

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Die Historiographie von Taxonomien und Klassifikationssystemen	2
Wandlungen der Konzepte ‘Strahlung’ und ‘Spektrum’	4
Argumentationstheorie und Argumentationstypen	8
Die Jahre 1770 bis 1830 als disziplinäre Umbruchphase	11
Zum Aufbau der Arbeit	21
Danksagungen	24
1 Die systematischen Themen des Buches	25
1.1 Allgemeines über Klassifikationen und Taxonomien	25
1.1.1 Ziele der Klassifikation	25
1.1.2 Prinzipien der Klassifikation	28
1.1.3 Eine Klassifikation von Klassifikationen	32
1.1.4 Zur Struktur von Taxonomien	34
1.1.5 Zur Entstehung von Klassifikationen und Taxonomien	36
1.1.6 Historische Metaphysik?	44
1.1.7 Zur Relevanz von Klassifikation und Taxonomien	46
1.2 Zur älteren Literatur über Klassifikation und Taxonomien	49
1.2.1 Die Aristotelische <i>Diairesis</i>	49
1.2.2 Neue Klassifikationsansätze seit der wissenschaftlichen Revolution	51
1.2.3 Historischer Wandel und ‘rigid designation’	55
1.2.4 Klassifikationen im 18. Jahrhundert	56
1.2.5 Klassifikationen und Gesellschaft	62
1.3 Über Spezies, ‘natural kinds’ and all that	65
1.3.1 ‘Naturgemäße Klassifikation’ und ontologische Ordnung	65
1.3.2 Real kinds (Mill), natural kinds (Venn), relevant kinds (Goodman)	67
1.3.3 Weitere systematische Überlegungen zu ‘natural kinds’	77
1.3.4 Auf welcher Ebene gibt es ‘natural kinds’?	85
1.4 Kognitive Repräsentationsformen von Licht und Wärme	87
1.4.1 Taxonomien in der Wissenschaftsgeschichte	87
1.4.2 Die Abfolge von Taxonomien der Optik als Lehre vom Licht	90
1.4.3 Frames und Schemata	97
1.4.4 Mentale Modelle	102

2	Argumentationstypen für bestimmte Klassifikationen oder Taxonomien	110
2.0	Zur Bedeutung von ‘Argument’ in dieser Studie	111
2.1	Homogenität	112
2.2	Heterogenität	115
2.3	Separabilität	118
2.4	Gegensatz sowie Gegenläufigkeit	120
2.5	Demarkation	121
2.6	Kontinuität (nahtloser Übergang)	121
2.7	Ausschluß	126
2.8	Umwandlung oder wechselseitige Transformation	127
2.9	Analogie oder Ähnlichkeit	127
2.10	Defizienz	129
2.11	Konvergenz	130
2.12	Konkommitanz	133
2.13	Das holistische Argument	136
2.14	Ontologische Sparsamkeit und Vereinheitlichung	137
2.15	<i>ignoramus, non ignorabimus</i>	140
2.16	Die chemische Analogie und das induktive Argument	141
2.17	Zur Klassifikation in Reihen, Perioden und Kontinua	144
	2.17.1 Aufreihung: Ordnung chemischer Elemente nach Atomgewicht	144
	2.17.2 Periodisierung: die Aufstellung des Periodensystems der Elemente	145
2.18	Das evolutionäre Argument	147
2.19	Weitere Analyse dieser Argumente	147
3	Das Verhältnis von Licht und Wärme in älteren Texten (bis ca. 1770)	149
3.1	Exkurs: außereuropäische und antike Klassifikationen	149
3.2	Konzeptionen von Licht und Wärme in der frühen Neuzeit	151
	3.2.1 Weiterwirken und Kritik der Vier-Elementenlehre	151
	3.2.2 Francis Bacon und die kinetische Theorie der Wärme	153
	3.2.3 <i>philosophus per ignem</i> : Johannes Van Helmont, posthum 1648	155
	3.2.4 Die Renaissance des antiken Atomismus und seine Kritiker	158
