

# Encyklopädie der Photographie.

Heft 9.

## Die Misserfolge in der Photographie

und die

### Mittel zu ihrer Beseitigung.

Ein Hilfsbuch für Liebhaber der Lichtbildkunst.

Von

**Hugo Müller** - Berlin,  
Mitarbeiter der „Photographischen Rundschau“,

und

**Paul Gebhardt**,  
Schriftführer der Märkischen Gesellschaft von Freunden  
der Photographie (E. V.) in Steglitz.

---

II. Teil:

**Positiv-Verfahren.**

---

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

---

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1907.

*Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.*

Von der **Encyklopädie der Photographie** sind bisher die nachstehenden Hefte erschienen:

1. **Der Schutz des Urheberrechtes an Photographieen.** Von L. Schrank. Mk. 2.
2. **Die Photographie in natürlichen Farben.** Von E. Valenta. Mk. 3.
3. **Die Kollodium-Emulsion.** Von A. Freiherrn von Hübl. Mk. 5.
4. **Anleitung zur Ausübung der Photoxylographie.** Von Prof. A. Lainer. Mk. 2.
5. **Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie.** Von Dr. R. Neuhauss. Mk. 1.
6. **Die Photo-Galvanographie.** Von Direktor O. Volkmer. Mk. 6.
7. **Die Misserfolge in der Photographie.** Von H. Müller. I. Teil: **Negativ-Verfahren.** 3. Aufl. Mk. 2.
8. **Die Mikrophotographie und die Projektion.** Von Dr. R. Neuhauss. Mk. 1.
9. **Die Misserfolge in der Photographie.** Von H. Müller. II. Teil: **Positiv-Verfahren.** 3. Aufl. Mk. 2.
10. **Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis.** Von Dr. F. Stolze. Mk. 5.
11. **Die Photolithographie.** Von Vize-Direktor Gg. Fritz. Mk. 8.
12. **Die photographische Aufnahme von Unsichtbarem.** Von Direktor O. Volkmer. Mk. 2,40.
13. **Der Platindruck.** Von A. Freiherrn von Hübl. 2. Aufl. Mk. 4.
14. **Die gerichtliche Photographie.** Von Alph. Bertillon. Mk. 4.
15. **Anleitung zur Verarbeitung photographischer Rückstände sowie zur Erzeugung und Prüfung photographischer Gold-, Silber- und Platinsalze.** Von Prof. A. Lainer. Mk. 3.
16. **Die Photo-Gravüre zur Herstellung von Tiefdruckplatten in Kupfer, Zink und Stein etc.** Von Direktor O. Volkmer. Mk. 8.
17. **Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und Platten.** Von Dr. F. Stolze. 2. Aufl. Mk. 6.
18. **Der Silberdruck auf Salzpapier.** Von A. Freiherrn von Hübl. Mk. 3.
19. **Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken.** Von M. Kiesling. Mk. 3.
20. **Die Behandlung der für den Auskopierprozess bestimmten Emulsionspapiere (Chlorsilbergelatine und Celloïdinpapiere).** Von Ed. Valenta. Mk. 6.

**Jedes Heft ist einzeln käuflich.**

Encyklopädie  
der  
Photographie.

---

Heft 9.



Die  
**Misserfolge in der Photographie**  
und die  
**Mittel zu ihrer Beseitigung.**

Ein Hilfsbuch für Liebhaber der Lichtbildkunst.

Von

**Hugo Müller** - Berlin,  
Mitarbeiter der „Photographischen Rundschau“,

und

**Paul Gebhardt**,  
Schriftführer der Märkischen Gesellschaft von Freunden  
der Photographie (E. V.) in Steglitz.

---

II. Teil:

**Positiv - Verfahren.**

---

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

Wissenschaftlich-photographisches Institut  
der Kgl. Sächs. Techn. Hochschule  
===== Dresden. =====

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1907.

Einige in der Biologie

aus dem Jahre 1881

aus dem Jahre 1881

19 8.04960 0 0009.1 01

## Vorwort zur dritten Auflage.

---

Der ungemein schnelle Aufschwung der Amateurphotographie hat die Neubearbeitung auch des II. Teiles dieses Werkchens notwendig gemacht. Es ist hierbei wesentlich von der Erkenntnis ausgegangen, dass die beste Beseitigung der Misserfolge in ihrer Vorbeugung liegt; aus diesem Grunde ist in jedem Kapitel nach praktisch erprobten Grundsätzen eine Darstellung des Verfahrens gegeben, die bei dem Umfange des Werkes natürlich nur eine kurze sein konnte; häufig ist aber auf Spezialwerke, die den Verfassern als durchaus zuverlässig bekannt sind, hingewiesen worden. Auch ist vielfach der Aufführung der Fehler eine Beschreibung über die Zusammensetzung der verschiedenen Emulsionen vorangesetzt, denn auch hieraus wird mancher Misserfolg erklärlich erscheinen.

Dem Celloidinverfahren, als dem des Anfängers, ist ein breiterer Raum gewährt worden, schon aus dem Grunde, weil sich die bei diesem auftretenden allgemeinen Fehler auch bei den anderen Verfahren wiederholen.

Wenn dem Freunde der schönen Lichtbildkunst noch ein guter Rat gegeben werden soll, so sei es der, dass der Anfänger zur Verhütung von Misserfolgen, die sehr bald zur völligen Entmutigung führen können, sich zunächst mit einem leichteren Verfahren einarbeite, und erst dann, wenn er dies völlig beherrscht, zu den schwierigeren übergehe, bis er endlich mit dem Gummi-  
druck die künstlerische Höhe erklommen hat.

Die Kunst des Photographierens ist zu ernst, als dass kleine Misserfolge die Lust verleiden könnten; es soll aber auch hier nicht unbemerkt bleiben, dass die Fehler nicht immer in der mangelhaften Güte des Materials zu suchen, vielmehr, trotzdem dies nur ungern zugestanden wird, häufig auf unrichtige Arbeitsweise zurückzuführen sind.

Dahlem-Grosslichterfelde.

Steglitz.

**Die Verfasser.**

Hugo Müller. Paul Gebhardt.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort zur dritten Auflage . . . . .	V
Einleitung . . . . .	I
I. Kapitel. Das Celloïdinvfahren . . . . .	3
II. „ Das Celloïdinvfahren mit Platintonung .	19
III. „ Das Chlorsilbergelatine-Verfahren . . . .	23
IV. „ Das Celloïdin- und Chlorsilbergelatine-Ver- fahren mit Entwicklung . . . . .	27
V. „ Das Verfahren mit abziehbaren Papieren .	31
VI. „ Das Verfahren mit selbsttonenden Aus- kopierpapieren . . . . .	34
VII. „ Das Chlorbromsilber-Verfahren . . . . .	36
VIII. „ Das Bromsilbergelatine-Verfahren . . . .	41
IX. „ Das Albuminvfahren . . . . .	52
X. „ Das Platinverfahren . . . . .	61
XI. „ Das Pigment- oder Kohleverfahren . . . .	73
XII. „ Das Gummidruckverfahren . . . . .	83
XIII. „ Herstellung farbiger Photographieen . .	92
XIV. „ Vergrößerungen . . . . .	97
XV. „ Diapositive . . . . .	101
XVI. „ Retouche . . . . .	105
XVII. „ Beschneiden und Ausstattung der Bilder .	111
XVIII. „ Gemeinnützige Rezepte . . . . .	114

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung . . . . . 1

2. Die Bedeutung der . . . . . 2

3. Die Aufgaben der . . . . . 3

4. Die Organisation der . . . . . 4

5. Die Arbeitsweise der . . . . . 5

6. Die Ergebnisse der . . . . . 6

7. Die Zusammenfassung . . . . . 7

8. Die Literaturverzeichnis . . . . . 8

9. Die Anlagen . . . . . 9

10. Die Schlussfolgerungen . . . . . 10

11. Die Zusammenfassung . . . . . 11

12. Die Literaturverzeichnis . . . . . 12

13. Die Anlagen . . . . . 13

14. Die Schlussfolgerungen . . . . . 14

15. Die Zusammenfassung . . . . . 15

16. Die Literaturverzeichnis . . . . . 16

17. Die Anlagen . . . . . 17

18. Die Schlussfolgerungen . . . . . 18

19. Die Zusammenfassung . . . . . 19

20. Die Literaturverzeichnis . . . . . 20

21. Die Anlagen . . . . . 21

22. Die Schlussfolgerungen . . . . . 22

23. Die Zusammenfassung . . . . . 23

24. Die Literaturverzeichnis . . . . . 24

25. Die Anlagen . . . . . 25

26. Die Schlussfolgerungen . . . . . 26

27. Die Zusammenfassung . . . . . 27

28. Die Literaturverzeichnis . . . . . 28

29. Die Anlagen . . . . . 29

30. Die Schlussfolgerungen . . . . . 30

31. Die Zusammenfassung . . . . . 31

32. Die Literaturverzeichnis . . . . . 32

33. Die Anlagen . . . . . 33

34. Die Schlussfolgerungen . . . . . 34

35. Die Zusammenfassung . . . . . 35

36. Die Literaturverzeichnis . . . . . 36

37. Die Anlagen . . . . . 37

38. Die Schlussfolgerungen . . . . . 38

39. Die Zusammenfassung . . . . . 39

40. Die Literaturverzeichnis . . . . . 40

41. Die Anlagen . . . . . 41

42. Die Schlussfolgerungen . . . . . 42

43. Die Zusammenfassung . . . . . 43

44. Die Literaturverzeichnis . . . . . 44

45. Die Anlagen . . . . . 45

46. Die Schlussfolgerungen . . . . . 46

47. Die Zusammenfassung . . . . . 47

48. Die Literaturverzeichnis . . . . . 48

49. Die Anlagen . . . . . 49

50. Die Schlussfolgerungen . . . . . 50

51. Die Zusammenfassung . . . . . 51

52. Die Literaturverzeichnis . . . . . 52

53. Die Anlagen . . . . . 53

54. Die Schlussfolgerungen . . . . . 54

55. Die Zusammenfassung . . . . . 55

56. Die Literaturverzeichnis . . . . . 56

57. Die Anlagen . . . . . 57

58. Die Schlussfolgerungen . . . . . 58

59. Die Zusammenfassung . . . . . 59

60. Die Literaturverzeichnis . . . . . 60

61. Die Anlagen . . . . . 61

62. Die Schlussfolgerungen . . . . . 62

63. Die Zusammenfassung . . . . . 63

64. Die Literaturverzeichnis . . . . . 64

65. Die Anlagen . . . . . 65

66. Die Schlussfolgerungen . . . . . 66

67. Die Zusammenfassung . . . . . 67

68. Die Literaturverzeichnis . . . . . 68

69. Die Anlagen . . . . . 69

70. Die Schlussfolgerungen . . . . . 70

71. Die Zusammenfassung . . . . . 71

72. Die Literaturverzeichnis . . . . . 72

73. Die Anlagen . . . . . 73

74. Die Schlussfolgerungen . . . . . 74

75. Die Zusammenfassung . . . . . 75

76. Die Literaturverzeichnis . . . . . 76

77. Die Anlagen . . . . . 77

78. Die Schlussfolgerungen . . . . . 78

79. Die Zusammenfassung . . . . . 79

80. Die Literaturverzeichnis . . . . . 80

81. Die Anlagen . . . . . 81

82. Die Schlussfolgerungen . . . . . 82

83. Die Zusammenfassung . . . . . 83

84. Die Literaturverzeichnis . . . . . 84

85. Die Anlagen . . . . . 85

86. Die Schlussfolgerungen . . . . . 86

87. Die Zusammenfassung . . . . . 87

88. Die Literaturverzeichnis . . . . . 88

89. Die Anlagen . . . . . 89

90. Die Schlussfolgerungen . . . . . 90

91. Die Zusammenfassung . . . . . 91

92. Die Literaturverzeichnis . . . . . 92

93. Die Anlagen . . . . . 93

94. Die Schlussfolgerungen . . . . . 94

95. Die Zusammenfassung . . . . . 95

96. Die Literaturverzeichnis . . . . . 96

97. Die Anlagen . . . . . 97

98. Die Schlussfolgerungen . . . . . 98

99. Die Zusammenfassung . . . . . 99

100. Die Literaturverzeichnis . . . . . 100

## Einleitung.

---

Wenn es mit Hilfe der im I. Teil dieses Werkes (Negativ-Verfahren) gegebenen Regeln gelungen ist, ein kräftiges, brauchbares Negativ herzustellen, so ist es verhältnismässig leicht, gute Abzüge (Kopieen) davon zu liefern. Allerdings hat man auch beim Positiv-Verfahren eine Menge von Misserfolgen zu verzeichnen, die bei Verwendung guter Materialien weniger in diesen, wie in der Unkenntnis und mangelnden Übung des betreffenden Amateurs ihren Grund haben. Fehler im Positiv-Verfahren sind indessen viel weniger empfindlich als im Negativ-Verfahren, weil im Falle des Misserfolgs einer Kopie mit Leichtigkeit eine andere angefertigt werden kann, während der Ersatz eines misslungenen Negatives entweder überhaupt nicht oder nur mit besonderen Schwierigkeiten möglich ist.

Die verschiedenen Positiv-Verfahren teilen sich in zwei grosse Gruppen, das direkte und das indirekte Kopierverfahren. Bei ersterem wird das Bild lediglich durch die chemische Wirkung des Lichtes erzeugt; bei letzterem wird das empfindliche Papier nur kurze Zeit dem Lichte ausgesetzt, so dass ein schwach oder gar nicht sichtbares Bild entsteht, welches durch chemische Mittel gekräftigt, bzw. hervorgerufen wird.

Als lichtempfindliche Substanzen dienen beim Positiv-Verfahren die Silber-, Platin-, Eisen-, Uran- oder

Chromverbindungen, deren farbige Reduktionsprodukte, aus welchen das Bild besteht, entweder beibehalten oder durch farbenprächtigere und haltbarere ersetzt werden: Tönen der Bilder.

Am häufigsten werden zur Herstellung von Positiven die Silberverbindungen verwendet, weil die damit präparierten Papiere die schönsten, brillantesten, kräftigsten Bilder liefern.

Die Anwendung von Platinsalzen ist neueren Datums. Die mit diesen getränkten Papiere geben sehr haltbare Kopieen.

Die Eisensalze sind namentlich zur schnellen Vervielfältigung von Plänen, Stichen, Zeichnungen u s. w. in Reproduktionsanstalten im Gebrauch.

Die Chromsalze bilden die lichtempfindliche Substanz beim Pigmentverfahren (Kohledruck), sowie bei den photomechanischen Vervielfältigungs-Methoden. Eine Abart des Pigmentdruckes, der sogen. Gummidruck, hat seit seinem Entstehen durch die künstlerischen Bestrebungen der Amateure eine ganz bedeutende Verbreitung gefunden.

---

I. Kapitel.  
**Das Celloïdinvfahren.**

---

Von allen photographischen Verfahren ist das Celloïdinvfahren wohl dasjenige, welches heute die weiteste Verwendung findet und das bei seiner Einfachheit namentlich dem Anfänger in der Lichtbildkunst schätzenswerte Dienste leistet. Das direkt kopierende Papier gestattet die Beobachtung des fortschreitenden Kopierprozesses bis zu seiner Beendigung und gibt eine grössere Sicherheit bei der Arbeit, als die Verarbeitung der in späteren Kapiteln behandelten Entwicklungspapiere. Ein weiterer Vorteil ist, dass man mit dem Celloïdinvpapier auch von nicht ganz normalen Negativen noch verhältnismässig gute Bilder erhalten kann. Das Papier wird mit glänzender und matter Schicht geliefert. Seine Hauptbestandteile sind Kollodium, d. i. in Alkohol und Äther gelöste Kollodiumwolle, Silbernitrat und Chlorsalz, von welchen eine Emulsion bereitet und auf geeignetes Papier gegossen wird. Den Namen führt das Papier nach einer von einem Fabrikanten hergestellten Kollodiumwolle: Celloïdin; er ist jetzt Sammelname für alle Arten Chlorsilber-Kollodiumpapiere.

Man kauft die Papiere am besten fertig; doch fordere man nur die Erzeugnisse renommierter Fabriken; denn nachdem sich heute mit der Herstellung des Papiers sehr viele Fabrikanten befassen, ist viel minderwertige Ware auf den Markt geworfen.

I\*

Die Selbstbereitung des Papiere ist namentlich für kleinere Mengen nicht schwierig; sie erübrigt aber bei der ausgedehnten Verbreitung des fertigen Materials im Handel. Wer aber trotzdem Versuche machen will, findet sehr beachtenswerte Vorschriften in P. Hanneke: „Das Celloïdinpapier“.

Über die Verarbeitung des Celloïdinpapieres ist kurz folgendes zu sagen:

Das Einlegen des Papiere in den Kopierrahmen muss im halbdunklen Raume erfolgen.

Feststehende Normen, wie weit der Kopierprozess zu führen ist, lassen sich nicht geben; im allgemeinen gilt, dass das Bild genügend kopiert ist, wenn in seinen Tiefen ein Bronzeton auftritt. Ein wenig Überkopieren ist erforderlich, weil das Bild in den Tonbädern wieder etwas zurückgeht. Nach dem Kopieren sollen die Bilder bald getont werden.

Für das Tönen eignen sich der grösseren Haltbarkeit der Bilder wegen die getrennten Bäder mehr, als das in einer Lösung zusammengesetzte Tonfixierbad. Bei der Zusammenstellung der Bäder beachte man die den Paketen des gekauften Papiere beigegebenen Vorschriften, da diese vielfach den Emulsionen angepasst sind.

Sehr empfehlenswert ist folgendes Tonbad (nach Vogel):

Lösung I.

Destilliertes Wasser . . . . .	1000 ccm,
Rhodanammonium . . . . .	20 g.

Lösung II.

Destilliertes Wasser . . . . .	100 ccm,
Chlorgold . . . . .	1 g.

