

# **Die Küpenfarbstoffe**

## **und ihre Verwendung in der Färberei**

## **und im Zeugdruck**

Von

**Dr. Franz Weiss**

Wimpassing im Schwarzatale

Mit einem Beitrag von

**Dr. W. Reif**

Wien

Mit 23 Textabbildungen



**Wien**

**Springer-Verlag**

1953

ISBN-13: 978-3-7091-7827-0 e-ISBN-13: 978-3-7091-7826-3  
DOI: 10.1007/978-3-7091-7826-3

Alle Rechte,  
insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages  
ist es auch nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus  
auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)  
zu vervielfältigen.

Copyright 1953 by Springer-Verlag in Vienna.  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1953

## Vorwort.

Schon im Altertum wurde der Küpenfarbstoff Indigo verwendet. Bis in die neueste Zeit galt er als der Inbegriff der Farbechtheit und bis zu den ersten Jahren dieses Jahrhunderts waren die bekanntesten Chemiker-Koloristen an der Ausarbeitung neuer Verfahren für die Anwendung dieses Farbstoffes in der Färberei und im Zeugdruck beteiligt. Während der letzten Jahrzehnte hat aber dieser Farbstoff nahezu vollständig seine Bedeutung verloren, nachdem eine große Anzahl wesentlich echterer Küpenfarbstoffe in den verschiedensten Nuancen entdeckt worden war. Seitdem RENÉ BOHN das Indanthrenblau als ersten Küpenfarbstoff, der nicht in der Natur vorkommt, erfunden hat, ist nun ein halbes Jahrhundert vergangen. In die erste Hälfte dieses Zeitraumes fällt die Entdeckung aller wichtigen heute in Verwendung stehenden Küpenfarbstoffe. Während der zweiten Hälfte dieses Zeitraumes wurden vor allem Verfahren ausgearbeitet, die eine Verbesserung der Qualität der Färbungen und Drucke oder eine Erleichterung der Färbe- und Druckprozesse ermöglichten; im Zusammenhange damit wurden die Küpenfarbstoffe in verbesserter Form, z. B. in höherer Reinheit, in feinerer Verteilung und mit Zusätzen, die die Fixierung auf der Faser erleichtern, herausgebracht. Gleichzeitig fanden wichtige Neuentwicklungen auf maschinellem Gebiete statt, die besonders in der letzten Zeit nicht nur der Verbesserung der Qualität, sondern auch der Steigerung der Produktion dienen sollen.

Ich habe mich auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen sowie unter Zuhilfenahme der deutsch- und englischsprachigen Fachliteratur bemüht, nicht nur eine Beschreibung der verschiedenen Verfahren zu bringen, sondern auch die Beziehungen aufzuzeigen, die zwischen dem Chemismus und dem Verhalten der Küpenfarbstoffe bei ihrer praktischen Verwendung bestehen.

Da die meisten der in Verwendung stehenden Küpenfarbstoffe von einer größeren Anzahl von Farbenfabriken unter verschiedenen Bezeichnungen hergestellt werden, bereitet die Nomenklatur gewisse Schwierigkeiten. Bezeichnungen wie Indanthren, Indigosol sind aber heute nicht mehr als reine Firmenbezeichnungen aufzufassen, sondern sind in die deutschsprachige Literatur allgemein als Bezeichnung der betreffenden Farbstoffe eingegangen, während chemisch identische Farbstoffe unter anderen Bezeichnungen von vielen Farbenfabriken erzeugt werden. Wenn ich obige Bezeichnungen verwendete, so soll dies daher nicht als einseitige Bevorzugung aufgefaßt werden; ich habe an geeigneter Stelle

die Bezeichnungen einer großen Anzahl der Konkurrenzprodukte angeführt. Aus dem gleichen Grunde habe ich bei den Hilfsmitteln die altbekanntesten Bezeichnungen verwendet.

Ich möchte noch Herrn Prof. Dr. REIF, Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie, Wien, der als Einleitung zu meinem Werke eine Abhandlung „Theoretische Grundlagen von Küpenfärberei und Küpendruck“ verfaßte und mich durch gewissenhaftes Lesen der Korrekturen unterstützte, meinen besten Dank aussprechen. Ferner schulde ich meiner Frau für ihre Mithilfe beim Lesen der Korrekturen Dank. Dem Springer-Verlag, welcher mich in verständnisvoller Weise unterstützt hat, bin ich gleichfalls zu Dank verpflichtet.

