

Georg Schwedt

**Chemische Experimente
in Schlössern, Klöstern und Museen**

Aus Hexenküche und Zauberlabor

 WILEY-VCH

D 1/52



2003 183

Die Deutsche Bibliothek –
CIP-Einheitsaufnahme

Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei
Der Deutschen Bibliothek erhältlich.

© 2002 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA,
Weinheim

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, daß diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche markiert sind.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers. Registered names, trademarks, etc. used in this book, even when not specifically marked as such, are not to be considered unprotected by law.

Printed in the Federal Republic of Germany

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Satz TypoDesign Hecker GmbH, Leimen
Druck Strauss Offsetdruck, Mörlenbach
Bindung Litges & Dopf, Heppenheim
Umschlag Gunther Schulz, Fußgönheim

ISBN 3-527-30669-2

Inhaltsverzeichnis

Vorwort XV

1. Alchemistische Experimente an Fürstenhöfen 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
Alchemistische Umwandlungen – Transmutationen	13
1. Ausfällung von Kupfer aus einer Kupfervitriol-Lösung (Kupfer in Vitriolsäure) mit Hilfe des unedleren Eisen	13
2. Ausfällung von Silber aus einer Lösung von Höllenstein (Silbernitrat) mittels Kupfer	14
3. Ausfällung von Silber aus einer Lösung mit Kochsalz	14
Schwefel und Sublimation	15
4. Sublimation von Salmiak (Ammoniumchlorid)	16
5. Sublimation von Schwefel	16
6. Verbrennung von Schwefel	17
Quecksilber	17
7. Amalgambildung auf Kupfer	18
8. Rotes Quecksilbersulfid mit Eisenpulver erhitzen	18
9. Rotes Quecksilberoxid erhitzen	19
Frühe Pigmente	19
10. Tiefblaue Smalte aus Kobaltsalzen	20
11. Ruß aus Öl (Vergleich mit Alkoholflamme) für Tinte	20
12. Eisen-Gallus-Tinte mit Eisenvitriol	21
Schwarzpulver	21
13. Schwefel + Kohle + Salpeter = Schwarzpulver	22
Alaune und Vitriole mit Soda	22
14. Alaun bzw. Vitriole	22

Reaktionen mit Soda	22
Entdeckungen von Thurneysser	23
15. Veilchensaft als Indikator für Schwefeldioxid	24
16. Flammenfärbung durch Kupfersalze	24
»Goldmachen«	25
17. Vom Kupfer über »Silber« zum »Gold«	26
Cu, verzinkt, wird zu Messing	26
Literatur	27

2. Tinten, Farbstoffe und Pigmente in der mittelalterlichen Buchmalerei 29

Buchmalerei	29
Kloster Wiblingen bei Ulm	30
Farbmittel der Buchmalerei	31
Ruß-Tinten	33
1. Ruß-Tinte mit Gummi arabicum	33
Eisen-Gallus-Tinten	33
2. Eisen-Gallus-Tinte aus Eisen(II)-sulfat und Gallussäure	34
3. Eisen-Gallus-Tinte mit einem Zusatz an Kupfervitriol	34
4. Mennige durch Erhitzen von Bleiweiß	35
5. Berggrün oder Bergblau	35
6. Grünspan	36
7. Grüne Pflanzenfarben als Extrakt von Petersilie	37
8. Safrangelb	38
9. Purpurfarbe aus Carmin mit Alaun	38
Literatur	40

3. Chemische Experimente mit historischen Pharmazeutika 41

Kloster Wiblingen bei Ulm	41
Kloster Lorch	41
Kloster Seligenstadt	42
Klostermedizin	43
Der Hortulus des Walahfrid Strabo	44
Salvia = Salbei(-tee)	46
1. Inhaltsstoffe des Salbei-Tees	46
Kürbis	48
2. Kürbiskerne	48
Wermut = Absinthium	49
3. Wermutkraut	50
Fenchel	50
4. Zucker im Fencheltee	51

- Baldrian 51
 5. Nachweis der geruchsaktive Valeriansäure 52
 Rettich (Wurzelsaft) 52
 6. Glucose im Rettichsaft 53
 Liebstöckel 53
 7. Versuchsreihe mit dem Gewürz Liebstöckel 53
 Polei-Minze 54
 8. Zu den Inhaltsstoffen des Pfefferminz-Tees 55