	3.2.5 Die Korpuskularphilosophie von Robert Boyle	164
	3.2.6 Die Accademia del Cimento 1657–67	169
	3.2.7 René Descartes 1644 und die Cartesianische Schule	171
3.3	Das Projekttilmodell des Lichts	175
	3.3.1 Spekulationen des späten Isaac Newton 1701–06	175
	3.3.2 Die Newton-Rezeption im 18. Jahrhundert	183
	3.3.3 De Mairan, Halley & Melvill zur Aufheizung durch Sonnenstrahlen	184
	3.3.4 Die Preisschriften Voltaires und der Marquise du Châtelet 1738	190
	3.3.5 Segners <i>Einleitung in die Natur-Lehre</i> 1746/54/70	201

3.4	Fluidumsmodelle der Wärme und des Lichts	203
3.4.1	Louis Lemery 1709 und Wilhelm Homberg 1702–08	203
3.4.2	“Vernünfftige Gedancken”: Christian Wolff 1723 und 1728	211
3.4.3	‘Philosopher of Fire’: Herman Boerhaave 1727–32	214
3.4.4	Pieter Musschenbroek 1734–62	223
3.4.5	Ein- und ausströmendes Fluidum: Abbé Nollet 1745–60	227
3.4.6	Der Gegenspieler Nolllets: Benjamin Franklin 1747–84	235
3.5	Frühe Äthertheorien der Wärme und des Lichts	240
3.5.1	Michail W. Lomonossow ca. 1743–60	240
3.5.2	Periodisch pulsierendes Licht: Leonhard Euler 1746–72	245
3.6	Chemische Theorien des Feuers und Lichts	250
3.6.1	Georg Ernst Stahl 1709–32	251
3.6.2	Potts <i>chymisch-physicalische Betrachtungen</i> 1746	257
3.6.3	Das Phlogiston als Mischung: Buffon 1747–74	259
3.6.4	Die zweite Phlogistontheorie: Pierre-Joseph Macquer 1766–78	265
3.6.5	Patrick Dugud Leslie zum Phlogiston im Blut 1775–78	270
3.6.6	Das ‘allerreinste Feuerwesen’ des Apothekers J.F. Meyer 1764/70	272
3.6.7	Des Apothekers Weigels ‘physische Chemie’ 1773/79	275
3.6.8	Voigts “Paarung von männlichem und weiblichem Brennstoff”	276
3.7	Das ‘kalte Licht’ der Phosphoreszenz im 18. Jahrhundert	279
3.8	Übersicht zur Geschichte ‘chemischer Strahlen’ vor 1800	288
4	Feuerluft, Sauerstoff und Caloricum	290
4.1	Eine Variante der Phlogistontheorie: C. W. Scheele 1775/77	290
4.1.1	Scheeles ‘Feuerluft’ und das Phlogiston	290
4.1.2	Die ‘strahlende Hitze’	291
4.1.3	Scheeles Taxonomie	293
4.2	Die neue Chemie von Antoine Lavoisier	296
4.2.1	Physikalisierte Chemie	297
4.2.2	Die Reinterpretation von Verbrennen und Rosten	301
4.2.3	Licht und Caloricum unter den Elementen der Körper	304
4.2.4	Lavoisiers mentales Modell von Licht und Wärme	308
4.2.5	Die Reinterpretation von Gasen	311
4.2.6	Die Messung der Wärmemenge und -intensität	315
4.2.7	Fourcroys Taxonomie der Stoffklassen 1787–1800	317
4.3	Hybridsysteme zwischen Phlogistik und Antiphlogistik	319
4.3.1	Die ‘Mittelstraße’ von Richter und Götting	319
4.3.2	Einige deutschsprachige Lehrbücher: Erxleben, Gren und Yelin	325
4.3.3	Klaproths Vorlesungen 1807/08 und 1811/12 im Vergleich zu 1789	330
4.3.4	Mayers physikalischer Zugang zum Wärmestoff 1791	332

4.3.5	Links Betrachtungen über den Wärmestoff 1796	334
4.3.6	Scherer über die <i>Grundzüge der neuern chemischen Theorie</i>	337
4.4	Experimentatoren über materielle Theorien der Wärme	341
4.4.1	Ein anarchistischer Außenseiter: Jean-Paul Marat 1779–88	341
4.4.2	Der ‘practical chemist’ Bryan Higgins 1775–86	345
