symbol, das tatsächlich aus nur einer Schlange besteht, war an einer Apothekentür gut platziert, denn der Ouroboros war im ersten oder

57 R. Anschütz: Kekulé, Bd. 1, S. 18.

58 Ebd.

59 Vgl. Bernhard Dietrich Haage: »Ouroboros und kein Ende«, in: Josef Domes et al. (Hg.), Licht der Natur. Medizin in Fachliteratur und Dichtung. Festschrift für Gundolf Keil zum 60. Geburtstag, Göppingen: Kümmerle 1994, S. 149 169, hier S. 161.

zweiten Jahrhundert u.Z. als Symbol der *prima materia* in die Alchemie eingegangen.[60] Im 19. Jahrhundert erschienen zahlreiche Editionen alchemischer Texte, die Abbildungen des Ouroboros zeigen, beispielsweise Pierre Eugène Marcellin Berthelots »Les origines de l'alchimie«. Auf dieser Einführung in die Quellen der hellenistischen Alchemie prangt er in roter Farbe, mit der Erläuterung »Unité de la matière« versehen. Kekulé, der sich als »Amateurhistoriker« bezeichnete, wird dieses Symbol aus der (Vor-)Geschichte seiner Disziplin bekannt gewesen sein. Er zielte vermutlich darauf, dass sein Auditorium die Schlange aus seinem Traum mit dem Ouroboros identifizierte. Eine höhnische Schlange musste von seinem Publikum als Tier-Symbol und nicht als bloße Schlangenform verstanden werden.[61] Indem Kekulé auf den Ouroboros nur anspielte, anstatt das alchemische Symbol zu benennen, lud er dazu ein, seinen Ring zu psychologisieren und als überzeitliches Bild zu interpretieren: Angesichts der vermeintlich überraschenden Wiedererkennungseffekte trat die Leistung von Kekulés Kollegen gänzlich in den Hintergrund.

Abb. 3: Berthelot, Marcellin: Les origines de l'alchimie, Paris: Georges Steinheil 1885, Frontispiz.

60 Als alchemisches Symbol ist der Ouroboros erstmals auf griechischen Papyri sowie auf einer Zeichnung mit der Überschrift Chrysopoeia (Goldmacherkunst) der Kleopatra überliefert, vgl. Marcellin Berthelot [1889]: Introduction à l'Etude de la Chimie des Anciens et du Moyen Age, Reprint: Bruxelles: Culture et Civi lisation 1966, S. 132 137.

61 Vgl. Heinz L. Kretzenbacher: »Geschlossene Ketten und wirbelnde Schlangen Die metaphorische Darstellung der Benzolformel«, in: Peter Janich/Nikolaos Psarros (Hg.), Die Sprache der Chemie. 2. Erlenmeyer Kolloquium zur Philoso phie der Chemie, Würzburg: Königshausen & Neumann 1996, S. 187 196. Kretzenbacher geht davon aus, Kekulé habe bloß die Form einer Schlange, eine »queue«, keine »snake« im Sinn gehabt.

Baumeister und Philosoph

Der atomare Aufbau von Molekülen hatte bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts als nicht erkennbar gegolten.[62] Dann wurde das Konzept der chemischen Verbindung von Atomen kreiert. Es wurde allerdings zunächst indirekt über die Existenz von Molekülen erschlossen und galt weiterhin als reine Theorie, die sich nicht visualisieren lasse. Erst in den 1860er Jahren begannen einzelne Chemiker, an seiner Visualisierung zu arbeiten. Kekulé stellte erstmals 1867 auf der Frankfurter Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte Holzmodelle von Atomen vor.[63] Sie waren durch Ösen und Messinghaken entsprechend der jeweiligen Wertigkeit der Atome verbunden.