3a Pharmazeutika aus der historischen Apotheke 57

- Deutsches Apothekenmuseum Heidelberg 57
 Die Rats-Apotheke in Clausthal 57
 Curcuma 58
 9. Curcuma-Farbstoff 59
 Malven 59
 10. Malvenblütentee 59
 Borax 60
 11. Nachweis von Bor durch Flammenfärbung 60
 Hirschhornsalz 61
 12. Thermische Zersetzung von Hirschhornsalz 61
 Eisentinkturen 61
 13. Ausfällungen aus Eisentinkturen durch Soda
 bzw. Natronlauge 62
 Kaliumpermanganat 62
 14. Reduktion von Permanganat mit Ascorbinsäure,
 alkalisch und sauer 62
 Salicylsäure 63
 15. Vergleich Salicylsäure/Aspirin + Eisen(III)-Salz 63
 Bullrich's Salz 64
 16. Bullrich's Salz zu saurem Rotkohlsaft
 oder Phenolphthalein-Lösung 64
 Bad Emser Pastillen 64
 17. Zuckerkohle-Schlangen aus Bad Emser Pastillen 65
 Lithiumcarbonat 66
 18. Flammenfärbung durch Lithium 66
 Urotropin 66
 19. Hydrolysefällung von Eisen(III)-Ionen 66
 Literatur 67

**4. Fürstliche Küchenchemie – lebensmittelchemische Experimente
mit historischen Ingredienzien 69**

- Über die Feinschmeckerei 69
- Schloss Ludwigsburg 69
- Schloss Urach 70
- Neues Schloss Tettngang 71
- Über die Küchenmeisterei 72
- Gelieren 74
- 1. Hering in Gelee 74
- Färben 75
- 2. Rote-Bete-Saft – Vergleich mit Blaukraut (Rotkohl) 75
- 3. Petersilie zum Färben 76
- 4. Safran oder Curcumin? 76
- Würzen/Überwürzen 78
- 5. Wacholderbeeren 79
- 6. Gewürznelken 79
- 7. Muskat 80
- 8. Stärkenachweis im Zimt 81
- Würzweine 81
- 9. Gingerol im Ingwer 81
- 10. Quercetin im Anis 82
- Honig oder Zucker 83
- 11. Vergleich von Honig und Zucker (mit Permanganat) 83
- Schwarzer Pfeffer 84
- 12. Schwarzer Pfeffer 84
- Weißes Brot 84
- 13. Weißbrot 85
- Ein Kapitel europäischer Teegeschichte 85
- 14. Vergleich der Gerbstoffgehalte verschiedener Teesorten 86
- Kaffeegesellschaft am Hofe 86
- 15. Kaffee und heiße Schokolade 87
- Literatur 88

5. Chemische Experimente zur Geschichte von Kaffee, Kakao und Tee 89

- Aus der Geschichte von Schloss Glienicke 89
- Tee 90
- 1. Nachweis der Gerbstoffe mit Eisensalz 91
- 2. Nachweis von Coffein durch Sublimation aus Teeblättern 92
- 3. Nachweis von Kalium im grünen Tee 92

4. Extraktion von Chlorophyll bzw. Flavonen mit Benzin 93
5. Extraktion der Thearubigene 93
6. Nachweis von Aminosäuren im grünen Tee mit Ninhydrin 94
Kaffee 95
7. Reaktionen im Kaffee-Getränk 97
8. Säurenachweis im Kaffee 100
9. Nachweis der Chlorogensäuren 101
Kakao 102
10. Reaktion mit Soda 103
11. Reduzierende Stoffe im Kakao 103
12. Farbstoffe im Kakaogetränk 104
- Literatur 105

6. Ein ›chemisches Tabakskolleg‹ – Experimente um Bier und Tabak 107

- Schloss Königs Wusterhausen 107
 Das Tabakskollegium 109
 Tabak 110
1. Löslichkeit der braunen Farbstoffe 112
 2. Reduktion von Farbstoffen/-pigmenten mit Dithionit 112
 3. Nachweis reduzierender Zucker 113
 4. Nachweis von Kalium 113
 5. Flammenfärbungen 114
 6. Gerbstoffe im Tabakextrakt 114
Bier 115
 7. Mineralstoffe im Bier 115
Wein 116
 8. Mineralstoffe im Tokajer 116
 9. Viel Zucker im Tokajer 116
 10. Reaktion mit Natriumcarbonat 117
 - Literatur 117

