

Q 17.6.1994

Ursula Klein

Verbindung und Affinität

Die Grundlegung der neuzeitlichen Chemie
an der Wende vom 17. zum 18. Jahrhundert

1994

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Berlin

INHALTSÜBERSICHT

DANKSAGUNG	IX
EINLEITUNG	1
I CHEMISCHE VERBINDUNG UND AFFINITÄT	9
II DAS CHEMISCHE VERBINDUNGSKONZEPT ZU BEGINN DES 18. JAHRHUNDERTS	15
1 E.F.Geffroys Tabelle der stofflichen Beziehungen	16
1.1 Die Tabelle Geoffroys in der Chemiehistoriographie	16
1.2 Analyse des Inhalts der Tabelle	22
1.2.1 Die Spalten eins bis vier der Tabelle	22
1.2.1.1 Das ölige Prinzip	25
1.2.2 Die Spalten fünf bis acht der Tabelle	27
1.2.3 Die zweite Hälfte der Tabelle	27
1.2.4 Resümee	29
1.3 Das chemische Verbindungskonzept – Zum begrifflichen Rahmen der Tabelle Geoffroys	29
2 Das unmittelbare historische Umfeld der Tabelle Geoffroys	31
III DER HINTERGRUND I – DIE NATURPHILOSOPHISCHEN AUSGANGSBEDINGUNGEN	35
1 Die Elementen- und Prinzipientheorie der Naturkörper	36
1.1 Die Elementen- und Prinzipientheorie des Paracelsus	38
1.1.1 Naturkörper als homogene Einheiten	38
1.1.2 Elemente als Mütter und Prinzipien als Samen	41
1.1.3 Die Berufung auf die Verbrennung	44
1.1.4 Zusammenfassung	45
1.2 Die Elementen- und Prinzipientheorie im 17. Jahrhundert	46
1.2.1 Die Generation der Naturkörper	46
1.2.2 Die Einheit und Homogenität der Naturkörper	49
1.2.3 Die Berufung auf die trockene Destillation pflanzlicher Materialien	50
1.2.4 Zusammenfassung	55
2 Die mechanische Korpuskulartheorie Robert Boyles	56
2.1 Die atomistischen Elementen- oder Prinzipientheorien	57
2.2 Boyles hypothetischer Elementbegriff	59
2.2.1 Ein moderner Elementbegriff?	59
2.2.2 Elemente als konstituierende Bestandteile der Naturkörper	61
2.2.3 Die hypothetischen Elementkorpuskeln	63
2.3 Der Begriff der vollkommenen Mischung – Verbindung oder chemische Verbindung?	66
2.4 Die Analyse der Naturkörper	69

2.5	Neue Wege zur Klärung der Streitfragen	70
2.5.1	Beobachtungen und Experimente zur Generation und dem Wachstum der Naturkörper	71
2.5.2	Belege für die Transmutation aus der chemischen Kunst	72
2.5.3	Belege für die Erhaltung der Stoffe aus der chemischen Kunst	75
2.5.4	Keine Lösungen der naturphilosophischen Streitfragen	77
2.6	Eine chemische Verbindungstheorie chemischer Operationen?	78
2.6.1	Die phänomenologische Unterscheidung chemischer Verbindungen und Mischungen	78
2.6.2	Offene Probleme	80
2.6.3	Der Verzicht auf korpuskulartheoretische Erklärungen und Integration	82
2.7	Resümee	83
2.8	Der Verbindungsbum in der atomistischen Elemententheorie E. de Claves ..	84
3	Chemische Verbindung und Reversibilität	87
 IV DER HINTERGRUND II – DIE GEWERBLICHE CHEMISCHE PRAXIS		91
1	Das „chemische“ Gewerbe im 16. und 17. Jahrhundert	93
1.1	Das Kleingewerbe	93
1.2	Die Diversifikation der Alchemie	95
1.3	Bergbau und Metallurgie	96
1.4	Das Apothekergewerbe und die Herstellung iatrochemischer Medikamente im 17. Jahrhundert	97
1.5	Schlußfolgerungen	99
2	Die chemisch-technologische Literatur des 16. und 17. Jahrhunderts	100
2.1	Das Spektrum der chemisch-technologischen Literatur	100
2.2	Die Probierbüchlein und ihre Autoren	105
2.3	Georg Agricola – der Arzt in der Bergstadt	108
2.4	Vanoccio Biringuccio – der Ingenieur und Virtuoso	109
2.5	Die ersten pharmazeutischen Schriften und ihre Autoren	110
2.5.1	Die iatrochemische Bewegung	110
2.5.2	Die Paracelsianer als Praktiker und Naturphilosophen	111
2.5.3	Croll, Libavius und Beguin	115
2.6	Die chemisch-pharmazeutischen Lehrbücher Frankreichs	117
2.6.1	Der Jardin Royal des Plantes	117
2.6.2	Der Aufbau der chemisch-pharmazeutischen Lehrbücher	119
2.7	Rudolph Glauber – Medikamentenhersteller, Metallurge und Projektemacher	120
3	Die chemischen Operationen in der gewerblichen Praxis	122
3.1	Die chemischen Operationen der Metallurgie	124
3.1.1	Die Gewinnung und das Probieren der Edelmetalle aus ihren Erzen	127
3.1.2	Die Gewinnung von Kupfer durch Zementation	128
3.1.3	Die Gewinnung von Quecksilber und die Resynthese von Zinnober	129
3.1.4	Das Scheiden und Probieren der Metalle aus ihren Legierungen	130
3.1.4.1	Das Scheiden und Probieren von Gold und Silber aus ihren Legierungen mit unedlen Metallen	131
3.1.4.2	Die Scheidung von Gold und Silber	132
3.1.4.3	Die Einführung von Säuren in das chemische Gewerbe	133
3.1.5	Legieren, Vergolden und Amalgamieren im metallverarbeitenden Gewerbe ..	134
3.1.6	Zusammenfassung	135

