

# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort zur 2. Auflage** XV

**Vorwort zur 1. Auflage** XVII

## **1. Alchemistische Experimente an Fürstenhöfen und im Kloster Maulbronn** 1

Fürstenalchemie 1

Schloss Weikersheim 2

Stuttgart in Württemberg 4

Schloss Kirchheim/Teck 6

Braunschweig (und Helmstedt) 6

Schloss Rheinsberg und Friedrich der Große 10

Kloster Maulbronn 12

Alchemistische Umwandlungen – Transmutationen 14

1. Ausfällung von Kupfer aus einer Kupfervitriol-Lösung (Kupfer in Vitriolsäure)  
mit Hilfe des unedleren Eisens 14

2. Ausfällung von Silber aus einer Lösung von Höllenstein (Silbernitrat)  
mittels Kupfer 15

3. Ausfällung von Silber aus einer Lösung mit Kochsalz 15

Schwefel und Sublimation 16

4. Sublimation von Salmiak (Ammoniumchlorid) 17

5. Sublimation von Schwefel 17

6. Verbrennung von Schwefel 18

Quecksilber 18

7. Amalgambildung auf Kupfer 19

8. Rotes Quecksilbersulfid mit Eisenpulver erhitzen 19

9. Rotes Quecksilberoxid erhitzen 20

Frühe Pigmente 20

10. Tiefblaue Smalte aus Cobaltsalzen 21

11. Ruß aus Öl (Vergleich mit Alkoholflamme) für Tinte 21

12. Eisen-Gallus-Tinte mit Eisenvitriol 22

Schwarzpulver	22
13. Schwefel + Kohle + Salpeter = Schwarzpulver	23
Alaune und Vitriole mit Soda	23
14. Alaun bzw. Vitriole – Reaktionen mit Soda	23
Entdeckungen von Thurneysser	24
15. Veilchensaft als Indikator für Schwefeldioxid	25
16. Flammenfärbung durch Kupfersalze	25
»Goldmachen«	26
17. Vom Kupfer über »Silber« zum »Gold« – Cu, verzinkt, wird zu Messing	27
Literatur	28

## **2. Die Farben des Berges mit Feuer und Flamme** 29

Aus der Geschichte des Bergbaus im Rammelsberg (Goslar)	29
Erze aus dem Rammelsberg – zur Geologie und Mineralogie	31
Über die Gewinnung der Vitriole	33
Silber aus dem Rammelsberg	35
18. Versuchsreihe zur Chemie des Silbers (Silber im Scheidewasser – Fällungen und Auflösungen)	35
Die Farben des Berges – Pigmente	36
19. Versuchsreihe zu den Farben der Kupferverbindungen – ausgehend vom Kupfervitriol	38
20. Zementierung von Kupfer mit Eisen	39
21. Versuchsreihe zu den Farben der Eisenverbindungen – vom Eisenvitriol ausgehend	41
22. Umwandlung von Bleiweiß in Mennige	42
23. Versuchsreihe zur Bildung von »Metallbäumen«	43
24. Versuchsreihe zu silicatischen Metallvegetationen	45
...mit Feuer und Flamme	49
25. Schwarzpulver – historisch	52
Aus der Geschichte des Schwarzpulvers	52
Farbige Feuer	54
26. Flammenfärbungen	57
27. Versuchsreihe farbige Flammen	58
Literatur	59

**3. Tinten, Farbstoffe und Pigmente in der mittelalterlichen Buchmalerei 61**

- Buchmalerei* 61
- Kloster Wiblingen bei Ulm 62
- Farbmittel der Buchmalerei* 63
- Ruß-Tinten* 65
- 28. Ruß-Tinte mit Gummi arabicum 65
- Eisen-Gallus-Tinten* 65
- 29. Eisen-Gallus-Tinten aus Fe(II)-sulfat und Gallussäure 66
- 30. Eisen-Gallus-Tinte mit einem Zusatz an Kupfervitriol 66
- 31. Mennige durch Erhitzen von Bleiweiß 67
- 32. Berggrün oder Bergblau 67
- 33. Grünspan 68
- 34. Grüne Pflanzenfarben als Extrakt von Petersilie 69
- 35. Safrangelb 70
- 36. Purpurfarbe aus Carmin mit Alaun 70
- Literatur 72