7. Chemische Belustigungen aus der Barockzeit 119

- Schloss Ludwigsburg 119
 Schloss Caputh 119
 Schloss Ludwigslust 120
 Schloss Heidelberg 122
 Chemiker in der Barockzeit 123
 Beispiel aus der Mangan-Chemie: Das mineralische Chamäleon 126
1. Farbenspiele mit den Verbindungen des Mangans
(mineralisches Chamäleon) 126

Sechs Farben aus einer Lösung	127
2. Sechs Farben aus einer Lösung	128
Kuriöse Prozess	129
3. Zweierlei Öl durch das Zusammenschütten in einen festen Körper zu verwandeln	129
Zauberkräfte der Natur	130
4. Schwarze Pharaoschlange aus Zucker und Natron	130
5. Brennendes, nicht verbrennendes Taschentuch	132
Feuerwerk und die Chemie	133
6. Bengalisches Feuer	133
7. Die Borsäure-Flamme	134
Sympathetische Tinten	134
8. Geheimtinte mit Milch und Ruß	135
9. Sympathetische Tinte aus Cobaltchlorid	135
Chemische Gärten	136
10. Mineralische Vegetationen	137
Literatur	138

8. Kerze, Zündholz, Feuerzeug – Chemie in Flammen des Alltags 139

Jagdschloss Grunewald	139
Aus der Naturgeschichte einer Kerze	139
1. Heiße Ringe	141
2. Rußen einer Kerze	142
3. Der gasförmige Zustand des Brennstoffs – nach Faraday	142
4. Erlöschen einer Kerzenflamme	143
5. Brennendes Eisen/Wunderkerze	143
Aus der Geschichte des Zündholzes	144
6. Tunkhölzer	146
7. Zündhölzer – keine Zündung ohne Phosphor	146
8. P_4S_3 im Überallzünder	148
9. Die explosionsartige Umsetzung von rotem Phosphor mit Kaliumchlorat	148
10. Nachglimmen	149
11. Phosphatnachweis im Streichholz	149
12. Das Rußen von Feuerzeug- und Streichholz-Flammen	150
Literatur	150

9. Salongespräche über Chemie – nicht nur für Damen 151

- Salons im Schloss Ludwigsburg 152
 »Unterhaltungen über die Chemie« 152
1. Kupferüberzug auf Eisen 154
 2. Sublimation und Verbrennung von Schwefel 155
 3. Bleistift aus Graphit 156
 4. Kohlenstoff im Stahlnagel 156
 5. Kupfer in Essig 157
 6. Cobaltchlorid-Hydrate 157
 7. Gebrannter Kalk 158
 8. Kreide 159
 9. Chlorwirkung auf »Rosenrot« 161
 10. Bildung von Salmiak-Rauch 162
- Literatur 163

10. Chemie ganz in Blau – vom Berliner Blau bis zum Indigo 165

- Aus der Geschichte von Schloss Hohenheim 165
 Die Farbe Blau 166
 Natürliche blaue Pigmente 168
1. Basisches Kupfercarbonat mit Ammoniumchlorid 168
- Künstliche blaue Pigmente 169
2. Bildung von Natrium-Cobalt-Silicat 169
 3. Cobaltblau (Aluminat) in der Schmelze 169
- Berliner Blau 170
4. Berliner Blau aus gelbem Blutlaugensalz 170
- Mineralblau – ein Pigment des 19./20. Jahrhunderts 171
5. Wolframblau 172
- Organische blaue Farbstoffe 172
- Lackmus 172
6. Rote Lackmustinktur mit Ammoniak versetzen 172
- Anthocyane 173
7. Veilchensaft 173
- Blauholz 174
8. Blauholzextrakt mit Alaun 174
- Indigo 175
9. Oxidation von Indolyl zu Indigoblau (Indigotin) 175
 10. Reduktion von Indigotin mit Dithionit 176
- Literatur 177