Zum Gebrauch giesst man 10 ccm von Lösung II in 100 ccm Lösung I und mischt mit 50 bis 100 ccm destillierten Wassers. (Beim Zusetzen der Lösung I zur

Lösung II scheidet sich das Chlorgold als rostrotes Pulver aus und ist verloren.)

Oder:

Destilliertes Wasser . . . . .	750 ccm,
essigsaures Natron . . . . .	5 g,
Borax . . . . .	8 „
Rhodanammonium . . . . .	5 „

Fixierbad:

Unterschwefligsaures Natron . . .	100 g,
Wasser . . . . .	1000 ccm.

Oder:

Unterschwefligsaures Natron . . .	100 g,
Wasser . . . . .	500 ccm,
saure Sulfitlauge oder schweflig-	
saures Natron . . . . .	25—50 ccm.

Die Behandlung im Tonfixierbade ist einfacher und geht schneller von statten. Dr. Kurz, dessen Celloidin-papier Marke „Tanne“ noch heute zu dem besten zählt, gibt folgende Vorschrift: In 2 Liter destillierten Wassers löst man 500 g unterschwefligsaures Natron und fügt hinzu:

Rhodanammonium . . . . .	55 g,
pulverisiertes Alaun . . . . .	15 „
Zitronensäure . . . . .	15 „
essigsaures Blei . . . . .	30 „
salpetersaures Blei . . . . .	15 „

Nachdem alles gelöst ist, setzt man unter Schütteln 75 ccm Chlorgoldlösung (1:10) zu. Auch folgendes Kreidebad ist empfehlenswert: 3 bis 5 ccm Chlorgoldlösung (1:50) werden mit 200 ccm Wasser gemischt und 5 g geschabte Kreide hinzugefügt. Das Bad ist, nachdem sich die Kreide gelöst hat, zu filtrieren, aber erst nach einigen Stunden reif.

Man kauft heute auch die trockene Substanz für das Tonfixierbad, die nur in Wasser gelöst wird. Das Bad muss sich vor dem Gebrauch erst geklärt haben.

Die Temperatur sämtlicher Bäder soll etwa 16 Grad C. betragen. Gründliches Wässern der getonten und fixierten Bilder ist Vorbedingung für ihre Haltbarkeit.

Um den Bildern einen Hochglanz zu geben, werden sie nach dem Wässern auf eine vorher mit einer verdünnten Lösung von Wachs und Benzin gründlich gereinigte Spiegelglasplatte oder auf eine zu diesem Zweck käufliche Emailplatte gequetscht; sie springen nach vollständigem Trocknen von selbst ab

Einen weniger hohen Glanz erhalten die Bilder durch die Heissatinage. Bei der Kaltsatinage werden die Bilder nur geätzt.

Im Celloidinverfahren beobachtet man folgende Fehler. Der grösste und gefährlichste Feind des Silberbildes im allgemeinen ist

#### **1. die Schwefeltonung,**

die sich durch Vergilben der Bilder bemerkbar macht. Sie entsteht, wenn in der Schicht Spuren von Fixiernatron zurückgeblieben sind, die sich bei Anwesenheit von Kohlensäure und Feuchtigkeit der Luft in unterschweflige Säure und weiter in schweflige Säure und Schwefel umsetzen; der Schwefel verbindet sich mit dem Silber zu Schwefelsilber und dies erzeugt die Schwefeltonung. Neuere Forschungen stellen übrigens die Wirkung der Schwefeltonung in Zweifel.

Abhilfe des entstandenen Fehlers ist unmöglich. Nur durch Vorbeugungsmittel kann man ihm entgegen treten. Zu diesen gehört in erster Linie das gründlichste Wässern nach dem Tönen und Fixieren; ferner auch das Wässern der Bilder vor dem Tönen zum Zweck der Entfernung des überschüssigen Silbernitrats, bis das Wasser nicht mehr milchig gefärbt wird.

Ein weiteres, allerdings nur bedingtes Vorbeugungsmittel ist das Überstreichen der aufgezogenen Bilder mit

Cerat, einem käuflichen Gemisch von Wachs und Harz, wodurch die Feuchtigkeit von den Bildern abgehalten wird.

Um festzustellen, ob die Bilder genügend ausgewaschen sind, unterwerfe man das letzte Waschwasser einer Probe mit chemischen Reaktionen; Kartons, Papier u. s. w. weicht man in Wasser auf und prüft letzteres. H. W. Vogel benutzt hierzu Jodstärke, welche die Eigentümlichkeit besitzt, sich bei Anwesenheit der geringsten Spuren von Fixiernatron zu entfärben, Man bereitet die Jodstärke wie folgt (Eder, „Ausführl. Handbuch der Photographie“ IV, S. 132): 1 g Arrow-root wird mit einigen Tropfen kalten Wassers angerührt; auf die Mischung werden etwa 100 Teile destillierten kochenden Wassers gegossen und später etwa 20 g Jodkalium zugesetzt; zu der erkalteten Stärkelösung fügt man 2,5 ccm einer Lösung von 1 g Jod in 25 ccm Alkohol und verdünnt das Ganze mit 900 Teilen Wasser. Dies ergibt eine etwa zwei Wochen haltbare Jodstärkelösung. Behufs Prüfung fülle man in zwei ganz reine Reagenzgläschen gleichviel von dieser Lösung, setze der einen reines Wasser, der anderen genau so viel von dem zu prüfenden Wasser zu. Man schüttele beide Gläser, halte sie gegen eine weisse Fläche und untersuche, ob in der einen eine Entfärbung der blauen Lösung stattgefunden hat. Selbst bei millionenfacher Verdünnung wird vorhandenes Natron noch angezeigt.

Weiter treten folgende Fehler auf:

### **2. Vergilben des Papieres vor dem Gebrauch.**

Ursache a: Aufbewahrung an feuchtem Ort.

Ursache b: Das Papier ist schon zu alt. Selbst die besten Fabrikate halten sich bei sachgemässester Aufbewahrung nur wenige Monate.

### **3. Das Papier klebt am Negativ fest.**

Ursache: Papier oder Negativ waren nicht trocken.

Der Lack, mit dem die Platte überzogen ist, war noch

zu frisch oder hat sich in der Wärme erweicht. Das Papier ist beim Nachsehen mit feuchten Fingern berührt worden.

#### 4. Überkopierte, zu dunkle Bilder.

Ursache: Zu langes Kopieren.

Abhilfe: Handelt es sich nur um kleine Bilder, so wird man die zu dunklen Kopieen verwerfen, bei grossen lohnt sich das Abschwächen. Nach Salomon legt man die Abdrücke in eine Lösung von:

Cyankalium . . . . .	0.6 g,
Ammoniak . . . . .	10 Tropfen,
Wasser . . . . .	1 Liter,

bis sie genügend hell erscheinen. Danach wäscht man.

Nach Spiller wird das getonte, nicht fixierte Bild in folgende, vor dem Gebrauch mit 20 Teilen Wasser zu verdünnende Lösung gebracht:

Doppelchromsaures Kali . . . . .	1 Teil,
Salzsäure . . . . .	6 Teile,
Wasser . . . . .	480 „

Will man das Bad nach dem Fixieren anwenden, so nimmt man statt der Salzsäure Salpetersäure.

Auch die Farmersche Lösung von rotem Blutlaugensalz und Fixiernatron kann zum Abschwächen nach dem Fixieren verwendet werden. (30 g Fixiernatron werden in  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser gelöst und einige Tropfen bis mehrere Kubikcentimeter einer gesättigten Lösung von rotem Blutlaugensalz zugefügt.) Nach dem Abschwächen ist gut zu waschen.

#### 5. Die Bilder erscheinen nach dem Tonen zu blass.

Ursache: Zu kurzes Kopieren.

Vorbeugung: Man muss so lange kopieren, bis die Bilder dunkler sind, als man sie haben will, die feinsten Einzelheiten müssen deutlich sichtbar sein und auch die hellsten Stellen einen Ton angenommen haben.

Über Entwicklung unterkopierter Chlorsilberbilder siehe IV. Kapitel.

#### 6. Das Bild ist hart.

Ursache: Zu harte Negative

Abhilfe: Abschwächung des Negatives (vorzüglich mit Ammoniumpersulfat, siehe I. Teil) oder Kopieren im direkten Sonnenlicht. Während das zerstreute Tageslicht durch die zu dicht gedeckten Stellen eines harten Negatives fast gar nicht durchdringt und die feinen Details in den Weissen nicht herausbringt, vermag dies das helle Sonnenlicht sehr wohl.

Handelt es sich darum, nur einzelne zu dicht gedeckte Stellen besser im Bilde zum Vorschein zu bringen, so helfe man durch ein Brennglas nach. Man kann die genügend kopierten Stellen des Bildes auch abdecken und den übrigen Teil im hellen Licht weiter kopieren; das Abdecken muss durch lichtdichten Karton u. s. w., aber in einiger Entfernung vom Kopierrahmen erfolgen, damit die Grenze nicht bemerkbar wird. Bei Personenaufnahmen im Freien, vor dunklen Bäumen u. s. w., wird zuweilen das Gesicht so stark im Negativ gedeckt, dass es gegenüber den anderen Bildteilen zu hell und detaillos erscheint. Kopiert man sehr lange, so erscheinen zwar die feinen Details, verschwinden aber im Ton- und Fixierbade wieder. Ähnliches wird man beobachten, wenn man eine Marmorstatue vor Bäumen aufnimmt. Wollte man so lange kopieren, bis auch die weissen Stellen einen genügend dunklen Ton angenommen haben, so würden inzwischen die Schatten zu schwarz geworden sein. Hier hilft man sich mit einer Sammellinse, deren Lichtkreis man auf die zu dichten Stellen fallen lässt. Man bewege die Linse hin und her und achte darauf, dass der Lichtkreis derselben nicht zu klein sei. Schrumpft er zu sehr zusammen, so markiert sich seine Wirkung

durch dunkle Striche im Bilde. Auch kann in solchem Falle leicht ein Ansengen des Papiere eintreten.

Ein anderes Mittel, um von harten Negativen weiche Bilder zu erzielen, ist die Vorbelichtung des Papiere. Wird das Papier, bevor es in den Kopierrahmen gebracht wird, kurze Zeit dem Tageslicht ausgesetzt, so läuft es leicht an. Durch eine derartige Vorbelichtung bekommen auch die weissen Stellen einen leichten Ton. Man braucht nicht so lange zu kopieren und erhält weichere Bilder. Die Klarheit des Bildes leidet unter dieser Behandlung nicht, sofern man sich keiner Übertreibung schuldig macht. Die Vorbelichtung darf nur so weit getrieben werden, als der Ton beträgt, um den das Bild im Goldbade zurückgeht. Das richtige Mass ergibt sich aus der Praxis. Im allgemeinen lässt man bis zu einem leichten bläulichen Ton anlaufen. Bleibt vom Vorbelichten ein leichter Ton sichtbar, so hat das nur den Vorteil, dass beim Ausbleichen im Laufe der Zeit mehr Töne erhalten bleiben, das Bild also im ganzen haltbarer ist.

Das gleiche erreicht man durch Nachbelichtung, nur ist es hier schwerer, das richtige Mass innezuhalten.

Zur Vermeidung von harten Negativen belichte man Objekte mit grossen Lichtkontrasten nach den dunkelsten Stellen; die hellen Partien belichten dabei allerdings über, nehmen aber gerade dadurch einen etwas flauen Charakter an. Isolarplatten leisten dabei gute Dienste.

Zu beachten ist ferner, dass matte Papiere härtere Bilder geben als glänzende.

#### **7. Das Bild ist flau.**

Ursache a: Flaue Negative, Kopieren in der Sonne.

Vorbeugung: Kopieren bei zerstreutem schwachen Licht, Überdecken des Negatives mit Seidenpapier, einer matten, gelben oder grünen Glasscheibe oder

Gelatinefolie, Lackieren der Glasseite der Platte mit mattem Lack oder Überziehen mit Aurinkollodium. Sehr flau Negative kopiere man mit Rembrandtpapier.

Ursache b: Alte Papiere geben, auch bei Anwendung frischer Bäder, flau Bilder.

**8. Das Bild zeigt helle Flecke oder schlecht kopierte Stellen.**

Ursache: Die Glasseite des Negatives oder die Spiegelscheibe des Kopierrahmens ist durch Gelatine oder sonstige undurchsichtige Stoffe verunreinigt, oder es hat sich während des Kopierens ein Stückchen Papier oder ähnliches zwischen Kopie und Negativ geschoben.

**9. Doppelte Konturen.**

Ursache: Verschiebung des Papiere beim Nachsehen oder wenn der Kopierrahmen während des Kopierens zu Boden gefallen ist.

Vorbeugung: Anwendung stärkerer Federn am Kopierrahmen, Einlegen einiger Lagen Papier (nicht Kautschuk) zwischen den Deckel und das Papier.

**10. Ungleiches Kopieren.**

Ursache: Wenn glänzende Gegenstände Licht auf das im Kopierrahmen befindliche Bild reflektieren oder wenn das Bild beim Kopieren in der Sonne durch vorstehende Gegenstände (Fensterkreuz u. s. w.) zum Teil abgehalten wird, so entsteht eine Kopie von ungleicher Kraft.

**11. Teilweise Unschärfe.**

Ursache: Einzelne Stellen des Papiere haben nicht fest angelegen, entweder weil der Druck im Kopierrahmen ungleichmässig war oder feste Gegenstände zwischen Negativ und Papier lagen.

**12. Das Bild erscheint verschwommen.**

Ursache: Das Negativ lag mit der Schichtseite nach aussen im Kopierrahmen.

**13. Brüche in der Schicht,**

die schon beim Herausnehmen aus dem Kopierrahmen am Gelenk des Rahmendeckels auftreten, haben ihre Ursache im zu starken Zurückbiegen des Bildes bei der Beobachtung des Kopierprozesses.

Andere Brüche und Risse entstehen bei schlechter Präparation der Schicht.

Abhilfe unmöglich. (Siehe auch Nr. 31.)

**14. Schwarze Niederschläge beim Wässern nach dem Kopieren.**

Ursache: Schwefelhaltige Substanzen im Wasser, Fixieratronreste an der Schalenwandung.

**15. Die Bilder tonen schlecht.**

Ursache: Erschöpfung des Goldbades oder Tonfixierbades; zu frisches, noch nicht reifes Goldbad; zu niedrige Temperatur desselben; schlechte Qualität des Papiere (siehe Nr. 43).

**16. Ungleichmässiges Tönen.**

Ursache: Die Bilder sind nicht vollständig vom Tonbade bedeckt, sie liegen zu nahe beieinander und berühren sich stellenweise.

Vorbeugung: Anwendung einer grösseren Menge Tonbad, Bewegen der Bilder und des Bades. Man tone nicht zu viel Bilder gleichzeitig.

**17. Rote oder gelbe Flecke beim Tönen sichtbar.**

Ursache a: Berühren der Oberfläche des Papiere mit den Fingern.

Vorbeugung: Um diese Fingerabdrücke, deren Spuren nach dem Tönen nicht zu entfernen sind, unschädlich zu machen, halte man sich eine grössere Menge 20prozentiger Sodalösung bereit. Nach dem Kopieren lege man die Bilder in Wasser, giesse es ab und die Sodalösung auf, lasse die Bilder zwei Minuten unter fortwährendem Bewegen darin und wasche sie dann zweimal mit Wasser aus.

Ursache b: Die Bilder klebten bei der Vorwässerung zusammen, so dass die Ausscheidung des Silbernitrats nicht gleichmässig erfolgte.

**18. Zu roter Ton.**

Ursache: Zu kurzes Tönen.

Abhilfe: Nachtonen im Tonfixierbad.

Um bereits getrocknete Bilder nachzutönen, muss man sie erst einige Minuten in Spiritus legen, dann auswässern, bis das Wasser nicht mehr fettig abgestossen wird, und nun in ein Tonfixierbad bringen.

**19. Blaue Töne.**

Ursache: Zu lange Einwirkung des Bades oder zu viel Gold im Bade.

**20. Beim Tönen werden die weissen Stellen grau.**

Ursache: Das Tönen ist zu nahe dem Fenster vorgenommen.

Vorbeugung: Die Arbeit muss in gedämpftem Licht vorgenommen werden; doch empfiehlt sich auf alle Fälle Tageslicht, da die Beobachtung bei künstlichem Licht schwierig ist.

**21. Flecke beim Fixieren.**

Ursache: Aufspritzen von Fixiernatron auf die noch nicht eingetauchten Bilder.

**22. Beim Fixieren bilden sich Streifen.**

Ursache: Ungleichmässiges Eintauchen in die Fixierlösung.

**23. Die Bilder fixieren zu langsam.**

Ursache: Zu schwaches, zu altes oder zu kaltes Fixierbad. Auch in zu starkem Bade geht das Fixieren langsam.

**24. Details gehen beim Fixieren verloren.**

Ursache: Zu kurzes Kopieren, zu langes Belassen im Fixierbade oder im Tonfixierbade.

**25. Die Kopieen werden im Fixierbade missfarbig.**

Ursache: Zu kurzes Tonen.

Abhilfe: Nachträgliches Tonen im Rhodangoldbade (siehe S. 5).

**26. Wolkenartige Flecke.**

Ursache: Zu kurzes Fixieren.

**27. Gelbliche Flecke oder Punkte nach dem Fixieren sichtbar.**

Ursache: Luftblasen auf den Kopieen im Fixierbade.

Vorbeugung: Man lege die Kopieen einzeln in die Fixierlösung, achte darauf, dass keine Luftblasen entstehen und dass die Bilder nicht zusammenkleben, bewege sie und kehre sie öfter um.

**28. Luftblasen,**

die sich beim Aufgiessen der Bäder bilden, sind sofort zu entfernen, da sie weisse Flecke im Bilde erzeugen.