**4. Chemische Experimente mit historischen Arzneien  
aus Klosterapotheken 73**

- Kloster Wiblingen bei Ulm 73
- Kloster Lorch 73
- Kloster Seligenstadt 74
- Klostermedizin* 75
- Der Hortulus des Walahfrid Strabo* 76
- Allgemeine Durchführung 77
- Salvia = Salbei, Salbei-Tee 78
- 37. Inhaltsstoffe des Salbei-Tees 79
- Kürbis 80
- 38. Kürbiskerne 80
- Wermut = Absinthium 81
- 39. Wermutkraut 82
- Fenchel 82
- 40. Fencheltee 83
- Baldrian 83
- 41. Nachweis der geruchsaktiven Valeriansäure 84
- Rettich (Wurzelsaft) 84
- 42. Glucose im Rettichsaft 85
- Liebstockel 85

43. Versuchreihe mit dem Gewürz Liebstöckel 86  
Polei-Minze 86  
44. Zu den Inhaltsstoffen des Pfefferminz-Tees 87  
Literatur 87

## **5. Pharmazeutika aus einer historischen Apotheke 89**

- Die Rats-Apotheke in Clausthal 89  
Curcuma 89  
45. Curcuma 91  
Malven 91  
46. Malvenblütentee 91  
Borax 92  
47. Nachweis von Bor durch Flammenfärbung 92  
Hirschhornsalz 92  
48. Thermische Zersetzung von Hirschhornsalz 93  
Eisentinkturen 93  
49. Ausfällungen aus Eisentinkturen durch Soda bzw. Natronlauge 93  
Kaliumpermanganat 94  
50. Reduktion von Permanganat mit Ascorbinsäure – alkalisch und sauer 94  
Salicylsäure 94  
51. Vergleich Salicylsäure/Aspirin + Eisen(III)-Salz 95  
Bullrich's Salz 95  
52. Bullrich's Salz zu saurem Rotkohlsaft oder Phenolphthalein-Lösung 95  
Bad Emser Pastillen 96  
53. Zuckerkohle-Schlangen aus Bad Emser Pastillen 96  
Lithiumcarbonat 97  
54. Flammenfärbung durch Lithium 97  
Urotropin 97  
55. Hydrolysefällung von Eisen(III)-Ionen 98  
Literatur 98

## **6. Pharmazeutisch-chemische Analysen mit einem Probierkabinett 99**

- Aus der Geschichte des Deutschen Apotheken-Museums 99  
Der Arzneischatz – die »Materia medica« 100  
Die Vorratshaltung der Apotheke 101  
Das Apothekenlabor – von der Alchemie zur pharmazeutischen Chemie 101  
Das Apothekenlabor der Neuzeit 103

Göttlings chemisches Probierkabinett	104
»Die Aechtheit pharmaceutisch-chemischer Zubereitungen bey Visitation der Apotheken zu entdecken«	107
Sedativsalz = Borsäure	107
56. Borsäure	107
Weinsteinsalz = Kaliumcarbonat	107
57. Kaliumcarbonat	108
Trockenes flüchtiges Laugensalz = Ammoniumcarbonat	109
58. Ammoniumcarbonat	109
Hirschhornsalz	110
59. Hirschhornsalz	110
Salmiak = Ammoniumchlorid	110
60. Ammoniumchlorid	111
Glaubersalz	111
61. Natriumsulfat – Glaubers Wundersalz	112
Blättererde = Kaliumacetat	112
62. Kaliumacetat	112
Bittersalz = Magnesiumsulfat	113
63. Magnesiumsulfat	113
Literatur	114

## **7. Mineralwasseranalysen mit dem chemischen Probierkabinett aus der Goethezeit und künstliche Mineralwässer** 115

Eberswalde – Museum in der ehemaligen Adler-Apotheke	115
Schloss Pyrmont	115
Goethe und die Pyrmonter Quellen	116
Der Gesundbrunnen bei Helmstedt	118
Das chemische Probierkabinett aus der Goethezeit	119
64. Nachweis der »Kohlensäure« ( <i>Luftsäure</i> ) im Mineralwasser	122
65. Nachweis von Calcium-Ionen	123
66. Nachweis von Eisen-Ionen mit <i>Berlinerblaulauge</i>	124
67. Chlorid-Nachweis mit Silbernitrat	125
68. Nachweis von Sulfat-Ionen mit Bariumchlorid	126
69. Nachweis von Carbonaten	126
70. Die Seifenauflösung als Reagenz	127
Künstliche Mineralwässer	128
Geschichtliches	128
Darstellung	134