Wimpassing im Schwarzatale, im Februar 1953.

**Dr. Franz Weiss.**

# Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

## Theoretische Grundlagen von Küpenfärberei und Küpendruck.

Von Dr. W. Reif, Wien.

	Seite
I. Der chemische Aufbau der Küpenfarbstoffe .....	1
A. Küpenfarbstoffe .....	1
1. Indigoide Küpenfarbstoffe .....	2
2. Anthrachinoide Küpenfarbstoffe .....	8
a) Kettensubstituierte Anthrachinonabkömmlinge .....	9
b) Ringkondensierte Anthrachinonabkömmlinge .....	11
$\alpha$ ) Anlagerung von Sechseringen 11. — $\beta$ ) Anlagerung von Fünferingen 13.	
B. Indigosolfarbstoffe .....	17
C. Schwefelfarbstoffe .....	19
II. Die chemischen Umwandlungen der Küpenfarbstoffe ...	21
A. Theorie der Verküpfung .....	21
B. Theorie der Entwicklung .....	28
C. Die Bindung zwischen Küpenfarbstoff und der Faser .....	30
D. Die Hilfsmittel für Küpenfärberei und Küpendruck .....	34

Hauptteil.

## Die Küpenfarbstoffe und ihre Verwendung in der Färberei und im Zeugdruck.

Von Dr. F. Weiss, Wimpassing im Schwarzatale.

Erster Teil: Chemie der Küpenfarbstoffe .....	43
I. Zusammenstellung der wichtigsten Küpenfarbstoffe .	43
A. Indigoide Küpenfarbstoffe .....	43
1. Indigo und seine Derivate .....	43
2. Thioindigo und seine Derivate .....	44
3. Gemischte Abkömmlinge des Indigos und des Thioindigos	44
4. Indigoide Küpenfarbstoffe mit höher kondensierten Resten	44
a) Indigo und seine Derivate .....	45
b) Thioindigo und seine Derivate .....	47
c) Gemischte Indigo-Thioindigo-Derivate .....	49
d) Indigoide Küpenfarbstoffe mit höher kondensierten Ringsystemen .....	51

	Seite
B. Anthrachinoide Küpenfarbstoffe .....	53
1. Über Stickstoffbrücken substituierte oder miteinander verbundene Anthrachinone .....	53
a) Acylamidoanthrachinone und Anthrachinonylamidotriazine .....	54
$\alpha$ ) Acylamidoanthrachinone 54. — $\beta$ ) Anthrachinonylamidotriazine 59.	
b) Anthrachinonylamine (Anthrime) .....	61
2. Durch Anlagerung von Fünfferringen an Anthrachinon gebildete Küpenfarbstoffe .....	65
a) Anthrachinonkarbazole .....	66
b) Anthrachinonimidazole, Anthrachinonthiazole, Anthrachinonoxazole .....	70
$\alpha$ ) Anthrachinonimidazole 70. — $\beta$ ) Anthrachinonthiazole 71. — $\gamma$ ) Anthrachinonoxazole 73.	
3. Durch Anlagerung von Sechseringen an Anthrachinon gebildete Küpenfarbstoffe .....	74
a) Anthrachinonakridone .....	75
b) Anthrachinonthioxanthone und Anthrachinonthioxanthene .....	84
c) Pyrazinanthrachinone .....	86
4. Indanthrone, Flavanthrone und Pyranthrone .....	86
a) Anthrachinon-N-Dihydroazine (Indanthrone) .....	88
b) Flavanthrone .....	93
c) Pyranthrone .....	94
5. Anthanthrone und Dibenzopyrenchinone .....	96
a) Anthanthrone .....	97
b) Dibenzopyrenchinone und Isodibenzopyrenchinone .....	98
6. Derivate des Benzanthrone .....	100
a) Dibenzanthrone (Violanthrone) .....	101
b) Isodibenzanthrone (Isoviolanthrone) .....	106
c) Benzanthronylpyrazolanthrone .....	108
d) Benzanthronylaminoanthrachinone (Benzanthronakridone) .....	108
e) Thiabenzanthrone .....	111
7. Verschiedene kleinere Gruppen .....	111
a) Anthrapyrimidine .....	112
b) Pyridonanthrone .....	113
c) Bispyrazolonanthrone .....	114
d) Acedianthrone .....	114
8. Perylentetrakarbonsäureimide .....	116
9. Naphtalinabkömmlinge .....	116
a) Naphtoylenbenzimidazole .....	117
b) Naphtochinone .....	117
C. Phtalocyanin .....	118
D. Hydronblau und Indocarbon .....	119
II. Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und den Eigenschaften der Küpenfarbstoffe .....	120
1. Auskristallisieren von Leukosalzen .....	120
2. Verseifung (Hydrolyse) der Küpenfarbstoffe .....	123
3. Überreduktion der Küpenfarbstoffe .....	125