Gillis interpretiert Kekulés graphische Darstellungen chemischer Formeln als »Projektionen dieser Modelle in die Papierebene«.[64] Dies entspricht einer Selbstaussage: Kekulé betonte 1892 in einer Rede vor seinen Schülern, seine Strukturchemie sei keine »paperchemistry«, sondern »eine lebendige, räumliche Vorstellung der Atomgruppierung«, die »nur der Architect« habe geben können.[65] Er hat demnach seine Strukturformeln aus seinen Modellen abgeleitet.

Kekulés Modelle hatten keinen Traumcharakter. Sie hatten allerdings einen anderen, erkenntnistheoretischen ›Haken‹: Sie implizierten die Existenz von Atomen und damit, in Anbetracht des intendierten Hypothesencharakters, ein Zuviel an Realität. Die räumliche Darstellung von Atomen wurde in den 1860er Jahren als naiv realistisch in Frage gestellt.[66] Kekulé, der 1867 zu dieser Problematik Stellung bezog, sah sich durch die Einwände veranlasst, die

62 W. Göbel: Kekulé, S. 76.

63 Auch hier stellt sich die Frage nach dem Vorrang: Görs zufolge machte der spä tere Begründer der Deutschen Chemischen Gesellschaft, August Wilhelm Hof mann, seine dreidimensionalen Schablonen der Typentheorie einige Jahre früher öffentlich als Kekulé, nämlich 1862 im Rahmen eines Friday Evening Meetings der Londoner Royal Institution; vgl. Britta Görs: »Vom imaginären Atom zum räumlichen Gebilde: Der pragmatische Umgang mit dem chemischen Atomis mus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts«, in: Anke Jobmann/Bernd Spindler (Hg.), Tagungsdokumentation »Theorien über Theorien über Theo rien«, Institut für Wissenschafts und Technikforschung, Universität Bielefeld, IWT Paper Nr. 24 (1999), S. 37 43 [URL: http: //www.uni bielefeld.de/iwt/gk/ publikationen/IWTpaper24.pdf (zuletzt aufgerufen am 20.2.2009)], hier S. 38 40. Gillis zufolge geht allerdings bereits aus dem ersten Band von Kekulés Lehrbuch (1859) hervor, dass Kekulé mit Holzmodellen arbeitete, vgl. J. B. Gil lis: Leben und Wirken von Kekulé in Gent, in: R. Wizinger Aust: Kekulé und seine Benzolformel, S. 37; sowie J. B. Gillis: Kekulé te Gent, S. 80 81.

64 J. B. Gillis: Leben und Wirken von Kekulé in Gent, in: R. Wizinger Aust: Ke kulé und seine Benzolformel, S. 37.

65 August Kekulé: »Rede von August Kekulé, gehalten bei der [...] von seinen Schülern veranstalteten Feier seiner 25jährigen Lehrtätigkeit [...] 1892«, in: R. Anschütz: August Kekulé, Bd. 2, S. 947 952, hier S. 951.

66 Vgl. B. Görs: Vom imaginären Atom, S. 37 43.

Abb. 4: Kekulés räumliches Modell des Benzolrings von 1866. Aus: K. Hafner, August Kekulé dem Baumeister, S. 84.

Frage, ob Atome existieren oder nicht, als metaphysisch zurückzuweisen.[67] In diesem Kontext verwendete er den Begriff »chemical philosophy« zur Charakterisierung seiner Arbeit.[68] Er verstand darunter eine neue hypothetische Theorie der Atome, die experimentelle Ergebnisse erklären sollte.[69]

Die Krux von zu romantischen Träumen einerseits und zu realen Modellen andererseits verweist demnach auf eine chemie-spezifische Problematik des 19. Jahrhunderts. Sowohl in den Arbeiten Kekulés wie in den Einwänden, die ihm gemacht wurden, kristallisierte sich ein neues Problem- und Methodenbewusstsein heraus: Chemische Darstellungen mussten sich erst als konventionell etablieren. Aussagen über die räumliche Anordnung von Atomen konnten daher als vor-wissenschaftlich missverstanden werden. Ein Zugang zur Struktur von Molekülen, wie er heute mittels Elektronen- oder Röntgenbeugung sowie Mikrowellenspektren selbstverständlich ist, war Ende des 19. Jahrhunderts noch nicht vorstellbar.[70]

67 R. Anschütz: August Kekulé, Bd. 2, S. 364 370.

68 Kekulé übernahm diesen Begriff von dem britischen Chemiker und Physiker John Dalton (1766 1844).

69 Vgl. R. Anschütz: August Kekulé, Bd. 2, S. 364; Thomas Kuhn: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1997, S. 141 146.