3.2	Die chemischen Operationen des Apothekergewerbes	136
3.2.1	Die Destillation und Extraktion pflanzlicher Materialien	136
3.2.2	Die Herstellung von Salzen als chemische Medikamente	138
3.2.3	Die Gewinnung von Salzen durch trockene Destillation	139
3.2.4	Die Gewinnung von Mineralsäuren durch Destillation	141
3.2.5	Die Gewinnung von Salzen durch Auflösen von Metallen oder fixen Alkalien in Säuren	144
3.2.6	Die systematische Erweiterung der Salzgewinnung auf nassem Wege	148
3.2.7	Zusammenfassung zu den Salzherstellungen	150
3.2.8	Präzipitation aus sauren Auflösungen	153
3.2.8.1	Die Präzipitation mit einem Metall	154
3.2.8.2	Die Präzipitation mit Alkalien, Kochsalz und Schwefelsäure	155
3.2.9	Die Zerlegung künstlicher Salze	156
3.2.10	Zusammenfassung zu den Zerlegungen von Auflösungen und Salzen	159
V	DIE REFLEXION DER GEWERBLICHEN PRAXIS	161
1	Die Reflexion der metallurgischen Operationen	163
1.1	Das Scheiden	163
1.2	Die Auflösungen	165
1.3	Zusammenfassung	167
2	Die Reflexion der pharmazeutischen Operationen	167
2.1	Die traditionellen Denkschemata	169
2.1.1	Das Scheiden und Extrahieren von Essenzen	169
2.1.2	Das Erhöhen von Substanzen durch Digestion und Fermentation	174
2.1.3	Die Transmutation	177
2.1.4	Die Anwendung der traditionellen Denkschemata auf die Salzherstellung	181
2.1.4.1	Die Salzherstellung als Extraktion von Essenzen	181
2.1.4.2	Die Salzherstellung als Verkalkung oder Pulverisierung	185
2.1.4.3	Die Gewinnung von Metallsalzen als Transmutation	188
2.1.5	Zusammenfassung	190
2.2	Neue Erklärungsansätze	191
2.2.1	Die Erklärung der Präzipitation von Metallkalken	193
2.2.2	Die Erklärung der Salzbildungen aus fixen Alkalien und der Salmiak	195
2.2.3	Die Erklärung der Reversibilität von Quecksilberverbindungen	200
2.2.4	Die Erklärung der Bildung der Antimonbutter	203
2.2.5	Vitriole als koagulierte Auflösungen	207
2.2.6	Natürliche und künstliche Vitriole – Die Kontroverse um die Trans- mutation von Eisen in Kupfer	213
VI	DIE GENESE DES CHEMISCHEN VERBINDUNGSKONZEPTS	217
1	Die Ausgangslage	218
1.1	Die Metallurgie – Die Subsumtion chemischer Operationen unter das Handwerk	218
1.2	Die blinde Nutzung natürlich ablaufender chemischer Veränderungen	220
1.3	Säuren als neue Mittel und herstellende chemische Kunst	222
1.4	Natürliche versus künstliche chemische Veränderungen	224
1.5	Chemische Operationen und chemische Reaktionen	225
1.6	Die paradigmatische Bedeutung der Präzipitationen	227

2	Der beginnende Umbruch – N. Lemery und W. Homberg	228
2.1	Erste Integrationsschritte	228
2.2	Mechanische Reduktionsversuche	230
3	Geoffroys Formulierung des chemischen Verbindungskonzepts	233
3.1	Integration und Abstraktion	233
3.2	Geoffroys Auswahlkriterien	234
3.3	Die Aufhebung der Unterscheidung natürlicher und künstlicher chemischer Veränderungen	236
3.4	Die Suche nach chemischen Gesetzen	237
3.5	Chemische Operationen, Experimente und experimentelle Methode	239
3.6	Nochmals zur Rolle der Korpuskulartheorie	242
4	Die Baconische Wissenschaft Chemie	244
ANHANG		249
	Glossar	250
	Literatur	263

TABELLEN

E.F. Geoffroys Tabelle stofflicher Beziehungen (1718)	21
Tabelle 1: Die Salzgewinnung zu Beginn des 17. Jahrhunderts	147
Tabelle 2: Die Salzgewinnung Mitte des 17. Jahrhunderts	152