## Inhaltsverzeichnis.

	VII Seite
4. Reduktive Dehalogenierung der Küpenfarbstoffe .....	129
5. Überoxydation der Küpenfarbstoffe .....	131
6. Enol-Ketoumlagerung .....	133
7. Beziehungen zwischen der Konstitution und dem Verhalten beim Färben .....	142
8. Eignung der Küpenfarbstoffe für den Zeugdruck .....	144
9. Bleichechtheit der Küpenfarbstoffe .....	145
10. Wasch- und Sodakochechtheit der Küpenfarbstoffe .....	147
11. Lichtechtheit der Küpenfarbstoffe .....	150
12. Faserschädigende Küpenfarbstoffe .....	154
13. Bedeutung des Redoxpotentials für die Fixierung der Küpenfarbstoffe .....	160
14. Oxydieren der Leukoverbindungen der Küpenfarbstoffe ..	160
15. Einfluß der Partikelgröße auf die Eigenschaften der Küpenfärbungen .....	162
<b>Zweiter Teil: Verwendung der Küpenfarbstoffe .....</b>	<b>163</b>
<b>I. Verwendung der Küpenfarbstoffe in der Färberei ..</b>	<b>163</b>
<b>A. Verwendung der Küpenfarbstoffe in der Färberei der pflanzlichen Fasern und der Kunstseide .....</b>	<b>163</b>
1. Indigofärberei .....	163
2. Färben mit indigoiden Küpenfarbstoffen .....	170
3. Färben mit Hydronfarbstoffen .....	171
4. Färben mit anthrachinoiden Küpenfarbstoffen .....	172
5. Kochendfärben der Küpenfarbstoffe .....	179
6. Färben der Küpenfarbstoffe nach dem Laugenentwicklungsverfahren .....	180
7. Färben der Küpenfarbstoffe auf der Tauchküpe .....	180
8. Färben der Küpenfarbstoffe auf der Rollenkufe .....	181
9. Färben der Küpenfarbstoffe auf dem Foulard mit verküptem Farbstoff .....	183
10. Färben der Küpenfarbstoffe nach dem Dampfentwicklungsverfahren .....	184
11. Klotzfärbeverfahren auf dem Jigger .....	185
12. Pigmentklotzverfahren .....	185
13. Pigmentfärbeverfahren .....	187
14. Stammküpenverfahren .....	187
15. Küpensäureverfahren .....	190
a) Küpensäureklotzverfahren .....	194
b) Küpensäure-Kontinue-Färbeverfahren .....	196
16. Färben von Küpenfarbstoffen mit Booster-Boxes .....	200
17. Pad-Steam-Verfahren .....	201
18. Färben der Küpenfarbstoffe in der Williams Unit .....	204
19. Färben der Küpenfarbstoffe im Metallbade (Standfast-Verfahren) .....	205
20. Färben der Küpenfarbstoffe im heißen Ölbad .....	212
21. Vat-Craft-Verfahren .....	213
22. Küpenfärbeversuche mit Hörschall und Ultraschall .....	213
23. Färben von Kunstseide und Zellwolle mit Küpenfarbstoffen .....	214
24. Apparatenfärberei mit Küpenfarbstoffen .....	218
a) Pigmentklotzverfahren und Pigmentfärbeverfahren ..	221