70 Vgl. Werner Kutzelnigg: Einführung in die theoretische Chemie, Bd. 2: Die chemische Bindung, Weinheim, New York: Verlag Chemie 1978, S. 1.

Unbewusste Denkhemmungen und einfache Lösungen

Chemikern heute erscheint die Konzeption des Benzols als Ring als eine »einfache Lösung«, so schreibt jedenfalls der Chemiker und Chemiehistoriker Wizinger-Aust.[71] Für Kekulé und die Chemiker seiner Zeit sei sie allerdings keineswegs nahe liegend gewesen. Wizinger-Aust erläutert, sie sei »dem Bewußtsein der Chemiker jener Epoche entzogen« gewesen: Der Kreis sei das Symbol für das Unteilbare und damit für das Atom; eine »unbewußte Denkhemmung« habe daher erst durchbrochen werden müssen, um chemische Verbindungen durch einen Ring zu symbolisieren.[72]

Diese Einschätzung entspricht der Charakterisierung chemischer Analogien, die der Wissenschaftsphilosoph Gaston Bachelard gegeben hat: Bachelard zufolge sind Erfahrungen, die das Attribut chemisch verdienen, nie unmittelbar.[73] Chemische Analogien seien immer bereits rektifiziert, da die Fragestellungen der Chemie immer indirekt seien.[74] Die Analogie in der Chemie breche mit der physischen Beobachtung.[75] Es gehe ihr um Konstruktion, um die Bedingungen der Zusammensetzung von Substanzen und nicht um scheinbare Ähnlichkeiten.[76] Erste Analogien müssten daher in der Chemie zu Ideen der Konstitution von Substanzen umgearbeitet werden, um brauchbar zu sein.[77]

Diese Einschätzung lässt sich auf Kekulé in verstärktem Maß anwenden. Kekulés Arbeit als Theoretiker bestand ganz zentral darin, die chemische Terminologie zu klären. Er bemühte sich, Grundbegriffe, die uneinheitlich verwendet wurden, klar zu unterscheiden: so etwa Atom, Molekül und Äquivalent. Kekulé hat selbst maßgeblich daran mitgewirkt, dass sich die Unterscheidung des Atoms als einer chemisch unteilbaren Einheit vom Molekül als einer Verbindung von Atomen allgemein durchsetzte.[78] Zu diesem Zweck beteiligte er sich unter anderem an der Organisation des ersten internationalen Chemikerkongresses, der 1860 in Karlsruhe stattfand und sich fast ausschließlich der Sprachregelung widmete.[79] Einen Kreis oder Ring zu verwenden, um die Konstitution des Benzol-Moleküls darzustellen, dürfte ihm daher spontan besonders zuwider gewesen sein.

---

71 R. Wizinger Aust: Kekulé, Leben und Werk, S. 20.
72 Ebd.
73 Gaston Bachelard: Le Pluralisme cohérent de la Chimie moderne, Paris: Librai rie Philosophique J. Vrin 1932, S. 26.
74 Ebd., S. 30 31.
75 Ebd., S. 36.
76 Ebd., S. 38.
77 Ebd., S. 39.
78 Vgl. A. Kekulé: Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen.
79 Vgl. dazu Kekulés Entwurf seiner Kongress Rede, in: R. Anschütz: August Ke kulé, Bd. 1, S. 689 691.