Selters	134
Mineral- und Tafelwasser-Verordnung	134
71. Zur Enteisung von Mineralwasser	136
72. Hohe Calciumgehalte im Mineralwasser – ohne freie Kohlensäure	137
73. Das Verhalten von Mangan(II)-Ionen im Mineralwasser	138
Literatur	139

## **8. Fürstliche Küchenchemie: Lebensmittelchemische Experimente mit historischen Ingredienzien** 141

Über die Feinschmeckerei	141
Schloss Ludwigsburg	141
Schloss Urach	142
Neues Schloss Tettngang	143
Über die Küchenmeisterei	144
Gelieren	146
74. Hering in Gelee	146
Färben	147
75. Rote-Bete-Saft – Vergleich mit Blaukraut (Rotkohl)	147
76. Petersilie zum Färben	148
77. Safran oder Curcumin?	149
Würzen und Überwürzen	149
78. Wacholderbeeren	151
79. Gewürznelken	151
80. Muskat	152
81. Stärkenachweis im Zimt	153
Würzweine	153
82. Gingerol im Ingwer	154
83. Quercetin im Anis	154
Honig oder Zucker	155
84. Vergleich Honig und Zucker (mit Permanganat)	155
Schwarzer Pfeffer	156
85. Schwarzer Pfeffer	156
Weißes Brot	156
86. Weißbrot	157
Ein Kapitel europäischer Teegesichte	157
87. Vergleich der Gerbstoffgehalte verschiedener Teesorten	158
Kaffeegesellschaft am Hofe	158
88. Kaffee und heiße Schokolade	159
Literatur	159

**9. Chemische Experimente rund um das Salz 161**

- »Salz« im Deutschen Wörterbuch der Brüder Grimm 161
- Die Salzgewinnung bei Agricola 163
- Aus der Geschichte der Lüneburger Salzgewinnung 167
- Kochsalz = Natriumchlorid 171
- 89. Nachweis von Chlorid mit Silbernitrat 171
- 90. Flammenfärbung durch Natriumchlorid 172
- Bittersalz 172
- 91. Nachweis von Magnesium mit Titangelb 173
- Glaubersalz 173
- 92. Nachweis von Sulfat 174
- Iodsatz 175
- 93. Iodat-Nachweis in iodiertem Speisesalz 175
- 94. Fluorid-Nachweis 176
- Diätsalze 176
- 95. Nachweis von Kalium 177
- 96. Nachweis von Silikat 177
- 97. Nachweis von Phosphaten 178
- 98. »Leichtsalz« und seine Inhaltsstoffe 178
- 99. Trennmittel »gelbes Blutlaugensalz« 179
- Badesalze 180
- 100. Nachweis der Brom-Salze im »Original Totes Meer Bade-Salz« 180
- 101. Synthetische Badesalze – neutral oder basisch 181
- 102. Badesalz-Ingredientien – Reaktion mit Kaliumpermanganat 182
- Literatur 182

**10. Chemische Belustigungen aus der Barockzeit 183**

- Schloss Ludwigsburg 183
- Schloss Caputh 183
- Schloss Ludwigslust 184
- Schloss Heidelberg 186
- Chemiker in der Barockzeit 187
- Beispiel aus der Mangan-Chemie: Das mineralische Chamäleon 190
- 103. Farbenspiele mit den Verbindungen des Mangans 190
- Sechs Farben aus einer Lösung 191
- 104. Sechs Farben aus einer Lösung 192
- Kuriöse Prozesse 193