	Seite
b) Stammküpenverfahren .....	224
c) Küpensäureverfahren .....	225
d) Temperaturstufenverfahren .....	227
e) Stammküpenausziehverfahren .....	230
25. Färben von Azetatseide enthaltendem Material mit Küpenfarbstoffen .....	231
26. Spezialfärbemaschinen zum Klotzen von Küpenfarbstoffen und Indigosolen .....	233
B. Verwendung von Küpenfarbstoffen in der Färberei der animalischen Fasern .....	237
1. Verwendung der Küpenfarbstoffe in der Wollfärberei ..	237
a) Indigofärberei .....	239
b) Färben mit indigoiden und anthrachinoiden Küpenfarbstoffen .....	242
2. Verwendung der Küpenfarbstoffe in der Seidenfärberei ..	244
C. Verwendung der Küpenfarbstoffe in der Färberei von Polyamid- und Polyurethanfasern .....	245
II. Verwendung der Küpenfarbstoffe im Zeugdruck.....	250
A. Direktdruck mit Küpenfarbstoffen .....	250
1. Ältere Druckverfahren .....	250
a) Direktdruck mit Indigo .....	250
b) Natronlaugeentwicklungsverfahren .....	252
c) Lauge-Zinnoxidul-Dämpfverfahren .....	253
2. Direktdruck mit Küpenfarbstoffen unter Anwendung von Natrium-Formaldehyd-Sulfoxylat .....	253
a) Rongalit-Pottasche-Verfahren .....	253
b) Natriumbikarbonatverfahren .....	258
c) Verfahren mit stark alkalischen Farben .....	259
3. Colloresin-Verfahren .....	260
a) Rongalit-Pottasche-Verfahren .....	261
b) Hydrosulfit-Lauge-Verfahren .....	263
B. Ätzdruck auf Küpenfärbungen .....	264
1. Oxydationsätzen auf Indigofärbungen .....	264
2. Reduktionsätzen .....	270
a) Reduktionsätzen auf Indigofärbungen .....	270
b) Reduktionsätzen auf Färbungen der indigoiden Küpenfarbstoffe .....	276
c) Reduktionsätzen auf Färbungen der anthrachinoiden Küpenfarbstoffe .....	277
d) Reduktionsätzen auf Färbungen der Hydronfarbstoffe ..	279
C. Reservedruck unter Küpenfarbstoffen .....	280
1. Reservieren von Färbungen .....	280
a) Reserveverfahren mit vorwiegend mechanischer Wirkung	281
b) Reserveverfahren mit vorwiegend chemischer Wirkung	284
2. Reservieren von Überdrucken .....	294
D. Buntätzen und Buntreserven mit Küpenfarbstoffen .....	295
1. Buntätzen unter Verwendung von Küpenfarbstoffen auf substantiven, Beizen- und Naphtolfärbungen .....	295
2. Buntreserven unter Verwendung von Küpenfarbstoffen ..	295
a) Buntreserven unter Variaminblau und anderen Naphtolfärbungen .....	295



Inhaltsverzeichnis.