Animistischer Realismus

Die Veranschaulichung des Benzols durch einen Ring ist in keinem Fall als erste Anschauung zu interpretieren: Sie macht erst Sinn, wenn ein Konzept von chemischer Verbindung kreiert ist. Dass Kekulés Kohlenstoffkette und sein Benzolring sich durchzusetzen begannen, wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts jedoch gerade daran deutlich, dass ihre Darstellung nun ins grob Realistische gewendet wurde: Bereits 1886, also noch vier Jahre vor Kekulés Traumschilderung, kam es anlässlich eines Bierabends der Deutschen Chemischen Gesellschaft im Rahmen der 59. Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Berlin zu einer Persiflage. Die Teilnehmer erhielten ein Imitat ihrer Verbandszeitschrift, betitelt als »Berichte der durstigen chemischen Gesellschaft«, das unter anderem Karikaturen der Kohlenstoffverbindung und des Benzolrings enthält: Beide werden mittels Äffchen dargestellt, die sich, je nach einfacher oder Doppelbindung bei Pfoten und Schwänzen greifen. Zu diesem Einfall ist der Karikaturist mit ziemlicher Sicherheit durch Kopps »Molecular-Welt« (1882) verleitet worden.

Abb. 5 und 6: Karikaturen des Kohlenstoffatoms und des Benzolrings. Aus: F.W. Findig [Otto Nikolaus Witt]: »Zur Constitution des Benzols«, in: Berichte der Durstigen Chemischen Gesellschaft. Unerhörter Jahrgang No. 20, Berlin: R. Friedländer und Sohn 1886, S. 3536.

1888 auf der 61. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln wurde diese Übersetzung noch etwas weiter getrieben: Unter der Ägide August Wilhelm Hofmanns trat ein Atom-Ballett auf, »in welchem die einzelnen Damen als Vertreterinnen der chemischen Symbole in passend gewählten Kleidungen in verschiedenen Stellungen deren Verbindungen veranschaulich-

ten«.[80] Die Tänzerinnen kamen unter anderem als Benzol auf die Bühne. Welche Kleidungen und Körperstellungen zu ihm passten, ist nicht überliefert.

Kekulé als Ägypter

Kekulés Konzepte rissen seine Zeitgenossen offensichtlich zu Träumen hin. In seinem Festvortrag 1890 trug er nur noch dazu bei, dass seine Bilder als ägyptisch und damit als vermeintlich überzeitliche, geniale Eingebungen stabilisiert wurden. Nach Kekulés Tod wurde seine Festrede von der Deutschen Chemischen Gesellschaft dann implizit auf Ödipus' Lösung des Rätsels der Sphinx bezogen. Die Ergänzung der Kekulé-Statue durch zwei Sphinxe wird in den »Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft« von 1904 wie folgt begründet: Kekulé habe die »Hyroglyphenschrift der alten Typentheorie« durch die »Volkssprache der Structurformel« ersetzt.[81]

Kekulés Auffassung der Bindung von Atomen ermöglichte es ihm, für viele einfachere organische Stoffe sogenannte rationelle Formeln aufzustellen. Seine Kollegen analogisierten diese Leistung mit der Ablösung der Hieroglyphen durch das griechische Alphabet, die in Ägypten im 3. Jahrhundert mit Einführung des Christentums erfolgte. Kekulé sollte demnach einen Paradigmenwechsel vom Ausmaß der Akzeptanz eines neuen Schriftsystems herbeigeführt haben. Diese Beschreibung ist völlig zutreffend, wenn sie auf das Gebiet der Chemie beschränkt wird. Dass Kekulé, indem er durch seine Darstellungen die industrielle Synthese von Kohlenwasserstoffverbindungen erleichterte, das Rätsel der Sphinx gelöst haben sollte, wirkt hingegen überzogen: Aber eine weitergehende Analogisierung Kekulés mit dem unglücklichen Ödipus dürften die Stifter dieser Mythe ohnehin nicht im Sinn gehabt haben.