**29. Grüngelbliche Bildfärbung, Flecke und Hellerwerden der Bilder beim Wässern.**

Ursache: Zu langes Wässern. Man lasse Celloidinbilder nicht über Nacht im Wasser liegen, weil sie darin erheblich zurückgehen und fleckig werden.

**30. Pockenbildung beim Auswässern.**

Ursache: Anwendung eines Ammoniakvorbades; alkalisches Goldbad; zu langsames Tonen. Bei Gebrauch von Tonfixierbädern tritt Pockenbildung seltener auf als auf getrenntem Tonen und Fixieren. (Siehe auch Nr. 34.)

Abhilfe: Lainer<sup>1)</sup> empfiehlt folgendes Formalinbad, in das man die Kopieen unmittelbar nach dem Fixieren 5 Minuten lang legt:

Wasser . . . . .	100 ccm,
40 prozentige Formalinlösung . . . . .	10 „
Natriumsulfit . . . . .	1 — 2 g,

oder folgendes Alaunfixierbad:

1) „Phot. Korresp.“ 1897, S. 342.

Lösung I:

Wasser . . . . . 500 ccm,  
schwefligsaures Natron . . . . . 120 g.

Lösung II:

Wasser . . . . . 1000 ccm,  
Kalialaun . . . . . 140 g.

Lösung III:

Wasser . . . . . 1000 ccm,  
Fixiernatron . . . . . 200 g.

Zum Gebrauch mischt man in der Reihenfolge wie nachstehend: 200 ccm II, 50 ccm I, 250 ccm III.

**31. Die Bilder bekommen im Waschwasser Brüche und rollen sich zusammen.**

Man lasse die Bilder nie längere Zeit unbeaufsichtigt in fließendem Wasser liegen, sondern bewege sie, lege sie von einer Schale in die andere, wende sie um und achte darauf, dass sie nicht aneinander haften und so dem Wasser stellenweise den Zutritt verwehren. Um das Rollen zu verhindern, weiche man die Bilder vor dem Waschen in Sprit und verwende nicht zu kaltes Waschwasser (16 bis 20 Grad C.).

**32. Grüne Flecke beim Waschen.**

Ursache: Eisenhaltiges Waschwasser, Wässern in eisenhaltigen Gefässen. Man lasse bei Benutzung einer Wasserleitung das Wasser erst einen Augenblick laufen, ehe man das Wasser auf die Bilder leitet, damit etwaige rosthaltige Tropfen, die am Leitungshahn hafteten, fortgespült werden.

**33. Rollen nach dem Wässern.**

Um zu verhindern, dass sich die Bilder beim Trocknen rollen, hänge man je zwei mit dem Rücken zusammengeklatschte an einer Klammer auf oder ziehe sie in noch feuchtem Zustande auf Karton.

**34. Blasen in der Schicht.**

Ursache: Fehlerhafte Präparation des Papiere. Wenn der Fehler auch nach dem Trocknen des Bildes wieder verschwindet, empfiehlt sich doch die Wahl eines anderen Papiere, da die aufgetrockneten Blasen immerhin geringe Verzerrungen im Bilde erzeugen können (Siehe auch Nr. 30.)

**35. Ablösen der Schicht.**

Ursache: Fehlerhafte Präparation des Papiere.

**36. Die auf die Glasplatte behufs Erlangung von Glanz gequetschten Bilder lösen sich nicht ab.**

Ursache: Unreine Glasplatte.

Vorbeugung: Einreiben der Glasplatte mit Talkum oder mit einer verdünnten Wachs-Benzinlösung, so dass keine Streifen sichtbar sind.

Kleben die Bilder dennoch stellenweise fest, so weiche man sie durch Befeuchten der Rückseite mit Wasser ab. Wird die Bildseite mit Wasser benetzt, so verschwindet der Glanz wieder.

**37. Die trockenen Kopieen werden rissig.**

Um diesen Übelstand zu umgehen, klebe man die Bilder in noch feuchtem Zustande auf.

**38. Die Ecken und Ränder haften beim Aufkleben nicht.**

Ursache: Schlechter Kleister (siehe Anhang Nr. 1 u. 2).

**39. Flecke nach dem Aufkleben.**

Ursache: Berühren mit schweissigen Fingern.

**40. Beim Satinieren will das Bild keinen Glanz annehmen.**

Die Walze der Satiniermaschine ist nicht warm genug, der Druck zu gering.

**41. Beim Satinieren bilden sich Blasen.**

Die Walze der Satiniermaschine ist zu heiss. Das Bild war nicht trocken.

**42. Gelbe Flecke, ähnlich der Schwefeltonung,**  
(siehe Nr. 1) entstehen:

a) wenn man die Kopieen im feuchten Zustande übereinander legt und liegen lässt oder in ein Album klebt und dieses, bevor die Bilder getrocknet sind, zuklappt;

b) bei Verwendung verdorbenen Kleisters (siehe Anhang, Nr. 1 und 2);

c) wenn die Kartons schädliche Stoffe enthalten (siehe Nr. 1);

d) bei Verwendung verbrauchten Fixierbades. Es empfiehlt sich die Behandlung in zwei Fixierbädern;

e) bei ungenügendem Wässern nach dem Fixieren. Die Bilder dürfen im Wasserbade nicht zusammenkleben, das Wasser soll fließen oder häufig gewechselt sein;

f) wenn von den Bronze- oder Goldrändern des Kartons sich Metallteilchen loslösen und vor dem Aufziehen des Bildes nicht entfernt werden.

### **43. Vergilben der Bilder.**

Ursache a: Bei Behandlung im Tonfixierbade, namentlich im erwärmten und frisch angesetzten, kommt es vor, dass der Tonprozess sehr schnell vor sich geht, so dass die Fixage nicht folgen kann; die Bilder sind wohl genügend getont, aber nicht ausreichend fixiert. (Siehe Nr. 15.)

Vorbeugung: Abänderung des Tonfixierbades (Verminderung des Bleigehaltes und Erhöhung des Fixiersalzgehaltes, oder Zusetzen von bereits gebrauchtem Bade). Die Bilder müssen etwa 10 Minuten im Tonfixierbade bleiben.

Abhilfe ist möglich, indem man die fertig getonten Bilder in einem frischen Fixierbade 1:10 nachbehandelt; indes leidet der Ton des Bildes dabei;

vor allem ist die ursprüngliche Brillanz des Tones nicht wieder zu erreichen.

Ursache b: Zu sehr ausgenutztes Tonfixier- oder Fixierbad.

Vorbeugung: Frische Bäder.

**44. Der Hochglanz des Bildes geht nach dem Aufziehen verloren.**

Ursache: Einwirkung des feuchten Kleisters.

Vorbeugung: Hochglänzende Bilder dürfen nur an den Ecken aufgeklebt werden. Andernfalls müssen sie schon beim Aufquetschen auf Glas noch im feuchten Zustande mit Kleister oder Gelatine bestrichen werden, die vor dem Aufziehen nur etwas angefeuchtet werden.

**45. Unebenheiten im Bilde nach dem Aufziehen.**

Ursache a: Ungleiches Auftragen des Kleisters.

Abhilfe: Es genügt eine dünne, aber gleichmässige Kleisterschicht.

Ursache b: Es befinden sich Staubkörnchen oder Pinselhaare zwischen Bild und Karton.

**46. Dem Werfen der Kartons nach dem Aufziehen**

kann man vorbeugen, wenn man sie vorher, falls ihre Farbe es verträgt, gründlich in Wasser weicht und nach gehörigem Betupfen mit Fliesspapier die Bilder feucht aufzieht. Bei grösseren Formaten überzieht man die Rückseite der Kartons mit einem Papier von ähnlicher Ausdehnungsfähigkeit.

Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

---

II. Kapitel.

**Das Celloidinverfahren mit Platintonung.**

Wenn man Kopieen auf mattem Celloidinpapier anstatt in den im I. Kapitel beschriebenen Goldbädern im Platinbade tont, so erhält man bei leichter und sicherer Arbeitsweise Bilder von schöner, platinähnlicher Wirkung, die ausserdem den Vorzug einer grossen Haltbarkeit besitzen. Der matte Charakter des Papiere wird durch Verwendung eines besonderen Untergrundpapiere erreicht. Für die Platintonung unterscheidet man zwei Vorschriften: 1. diejenige mit vorheriger Vergoldung der Bilder, die blauschwarze Töne gibt; 2. diejenige ohne Vergoldung, die braunschwarze Bilder gibt. Ferner gestatten einige Fabrikate noch Tonungen nach besonderen Vorschriften, die schöne braune, rote und violette Farbtöne erzeugen.

Die Zusammensetzung der Bäder weicht für die verschiedenen Papiere etwas voneinander ab; man richte sich nach den den Papieren jeweilig beigegebenen Gebrauchsanweisungen.

E. van Bosch-Strassburg gibt für sein Mattpapier, mit dem man prächtige Resultate erzielt, folgende Vorschrift:

**a) Goldtonung für blauschwarze Töne:**

Destilliertes Wasser . . . . .	800 ccm,	} Das Goldbad muss etwa 1/2 Stunde vor dem Gebrauch angesetzt werden.
Borax . . . . .	8 g,	
Goldlösung 1:100 . . . . .	15 ccm.	

**Platintonung für blauschwarze Töne:**

Destilliertes Wasser . . . . .	1000 g,
(in der wärmeren Jahreszeit 1400 g),	
Kaliumplatinchlorür . . . . .	1 g,
Phosphorsäure, spez. Gew. 1,120 . . . . .	10 „
	2*

**b) Platintonung für braunschwarze Töne:**

Das eben beschriebene Platinbad.

Die Arbeitsweise ist bei allen Papiersorten annähernd die gleiche; die Negative sollen möglichst kräftig sein; die Kopieen müssen sehr dunkel gehalten werden, tiefer Bronzeton geht in den Bädern noch zurück.

Ist Sauberkeit schon bei allen photographischen Arbeiten das erste Gebot, so hat sie zur Vermeidung von Misserfolgen bei diesem Verfahren erst recht obenan zu stehen; man verwende ausserdem für die einzelnen Tonungen möglichst immer nur dieselben Schalen.

Grosse Sorgfalt ist auf das Wässern der Kopieen vor dem Vergolden oder der Platintonung zu verwenden; es bezweckt das Ausscheiden des vom Licht nicht getroffenen Silbernitrats, welches dem Wasserbade eine milchige Färbung gibt. Das Wasser muss in rascher Folge so oft (drei- bis viermal) erneuert werden, bis es völlig klar abfließt; gründliches Ausschloren erhöht die Haltbarkeit der Bilder. Ein ausgiebiges Wasserbad ist den Bildern ausserdem zwischen dem Platinieren und dem Fixieren zu geben, da zurückgebliebene Spuren von Platin die Wirkung des Fixiersalzes aufheben und so die Haltbarkeit der Bilder beeinträchtigen.

Die bei diesem Verfahren möglichen Fehler sind im allgemeinen dieselben, wie sie im I. Kapitel beschrieben sind. Typische Fehler sind folgende:

**1. Rote Flecke.**

Ursache a: Die Kopieen sind vor dem Tonen mit schweissfeuchten Fingern angefasst.

Ursache b: Die Kopieen haben beim Ausschloren übereinander gelegen.

Vorbeugung: Entweder die Kopieen einzeln oder in geräumigen Gefässen wässern.

Ursache c: Es ist Fixiernatron oder irgend eine Unreinigkeit auf das Bild gekommen. Dies kann entweder dadurch geschehen sein, dass sich Spuren von diesem Salz oder der Unreinigkeit unter den Fingernägeln oder in der Schale festgesetzt haben, oder dass sie beim unvorsichtigen Hantieren darauf gespritzt sind.

Vorbeugung: Äusserste Reinlichkeit und Vorsicht.

Abhilfe ist nicht möglich; die roten Flecke lassen sich nicht mehr entfernen.

## **2. Die Weissen im Bilde belegen sich beim Auschloren oder beim Tönen grau.**

Ursache: Das Auschloren u. s. w. findet bei zu hellem Licht statt oder wird zu lange ausgedehnt.

Vorbeugung: Man trete mit der Schale weit vom Fenster zurück und decke sie ausserdem noch mit seinem Körper; das Auschloren muss schnell geschehen.

## **3. Flaue, violettschwarze Bilder mit unreinen Halbtönen.**

Ursache a: Zu schwach kopiert.

Ursache b: Die Bilder sind zu lange im Goldbade belassen.

Vorbeugung: Der Vergoldungsprozess geht äusserst schnell von statten und ist beendet, sobald der braunrote Ton der Kopie in Violett übergegangen ist; dann ist das Goldbad zur Unterbrechung des Prozesses schleunigst abzugiessen und das Bild tüchtig zu wässern.

## **4. Die Bilder haben nicht den angenehmen Platinton.**

Ursache a: wie 3a.

Ursache b: Das Platinbad hat nicht lange genug gewirkt.

Vorbeugung: Es ist zu beachten, dass die Kopieen im Fixierbade sich nicht mehr verändern dürfen; die

Platintonung dauert, je nach dem Alter des Bildes, drei bis fünf Minuten, und ist bis zum gewünschten Ton durchzuführen.

**5. Das Platinieren geht zu langsam von statten.**

Ursache: Das Platinbad ist verbraucht.

Vorbeugung: Entweder neues Bad benutzen oder dem gebrauchten neues zusetzen. Das gebrauchte Bad bewahre man in einer besonderen Flasche auf.

**6. Das Goldbad wirkt nicht gleichmässig.**

Ursache: Das Auschloren hat zu lange gedauert.

**7. Die Bilder verändern im Fixierbade ihren Ton.**

Ursache a: wie 4 b.

Ursache b: Das Fixierbad ist zu kräftig; es darf gewöhnlich nur im Verhältnis 1:20 benutzt werden und ist nicht über 10 Minuten auszudehnen.

**8. Gelbweisse Flecke beim Wässern.**

Vorbeugung: Die ersten Wässerungen müssen schnell hintereinander oder in fließendem Wasser vorgenommen werden.

**9. Sonstige gelbweisse Flecke.**

Ursache a: Trocknen zwischen Fliesspapier.

Vorbeugung: Bilder, die nicht sofort aufgezogen werden, trockne man schnell zwischen Leinwand.

Ursache b: Verwendung eines Gummiquetschers beim Aufziehen.

**10. Kleine Luftbläschen nach dem Fixieren.**

Ursache: Diese entstehen durch ungünstige Temperaturverhältnisse.

Vorbeugung: Ein kurzes, schwaches Salzbad zwischen Platinieren und Fixieren.

Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

III. Kapitel.

**Das Chlorsilbergelatine-Verfahren.**

Bei diesem Verfahren kommen Papiere zur Verwendung, die sich von den Celloidin- und Albuminpapieren dadurch unterscheiden, dass das lichtempfindliche Chlorsilber, statt in Kollodium oder Eiweiss, in Gelatine verteilt ist. Chlorsilbergelatine-Papier kauft man ebenfalls fertig, das bekannteste ist das Aristopapier. Für die Emulsion gibt Valenta in der „Phot. Korresp.“ 1897 folgende bewährte Vorschrift:

Lösung A.

Destilliertes Wasser (heiss) . . . . .	160 ccm,
Silbernitrat . . . . .	32 g,
Citronensäure . . . . .	8 „

Lösung B.

Destilliertes Wasser . . . . .	700 ccm,
Gelatine . . . . .	96 g.

Die Gelatine lasse man vorher quellen und löse sie dann in der angegebenen, erwärmten Wassermenge; hierauf füge man hinzu:

Chlorammonium . . . . .	2,8 g.
-------------------------	--------

Lösung C.

Destilliertes Wasser . . . . .	140 ccm,
Weinsäure . . . . .	2,7 g,
Natriumbikarbonat . . . . .	1,4 „
Alaun . . . . .	1,8 „

Die Lösung im Wasser hat in dieser Reihenfolge stattzufinden. Nun mische man die erwärmten Lösungen B und C und gebe unter stetem Schütteln oder Rühren die ebenfalls erwärmte Lösung A in ganz kleinen Mengen

hinzu. Die hierdurch entstandene Emulsion muss zum Zwecke des Streichens auf 40 bis 50 Grad C. gebracht werden und einige Zeit ruhig stehen bleiben. Nach gründlicher Filtrierung ist sie zum Übertrag auf das Papier fertig.

Die Behandlung des Chlorsilbergelatine-Papieres beim Kopieren und Tönen ist dieselbe, wie die des Celloïdinpapiers (s. I. Kapitel); es erfordert aber wegen seiner weichen Gelatineschicht eine bedeutend höhere Vorsicht.

Nach genügendem Wässern müssen die Chlorsilbergelatine-Bilder noch etwa 5 bis 10 Minuten in Chromalaun gebadet werden (10 g Chromalaun, 200 ccm Wasser), damit die Gelatine gehärtet wird. Danach ist abermaliges einstündiges Waschen erforderlich.

Beim Trocknen und Aufziehen der fertigen Bilder ist besondere Vorsicht geboten; geschieht das Trocknen zwischen Fliesspapier, so löst sich die Gelatineschicht los. Vor dem Aufziehen trockne man vorher das Bild, nehme dann aber keinen wässerigen Kleister, denn dieser würde sehr bald die Papierschicht durchdringen und die Gelatine aufweichen.

Hochglanz erzielt man durch Aufquetschen des noch feuchten Bildes auf eine gründlich gereinigte Spiegelglas- oder Emailplatte.

Misserfolge bei Anwendung des Chlorsilberpapieres sind folgende (s. ferner I. Kapitel):

### **1. Ungleiche Intensität.**

Ungleiche Dicke der Gelatineschicht.

### **2. Zu helle Bilder ohne feine Details.**

Zu kurzes Kopieren. Die Bilder gehen im Ton- und Fixierbade bedeutend zurück, müssen daher stark überkopiert werden.

**3. Das Bild tont am Rande schneller als in der Mitte.**

Ursache: Zu konzentriertes Tonbad.

Abhilfe: Verdünnen mit Wasser.