4.4.3	Weitere irische Beiträge: Adair Crawford und William Cleghorn 1779 . . .	349
4.4.4	Johann Lambert über das “Ausmeßbare bei Feyer und Wärme” 1755–79 .	353
4.4.5	Landrianis und Abbé Rochons thermometrische Exploration 1776/83 . .	360
4.4.6	Bonnet und Senebier zur Wirkung des Lichts auf Papier und Pflanzen . .	363
4.4.7	Die Genfer Deluc 1780–90 und de Saussure 1786–96	367
4.4.8	Reflexion der Wärme und Kälte: Marc-Auguste Pictet 1790	376
4.4.9	Das dynamische Gleichgewicht: Pierre Prevost 1791–1832	382
4.4.10	Das Feuer des Geologen: James Hutton 1792–94	386
4.4.11	Joseph Blacks <i>Lectures on the Elements of Chemistry</i> : 1790er Jahre	393
4.4.12	Der Instrumentenmacher George Adams 1794	396
4.4.13	Der selbsternannte Killer des Fluidumsmodells: Rumford 1798	398
5	Die Neuordnung des Wissens über Licht und Wärme 1800–50	403
5.1	Debatten um neue Strahlungsarten	404
5.1.1	Invisible Light: William Herschel 1800–01	404
5.1.2	Weitere Arbeiten zur Lage des Maximums der Wärmestrahlung: Leslie vs. Englefield 1802	409
5.1.3	Chemisch wirkende Strahlen: Johann Wilhelm Ritter 1801–06	412
5.1.4	Wedgwood & Davy: ‘making profiles by the agency of light’ 1802	414
5.1.5	Fulhame, Böckmann und Wollaston über chemische Strahlen	416
5.1.6	Jacques-Étienne Bérard über die verschiedenen Strahlentypen	420
5.1.7	Analogie-, Kontinuitäts- und Homogenitätsargumente bei Delaroche . . .	426
5.1.8	Die Klärung der Lage des Maximums durch Seebeck 1810–19	428
5.2	Licht in Analogie zum Schall	432
5.2.1	Eine frühe Form des Wellenmodells: Thomas Young 1800–07	432
5.2.2	Graf Rumford über <i>calorific</i> und <i>frigorific rays</i>	438
5.2.3	Die Kontroverse mit John Leslie 1804	440
5.2.4	Prechtl’s Elision des Lichts in Wärme: 1805	446
5.2.5	Mathematisierung der Wellentheorie durch Fresnel ab 1815	448
5.3	Weitere Beiträge zur Chemie des Lichts und der Wärme	449
5.3.1	Berthollet über chemische Wirkungen des Lichts	449
5.3.2	Opoix über chemische Bindungen von Licht- und Wärmestoff 1808 . . .	452
5.3.3	Die St. Petersburgers Preisschriften von Heinrich und Link 1808	455
5.3.4	Heinrich über Phosphoreszenz 1811–20	461
5.3.5	Humphry Davy 1812	464

5.3.6	Antoine César Becquerel 1823–ca. 1850	471
5.3.7	Charles Daubeny über Pflanzenphysiologie 1836–48	474
5.4	Vertreter der Umbruchphase	475
5.4.1	Das doppelte und dreifache Spektrum bei John Murray	475
5.4.2	Der Polytechnicien Sadi Carnot 1824	480
5.4.3	Der klassifikatorische Zugang von Ampère 1832/35	481
5.4.4	Die Polarisierbarkeit der Wärmestrahlung: James D. Forbes 1835–40	485
5.5	Chemische Strahlen im Dienste der Photographie	487
5.5.1	Daguerre, Arago und Biot 1839	487
5.5.2	‘Rayons excitateurs et continueurs’: Edmond Becquerel 1839–43	490
5.5.3	John F.W. Herschel um 1840	494
5.5.4	Eine 3. Klasse ‘intermediärer Strahlen’: Foucault & Fizeau 1844–46	499
5.5.5	Die Koexistenz dreier Spektren bei Robert Hunt 1840–52	502
5.5.6	Die ‘Moserstrahlen’: Ludwig Moser 1842–44	505
5.5.7	Karl von Reichenbachs ‘Od’ 1849	512
5.6	Plädoyers für die Identität in den Jahren 1840 bis 1850	515