105. Zweierlei Öl durch das Zusammenschütten in einen festen Körper  
zu verwandeln 194

Zauberkräfte der Natur 194

106. Schwarze Pharaoschlange aus Zucker und Natron 194

107. Brennendes, nicht verbrennendes Taschentuch 196

Feuerwerke und die Chemie 197

108. Bengalisches Feuer 197

109. Die Borsäure-Flamme 198

Sympathetische Tinten 198

110. Geheimtinte mit Milch und Ruß 199

111. Sympathetische Tinte aus Cobaltchlorid 199

Chemische Gärten 200

112. Mineralische Vegetationen 201

Literatur 202

### **11. Kerze, Zündholz, Feuerzeug: Chemie in Flammen des Alltags 203**

Jagdschloss Grunewald 203

Aus der Naturgeschichte einer Kerze 203

113. Heiße Ringe 205

114. Rußen einer Kerze 206

115. Der gasförmige Zustand des Brennstoffs – nach Faraday 206

116. Erlöschen einer Kerzenflamme 207

117. Brennendes Eisen / Wunderkerze 207

Aus der Geschichte des Zündholzes 208

118. Tunkhölzer 210

119. Zündhölzer – keine Zündung ohne Phosphor 210

120.  $P_2S_5$  im Überallzünder 212

121. Die explosionsartige Umsetzung von rotem Phosphor mit Kaliumchlorat 212

122. Nachglimmen 213

123. Phosphatnachweis im Streichholz 213

124. Das Rußen von Feuerzeug- und Streichholz-Flammen 214

Literatur 214

### **12. Chemie ganz in Blau: Vom Berliner Blau bis Indigo 215**

Aus der Geschichte von Schloss Hohenheim 215

Die Farbe Blau 216

Natürliche blaue Pigmente 218

125. Basisches Kupfercarbonat mit Ammoniumchlorid 218

Künstliche blaue Pigmente	219
126. Bildung von Natrium-Cobalt-Silicat	219
127. Cobaltblau (Aluminat) in der Schmelze	220
Berliner Blau	220
128. Berliner Blau aus gelbem Blutlaugensalz	221
Mineralblau – ein Pigment des 19./20. Jahrhunderts	222
129. Wolframblau	222
Organische blaue Farbstoffe	222
Lackmus	223
130. Rote Lackmustinktur mit Ammoniak versetzen	223
Anthocyane	224
131. Veilchensaft	224
Blauholz	224
132. Blauholzextrakt mit Alaun	225
Indigo	226
133. Oxidation von Indolyl zu Indigoblau (Indigotin)	226
134. Reduktion von Indigotin mit Dithionit	226
Literatur	228

### **13. Der skurrile Helmstedter Professor Beireis und seine Farbenrezepte** 229

Kurzbiographie von Beireis	229
Aus der Geschichte der Universität Helmstedt	229
Goethe zu Besuch bei Beireis	231
135. Von »Schwarz« nach »Rot« mit Lackmus	233
136. Kupfersilicat als Pigment	235
137. Cobaltsilicat	235
138. Eisen-Gallus-Tinte	236
139. Berliner Blau / Preußisch Blau	237
140. Umsetzung von Kupfervitriol mit gelbem Blutlaugensalz	237
141. Carminsäure-Lacke	238
142. Alizarin-Aluminium-Lack	239
Rezept: Beireis-Suppe	239
143. Nachweis der Stärke im Sago mit Iod – die Iod-Stärke-Reaktion	240
144. Kaliumpermanganat und Zitronensaft	240
Literatur	242

**14. Mit Harry Potter im chemischen Zauberlabor** 243

- Das Schulmuseum in Steinhorst 243
- Die Alchemie bei Harry Potter 243
- Künstliches Blut 244
- 145. Künstliches Blut aus Eisen(III)-Salz und Thiocyanat 245
- Ätherische Öle 245
- 146. Brennbarkeit von ätherischem Öl 245
- Eisenhut mit blauen oder purpurroten Blüten 246
- 147. Blaubeersaft – rot oder blau 246
- Feuer 247
- 148. Feuerblitz aus Permanganat und Glycerin 247
- 149. Farbiges Feuer – mit Wasser erzeugt 248
- Haferschleim 248
- 150. Eiweiß-Nachweis mit Ninhydrin 248
- Honigmet 249
- 151. Nachweis von Glucose im Honig 249
- Johannisbeer-Rum 250
- 152. Johannisbeersaft 250
- Heißer Kakao 251
- 153. Kakaopulver 251
- Magischer Allzweckreiniger 251
- 154. Fleckenmittel gegen Tintenflecke 252
- Tinten 252
- 155. Rote Geheimtinte 253
- Literatur 253

**Register** 255