**4. Die Stellen, welche weiss bleiben sollen, nehmen einen rosafarbigem Ton an.**

Ursache: Das Tonbad ist erschöpft.

**5. Hässliche grüne Töne.**

Ursache: Zu alte Bäder.

**6. Schieferblaue Töne.**

Zu kräftiges Tonbad oder zu langes Einwirken desselben. Man tone nur so lange, dass die Farbe der Bilder höchstens rotviolett ist; lässt man sie ganz violett werden, so werden sie später graublau.

**7. Blasen.**

Blasen, welche sich im Tonfixierbade bilden, entfernt man durch nachheriges Einlegen der Photographieen in zehnprozentige Kochsalzlösung.

**8. Das Bild ist überkopiert.**

Abhilfe: Abschwächen nach dem Fixieren und Wässern in folgendem Bade <sup>1)</sup>:

Lösung I:

Fixiernatron . . . . .	80 g,
Wasser . . . . .	100 ccm.

Lösung II:

Urannitrat . . . . .	10 g,
Wasser . . . . .	100 ccm.

Zum Gebrauch mischt man 20 ccm von I mit 18 Tropfen von II und fügt noch 100 ccm Wasser hinzu.

<sup>1)</sup> „Bull. de la Soc. Franç.“ 1897, Nr. 10.

**9. Das Bild färbt sich bald oder nach längerer Zeit gelb.**

Bedient man sich zum Tönen und Fixieren getrennter Bäder und bringt die Bilder, ohne sie zu waschen, aus dem einen in das andere Bad, eventuell noch in das Alaunbad, so färben sich die hellsten Stellen sogleich gelb.

Auch zu kurzes Waschen pflegt nach einiger Zeit ein Vergilben zu veranlassen.

Häufig ist die Anwendung eines Tonfixierbades schuld an dieser Erscheinung (siehe I. Kapitel, 43).

**10. Aneinanderkleben und Verletzung der Bilder beim Waschen.**

Beim Waschen der Bilder geschieht es, dass sie nicht auf dem Wasser schwimmen, sondern untergehen, sich übereinander lagern und so dem Wasser nicht freien Zutritt gewähren. Man muss sie daher öfter aus einer Schale in eine andere legen oder einzeln im Wasser aufhängen.

**11. Die Gelatineschicht löst sich los.**

Ursache: Das Waschwasser und die Bäder sind zu warm (über 20 Grad C.).

**12. Die Bilder kleben beim Aufziehen am Filtrierpapier fest.**

Die Gelatine ist infolge ungenügenden Alaunierens zu weich.

**13. Das behufs Emaillierens auf die Glasplatte gequetschte Bild bekommt Zonen und löst sich ungleichmässig ab.**

Ursache: Zu schnelles Trocknen infolge zu grosser Wärme, ungleichmässiges Trocknen durch starken Luftzug.

**14. Beim Aufkleben geht der durch das Emaillieren erlangte Glanz verloren.**

Die Bildfläche wurde durch Unvorsichtigkeit beim Aufziehen nass oder der Kleister war zu wässerig. Vorbeugung siehe I. Kapitel, 44.

15. Die Bilder werden beim Heissatinieren gelb oder rot.

Zu heisse Walze der Satiniermaschine. Die Chlorsilbergelatine-Papiere verlangen nicht so viel Wärme, wie Kollodium- und Albuminpapier.

Über Retouche und Ausstattung siehe die betreffenden Kapitel.

---

#### IV. Kapitel.

### Das Celloïdin- und Chlorsilbergelatine-Verfahren mit Entwicklung.

---

Anstatt eine Kopie auf Chlorsilberpapier so lange im Kopierrahmen zu belassen, bis das Bild die erforderliche Kraft hat, kann man das Bild ankopieren, so dass es schwach sichtbar ist, und durch Einwirkung eines Entwicklers kräftigen, ebenso kann man unterkopierte Bilder durch Entwicklung verstärken.

Dieses Verfahren ist namentlich im Winter, wenn gutes Licht fehlt, von grossem Nutzen. Bei gutem Licht genügt ein etwa  $\frac{1}{2}$  Minuten langes Kopieren, auch künstliches Licht, wie: elektrisches, Magnesium-, Auer-Gasglühlicht u. s. w. kann zum Ankopieren verwendet werden. Danach entwickelt man das Bild in einer Schale mit einem der im Negativprozess gebräuchlichen Entwickler, dem man viel Bromkalium und Wasser zugesetzt hat.

Valenta empfiehlt folgende Lösung:

Wasser . . . . .	1000 ccm,
schwefligsaures Natron . . . . .	100 g,
Pyrogallol . . . . .	10 „
Citronensäure . . . . .	11 „

Die Lösung ist in gut verkorkter Flasche haltbar.

Die einzelnen Bestandteile werden in der angegebenen Reihenfolge im Wasser gelöst und die Lösung direkt verwendet. Die Entwicklung ist in wenigen Minuten beendet, worauf die Bilder ab gespült und getont u. s. w. werden. Fünfprozentige Kochsalzlösung unterbricht die Entwicklung sofort. Das Tönen kann sowohl in getrennten Bädern wie im Tonfixierbade erfolgen.

Celloidinpapier von Kurz wird ohne Befeuchtung in den Entwickler gebracht, Bühlers Mignonpapier, Obernetter- oder Porträtpapier, Aristopapier, sowie das Lumièresche „Papier au citrate d'argent“ werden vor dem Hervorrufen kurze Zeit in Wasser gespült. Man achte darauf, dass die Temperatur des Entwicklers nicht zu niedrig sei (20 bis 25 Grad C); die Bilder entwickeln sich sonst nur langsam und hart.

Ein Hauptfehler der mit Entwicklung hergestellten Bilder ist die Färbung der Rückseite durch den Entwickler. Trotz guten Waschens verschwindet diese unangenehme Färbung nicht.

Im allgemeinen sind bei der Entwicklung von Papierbildern dieselben Fehler zu bekämpfen, wie bei der Entwicklung von Platten (I. Teil dieses Werkes).

#### **1. Schleier.**

Ursache: Wie bei Hervorrufung von Platten.

Abhilfe: Ebenso.

#### **2. Luftblasen.**

Beim Wässern und Entwickeln der Bilder setzen sich häufig Luftblasen an der Schicht fest und verhindern den Zutritt des Entwicklers, so dass sich Flecke zeigen. Diese hartnäckig festhaftenden Blasen entferne man mit einem Pinsel oder Glasstab.

#### **3. Färbung der Gelatineschicht.**

Ursache: Zu lange Entwicklung mit Hydrochinon, zu alter Entwickler. Bei oben angegebenem Entwickler bleiben die Bilder fast immer klar.

Abhilfe: Behandeln mit verdünnter Salzsäure (1:100),  
Anwendung eines sauren Fixierbades.

#### 4. Flecke.

a) Trotz aller Vorsicht bekommen die Bilder beim Entwickeln mit Hydrochinon häufig gelbe Flecke. Reynold empfiehlt („Amateur-Photographer“ 1890, S. 239) Behandlung der fixierten und gut gewaschenen Bilder mit einer Lösung von:

Kaliumjodid . . . . .	20 g,
Goldchlorid . . . . .	1 „
destilliertem Wasser . . . . .	500 ccm.

Darin werden die Bilder belassen, bis die Rückseite tief blau geworden und die Färbung durch die Papiermasse gedrungen ist. Die gelben Flecke werden hierbei schliesslich purpurfarbig. In diesem Stadium werden die Bilder herausgenommen und eine Stunde gewaschen. Die blaue Farbe und die Flecke verschwinden dadurch ganz. Dieses Verfahren bietet noch den Vorteil, die Zeichnung zu verstärken.

b) Gelbe Flecke bei Oxalatentwicklung entstehen durch unrichtige Mischung des Entwicklers. Bildet sich ein Niederschlag beim Entwickeln, so lege man die Bilder vor dem Fixieren in ein Säurebad und reibe den gelben Satz mit einem Baumwollenbausch ab. Nach dem Fixieren ist die Gelbfärbung schwer zu entfernen. Man wende folgende Lösung an:

Oxalsäure . . . . .	1 g,
Wasser . . . . .	100 ccm.

#### 5. Zuwachsen der feinen Details in den Schatten.

Ursache a: Zu kurze Belichtung, daher zu lange Entwicklung, infolge dessen harte, detaillose Bilder.

Vorbeugung: Kräftigerer Entwickler, längeres Ankopieren.

Ursache b: Zu harte Negative.

Vorbeugung: Man belichte ganz kurze Zeit in der Sonne oder brenne etwas (2 bis 3 g) Magnesiumpulver vor dem Kopierrahmen ab.

Ursache c: Zu viel Verzögerer im Entwickler.

#### **6. Missfarbige Töne.**

Ursache: Zu kurze Belichtung und zu lange Entwicklung.

Abhilfe: Zusatz von Fixiernatron als Beschleuniger.

#### **7. Ungleichmässige Entwicklung.**

Ursache: Ungleichmässiges Benetzen des Bildes mit dem Entwickler (auch die Rückseite muss gleichmässig von dem Hervorrüfer bedeckt sein).

#### **8. Lichte Streifen.**

Ursache: Präparationsfehler.

#### **9. Schwarze Flecke.**

Ursache: Das Papier ist vorher mit in Fixiernatron getauchten oder schweissigen Fingern berührt worden.

#### **10. Zu dunkle Kopieen.**

Ursache: Zu langes Entwickeln.

Vorbeugung: Man lässt die Bilder nur so lange im Entwickler, bis sie den gewünschten Grad an Kraft erreicht haben. Sie gehen im Fixierbade nicht zurück.

#### **11. Die Kopieen färben sich gelb.**

Ursache: Zu altes Papier; zu alter Entwickler.

Abhilfe: Anwendung der zur Entfärbung gelber Negative angegebenen Mittel.

Tönungs- und Fixierfehler siehe unter Kapitel I.

Besonders zu bemerken ist: Bringt man die entwickelten Bilder in das Tonbad, ohne sie gewaschen zu haben, so reduziert der am Bilde haftende Entwickler das Gold des Tonbades und macht es unwirksam.

Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

V. Kapitel.

**Das Verfahren mit abziehbaren Papieren.**

Eine sehr nette Verwendung des photographischen Bildes gestattet das Verfahren mit abziehbaren Papieren. Durch die Eigenschaft des Papieres können wir das Bild von seinem bisherigen Schichtträger loslösen und auf ein anderes Medium übertragen. Zunächst bietet sich die Möglichkeit der Übertragung des Bildes auf durchsichtiges oder mattiertes Glas zur Verwendung für Projektion oder als Fensterbild; für ersteren Zweck ist es seiner feinen Tonwiedergabe wegen besonders geeignet; dann aber kann man die Bilder auch auf Geschenk- oder Schmuckgegenstände übertragen und dabei reizende Wirkungen erzielen.

Es gibt Gelatine- und Kollodium-Abziehpapiere, man kaufe sie fertig; die Emulsion ist dieselbe, wie bei den übrigen gleichartigen Papieren, nur ist die Schicht zur grösseren Widerstandsfähigkeit besonders gehärtet und ferner liegt zwischen Emulsion und Papier eine Gelatineschicht, durch deren Erweichen sich später das Bild löst.

Das Kopieren und Tönen erfolgt wie gewöhnlich; für Projektions- und Fensterbilder ist aber ein besonders tiefer Ton zu kopieren. Um dem für den späteren Übertrag nachteiligen Rollen der Bilder in den Bädern vorzubeugen, ist die Verwendung von Filmstreckern zweckmässig. Für den Übertrag auf Glas erfordern einige Papiere eine Vorpräparation der Platte: man löst 10 g Gelatine in 175 ccm heissen Wassers und fügt 25 ccm einer Lösung von Chromalaun 1:100 hinzu; die Glasplatte muss vorher mit heisser Sodalösung oder verdünnter Schwefelsäure sehr gut gereinigt sein. Man kann

aber auch mit der in Teil I im XI. Kapitel beschriebenen Farmerschen Abschwächungsmethode das Silberbild von einer gebrauchten Platte vollständig entfernen oder eine unbelichtete Platte ausfixieren und die verbleibende Schicht als Vorpräparation betrachten. Nach gründlichem Wässern wird die Schicht im Chromalaunbade 1:10 gehärtet. Beim Übertrag auf Papier verwendet man gleiche Präparation oder die im Kohle- und Gummiverfahren üblichen Übertragpapiere; andere Gegenstände bestreicht man mit Eiweiss oder fünfprozentiger Gelatine-lösung. Das zu übertragende Bild muss kleiner sein wie das Medium.

Nachdem das Bild fertig getont, fixiert und gewässert ist (es ist hier zu bemerken, dass diese Prozesse in der besonders gehärteten Schicht wesentlich langsamer von statten gehen), wird es feucht und möglichst unter Wasser auf sein vorpräpariertes Medium gebracht, fest aufgequetscht und, wenn es getrocknet ist, einige Male in ein Wasserbad von etwa 50 Grad C getaucht; hierbei löst sich die Gelatinezwischen-schicht und lässt das Bild los. Bei einigen Papieren geht dies sehr leicht, andere erfordern grössere Vorsicht. Man lasse jedenfalls die Schicht genügend weichen, um das Zerreißen der äusserst dünnen Schicht zu verhüten. Als teilweises Mittel hier-gegen könnte das Härten der Schicht erscheinen, dies hebt aber die Abziehbarkeit auf.

Die hier beschriebene Art des Abziehens gibt seiten-verkehrte Bilder; bei Diapositiven würde dies nicht stören; will man aber für andere Zwecke seitenrichtige Bilder, so legt man das Bild, Schicht nach oben, in das warme Wasserbad, lässt die Gelatineschicht loslösen und fängt das schwimmende Bild mit der betreffenden Unter-lage auf; man kann aber auch, wenn man nicht von vornherein Filmnegative zur Verfügung hat, auf dem etwas weitläufigen Umwege über ein nach dem Abzieh-

verfahren hergestelltes Diapositiv ein Filmnegativ anfertigen und dieses von der Rückseite kopieren.

Die nach dem Übertrag am Bild haftende Gelatine entfernt man mit einem in warmes Wasser getauchten Wattebausch.

Das Verfahren ist einfach und geht meistens ohne besondere Misserfolge ab. Gelatinepapiere erfordern natürlich wegen der leichteren Verletzbarkeit der Schicht grössere Vorsicht als die Kollodiumpapiere.

Wegen der allgemeinen Fehler siehe I. Kapitel. Besondere Fehler bei dem Abziehverfahren sind:

**1. Der Tonungsprozess geht sehr langsam vorwärts.**

Ursache: Die gehärtete Schicht lässt das Papier vier- bis sechsmal langsamer tonen als die gewöhnlichen Papiere. Beschleunigung durch mässige Erwärmung des Tonbades.

**2. Die Schicht des Gelatinepapieres löst sich beim Abziehen auf.**

Ursache: Das Wasserbad ist zu heiss; es soll etwa 50 Grad C. haben.

**3. Die Bildschicht löst sich nicht.**

Ursache a: Härtung der Schicht mit Alaun u. s. w.; man achte darauf, dass das Tonfixierbad nicht alaunhaltig ist.

Ursache b: Das Wasserbad ist nicht heiss genug; das abzuziehende Bild ist drei- bis viermal einzutauchen, beim normalen Verlauf des Prozesses löst sich das Bild sehr leicht.

**4. Die Schicht löst sich an den Seiten des Bildes los.**

Ursache: Das Bild ist für die Unterlage zu gross; diese soll ringsherum etwas überstehen.

**5. Beim Übertragen reisst trotz grösster Vorsicht die Bildschicht ein.**

Ursache: Überbelichtung des Silberbildes.

**6. Beim Übertragen schwimmt die Schicht vorzeitig ab.**  
Ursache: Unterbelichtung des Silberbildes.

**7. Die Bildschicht haftet nicht gleichmässig an der Unterlage.**  
Ursache: Ungleiche Präparation der Schicht.

**8. Falten im Bilde nach dem Übertrag**  
entfernt man durch vorsichtiges Überfahren mit einem Rollenquetscher oder bei unebenen Unterlagen mit einem Falzbein oder ähnlichen Instrument; kleine Falten schwinden häufig von selbst, wenn sich die Schicht beim Trocknen zusammenzieht.

Wegen Retouche und Ausstattung siehe die betreffenden Kapitel.

---

## VI. Kapitel.

### **Das Verfahren mit selbsttonenden Auskopierpapieren.**

---

Bei diesem Verfahren gestaltet sich die Herstellung des positiven Bildes sehr einfach und bequem; es überhebt uns des in manchen Fällen, namentlich auf Reisen, durch Mitführung der erforderlichen Bäder umständlichen Tonprozesses.

Die Präparation des Papiere ist dieselbe wie die des Kollodiumpapiere, nur ist der Emulsion der selbsttonenden Papiere schon die nötige Menge des Chlorgoldes zugesetzt, so dass sich das Vergolden, bzw. das Tönen im Tonfixierbade erübrigt; es genügt, die fertig kopierten Bilder, die, wie alle Auskopierpapiere, etwas überkopiert werden müssen, in einem Salzbade und hinterher in einem schwachen Fixierbade zu behandeln. Die Haltbarkeit der Bilder ist eine gute.

Auch diese Papiere werden von verschiedenen Fabriken hergestellt. Sehr gutes Material, das unter Patentschutz steht, liefert die Fabrik für selbsttonende Papiere von Oscar Räthel in Berlin; es werden hier die Papiere mit glänzender, matter und rauher Schicht in Weiss und auch in Chamois und gelblicher Tonung erzeugt. Die bei den guten Ergebnissen sehr einfache Behandlungsvorschrift ist wie folgt:

**Für glänzende Papiere mit Albumintönen:**

Die Kopieen kommen, ohne vorher gewässert zu werden, auf 5 Minuten in ein Salzbad von 250 ccm destilliertem Wasser und 5 g Kochsalz, Temperatur 25 Grad C.; hiernach legt man die Bilder sofort auf 10 Minuten in das Fixierbad in der Zusammensetzung von 1 Teil unterschwefligsaurem Natron und 10 Teilen Wasser.

