

Gerold Wünsch

Einführung in die Philosophie der Chemie

Studienbuch für Chemiker
und an Chemie Interessierte

Königshausen & Neumann

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort

1 WISSENSCHAFTS–THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1.1 Wissenschaft, Wissenschafts–Theorie, Methodologie	1
1.2 Positionen und Wege zur Erkenntnis	4
1.3 Zum Wesen einer Experimental–Wissenschaft	11
1.3.1 Weltbild.....	11
1.3.2 Ursache und Wirkung.....	13
1.3.3 Determiniertheit.....	16
1.4 Begriffe der Wissenschafts–Theorie	17
1.4.1 Wahrheit.....	17
1.4.2 Identität, Gleichheit, Ähnlichkeit.....	25
1.4.3 Sachverhalt, Aussage, Tatsache, Wirklichkeit.....	28
1.4.4 Protokollsätze und Tatsachenbehauptungen.....	29
1.4.5 Hypothesen und Theorien.....	30
1.4.6 Sätze, Regeln und Gesetze.....	31
1.4.7 Erklärungen und Prognosen.....	41
1.4.8 Metrisierung und Skalen.....	50

2 METHODOLOGIE DES CHEMISCHEN DENKENS

2.1 Die Logik als Werkzeug und Fallgrube	53
2.1.1 Aussagen–Logik.....	54
2.1.2 Die Bedingung wenn ... dann und ihr Sprachgebrauch.....	58
2.1.3 Prädikaten–Logik.....	59
2.1.4 Notwendige und hinreichende Bedingungen.....	62
2.1.5 Induktion, Deduktion und Abduktion.....	75
2.1.6 Über die Schwierigkeit des deduktiven Verfahrens.....	77
2.2 Logik der Forschung und tatsächlicher Erkenntnis–Fortschritt ... 80	
2.2.1 Verifizieren und Falsifizieren.....	81
2.2.2 Methodologisches über Hypothesen, wahre Hypothesen und den Wert von Wahrheiten.....	84
2.2.3 Wahrscheinlichkeits–Schlüsse und Rechtfertigungen.....	87
2.2.4 Neuere Thesen zum Erkenntnis–Fortschritt.....	89
2.3 Beschreibung von Problemen, Methoden und Ergebnissen 93	
2.3.1 Unzulänglichkeiten der chemischen Fachsprache.....	94
2.3.2 Wissensdarstellung zur Problemlösung.....	95
2.3.3 Kenngrößen.....	97
2.3.4 Unterscheiden–können, ein Beitrag zum Begriff.....	100
2.3.5 Über die Unbestimmtheit chemischer Aussagen.....	105
2.3.6 Robustheit: Präzisierung eines zentralen Systembegriffs.....	107
2.4 Formalisierung chemischen Denkens	111
2.4.1 Entdeckung relevanter Strukturen in Faktenhaufen.....	111
2.4.2 Bücher, Datenbanken, Expertensysteme – ein Vergleich.....	114
2.4.3 Chemisches Nachdenken – wie kann man es formal darstellen? 119	

2.5 Umgang mit Algorithmen und Zufällen	124
2.5.1 Narrenparadies vor richtigem Rechnen!	124
2.5.2 Es lebe der kleine Unterschied!	126
2.5.3 Linear oder nicht?	130
2.5.4 Auf zum besseren Optimum!	133
2.6 Komplexe Systeme	140
2.6.1 Systemhaftes Denken	140
2.6.2 Komplexitäts-Begriff	142
2.6.3 Funktion, Organisation, Struktur	145
2.6.4 Rückkopplung	146
2.6.5 Robustheit, Umkippen, Irreversibilität, Zielrelevanz	148
2.6.6 Dynamische Systeme:	
Narrenparadiese und erschöpfbare Ressourcen	152
2.6.7 Exponentielle Entwicklungen	155
2.6.8 Exkurs: Zum irrationalen Umgang mit Komplexität	158
2.7 Information, Entscheidung und Rationalität	159
2.7.1 Informations-Theorie	159
2.7.2 Entscheiden unter Risiko und Unsicherheit	164
2.7.3 Rationalität	177
3 CHEMIE, WAS IST DAS?	
3.1 Stationen der Geistes-Geschichte der Chemie	181
3.1.1 Notiz zum Stellenwert der Geschichte der Chemie	181
3.1.2 Urstoff und Wachstum	182
3.1.3 Vom Phlogiston zum Elektron	183
3.1.4 Lebenskraft	185
3.1.5 Atomismus	187
3.2 Das unklare Selbstverständnis eines großen Faches	189
3.2.1 Proto-Chemie: Was führt zur Chemie?	189
3.2.2 Was ist ein chemischer Stoff?	190
3.2.3 Reduktion und Emergenz	196
3.2.4 Definitionen der Chemie	204
3.3 „Chemie ist das, was meine Kinder krank macht“	209
3.3.1 Chemie aus öffentlicher Sicht	210
3.3.2 Chemie aus rechtlicher Sicht	212
3.3.3 Risiko-Management in der Chemie	214
3.3.4 Soziologische Aspekte des Umgangs mit Risiken	221
3.3.5 Zurechenbarkeit von Risiken auf Entscheidungen	223
3.4 Wissenschafts-Ethik und Technik-Kritik	225
3.4.1 Ethik und Moral: Begriffe und Positionen	226
3.4.2 Moderne und Postmoderne	230
3.4.3 Handlungen als Voraussetzung von Verantwortung	233
3.4.4 Ethik-Kommissionen: Eine Lösung für welches Problem?	235
3.4.5 Kodizes und Wertkriterien	239
LITERATUR	248
SACHREGISTER	258