Menschen im Kontext

Kekulés Postulat des Benzolrings von 1865 wird bis heute in manchen Lehrbüchern als »geniale Idee« und »Vision«, die ihm im »Traum« gekommen sei, sowohl verklärt wie vereinfacht.[82] Eine solche Heroisierung zu kritisieren,

80 »61. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Köln. Das Chemiker Fest am 20. September 1888«, in: Chemiker Zeitung 12 (1888), S. 1296 1297, hier S. 1296.

81 Eberhard Rimbach: Das Kekulé Denkmal in Bonn und Die Feier seiner Enthül lung am 9. Juni 1903. Sonder Abdruck aus den Berichten der Deutschen Chemi schen Gesellschaft, Jg. 36, Berlin: Verlag Chemie 1904, S. 15.

82 Vgl. exemplarisch: Günter Baars/Hans Rudolf Christen: Allgemeine Chemie. Theorie und Praxis, Oberentfelden: Sauerländer 1995, S. 88; Robert T. Morri son/Robert N. Boyd: Lehrbuch der Organischen Chemie, Weinheim: Verlag Chemie 1986, S. 650 651.

erübrigt sich heute jedoch beinahe, denn die Mehrzahl der Lehrbücher der Chemie kommt mittlerweile mit einem Sachregister aus: als Einträge im Index finden sich dann etwa »Kekulé-Struktur« oder »Kekulé-Formel«, nicht aber die Person Kekulé. Dem entsprechend werden die jeweiligen Materien behandelt, ohne auf wissenschaftsgeschichtliche Zusammenhänge und gesellschaftliche Kontexte hinzuweisen. Die Heldengeschichtsschreibung der Vergangenheit war demnach im Fach Chemie ein Platzhalter für wissenschaftsgeschichtliche Reflexion, der heute hinfällig geworden ist.

Die moderne Chemie hat sich zugleich entschiedener als andere Naturwissenschaften, etwa als die Physik von den Geisteswissenschaften bzw. der Philosophie gelöst.[83] Bensaude-Vincent und Stengers betonen in ihrer »Histoire de la chimie« den Nachteil dieser Entwicklung für Chemikerinnen und Chemiker: deren Frustration angesichts des Charakters ihrer Arbeit als Zuarbeit für Industrie, Physik und Biologie. Die Autorinnen konstatieren, es sei heute Aufgabe der Wissenschaftsgeschichte, Chemie erneut als Abenteuer zu aktivieren. Dazu sei die Geschichte der Chemie als etwas zu verstehen, was die Chemie nicht einfach besitze, sondern worin sie selbst noch im Werden sei.[84]

Für eine solche Dynamisierung und Temporalisierung des Wissens wäre es offensichtlich unabdingbar, Wissen(schaft)sgeschichte *in* die naturwissenschaftlichen Fachkulturen selbst einzubinden. Damit sich diese Forderung umsetzen lässt, müsste es aber zunächst attraktiv werden, auch in Fächern wie der Chemie wieder von Menschen zu handeln und dies auf veränderte, nämlich wissenschaftssoziologisch geschulte Weise: von Menschen im Kontext.

Abb. 7 9: Briefmarken der Bundesrepublik Deutschland und Belgiens zur 100 Jahrfeier der Benzolformel sowie zum 70. Todestag Kekulé von Stradonitz' (1966); Briefmarke der DDR (1979); Quelle: http://www.merian.fr.bw.schule.de/Bobeth/chemie/organik/benzol2.htm.

83 Vgl. Jürgen Mittelstraß: »Chemie und Geisteswissenschaften. Eine Einleitung«, in: Jürgen Mittelstraß/Günter Stock (Hg.), Chemie und Geisteswissenschaften. Versuch einer Annäherung, Berlin: Akademie Verlag 1992, S. 9 13, hier S. 10.

84 Bernadette Bensaude Vincent/Isabelle Stengers: Histoire de la chimie, Paris: Éditions La Découverte 1993, S. 5 15, 319 333.