Die Erhöhung der Kochsalzmenge auf 10 und 20 g und die Erwärmung des Salzbad auf 30 bis 40 Grad C. gibt mehr blaue Töne.

**Für Mattpapiere mit blauschwarzem Ton:**

Salzbad — Dauer 5 Minuten: 250 ccm destilliertes Wasser, 20 g Kochsalz, Temperatur 30 bis 40 Grad C.

Fixierbad — 10 Minuten: 1 Teil Fixiersalz, 20 Teile Wasser. Ein Zusatz von 8 bis 10 Tropfen Fixiersalzlösung 1:10 zum Salzbad gibt den Bildern einen feurigen, saftigen Ton.

**Für Mattpapiere mit Sepiaton:**

Zuerst kommen die Kopieen auf 5 Minuten in eine Fixiersalzlösung 1:10, verdünnt durch 3 Teile Wasser, und dann auf 10 Minuten in das eigentliche Fixierbad 1:10.

Zur Erzielung rein schwarzer Töne wird folgendes Platinbad empfohlen: 250 ccm destilliertes Wasser,

15 bis 18 Tropfen Kaliumplatinchlorür, Salzsäure 5 bis 6 Tropfen. Vor dem Platinbade behandelt man die Bilder in einer Kochsalzlösung von 10:250, nachher im Fixierbade 1:20. Ausgiebiges Wässern nach dem Fixieren ist natürlich erforderlich. Die bei diesem Verfahren auftretenden Kopierfehler sind schon im I. Kapitel beschrieben; beim Tönen und Fixieren treten bei genauer Befolgung der gegebenen Vorschrift kaum Fehler auf.

Es ist empfehlenswert, sämtliche Bäder nur einmal zu verwenden; bei der Billigkeit der dazu erforderlichen Substanzen kann dies nur ein Vorteil sein. Ferner wird es gut sein, sich bei dem Tönen im Salzbade weniger nach der vorgeschriebenen Zeit zu richten, sondern den gewünschten Ton, namentlich in der Durchsicht des Bildes, zu prüfen. Im Fixierbade verändert sich der Ton etwas ins Bräunliche, er nimmt aber nach dem Trocknen seine schöne, satte, blauschwarze Nuance wieder an. Das Aufziehen auf Karton erfolgt vorteilhaft noch im feuchten Zustande.

Wegen Ausstattung und Retouche siehe die betreffenden Kapitel.

---

## VII. Kapitel.

### **Das Chlorbromsilber-Verfahren.**

---

Neben den Chlorsilberpapieren haben wir noch Chlor-Bromsilberpapiere, deren Emulsion ausser dem weniger empfindlichen Chlorsilber auch noch das hochempfindliche Bromsilber enthält. Diese Papiere, deren beste Sorten sowohl mit matter, wie auch mit glänzender Schicht unter dem Namen Lenta, Velox, Tula, Lukas, Pan, Satrap u. a. m. in den Handel kommen, sind Entwicklungspapiere, aber viel weniger lichtempfindlich,

als das im VIII. Kapitel behandelte Bromsilberpapier, so dass sich ihre Behandlung bei rotem Licht erübrigt. Die geringe Lichtempfindlichkeit eignet sie auch mehr für den Kontaktdruck; für Vergrößerungen würde eine sehr kräftige Lichtquelle notwendig sein.

Das Einlegen des Papiere in den Kopierrahmen und auch das Entwickeln kann bei gedämpftem Tages- oder künstlichem Licht erfolgen. Man beachte aber die Vorsicht, wenigstens im ersten Stadium der Entwicklung das Bild mit seinem Körper zu decken. Die Belichtung ist ein wesentlicher Teil für das Gelingen des Bildes; nur eine genaue Belichtung ergibt reine Schwärzen, ungenaue dagegen unreine, grünliche Töne. Diese Eigenschaft des Papiere lässt sich aber auch verwerten, um durch wesentlich veränderte Belichtungszeiten und dem angepasste Zusammensetzung des Entwicklers Bilder von sepia, braunem, rotem, olivgrünem und auch blauem Ton zu erhalten.

Die normale Entwicklung dauert gewöhnlich nur Sekunden; der Entwickler muss daher schnell und gleichmässig aufgegossen werden. Die Beseitigung von Entwicklungsflecken, die beim Bromsilberpapier mitunter noch gelingt, ist hier, ebenso wie eine besondere Behandlung einzelner Bildteile, unmöglich; die Entwicklung muss ferner bei dem richtigen Ton sofort durch ausgiebige Wässerung unterbrochen werden, um einer Nachwirkung vorzubeugen.

Man richte sich bei diesen Papieren streng nach der den Packungen beiliegenden Gebrauchsanweisung. Wegen der allgemeinen Fehler siehe I. Kapitel: „Celloidin“ und VIII. Kapitel: „Bromsilber“. Die am meisten verwendeten Chlorbromsilberpapiere sind:

**a) Lentapapier.**

Die Neue Photographische Gesellschaft als Erzeugerin dieses Papiere gibt folgende Entwicklungsvorschriften:

Lösung I.

Rodinal . . . . .	3 ccm,
Wasser . . . . .	100 „
Bromkali . . . . .	4—5 Tropfen.

Lösung IIa.

Wasser . . . . .	125 ccm,
Metol . . . . .	0,5 g,
Hydrochinon . . . . .	1,5 „
Natriumsulfit . . . . .	25 g.

Lösung IIb.

Wasser . . . . .	125 ccm,
kristallisierte Soda . . . . .	30 g,
Bromkali . . . . .	0,5 ccm.

Zum Gebrauch je 1 Teil von a und b und 3 Teile Wasser.

Lösung IIIa.

Neutrales oxalsaures Kali . . . . .	300 g,
heisses Wasser . . . . .	1000 ccm.

Lösung IIIb.

Eisenvitriol . . . . .	80 g,
Citronensäure . . . . .	5 „
Wasser . . . . .	250 ccm.

Unmittelbar vor dem Gebrauch mische man 3 Teile a mit 1 Teil b; zu je 100 ccm. Dieser Mischung gebe man 3 Tropfen Bromkali 1 : 10 zu.

Andere praktisch erprobte Vorschriften sind folgende:

Rodinal . . . . .	5 g,
Wasser . . . . .	100 ccm,
Acetonsulfit . . . . .	0,5 g,

oder

Edinol . . . . .	0,5 g,
Acetonsulfit . . . . .	0,75 g,
Soda . . . . .	5 g,
Wasser . . . . .	100 ccm.

Ein grösserer Zusatz von Acetonsulfit verlängert die Entwicklung, gibt den Bildern aber einen grünlichen Ton.  
Besondere Fehler:

**1. Grünlicher Ton und unreine Weissen.**

Ursache: Zu kurze Belichtung und zu lange Entwicklung.  
Abhilfe: Keine.

Vorbeugung: Richtiges Belichten und Entwickeln jedes einzelnen Bildes; der Entwicklungsprozess verläuft ungemein schnell, so dass er sich bei mehreren Bildern zu gleicher Zeit kaum übersehen lässt.

**2. Gelbfärbung.**

Ursache: Färbung des Entwicklers durch Oxydation; Begünstigung durch lange Entwicklung, verdorbenen Entwickler, verunreinigtes Klär- und Fixierbad oder auch, wenn die Bilder in diesen Bädern nicht bewegt werden.  
Abhilfe: Mitunter durch ein zweiprozentiges Salzsäurebad.

**3. Gelbe Flecke**

entstehen, wenn beim Klären und Fixieren mehrere Blätter zusammenkleben.

**4. Blasen**

bilden sich namentlich in der heissen Jahreszeit.

Vorbeugung: Ein vierprozentiges Alaunbad, in welchem die Kopie eine Minute lang bewegt wird.

**b) Veloxpapier:**

Bei diesem Papier haben wir zwei Empfindlichkeitsgrade: „Regulär“ und „Spezial“. Für diese wird folgende Entwicklungsvorschrift gegeben:

Destilliertes Wasser . . . . .	300 ccm,
Metol . . . . .	0,5 g,
Hydrochinon . . . . .	7 g,
Natriumsulfit, wasserfrei . . . . .	7 „
Natriumkarbonat, „ . . . . .	13 „
Bromkali 1 : 10 . . . . .	40 Tropfen.

Für „Regulär“ nehme man diesen Entwickler in dieser Zusammensetzung; für „Spezial“ ist er mit der gleichen Menge Wassers zu verdünnen.

Fixierbad:

Destilliertes Wasser . . . . .	2000 ccm,
unterschwefligsaures Natron . . . . .	500 g,
nach Lösung füge man hinzu:	
destilliertes Wasser . . . . .	150 ccm,
Natriumsulfit, wasserfrei . . . . .	7,5 g,
Essigsäure, enthaltend 25 Prozent reine Säure . . . . .	90 g,
pulverisierter Alaun . . . . .	15 „

Fehler:

**1. Das Bild wird im Entwickler sofort schwarz.**

Ursache: Überentwicklung.

**2. Das Bild erscheint zu schwach.**

Ursache: Unterentwicklung.

**3. Gelbfärbung der Weissen.**

Ursache: Zu lange Entwicklung.

**4. Grünfärbung der Tiefen.**

Ursache: Zu viel Bromkali im Entwickler.

**5. Harte oder flaue Bilder.**

Ursache: Unrichtige Wahl des Papierses. „Regulär“ gibt von weichen, dünnen Negativen kontrastreiche Bilder, während „Spezial“ von harten Negativen weiche Bilder erzeugt.

VIII. Kapitel.

**Das Bromsilbergelatine-Verfahren.**

---

Das bei diesem Verfahren zur Verwendung kommende Papier ist mit einer gleichen lichtempfindlichen Schicht überzogen, wie die Trockenplatten. Die Herstellung des Papiere ist für den Amateur schwierig und nicht lohnend, man kauft es in vorzüglicher Beschaffenheit fertig. Im Handel sind die verschiedensten Fabrikate mit mannigfachen Papierstärken, Empfindlichkeitsgraden und Emulsionskörnungen und -Färbungen.

Das Bromsilberpapier kann für das Kontakt- und bei seiner hohen Empfindlichkeit auch für das Vergrößerungsverfahren verwendet werden (siehe dieses Kapitel). Eine Abart des Bromsilberpapiere ist das Negativpapier zur Herstellung von namentlich grösseren Negativen, welches feinste Textur und höhere Empfindlichkeit besitzt, dann aber auch silberhaltiger ist.

Für kleinere Formate empfiehlt sich die Verwendung des glatten oder auch des glänzenden Papiere; für grössere und grösste Formate nehme man halbrauhe und rauhe Körnungen; Bilder auf cremefarbigem Papier wirken sehr gut und erinnern im Aussehen an alte Stiche. Bilder auf dünnem Papier zieht man gewöhnlich auf Karton, bei Verwendung der stärkeren und kartonstarken Sorten erübrigt sich dies, wenigstens bei kleineren Formaten.

Durch Verarbeitung von hart oder weich arbeitenden Papieren kann man dem Charakter des Negatives Rechnung tragen.

Für die Dauer der Belichtungszeit im Kontaktverfahren kommt die Dichtigkeit des Negatives und die Stärke der Lichtquelle in Betracht; mit normalem Negativ genügen bei Tageslicht wenige Sekunden, bei

künstlichem Licht entsprechend mehr. Es gibt auch Kontakt-Kopierapparate, die das Belichten der Bilder in schneller Folge gestatten, aber ziemlich kostspielig sind. Sehr verwendungsfähig für kleinere Formate sind die Dunkelzimmerlampen mit roter und gelber Scheibe oder Zylinder, wenn man die gelbe Scheibe oder Zylinder durch eine weisse ersetzt, so kann man beim weissen Licht belichten und beim heruntergelassenen roten entwickeln.

Steht nur eine Papiersorte zur Verfügung, so ist es möglich, durch angepasste Belichtung und Entwicklung harte oder weiche Bilder zu erzielen; normale Platten belichte man in etwa 60 cm Entfernung vom künstlichen Licht oder im Tageslicht am Fenster, dicke dagegen bringe man näher an die Lichtquelle heran, flau und weiche weiter ab, bei der Belichtung im Tageslicht trete man weiter ins Zimmer hinein; bei ganz flauen Negativen, sofern sie für das Bromsilberverfahren überhaupt noch verwendungsfähig sind, empfiehlt es sich, zwischen Lichtquelle und Kopierrahmen ein Filter aus Seidenpapier oder Gellscheibe einzuschalten. Verarbeitet man grössere Formate und hat nur eine künstliche Lichtquelle zur Verfügung, so gehe man zur Erzielung einer gleichmässigen Belichtung weiter in den Strahlenkegel des Lichtes hinein.

Als Entwickler können alle gebräuchlichen Sorten benutzt werden; es empfiehlt sich vorheriges Einweichen der grösseren Formate und zur Vermeidung von Entwicklungsflecken ein möglichst schnelles Aufgiessen der Entwicklerlösung. Sehr zu empfehlen ist der Rodinalentwickler, welcher das Bild langsam erscheinen lässt und dabei in seinen einzelnen Teilen gründlich durcharbeitet; Metol, Hydrochinon u. s. w. entwickeln sehr schnell und bringen dadurch dem Anfänger leicht Misserfolge; in der Hand des Geübten leistet der Eisenoxalat-

Entwickler sehr gute Dienste. Es ist praktisch, den Entwickler, sobald er in die Schicht eingedrungen ist, abzugießen und das Erscheinen des Bildes bei der Wirkung der in der Schicht verbliebenen Lösung zu beobachten, um ihn nötigenfalls zu modifizieren. Bromkali als Verzögerer leistet gute Dienste, erzeugt jedoch bei zu starkem Zusatz statt des schwarzen einen grünlichen Ton. Überlichtete Partien im Bilde kann man bei der Entwicklung durch Bearbeitung mit einem wassergetränkten, weichen Pinsel oder Wattebausch langsamer, unterbelichtete dagegen auf dieselbe Weise mit stärkerer Lösung oder einem anderen Entwickler schneller herausholen. Zu durchsichtige Stellen im Negativ halte man schon in der Belichtung durch eine Papiervignette zurück; Zur Erzielung reiner Weissen ist ein Klärbad (gleich nach dem Entwickeln) von 5 bis 10 ccm Eisessig auf 1000 ccm Wasser vorteilhaft.

Sehr schöne Wirkungen erzielt man durch das Tönen der Bromsilberpapiere in Sepia, Blau, Rot, Grün oder Kupfer; es ist aber hierbei zu beachten, dass bei diesem Prozess eine Verstärkung des Silberbildes erfolgt, beim Entwickeln muss darauf Rücksicht genommen werden. Leider besitzen die getonten Bilder, besonders im hellen Licht oder in feuchter oder ammoniakhaltiger Luft, nur eine mässige Haltbarkeit; man lackiere daher die fertigen Bilder sofort oder bringe sie unter Glas und Rahmen und verklebe zur möglichsten Abhaltung der Luft Bild und Glasscheibe ringsherum mit Papierstreifen.

Die Neue Photographische Gesellschaft gibt für das Tönen folgende Vorschriften:

Vorbedingung ist hier gründlichstes Fixieren und Wässern; zweckdienlich ist folgender Natronentferner: 2 g Ätzkali, 5 g übermangansaures Kali und 100 ccm Wasser. Zum Gebrauch badet man die Kopieen 5 bis 10 Minuten in einem Bade von 1 ccm dieser Vorratslösung auf

1 Liter Wasser, spült gut und lässt die Bilder, Schicht nach unten, 2 bis 3 Minuten auf einem Wasserbade schwimmen, dem auf je 100 Teile 1 Teil Salzsäure zugesetzt ist; ohne ab gespült zu werden, kommen die Bilder dann ins Tonbad.

### 1. Sepia-Töne.

#### Lösung A.

Urannitrat . . . . . 12 g,  
Wasser . . . . . 1000 ccm.

#### Lösung B.

Rotes Blutlaugensalz . . . . . 8 g,  
Wasser . . . . . 1000 ccm.

Kurz vor Gebrauch mische man gleiche Teile A und B und setze zu je 500 ccm der Mischung 8 bis 10 ccm reiner Salzsäure hinzu. Dieses Bad gibt Töne von Sepia über Dunkelbraun bis Rötel. Nach Erreichung des gewünschten Tones kommen die Bilder in ein Waschwasser von 10 ccm Salzsäure, 3000 ccm Wasser und 40 ccm Citronensäure und sind darin zu belassen, bis die Weissen klar geworden sind. Dieses Waschen ist aber zu beschleunigen, da hierbei der Ton wieder zurückgehen kann; schnelles Trocknen ist gleichfalls erforderlich.

### 2. Blaue Töne.

#### Lösung A.

Urannitrat . . . . . 5 g,  
Wasser . . . . . 200 ccm.

#### Lösung B.

Rotes Blutlaugensalz . . . . . 2 g,  
Wasser . . . . . 200 ccm.

#### Lösung C.

Eisenammoniakalaun . . . . . 10 g,  
Wasser . . . . . 100 ccm,  
Salzsäure . . . . . 15 „

Zum Gebrauch nehme man von:

Lösung A . . . . .	200 ccm,
Eisessig . . . . .	20 „
Lösung B . . . . .	200 „
Lösung C . . . . .	30—40 „

und setze 50 ccm Citronensäure hinzu. Sobald der gewünschte Ton erreicht ist, waschen u. s. w. wie zu I.

### 3. Grüne Töne.

Behandelt man Bilder, welche sepia getont sind, nachträglich mit der Lösung zur Blautönung, so erhält man grüne Bilder, es ist indes zu bemerken, dass dieser Prozess der schwierigste ist.

Namias empfiehlt für grüne Töne:

Eisenperchlorid . . . . .	1,4 g,
Vanadiumchlorid . . . . .	1 g,
Ammoniumchlorid . . . . .	2,3 g,
reine Salzsäure . . . . .	40 Tropfen,
Wasser . . . . .	240 ccm.