IX

	Seite
b) Buntreserven unter Rapidecht- und Rapidogenfarbstoffen .....	296
c) Buntreserven unter Anilinschwarz (Ferrocyanidamfschwarz).....	297
E. Verwendung der Küpenfarbstoffe zum Bedrucken von Seide	298
F. Chemische und physikalische Vorgänge beim Dämpfen der Küpenfarbstoffe .....	299
<b>Dritter Teil: Die Indigosole und ihre Verwendung .....</b>	<b>313</b>
<b>I. Verwendung der Indigosole in der Färberei .....</b>	<b>318</b>
<b>A. Verwendung der Indigosole in der Färberei von pflanzlichen Fasern und von Kunstseide .....</b>	<b>318</b>
1. Färben der Indigosole auf dem Jigger .....	319
2. Färben der Indigosole auf der Haspelkufe.....	321
3. Stranggarnfärberei mit Indigosolen .....	322
4. Klotzen mit Indigosolen .....	323
a) Naßentwicklungsverfahren .....	324
b) Dämpfverfahren .....	325
c) Verhängeverfahren.....	326
5. Garn- und Apparatenfärberei mit Indigosolen .....	326
6. Färben von Kunstseide und Mischgeweben mit Indigosolen	327
<b>B. Verwendung der Indigosole in der Färberei von animalischen Fasern .....</b>	<b>327</b>
1. Verwendung der Indigosole in der Wollfärberei .....	327
2. Verwendung der Indigosole in der Seidenfärberei .....	329
<b>C. Verwendung der Indigosole in der Färberei der Polyamid- und Polyurethanfasern .....</b>	<b>330</b>
<b>II. Verwendung der Indigosole in der Druckerei.....</b>	<b>332</b>
<b>A. Verwendung der Indigosole in der Druckerei der pflanzlichen Fasern und der Kunstseide .....</b>	<b>332</b>
1. Direktdruck mit Indigosolen .....	332
a) Naßentwicklungsverfahren .....	334
$\alpha$ ) Nitritverfahren 334. — $\beta$ ) Bichromat- und Chromatverfahren 336. — $\gamma$ ) Eisenchloridverfahren 337. — $\delta$ ) Kupfersulfatverfahren 337. — $\epsilon$ ) Eisennitratverfahren 337.	
b) Dämpfverfahren .....	338
$\alpha$ ) Rhodanammon- und Ammonoxalat-Dämpfverfahren 338. — $\beta$ ) Solentwicklerverfahren 340. — $\gamma$ ) Ammonchloratverfahren 340. — $\delta$ ) Harnstoff-Durit-Verfahren 341.	
c) Verhängeverfahren.....	341
$\alpha$ ) Aluminiumchloratverfahren 341. — $\beta$ ) Persulfatverfahren 342.	
d) Direktdruck mit Indigosolen neben Chromfarbstoffen .	342
e) Reservieren von Indigosoldrucken .....	343
2. Verwendung der Indigosole für Buntreserven .....	343
a) Indigosole als Reserven unter Anilinschwarz .....	343
$\alpha$ ) Vordruckreserven 343. — $\beta$ ) Aufdruckreserven 345.	
b) Indigosole als Reserven unter Variaminblau .....	346

	Seite
$\alpha$ ) Dämpfverfahren 347. — $\beta$ ) Bleichromatverfahren 348. — $\gamma$ ) Aluminiumchloratverfahren 350. — $\delta$ ) Kupfer- sulfatverfahren 351.	
c) Indigosolreserven unter Küpenfarbstoffen . . . . .	351
3. Buntätzen unter Verwendung von Indigosolen . . . . .	351
a) Buntätzen mit Indigosolen auf küpenfarbigen Böden .	351
b) Buntätzen mit Indigosolen auf Naphtolböden . . . . .	352
4. Das Ätzen von Indigosolfärbungen . . . . .	352
5. Reservieren von Indigosolklotzungen . . . . .	352
a) Weißreserven unter Indigosolklotzungen . . . . .	352
b) Reservieren von Indigosolklotzungen mit Küpenfarb- stoffen . . . . .	354
c) Reservieren von Indigosolklotzungen mit Rapidecht- und Rapidogenfarbstoffen . . . . .	357
$\alpha$ ) Das Reservieren von Indigosolklotzungen mit Rapid- echtfarbstoffen 357. — $\beta$ ) Das Reservieren von Indigosolklotzungen mit Rapidogenfarbstoffen 358. (1. Nitrit- und Chromatverfahren 358. — 2. Dämpf- verfahren 359.)	
6. Verwendung der Indigosole in der Druckerei von Azetat- seide . . . . .	361
B. Verwendung der Indigosole in der Druckerei der animalischen Fasern . . . . .	362
1. Verwendung der Indigosole in der Wolldruckerei . . . . .	362
2. Verwendung der Indigosole zum Bedrucken von Seide ..	364
Anhang: <b>Die Schwefelfarbstoffe und ihre Verwendung</b> . . . . .	365
A. Verwendung der Schwefelfarbstoffe in der Färberei . . . . .	366
B. Verwendung der Schwefelfarbstoffe in der Druckerei . . . . .	368