5.6.1	William Whewell 1835–44	515
5.6.2	Zur Absorption der Strahlen im Auge: Ernst Brücke 1845–46	517
5.6.3	Mary Somerville 1835–46	521
5.6.4	Die Interferenz der Wärmestrahlen: Fizeau & Foucault 1845–49	524
5.6.5	Knoblauch über Polarisation, Beugung und Doppelbrechung	528
5.6.6	Provostaye & Desains sowie Masson & Jamin 1850	529
6	Zwei Beispiele für Konversionen	531
6.1	Macedonio Melloni	531
6.1.1	Thermosäule und Thermomultiplikator von Nobili und Melloni	532
6.1.2	Wärme-Transmission und Absorption verschiedener Stoffe	537
6.1.3	Die Konversion Mellonis 1841/42	541
6.1.4	Mellonis Ausflug in die Sinnesphysiologie des Sehens	544
6.1.5	Breite Rezeption Mellonis	546
6.2	John William Draper	547
6.2.1	Stichworte zu John William Draper	547
6.2.2	Drapers empirische Befunde zur chemischen Wirkung des Lichts	550
6.2.3	Grundsätze und Argumente für Drapers Interpretation	555
6.2.4	Das Drapersche Gesetz 1847	565
6.2.5	Die Gründe für Drapers späte Konversion	567
7	Spätere Entwicklungen	574
7.1	Breite Akzeptanz des elektromagnetischen Spektrums	574
7.1.1	Groves <i>Correlation of Physical Forces</i> 1846/74	574

7.1.2	Robert Clausius 1857 und Gustav Robert Kirchhoff 1859/61	576
7.1.3	Angelo Secchi über die Einheit der Naturkräfte, 1864/76	578
7.1.4	Elektromagnetische Wellen: James Clerk Maxwell 1864–73	580
7.1.5	William Crookes und sein Radiometer 1875	582
7.1.6	Samuel Pierpont Langley und sein Bolometer	584
7.1.7	Heinrich Hertz und die Hertzschcn Wellen 1887/88	589
7.2	Die Flut neuer Strahlen um 1900	595
7.2.1	Kathodenstrahlen und Kanal-Strahlen	596
7.2.2	Röntgenstrahlen ab Ende 1895	600
7.2.3	Schwarzes Licht? Die <i>rayons Le Bon</i>	604
7.2.4	N-Strahlen	607
7.2.5	α - und β -Strahlen	611
7.2.6	γ -Strahlen	613
7.2.7	Der Welle-Teilchen-Dualismus	619
7.3	Beispiele für Popularisierungen der Positionen pro und contra	622
7.3.1	Lomonossows Klage über unbefugte Kompilationen	622
7.3.2	Die <i>Conversations on Chemistry</i> der Mistreß Marcet 1805/39	624
7.3.3	Liebigs <i>Chemische Briefe</i> 1844	626
7.3.4	Brewers <i>Katechismus der Naturlehre</i> 1855	628
7.3.5	Alexander von Humboldts <i>Kosmos</i> 1845–62	631
7.3.6	Wärme als Form der Bewegung: John Tyndall 1859–65	635
7.3.7	<i>Physikalische Plaudereien</i> : Gerland, Börnstein und Konen	639
7.3.8	Die Strahlen der Techniker: Slaby und Lummer	643
7.4	Der Niederschlag taxonomischer Umbrüche in der Alltagssprache	647
7.4.1	Auszüge aus Lexika	647
7.4.2	Kollokationen im heutigen Wortschatz	648
8	Zusammenfassung	653
8.1	Zur Zeitverteilung der verwendeten Argumente	654
8.2	Die absoluten Häufigkeiten der verschiedenen Argumente	655
8.3	Gleichverteilung oder Präferenzen je nach Forschungsfeld und -ansatz?	656
8.4	Zur Ubiquität der Argumentationstypen	658
8.5	Vom Einfluß oder der Überflüssigkeit von Argumenten	661
	Anhang	665
	Tabellarische Übersicht verwendeter Argumentationstypen	665
	Bibliographie	673
	1. Teil: Texte über Licht, Wärme und andere Strahlungssorten	674
	2. Teil: Texte über Klassifikationen, Taxonomien und natural kinds	747