Um das Lösen des Vanadiumsalzes zu erleichtern, wird es zuerst in etwas warmes Wasser geschüttet, die Salzsäure hinzugefügt, alsdann die festen Körper und schliesslich das Ganze bis zur vorgeschriebenen Menge mit Wasser aufgefüllt.

Sehr leicht durchzuführen und dabei von guter Wirkung ist

### 4. die Kupfertonung.

Lösung A.

Ferridcyankalium . . . . .	8 g,
Wasser . . . . .	1000 ccm.

Lösung B.

Schwefelsaures Kupfer . . . . .	10 g,
citronensaures Kali . . . . .	50 „
Wasser . . . . .	1000 ccm.

Zum Gebrauch gleiche Teile von A und B; die Tonung erfolgt von violett über rötlich bis Kupfer; Waschen wie bei 1.

#### 5. Schwefeltonung (haltbar).

Das Bild wird im Alaunbade gehärtet und dann in ein möglichst warmes Bad von 100 g Fixiernatron und 10 g Alaun, gelöst in 700 ccm kochendem Wasser, gelegt. (Zuerst wird das Fixiernatron gelöst, dann der Alaun hinzugetan. Die Flüssigkeit hat eine milchige Farbe, von ausgeschiedenem Schwefel herrührend. Das Bad wird tüchtig geschüttelt, aber nicht filtriert); nach 10 Minuten nimmt das Bild einen schönen Sepiaton an.

Zur Härtung der Schicht empfiehlt sich das Baden der fertigen Bilder in einer vierprozentigen Alaunlösung. Zur Verhinderung von Blasenbildungen kann das Alaunieren auch schon vor dem Entwickeln vorgenommen werden.

Viele beim Bromsilberverfahren auftretende Fehler haben dieselbe Ursache wie bei der Herstellung von Negativen (siehe I. Teil dieses Werkes).

Besonders hervorzuheben sind noch folgende Fehler:

##### 1. Zu schwach belichtete oder unterentwickelte Bilder.

Abhilfe: Verstärkung mit den im I. Teil, IX. Kapitel, angegebenen Mitteln oder auch Tönen nach oben beschriebener Vorschrift.

Mathet empfiehlt folgendes Mittel für die Verstärkung: Man löst 1 g Kupfersulfat in 100 ccm Wasser, und 1 g Bromkali in 100 ccm Wasser.

Man mischt beides und bringt die trockenen Positive in die Mischung, bis sie vollständig weiss erscheinen. Sie werden nun mit Hydrochinon-Entwickler behandelt, bis sie genügend kräftig geworden sind.

### **2. Leichte Gelbfärbung.**

Ursache: Zu lange Entwicklung.

Vorbeugung: Das S. 44 beschriebene Klärbad. Beim Eisenentwickler ist dies unbedingt anzuwenden.

### **3. Die Bilder haben keine reinen Weissen.**

Zu starker, mit zu wenig Verzögerer vermischter Entwickler, zu lange Belichtung, zu lange Entwicklung, zu dünne Negative. Siehe auch das im I. Teil unter Kapitel IV, 13., über Schleier Gesagte.

### **4. Blasenbildung.**

Siehe Kräuseln der Gelatine, I. Teil, Kapitel IV, 12.

### **5. Graue oder schmutziggelbe Flecke**

rühren häufig daher, dass ungenügend fixierte Bilder beim Wässern stellenweise aus dem Wasser herausgeragt haben.

Vorbeugung: Genügende Fixage.

Abhilfe: Nachfixieren im sauren Bade, sofern die Bilder nicht zu viel Licht bekommen haben.

### **6. Ungleich belichtete Bilder.**

Ursache: Der Kopierrahmen ist beim Belichten schräg gehalten.

Die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz macht folgende Angaben über die am häufigsten auftretenden Fehler:

#### **1. Gelbfärbung der Schicht.**

Ursache: 1. Zu kurze Belichtung und zu langes Entwickeln.

2. Verwendung eines schwachen, verbrauchten oder verunreinigten Entwicklers.

3. Zu geringe Menge von oxalsaurem Kali im Eisenoxalat-Entwickler.

4. Zu sehr ausgenutztes Klärbad, zu kurzes Belassen der Bilder in demselben, oder wenn die Bilder in diesem Bade übereinander gelegen haben.

5. Verbrauchtes oder zu verunreinigtes, zu schwaches oder zu kaltes Fixierbad.

6. Zu kurze Fixage.

7. Übereinanderliegen der Bilder im Fixierbade.

8. Falls das Papier vor der Belichtung Fremdlicht bekommen hat, verwandelt sich der dadurch entstandene Grauschleier beim Hervorrufen des Bildes im verbrauchten organischen Entwickler in Gelbschleier.

Abhilfe, bzw. Vorbeugung: Peinlichste Sorgfalt bei der Behandlung des Papiere und grösste Sauberkeit der benutzten Schalen, sowie der Hände. Genaue Befolgung der Gebrauchsanweisung.

## 2. Blasenbildung.

Ursache: 1. Ungleiche Temperatur zweier aufeinander folgender Bäder, wenn z. B. das zum Wässern und Abspülen benutzte Wasser bedeutend kälter ist als die verschiedenen Bäder, welche die Zimmertemperatur angenommen haben.

2. Ein zu stark saures Eisessigbad.

3. Ein zu grosser Alkalizusatz bei organischen Entwicklern.

4. Ein frisch angesetztes zu kaltes Fixierbad.

5. Ein zu konzentriertes Fixierbad.

6. Wenn der Wasserstrahl der Leitung direkt auf die Schicht läuft, weil dadurch leicht Brüche oder Knicke in derselben entstehen, welche zu Blasenbildung Veranlassung geben.

7. Wenn das Papier in den Bädern heftig bewegt oder mit den Fingern geschlagen wird, wodurch gleichfalls leicht Knicke oder Brüche in der Schicht entstehen können.

8. Das zum Waschen benutzte Wasser ist stark lufthaltig.

9. Werden die Bilder nach dem Fixierbade in ein zu starkes Alaunbad gebracht, so bilden sich zuweilen eine Unmasse kleiner Bläschen auf der Schicht. **Abhilfe und Vorbeugung:** Möglichst gleichmässige Temperatur aller Bäder. Vorsichtige Behandlung des Papiere. Die in der Gebrauchsanweisung angegebenen Bäder müssen genau nach Vorschrift angesetzt werden.

Das oben beschriebene Alaunieren vor dem Entwickeln gilt auch als Vorbeugungsmittel gegen Blasenbildung.

Hat sich einmal eine Blase gebildet, so ist ein vorsichtiges Betupfen derselben mit Alkohol nach dem Wässern ratsam, oder man sticht die Blase von der Rückseite des Papiere aus mit einer Stecknadel auf, ehe sie grösser wird.

### **3. Unreine, grau überlegte Weissen.**

**Ursache:** 1. Zu helles Licht in der Dunkelkammer.

2. Überexposition.

3. Der Entwickler enthält zu wenig Bromkalium.

4. Zu dünne, nicht genügend gedeckte Negative.

**Vorbeugung:** 1. Verdunkelung des roten Lichtes oder grösserer Abstand vom Licht beim Arbeiten.

2. Kürzere Exposition.

3. Zusatz von mehr Bromkalium zum Entwickler.

4. Verstärken des Negatives oder Decken der Lichter.

Benutzung einer sehr schwachen Lichtquelle zum Belichten des Papiere. (Kleine Petroleumflamme.)

### **4. Graue Töne.**

**Ursache:** Graue, mehlig Bilder entstehen durch übermässig langes Belichten und zu kurze Entwicklung. Bei Anwendung eines alkalischen Eisenoxalat-Entwicklers oder durch Zusatz von zu wenig Eisen zum Eisenoxalat-Entwickler.

Vorbeugung: Kürzer belichten und länger entwickeln.  
Der Eisenoxalat-Entwickler ist genau nach Vorschrift anzusetzen.

#### 5. Grüne Töne.

Ursache: Der Entwickler ist zu schwach oder es wurde demselben wegen zu langer Belichtung zu viel Bromkalium zugesetzt.

Vorbeugung: Erneuerung des Entwicklers genau nach Vorschrift. Kürzere Exposition.

Abhilfe: Der grünliche Ton verschwindet, wenn man die Bilder in ein beliebiges Goldbad (am besten Tonfixierbad) bringt.

#### 6. Kleine, weisse Punkte und Schlieren.

Ursache: Kleine Luftbläschen, welche sich beim Entwickeln auf die Schichtseite des Papiere setzen, verhindern an den betreffenden Stellen die Einwirkung des Entwicklers. Schlieren entstehen, wenn der Entwickler nicht gleichmässig die Schichtseite des Papiere benetzt.

Abhilfe: Beim Einlegen des Bildes in den Entwickler wende man dasselbe sofort einige Male um, auch achte man darauf, dass nicht mehrere Bilder zusammenkleben. Bei grösseren Formaten ist es unbedingt ratsam, das Papier vor der Entwicklung kurze Zeit in Wasser einzutauchen; etwaige beim Entwickeln auf der Schicht des Papiere haftende Luftbläschen entfernt man sofort durch vorsichtiges Überstreichen der Schichtseite mit der flachen Hand oder den Fingern.

#### 7. Schwarze Punkte und schwarze Flecke.

Ursache: Schwarze Punkte entstehen auf dem Bilde, wenn vor der Entwicklung Entwicklerlösung auf das Bild gespritzt ist oder wenn sich auf der Schichtseite Chemikalienpartikel festgesetzt haben.

Schwarze Flecke werden durch Berühren der Schichtseite des Papiere mit feuchten oder schweissigen

Fingern hervorgerufen, namentlich beim Gebrauch von Eisenentwickler.

Vorbeugung: Grösste Sauberkeit.

**8. Bleistiftähnliche Striche und schmutziggraue Flecke.**

Ursache: Einige Bromsilberpapiere haben die Eigenschaft, dass Druck ebenso wie Licht reduzierend auf die Schicht einwirkt. Durch Druck auf die Schichtseite, z. B. beim Herausziehen aus der Umhüllung, beim Schneiden durch Druck des Lineals oder beim Schleifen der Schichtseite über den Schalenrand u. s. w. entstehen dann die überschriebenen Fehler.

Abhilfe: Abreiben dieser Stellen mit einem alkoholgetränkten Wattebausch.

Beim Tönen werden folgende Fehler beobachtet:

**1. Schmutzigbraune Färbung bei der Sepiatonung**

rühren von der Überbelichtung des schwarzen Silberbildes her.

**2. Blaue Flecke bei Urantonung.**

Ursache a: Eisenspuren, die ins Tonbad gelangten.

Vorbeugung: Man verwende keine emaillierten Eisenschalen, deren Emaille rissig geworden ist.

Ursache b: Eisenspuren im Rohpapier.

**3. Beim Wässern geht der Ton zurück.**

Ursache: Zu langes Wässern oder Spuren von Ammoniak im Wasserbade.

Durch langes Wässern oder ein Ammoniakbad kann die Tonung wieder entfernt werden.

**4. Flecke im Bilde beim Trocknen.**

Ursache: Ungleiches Trocknen. Nach dem Wässern entferne man das überschüssige Wasser durch Auflegen von Fliesspapier und trockne das Bild schnell.

Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

IX. Kapitel.

**Das Albuminverfahren.**

Das Albuminverfahren war noch vor wenig mehr als einem Jahrzehnt das von den Fachphotographen fast ausschliesslich zur Anwendung gebrachte. Es liefert haltbarere Bilder als die verschiedenen Kollodiumverfahren und hat vor diesen und den Gelatineverfahren den Vorzug der geringeren Verletzbarkeit der Schicht. Aber trotz dieser schätzbaren Vorteile ist es durch die vorerwähnten Verfahren und auch durch die vornehmeren, wie Gummi, Kohle u. s. w., sehr in den Hintergrund verdrängt worden. Erst neuerdings hat sich u. a. die Fabrik photographischer Papiere von Trapp & Münch, G. m. b. H. in Friedberg, wieder mehr mit der Herstellung des Albuminpapieres beschäftigt und es in haltbar gesilbertem Zustande auf den Markt gebracht. Als Neuheit stellt diese Firma, ausser Papieren mit vollständig stumpfer Schicht, auch Albumin-Kartons und -Büttenpapiere her. Wir unterscheiden im Albuminverfahren zwei Arten von Papieren: die mit Eier-Albumin und die mit Pflanzen-Albumin hergestellten. Die erstere Art gestattet die Herstellung von gebrauchsfertigen Emulsionspapieren nur in beschränktem Masse; der Vorzug gebührt dem selbstgesilberten, welches indes bald nach dem Silbern verbraucht werden muss und wenig lichtempfindlich ist. Die zweite Art ist die unter dem Namen „Protalbin“ in den Handel gekommene, die gleich den Celloïdinpapieren stets gebrauchsfertig und auch längere Zeit haltbar ist, ausserdem auch eine grössere Lichtempfindlichkeit besitzt, aber härtere Bilder liefert. Das Albuminpapier verlangt normale Negative mit guten Kontrasten und gibt mit diesen fein modulierte Bilder mit schönen Weissen.

Die Selbstbereitung erfolgt, indem man das mit einer kochsalzhaltigen Albumin- (Eiweiss-) Schicht überzogene Papier, welches man am besten fertig kauft, behufs Sensibilisierens auf einem Silberbade schwimmen lässt.

Man löst 10 Teile salpetersauren Silbers (Höllenstein) in 100 Teilen destillierten Wassers und giesst einige Tropfen einer zehnprozentigen Lösung kohlen-sauren Natrons hinzu, damit das Bad neutral reagiert (blaues Lackmuspapier nicht mehr rötet). Nachdem sich ein trüber, dauernder Niederschlag gebildet, giesst man die Lösung ab und filtriert sie.

Das Sensibilisieren geschieht in einem halbdunklen Zimmer oder gelbem Licht (Petroleum oder Gas, Fensterscheiben des Zimmers mit Chromgelb gestrichen). Man lässt im Winter das zu silbernde Papier etwa 2, im Sommer  $1\frac{1}{2}$  Minuten auf obiger Lösung in einer Schale schwimmen, so dass nur die mit der Albuminschicht überzogene Seite mit derselben in Berührung kommt. Hierdurch wird die Schicht koaguliert und durch niedergeschlagenes Chlorsilber lichtempfindlich gemacht. Bei dem Silbern ist zu verhindern, dass sich auf der Schicht Luftblasen bilden. Man hüte sich, etwas von der Silberlösung auf die Rückseite des Papiere kommen zu lassen.

Nach dem Sensibilisieren wird das Papier an einem dunklen Ort getrocknet und ist dann zum Kopieren fertig. Man hebt nicht verwendete Bogen zwischen Fliesspapier auf, das mit einer zehnprozentigen Lösung von kohlen-saurem Natron getränkt und dann getrocknet ist. Bevor man das Albuminpapier in den Kopierrahmen bringt, lässt man es einige Zeit an einem dunklen, feuchten Orte frei liegen, damit es etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Beim Gebrauch von Albuminpapier sind folgende Misserfolge zu verzeichnen:

(Die bei den Auskopierpapieren allgemein auftretenden Fehler sind ausführlich im I. Kapitel „Celloïdinpapier“ behandelt worden.)

**1. Weisse, runde Flecke, die beim Kopieren sichtbar werden.**

Ursache: Luftblasen, welche beim Sensibilisieren zwischen Papier und Silberbad eingeschlossen waren.

Vorbeugung: Zur Vermeidung von Blasen fasse man den zu silbernden Bogen mit beiden Händen, biege ihn so, dass die Albuminschicht nach aussen, dem Silberbade zugekehrt ist und lege ihn langsam in dasselbe. Danach hebe man alle vier Ecken nacheinander auf und entferne sich zeigende Luftblasen mit einem Glasstabe.

**2. Weisse, marmorartige Flecke.**

Ursache: Zu kurzes Sensibilisieren.

Vorbeugung: Dasselbe soll im Sommer  $1\frac{1}{2}$ , im Winter 2 Minuten dauern.

**3. Schwarze marmorartige Flecke.**

Ursache: Reduktion des Silbers durch Staub oder andere Unreinigkeiten an der Oberfläche des Silberbades, schmutzige Schmalen.

Vorbeugung: Man schäume das Silberbad vor jedem Gebrauch mit einem Papierstreifen ab und filtriere es nach dem Gebrauch in die Flasche zurück. Den Bogen reinige man von anhaftendem Staub mittels eines feinen Haarpinsels.

**4. Beim Silbern rollt sich Papier zusammen, die Schichtseite nach aussen.**

Ursache: Albuminpapier hat, namentlich wenn es trocken ist, die Eigentümlichkeit, sich bei Berührung mit dem Silberbade zu rollen, wodurch leicht ein ungleichmässiges Sensibilisieren und ein Übertreten der Schicht auf die Rückseite eintritt.

Vorbeugung: Man lasse das Albuminpapier vor dem Silbern einige Zeit an einem feuchten, dunklen Orte frei liegen oder schlage es in feuchtes, aber nicht nasses Fliesspapier ein. Den im Silberbad befindlichen, zum Rollen geneigten Bogen hauche man auf der Rückseite stark an, wodurch er sich wieder glatt legen wird.

**5. Das Papier stösst das Silberbad ab oder nimmt es nur stellenweise an.**

Ursache: Das Papier ist zu trocken oder das Silberbad zu stark. Das Silberbad läuft dann beim Aufheben des Bogens ölig ab, so dass beim Kopieren Flecke und Streifen sichtbar werden.

Vorbeugung: Aufbewahrung des Papiere einige Zeit vor dem Gebrauch an einem feuchten Orte (Keller).

**6. Das Silberbad wird braun.**

Ursache: Das Albuminpapier gibt organische Substanzen an das Silberbad ab, Verunreinigungen durch Staub.