11. Der skurrile Helmstedter Professor Beireis und seine Farbenrezepte 179

- Kurzbiographie 179
- Aus der Geschichte der Universität Helmstedt 179
- Goethe zu Besuch bei Beireis 181
- 1. Von »Schwarz« nach »Rot« mit Lackmus 183
- 2. Kupfersilicat als Pigment 185
- 3. Cobaltsilicat 185
- 4. Eisen-Gallus-Tinte 186
- 5. Berliner Blau/Preußisch Blau 187
- 6. Umsetzung von Kupfervitriol mit gelbem Blutlaugensalz 187
- 7. Carminsäure-Lacke 188
- 8. Alizarin-Aluminium-Lack 189
- Rezept: Beireis-Suppe 189
- 9. Nachweis der Stärke im Sago mit Iod –
die Iod-Stärke-Reaktion 190
- 10. Kaliumpermanganat und Zitronensaft 190
- Literatur 192

**12. Mineralwasseranalysen mit dem chemischen Probierkabinett
aus der Goethezeit** 193

- Schloss Pyrmont 193
- Goethe und die Pyrmonter Quellen 193
- Der Gesundbrunnen bei Helmstedt 196
- Das chemische Probierkabinett aus der Goethezeit 197
- 1. Nachweis der »Kohlensäure« (Luftsäure) in Mineralwasser 199
- 2. Nachweis von Calcium-Ionen
(als luftsaure Kalkerde = Calciumcarbonat) 201
- 3. Nachweis von Eisen-Ionen mit Berliner-Blau-Lauge
(gelbes Blutlaugensalz bzw. Kaliumhexacyanoferrat(II)) 201
- 4. Chlorid-Nachweis mit Silbernitrat
(Auflösung des Silbers in Salpetersäure) 203
- 5. Nachweis von Sulfat-Ionen mit Bariumchlorid
(Schwererdenauflösung in Salzsäure) 203
- 6. Nachweis von Carbonaten 204
- 7. Die Seifenauflösung als Reagenz 204
- Literatur 206

13. Die Chemie im Deutschen Wörterbuch der Brüder Grimm – mit Experimenten nicht nur zur Belehrung 207

- Schloss Steinau und die Brüder Grimm 207
 Das Deutsche Wörterbuch 208
 Alaun 210
 1. Die Eigenschaften des Alauns
 (Kalium-Aluminium-Sulfat) 210
 Asche 212
 2. Die Asche der Holzkohle 212
 3. Reaktion von Eiweißstoffen (Eiklar) mit Kalk 213
 Biermolke 213
 4. Milchgerinnung durch Bier 213
 Bierwürze 214
 5. Die Süße von Malz(bier) 214
 Brand 214
 6. Brandmodell mit Permanganat und Glycerin 215
 Tinte 215
 7. Rezept einer sympathetischen Tinte 216
 Eisenbraun 216
 8. Fällung von Eisen(III)-hydroxid
 bzw. der braunen Malerfarbe 216
 Essig 217
 9. Essig zu einer Eisenauflösung 217
 Fällern 217
 10. Niederschläge des Eisens 218
 Farbige Feuer 218
 11. Grünes Farbenfeuer 218
 Feuer 219
 12. Feuer mit den Zündholz zu streichen 219
 Literatur 219

14. Mit Harry Potter im chemischen Zauberlabor 221

- Das Schulmuseum in Steinhorst 221
 Die Alchemie bei Harry Potter 221
 Künstliches Blut 222
 1. Künstliches Blut aus Eisen(III)-Salz und Thiocyanat 223
 Ätherische Öle 223
 2. Brennbarkeit von ätherischem Öl 223
 Eisenhut mit blauen oder purpurroten Blüten 224

3. Blaubeersaft – rot oder blau	224
Feuer	225
4. Feuerblitze mit Permanganat und Glycerin	225
5. Farbiges Feuer – mit Wasser erzeugt	226
Haferschleim	226
6. Einweiß-Nachweis mit Ninhydrin	226
Honigmet	227
7. Nachweis von Glucose im Honig	227
Johannisbeerrum	228
8. Johannisbeersaft	229
Heißer Kakao	229
9. Kakaopulver	229
Magischer Allzweckreiniger	230
10. Fleckenmittel gegen Tintenflecke	230
Tinten	231
11. Rote Geheimtinte	231
Literatur	231

Register	233
-----------------	-----