Abhilfe: Zusatz einiger Tropfen folgender Lösung:

Übermangansäures Kali . . . . .	1 g,
destilliertes Wasser . . . . .	100 ccm,
Salpetersäure . . . . .	1 „

Man fügt tropfenweise so viel von dieser Lösung zu, bis nach heftigem Umschütteln der rosa gefärbten Silberlösung die Färbung einige Minuten lang anhält. Dann lässt man das Bad einige Minuten stehen und filtriert es.

**7. Das Bad ist alkalisch (färbt rotes Lackmuspapier blau) und greift die Albuminschicht an.**

Abhilfe: Neutralisieren mit einigen Tropfen Salpetersäure.

**8. Das sensibilisierte Papier wird bald gelb und gibt kraftlose Kopieen.**

Ursache: Aufbewahrung in einem zu hellen oder zu feuchten Raume, Anwendung eines alkalischen Silber-

bades, zu langsames Trocknen nach dem Sensibilisieren.

Vorbeugung und Abhilfe: Anwendung eines sauren Silberbades. Setzt man der Silberlösung etwas Citronen-, Salpeter-, Wein- oder Oxalsäure zu, so erhält man ein zur Herstellung haltbar gesilberten, nicht vergilbenden Papierees geeignetes Bad. Man mischt:

Silbernitrat (Höllenstein)	. . . . .	1 Teil,
Wasser	. . . . .	12 Teile,
Citronensäure	. . . . .	1 Teil,
Alkohol	. . . . .	1 „

Die auf dieser Lösung gesilberten Bogen kopieren viel langsamer, als die auf neutralem Bade sensibilisierten. Um dies zu vermeiden, empfiehlt G. Willis („Photogr. Mitt.“, Bd. 16, S. 135), das Papier nach dem Silber auf neutralem Bade zu trocknen und dann die Rückseite mit einem in Citronensäurelösung (1:15) getauchten Schwamme zu bestreichen oder mit der Rückseite auf einem Citronensäurebade 10 Sekunden lang schwimmen zu lassen. Nach Stolze („Photogr. Mitt.“, Bd. 20, S. 12) sensibilisiert man 4 Minuten lang auf einem zehnprozentigen Bade, zieht den Bogen über einen Glasstab, legt ihn 4 Minuten lang mit der Rückseite auf eine Lösung von citronensaurem Kali (1:30), taucht ihn einige Minuten in reines Wasser und trocknet ihn. Das Tönen so behandelter Bogen geschieht im Rhodangoldbade (siehe S. 4).

Da sich Dauerpapier schwerer tonen lässt, als auf neutralen Bädern gesilbertes, so ist Räuchern mit Ammoniak kurz vor oder während des Kopierens zu empfehlen (siehe Nr. 12).

Um von Albuminpapier, welches vor dem Kopieren gelb geworden ist, brauchbare Bilder zu gewinnen, wendet man das von Jandaurek in Eders „Jahrb. für Photogr. für 1899“ S. 18 angegebene Tonbad an:

Lösung I.

Oxalsaures Natron . . . . . 100 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 5000 ccm.

Lösung II.

Kohlensaurer Kalk (Kreidepulver  
der Apotheken) . . . . . 5 g,  
Chlorkalk . . . . . 1 „  
Chlorgoldnatrium (oder 2 g Chlor-  
gold) . . . . . 4 „  
destilliertes Wasser . . . . . 400 ccm.

Lösung II setzt man in einer gelben Flasche an,  
schüttelt tüchtig und lässt 24 Stunden absetzen. Danach  
filtriert man die Lösung und hebt sie in gelber Flasche  
auf. Zum Gebrauch mischt man für einen Bogen:

Lösung I . . . . . 150 ccm,  
„ II . . . . . 4—8 „

Dies Tonbad soll langsam wirken (15 Minuten). Die  
Kopieen werden dreimal gewaschen; dem letzten Wasch-  
wasser setzt man etwas Kochsalz zu, damit die Bilder  
rot werden und das Tönen besser beobachtet werden  
kann. Man fixiert in folgendem Bade:

Lösung I . . . . . 150 ccm } für den Bogen.  
Fixiernatron . . . . . 15 g }

Für frisch kopierte Bilder genügt ein Fixieren von  
10 bis 15 Minuten, alt gewordene Bilder lässt man so  
lange im Fixierbade, bis der gelbe Ton verschwunden  
ist. Danach wäscht man gut.

C. Lambert empfiehlt im „Yearbook of Photo-  
graphy“ 1891, S. 85, zur Erzielung guter Kopieen von  
vergilbtem Albuminpapier:

1. Die Kopieen dunkler herstellen, als man es sonst  
tun würde.

2. Vor dem Tönen viermal zu waschen und dem  
letzten Wasser folgende Lösung zuzusetzen:

Wasser . . . . .	1000 ccm,
Soda . . . . .	35 g,
Ammoniak . . . . .	5 ccm.

Darauf wäscht man in reinem Wasser und tont in einem warmen Bade, bestehend aus:

Wasser . . . . .	400 ccm,
gesättigter Boraxlösung . . . . .	50 „
Goldchloridkalium . . . . .	1 g.

Nach dem Tönen bringt man die Bilder in ein lauwarmes Bad von:

Wasser . . . . .	1000 ccm,
Kochsalz . . . . .	70 g,

worauf sie in ein Fixierbad kommen, welches mit einigen Tropfen Ammoniak alkalisch gemacht ist, so dass es rotes Lackmuspapier blau färbt. Sie verbleiben 20 Minuten im Fixierbad und werden schliesslich gut gewaschen.

**9. Weisse Punkte in der Aufsicht, mit einem dunklen Zentrum in der Durchsicht, komma- oder sternförmig.**

Ursache a: Mechanische Verunreinigungen des Papiere (Metallpartikel). Zuweilen geht ein kometenartiger Streifen von der Stelle aus, an welcher der Bogen zum Trocknen nach dem Silbern aufgehängt war. Es hat eine partielle Reduktion des Silbers durch Metall stattgefunden.

Vorbeugung: Man verwende schwarz lackierte Metall- oder Holzklammern und gebrauche die Vorsicht, die Aufhängungsstelle mit Filtrierpapier zu trocknen, damit sich nicht Feuchtigkeit von dort nach unten verbreitet. Zwar wird sich noch der Aufhängepunkt färben, ein kometenartiger Streifen aber nicht auftreten.

Ursache b: Zeigen sich die weissen Flecke erst nach der Vollendung des Bildes, so ist es möglich, dass der zum Aufziehen verwendete Karton feine Metallteile enthielt; dieser Übelstand tritt namentlich bei

bronzierten Kartons auf, bei denen sich von den bronzierten Stellen Metallteile lösen und die Bildschicht angreifen.

**10. Braune Streifen.**

Ursache: Fibrinreste im Eiweiss.

**11. Ungleichmässige Bildfärbung.**

Ursache: Ungleich dicke Albuminschicht, infolgedessen ungleichartiges Silber und Tönen.

**12. Das Papier kopiert nur langsam und gibt ein schwaches rotes Bild oder zeigt rote Flecke.**

Ursache: Zu kurzes Silberbad, zu schwaches oder zu saures Silberbad, zu wenig gesalzenes Papier.

Abhilfe: Liegt der Grund der Erscheinung im fehlerhaften Sensibilisieren, so kann man die noch nicht gebrauchten Bogen durch Räuchern mit Ammoniak bessern. Man bedient sich hierzu einer Papp- oder Holzkiste, auf deren Boden man eine Schale mit Salmiakgeist stellt oder einige Stückchen kohlen-sauren Ammoniaks legt. Darüber spannt man ein Stück Gaze oder Kattun aus und legt den zu räuchernden Bogen darauf. Das völlig trockene Papier wird den sich entwickelnden Dämpfen 5 bis 10 Minuten lang ausgesetzt. Das geräucherte Papier muss sofort verbraucht werden, da er sich nicht hält.

H. W. Vogel empfiehlt Räucherung des Papiere im Kopierrahmen. Man legt hinter den im Kopierrahmen befindlichen Bogen einen flachen Tuchsack, in welchen man frisch gepulvertes kohlen-saures Ammoniak gestreut hat, verteilt es gleichmässig, schliesst den Rahmen und belichtet wie gewöhnlich. Die sich entwickelnden Dämpfe räuchern das Papier während des Kopierens.

**13. Das Papier vergilbt während des Kopierens.**

Ursache: Kopiert man ein sehr dichtes Negativ im Winter bei trübem Licht, so vergehen oft Tage, ehe

es fertig wird. Während dieser Zeit vergilbt nicht haltbar gesilbertes Papier häufig.

Vorbeugung: Man tränke ein Stück Filtrierpapier mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, trockne es und lege es hinter das im Kopierrahmen befindliche Blatt Papier.

**14. Die Kopie zeigt helle, gelbliche Flecke auf der Oberfläche oder schmutzige Flecke auf der Rückseite oder das ganze Bild ist schmutzig gelb gefärbt.**

Ursache: Anwesenheit von unterschwefligsaurem (Fixier-)Natron im Silberbade, Waschen der Bilder in einer vorher zum Fixieren benutzten Schale, die trotz sorgfältiger Reinigung noch Spuren von genanntem Salz enthielt. Berühren der Bilder mit den Fingern.

**15. Blasenbildung im Fixierbade.**

Ursache: Als Ursache der Erscheinung der Blasenbildung wird ungleichmässige Ausdehnung der Papier- und Albuminschicht oder Entwicklung von Gasen aus sauren Bädern und hartem, kalkhaltigem Wasser angesehen.

Grüne und andere schreiben die Erscheinung einer starken Endosmose des Fixiernatrons in reines Wasser zu, welche die Bildschicht hebt.

Die Blasenbildung wird befördert durch starkes Albumieren des Papiere, alkalische Bäder und unvollständiges Koagulieren der Eiweisschicht, namentlich bei doppelt albumiertem Papier durch Fäulnis der Eiweisschicht, starke Fixierbäder und warme Lösungen (Schnauss, „Phot. Korresp.“ 1887, S. 193).

**16. Ungleichmässiges Tönen.**

Ursache a: Ungleiche Dicke der Albuminschicht.

Abhilfe: Keine.

Ursache b: Es ist beim Sensibilisieren Silberlösung auf die Rückseite des Papiere gekommen.

Die Verarbeitung des Protalbinpapieres ist ganz ähnlich der des Celloïdinpapieres.

Wegen Retouche und Ausstattung siehe die betreffenden Kapitel.

---

## X. Kapitel.

### Das Platinverfahren.

---

Das Platinverfahren beruht auf der Eigenschaft der Ferrosalze, das Platin aus seinen Lösungen als feinverteiltes Metall auszuscheiden. Präpariert man Papier mit einer Lösung von Kaliumplatinchlorür und oxalsaurem Eisenoxyd und belichtet es unter einem Negativ, so wandelt sich das Ferrisalz an den belichteten Stellen in ein Ferrosalz (oxalsaures Eisenoxydul) um. Badet man dann das Papier in einer Lösung von oxalsaurem Kali, so löst sich das Ferrosalz und reduziert das Kaliumplatinchlorür zu metallischem Platin, welches das Bild ergibt. Die Bilder haben ein vornehm mattes, schwarzes Aussehen, so dass sie Kupferdrucken ähneln. Die feinen Details in den Schatten kommen nicht so zum Ausdruck, wie bei Silberbildern.

Dagegen haben die Platinbilder vor den Silberbildern den unschätzbaren Vorteil der Unvergänglichkeit, denn die Vorbedingungen für den ärgsten Feind der letzteren, der Schwefeltonung, sind im Platinverfahren nicht vorhanden. Allerdings hat das fertig im Handel käufliche Papier, wenn es nicht völlig trocken aufbewahrt wird, durch Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft nur eine kurz begrenzte Haltbarkeit. Die Papiere werden daher in luftdicht geschlossenen Blech- oder paraffinierten Pappbüchsen verkauft, die im Innern einen kleinen Behälter zur Aufnahme von Chlorcalcium haben, welches etwa eindringende Feuchtigkeit gierig aufsaugt; hierin

aufbewahrt, erhöht sich die Haltbarkeit der fertigen Papiere um einige Zeit.

Für die Entwicklung der fertig gekauften Papiere benutze man die ihnen beigegebenen Vorschriften.

Die leichte Verderblichkeit des Papieres lässt die durchaus nicht schwierige Selbsterstellung rationell erscheinen.

Zu diesem Zweck muss, um zu verhindern, dass die Sensibilisierungslösung zu tief eindringt, wodurch das Bild an Brillanz verlieren würde, das Papier folgendermassen präpariert werden:

Photographisches Rohpapier (Rives, Steinbach, Whatman, Zanders) oder auch jedes bessere Zeichenpapier wird mittels eines Vertreibpinsels mit Arrow-root (2 g auf 100 ccm Wasser) zweimal überzogen. Für einen (Bogen  $45 \times 58$ ) genügen 15 bis 20 ccm Lösung. So vorbereitetes, nicht gesalzenes Papier ist im Handel erhältlich und unbegrenzt haltbar. Das getrocknete Papier wird auf ein Reissbrett gespannt und bei schwachem Licht sensibilisiert.

Beim Platinverfahren kommen zweierlei Entwicklungen zur Anwendungen, die kalte und die heisse. Je nach dieser Entwicklungsart ist die Sensibilisierung des selbst hergestellten Papieres verschieden. Vogels Taschenbuch, 13. u. 14. Auflage, gibt dafür folgende Vorschriften:

a) Für die kalte Entwicklung.

Lösung I.

Kaliumplatinchlorür . . . . . 5 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 30 ccm.

Lösung II.

Ferridoxalatlösung für Platindruck  
(fertig im Handel käuflich) . . 100 ccm,  
oxalsaures Blei . . . . . 1 g.

Lösung III.

Natriumplatinchlorid . . . . . 6 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 60 ccm.

Die Lösungen werden filtriert.

Die lichtempfindliche Eisenlösung II bewahrt man im Dunkeln oder in einer schwarzen Flasche auf.

Unmittelbar vor dem Gebrauch mische man für einen Bogen:

Lösung I . . . . . 3 ccm,  
„ II . . . . . 4,5 ccm,  
destilliertes Wasser . . . . . 3 ccm;

für rauhe, körnige Papiere muss der Wasserzusatz auf 5 bis 8 ccm erhöht werden.

Diese Mischung gibt ein weich kopierendes Papier; um für weniger kräftige Negative härter kopierendes Papier zu erhalten, setzt man der Mischung 5 bis 10 Tropfen Lösung III hinzu.

b) Für die heisse Entwicklung:

Lösung I.

Kaliumplatinchlorür . . . . . 6 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 25 ccm.

Lösung II.

Ferridoxalatlösung für Platindruck  
(ohne Zusatz von oxalsaurem Blei) 6 ccm.

Lösung III.

Natriumplatinchlorid . . . . . 3 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 30 ccm.

Lösung IV.

Quecksilberchlorid . . . . . 4 g,  
destilliertes Wasser . . . . . 80 ccm.

Zum Gebrauch mischt man für einen Bogen:

Lösung I . . . . . 4 ccm,  
„ II . . . . . 6 „  
destilliertes Wasser . . . . . 2—3 ccm,

für rauhes Papier 3 bis 6 ccm. Zusatz von Lösung III wie oben bei a. Durch Zusatz von 0,2 bis 1 ccm Lösung IV erhält man je nach der Menge des Zusatzes Bilder im Sepiaton. Um aber reine Weissen im Bilde zu erzielen, müssen der Mischung noch 2 bis 4 Tropfen Lösung III hinzugefügt werden.

Zum Aufstreichen der Sensibilisierungslösung bedient man sich eines nicht in Metall gefassten Pinsels. Ein zweiter dient zur gleichmässigen Vertreibung (nach dem Gebrauche zu reinigen). Das Aufstreichen muss bei gedämpftem Tageslicht erfolgen. Das gestrichene Papier wird sofort bei 30 bis 40 Grad C. getrocknet. Man kann als Trockenschrank eine Kiste mit Blechboden benutzen, die man durch einen untergestellten Bunsenbrenner oder auf dem Herd erwärmt. Nach 10 Minuten soll das Papier trocken sein, da sonst die Lösung zu sehr in das Papier eindringt. Vor dem Trocknen durch Wärme soll das Papier erst 10 Minuten frei aufgehängt werden; anderenfalls schwimmt das Bild beim Entwickeln leicht ab.

Das Kopieren der Bilder geschieht wie gewöhnlich. Zum Schutze gegen Feuchtigkeit legt man hinter das Papier ein Stück Gummituch oder Wachstaffet in den Kopierrahmen. Man kopiert, bis das Bild mit allen Details braun auf gelbem Grunde erscheint.

Man hüte sich vor dem Berühren der Schichtseite mit den Fingern.

Das Entwickeln geschieht auf folgende Weise:

a) Bei kalter Entwicklung:

Man lege die Kopieen in die Schale mit einer Lösung von:

Neutrales oxalsaures Kali . . . . .	100 g,
phosphorsaures Kali . . . . .	50 „
destilliertes Wasser . . . . .	1000 ccm.

Man kann die Entwicklung auch durch Auftragen der Lösung mit einem breiten, weichen Pinsel vornehmen.

b) Mit heisser Entwicklung:

Die kopierten Bilder ziehe man durch eine kalt gesättigte Lösung von oxalsaurem Kali in destilliertem Wasser, die auf 50 bis 70 Grad C. erwärmt ist; die Entwicklung erfolgt augenblicklich; erscheint das Bild nicht kräftig genug, wiederhole man das Durchziehen.

c) Zur Erlangung des Sepiatons erfolgt die Entwicklung in folgender, auf 70 Grad C. erwärmten Lösung:

Oxalsaures Kali . . . . .	100 g,
phosphorsaures Kali . . . . .	50 „
Citronensäure . . . . .	20 „
Chlorkalium . . . . .	10 „
destilliertes Wasser . . . . .	1000 ccm.

Nach dem Entwickeln taucht man die Bilder, ohne vorher abzuspülen, nacheinander in zwei bis vier Lösungen von verdünnter Salzsäure (20 ccm Salzsäure auf 1000 ccm Wasser). Färbt sich die letzte Lösung nach 10 Minuten langem Liegen nicht mehr gelblich, so wäscht man die Bilder in mehrmals gewechseltem Wasser 15 bis 20 Minuten lang.

Ein anderes Verfahren zur Erlangung schöner, saftiger Platinbilder ist das mit

**Pizzighellis Platinpapier ohne Entwicklung.**

Erste Methode: Das Papier wird mit Arrow-root-Kleister überzogen (1:100) und dann sensibilisiert. Man bereite folgende Vorratslösungen:

I. Kaliumplatinchlorür . . . . .	10 g,
destilliertes Wasser . . . . .	60 ccm.
II. Ammonium- oder Natriumferrioxalat	40 g,
Kaliumoxalat-Lösung (5:100) . . . . .	100 ccm,
Glyzerin . . . . .	3 „

Müller, Misserfolge II, 3. Aufl.

5

III. Eisenlösung II . . . . .	100 ccm,
Kaliumchloratlösung (1:20) . . . . .	8 „
IV. Quecksilberchlorid-Lösung (5:100) . . . . .	20 ccm,
Kaliumoxalat-Lösung (5:100) . . . . .	40 „
Glyzerin . . . . .	2 „

Um Lösung II herzustellen, erwärmt man die Kaliumoxalat-Lösung auf 40 Grad C. und löst darin eines der Doppelsalze. Nach dem Erkalten filtriert man. Die Lösung ist im Dunkeln zu bewahren.

Für schwarze Bilder und Negative mittlerer Dichte mischt man pro Bogen (45:58 cm):

Lösung I . . . . .	5 ccm,
„ II . . . . .	6 „
„ III . . . . .	2 „

Für härtere Negative vermindert man die Lösung III und vermehrt um das gleiche Lösung II, für weichere verfährt man umgekehrt.

Für braune Bilder mischt man:

Lösung I . . . . .	5 ccm,
„ II . . . . .	4 „
„ IV . . . . .	4 „

Färbungen zwischen Schwarz und Braun lassen sich durch Vermehrung von Lösung III und Verminderung von Lösung IV hervorbringen.

Zweite Methode: Bei dieser Methode entfällt das Vorpräparieren des Rohpapierses.

Man stellt folgende Lösungen her:

I. Kaliumplatinchlorür . . . . .	10 g,
destilliertes Wasser . . . . .	60 ccm.
II. Natrium- oder Ammoniumferrioxalat . . . . .	40 g,
pulverisiertes Gummiarabikum . . . . .	40 „
Kaliumoxalat-Lösung (5:100) . . . . .	100 ccm,
Glyzerin . . . . .	3 „
III. Eisengummi-Lösung II . . . . .	100 ccm,
Kaliumchlorat-Lösung (1:20) . . . . .	8 „

IV. Quecksilberchlorid-Lösung (5:100)	20 ccm,
Kaliumoxalat-Lösung (5:100) . . .	40 „
pulverisiertes Gummiarabikum . . .	24 g,
Glyzerin . . . . .	2 ccm.

Lösung III und IV sind im Dunkeln zu bewahren; Lösung II stellt man her, indem man die Kaliumoxalat-Lösung auf 40 bis 50 Grad C. erwärmt, das Doppelsalz und das Glyzerin zusetzt und das Ganze dem gepulverten Gummi zufügt.

Man mischt für schwarze Bilder und Negative mittlerer Dichte pro Bogen (45×58 cm):

Lösung I . . . . .	5 ccm,
„ II . . . . .	6 „
„ III . . . . .	2 „

Für sepiabraune Bilder:

Lösung I . . . . .	5 ccm,
„ III . . . . .	4 „
„ IV . . . . .	4 „

Das Sensibilisieren geschieht wie beim Platinprozess mit Entwicklung. Blasen, welche bei der Präparation mit Gummizusatz entstehen, vertreibt man durch Überfahren mit einem Pinsel.

Fertig präparierte Papiere sind im Handel erhältlich. Das trockene Papier wird in Büchsen mit Chlorcalcium aufbewahrt, aus denen es 1/2 Stunde vor Gebrauch zu entnehmen und im Dunkeln der Luft behufs Anziehung von Feuchtigkeit auszusetzen ist. Man kopiert, bis das Bild das Aussehen hat, welches es schliesslich haben soll. Die Bilder gehen nicht zurück.

Die Kopieen werden sofort nach dem Kopieren durch Einlegen in verdünnte Salzsäure fixiert, danach gewaschen.

Bei der Benutzung von Platinpapier treten folgende Fehler auf:

### 1. Die Bilder erscheinen flau.

Ursache a: Feucht gewordenes oder zu altes Papier.

Die grosse Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit ist der grösste Fehler des Platinpapieres. Man muss es stets in einer gut verschlossenen Blechbüchse mit Chlorcalcium aufbewahren. Auch hier wird es nach etwa acht Wochen schlecht und liefert flau und schleierige Bilder. Um so verdorbenes Papier wieder gebrauchen zu können, bestreiche man die Oberfläche mit einem in folgende Lösung getauchten Schwamme:

Kaliumchlorat . . . . .	0,3 g,
Wasser . . . . .	100 ccm.

Danach trockne man schnell.

Nach H a d d o n und H a s t i n g („Brit. Journal of photography“ 1891) entwickelt man die Bilder in einem mit einer Spur von unterchlorigsaurem Kali versetzten Entwickler. Divers empfiehlt, da letzteres schwer rein zu erhalten ist, unterbromigsaures Natron. Man fügt der Entwicklungslösung gesättigtes Bromwasser (dreiprozentig) zu. Burton fand als guten, schleierfrei arbeitenden Entwickler:

Fünfprozentige Sodalösung . . .	1000 ccm,
dreiprozentiges Bromwasser . . .	5 — 20 ccm.

Der Zusatz von Bromwasser wird ausprobiert, indem man Streifen verdorbenen Papieres in den Entwickler taucht und den Zusatz so lange vermehrt, bis nach 2 Minuten keine Verfärbung mehr eintritt.

Man kopiert länger als bei frischem Papier, so dass alle Halbtöne erscheinen.

Ursache b: Flaue Negative.

Vorbeugung: Sensibilisierungsbad mit mehr Kaliumchlorat. Bei Papier ohne Kaliumchloratzusatz verwendet man die oben angegebenen kalten Soda-Brom-Entwickler.

A. Freiherr v. Hübl empfiehlt für weniger gedeckte Negative die Herstellung von glänzenden Platinbildern in folgender Weise: Gelatinelösung 1:20 wird auf das Papier so stark aufgetragen, dass das Bild beim Kopieren nicht bis auf die Papierfaser durchdringen kann, auf den Quadratcentimeter Papier gehören dazu 10 ccm. Eine Gerbung der Schicht ist nicht notwendig. Das Auftragen der Sensibilisierungslösung muss zur Vermeidung von Streifen sehr schnell und reichlich erfolgen; sie besteht für schwarze Bilder aus 4 ccm Eisenlösung und 1,5 ccm Kaliumplatinchlorür 1:6. Dem Entwickler werden auf 50 ccm Kaliumoxalat 1:4 ungefähr 2 ccm Platinlösung zugesetzt. Der Glanz des Papierees hängt von der Behandlung ab. Wird es noch feucht in den Trockenkasten gebracht, so trocknet es glänzend ein; lässt man es bei gewöhnlicher Temperatur trocknen, so erhält es nur matten Glanz. Bei der heissen Entwicklung entsteht immer Hochglanz.

## **2. Unterkopierte Bilder beim Platindruck ohne Entwicklung.**

Lässt man unterkopierte Bilder längere Zeit in feuchter Atmosphäre stehen, so setzt sich der Kopierprozess von selbst fort. Sehr unterkopierte Bilder kann man dadurch retten, dass man sie mit kaltem Entwickler behandelt (fünfprozentige Lösung von Kaliumoxalat oder von Soda).

## **3. Überkopierte Bilder.**

Sind beim Platindruck mit kalter Entwicklung die Bilder zu lange kopiert worden, so verdünnt man den Entwickler mit der gleichen Menge Wasser und ersetzt die Hälfte der Platinlösung I durch eine gesättigte Lösung von Kaliumchlorid. Bei heisser Entwicklung behandle man die überlichteten Kopieen in weniger heisser Entwicklerlösung.

C. Ainsworth Mitchell („The Amat. Phot.“, Bd. 40, S. 267) empfiehlt für überbelichtete Kopieen folgendes Verfahren: Das Bild wird etwa 80 Sekunden in Leitungswasser gewaschen, bis es eben anfängt, über und über weiss zu werden, dann wird es in die gewöhnliche Entwicklerlösung gelegt und schliesslich in der üblichen Weise mit Salzsäure geklärt. Die auf diese Weise behandelten Bilder sollen das Aussehen von Photogravüren haben und namentlich für Porträts geeignet sein.

**4. Beim direkten Druck erscheint das Bild nicht vollständig, sondern flau.**

Ursache: Das Papier war zu trocken.

Vorbeugung: Vor dem Gebrauche lege man das Papier  $\frac{1}{2}$  Stunde an einen feuchten Ort oder hauche es kräftig an.

**5. Verschleierte Bilder.**

Ursache a: Das Papier hat Licht bekommen.

b: Zu hohe Temperatur beim Trocknen.

c: Verdorbene Eisenlösung.

**6. Schwache Bilder.**

Ursache: Ungenügendes Kopieren. Präparationsfehler.

Abhilfe: Verstärkung.

Man mischt:

Wasser . . . . . 240 ccm,

Citronensäure . . . . . 10 g,

Pyrogallussäure (oder Hydrochinon) ~ 1 „

und setzt einige Tropfen einer Silbernitrat- (Höllenstein-) Lösung 1:10 zu.

Das Bild wird in diesem Bade fleissig geschaukelt, bis es die nötige Kraft erlangt hat. Dann wird es gewaschen, mit Fixiernatron wie ein Silberbad fixiert und gut gewässert. Das Platinbild hat bei diesem Verfahren

ein Silberbild auf sich niederschlagen, das man wie ein Silberbild tonen kann.

**7. Die Schicht des Platinbildes erscheint zerrissen,  
grisselig.**

Ursache: Präparationsfehler oder verkehrtes Verhältnis der Eisensalze zum Platinsalz.

**8. Die Bilder erscheinen beim Entwickeln kräftig, nach dem Trocknen aber flau.**

Ursache a: Zu wenig geleimtes Papier, wodurch die Bilder in die Papiermasse sinken.

Abhilfe: Für wenig geleimte Papiere nehme man stärkere Gelatine- oder Arrow-root-Lösungen oder gelatiniere die Bilder nach dem Waschen.

Lainer empfiehlt, folgende Lösung zu bereiten:

Gelatine . . . . .	125 g,
Wasser . . . . .	1000 ccm,
pulverisierten Alaun . . . . .	125 g.

Der Alaun wird der kochenden Gelatinelösung unter Umrühren zugefügt.

Zum Gebrauche mischt man:

Gelatine-Alaunlösung . . . . .	1 Teil,
Wasser . . . . .	1—2 Teile.

Die trockenen Platindrucke werden in obige warme Lösung einige Minuten untergetaucht, in kaltes Wasser gebracht und getrocknet. Wünscht man einen bläulichen Stich der Weissen, so färbt man die Gelatinelösung mit einigen Tropfen Indigokarmin bläulich.

Ursache b: Zu langes Trocknen nach dem Sensibilisieren. Das Trocknen soll nur 10 Minuten währen.

**9. Zu harte Bilder.**

Ursache a: Zu kurze Belichtung.

b: Zu viel Lösung III in der Sensibilisierungslösung.

c: Zu harte Negative.

Vorbeugung a: Weiche Bilder erzielt man, wenn man weniger Lösung III nimmt und Lösung II um das Gleiche vermehrt, oder man lässt Lösung III ganz fort.

Vorbeugung b: Man lege während des Kopierens über das zu harte Negativ eine grüne oder gelbe Glasscheibe, wodurch mehr Einzelheiten in den Tiefen erzielt werden.

#### **10. Die Bilder werden gelb.**

Ursache a: Der Entwickler ist zu wenig sauer.

Vorbeugung: Ansäuern mit Oxalsäure, bis er blaues Lackmuspapier rötet.

Ursache b: Ungenügendes Fixieren mit Salzsäure. Das Papier darf das letzte Bad nach 10 Minuten langem Verweilen in demselben nicht mehr gelb färben.

Ursache c: Schlechtes Waschen.

Ursache d: Mit Ultramarin gefärbtes Papier.

#### **11. Runde, weisse Flecke.**

Ursache: Luftblasen, am Papier haftend, verhindern den Zutritt des Entwicklers.

Abhilfe: Bemerkt man die Bläschen beim Herausnehmen des Bildes aus dem Entwickler, so legt man es nochmals auf denselben, wodurch die Flecke verschwinden werden.

#### **12. Streifen.**

Ursache: Ungleichmässiges Aufstreichen, unreine Pinsel.

#### **13. Flecke.**

Ursache: Berühren mit feuchten Fingern, unreine Gefässe.

#### **14. Schwarze Punkte.**

Ursache a: Metallpartikel im Papier.

Ursache b: Unlösliche Verunreinigungen des Kaliumplatinchlorürs.

Vorbeugung: Filtrieren des Sensibilisierungsbades.

**15. Während des Kopierens erscheint in den tiefsten Schatten ein brauner Ton.**

Ursache: Das Papier hat Feuchtigkeit aufgenommen.

**16. Bronzeartige, metallische Töne**

rühren von Überlichtung unter den weniger gedeckten Stellen des Negatives her.

**17. Ungleiche Entwicklungsergebnisse**

entstehen bei der heissen Entwicklung durch ungleich temperierte Kalilösung.

**18. Grobe, körnige Bilder**

haben ihre Ursache in der Anwendung von zu kalter Entwicklerlösung.

**19. Das Bild schwimmt beim Entwickeln ab.**

Ursache: Zu schnell getrocknetes Papier.

Vorbeugung: Das Papier vor dem Trocknen im Wärmeschrank erst einige Zeit frei hängen lassen.

Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

---

## XI. Kapitel.

### **Das Pigment- oder Kohleverfahren.**

---

Das Pigment- oder Kohleverfahren beruht auf der Eigentümlichkeit der Gelatine, bei Gegenwart von Chromsalzen durch Belichtung in Wasser unlöslich zu werden.

Man überzieht geeignetes, mit Gelatinelösung vorpräpariertes Papier mit einem Gemisch von Gelatine, Zucker (oder Seife) und einem Farbstoff (Pigment). Das so präparierte, im Handel fertig zu beziehende Papier wird durch eine Lösung von Kalium- oder Natriumbichromat lichtempfindlich gemacht. Man löst:

Kaliumbichromat . . . . .	20 — 40 g,
Wasser . . . . .	1000 ccm,
Ammoniak . . . . .	4 „

Die Menge des Chromsalzes richtet sich nach dem zu kopierenden Negativ. Für dünne Negative nimmt man weniger, für dichte oder harte mehr. Ebenso wird man im Sommer bei der grösseren Helligkeit ein weniger empfindliches, mit weniger Chromsalzen imprägniertes Papier nötig haben als im Winter.

Bei sehr trockenem Wetter empfiehlt es sich, dem Bade 1 bis 2 Prozent Glycerin zuzusetzen, damit das Papier nicht hornartig steif trocknet.

In diesem Bade wird das trockene Papier ganz untergetaucht, umgewendet, von Luftblasen befreit und nach  $1\frac{1}{2}$  (Sommer) bis 3 Minuten (Winter) herausgenommen und zum Trocknen aufgehängt. Man kann die Bogen auch auf Glasplatten quetschen, die gereinigt und mit einer warmen Wachslösung oder mit einer Lösung von:

Seife . . . . .	1 g,
Alkohol . . . . .	200 ccm

eingerieben sind.

Das an einem dunklen Orte getrocknete Papier hält sich im Sommer 1 bis 2, im Winter 3 bis 4 Tage.

Bevor man das Negativ in den Kopierrahmen bringt, versieht man es mit einem undurchsichtigen Rande, damit die unkopierten und infolgedessen löslichen Ränder beim Entwickeln nicht Teile des Bildes mit fortreissen. Den Sicherheitsrand stellt man am besten durch Umkleben des Randes auf der Rückseite des Negatives mit schwarzem Papier her. Man kann auch den Rand auf der Vorderseite mit schwarzem Lack oder schwarzer Farbe oder mit Zinnfolie decken, die mit Schellack aufgeklebt wird.

Beim Kopieren des Bildes bedarf man eines Photometers, da man das Bild auf der Oberfläche des Bogens nicht erscheinen sieht.

Von diesem Instrument sind die verschiedensten Arten im Handel, die aber alle den gleichen Zweck erfüllen.

Das von H. W. Vogel hergestellte Photometer besteht aus einer halbdurchsichtigen Papierskala, deren Durchsichtigkeit von einem Ende zum anderen gradweise abnimmt, und aus einem unter diese Skala gelegten lichtempfindlichen Papierstreifen.

Ein sehr brauchbares Photometer kann man mit geringer Mühe sich selbst anfertigen, indem man eine aus Seidenpapier hergestellte, numerierte Skala auf die Mitte einer gereinigten Glasplatte legt und diese rings um die Skala herum mit schwarzem Papier beklebt. Dies Photometer kann im Kopierrahmen oder mit Kopierklammern auf dem Kopierbrett verwendet werden.

Das für die Photometerprobe nötige Papier wird hergestellt, indem man (bei gelbem Licht) Steinbach- oder Rives-Rohpapier, gewöhnliches Zeichenpapier oder auch das einfache Übertragpapier 1 Minute lang in die S. 74 beschriebene Chromatlösung taucht. Das getrocknete Papier ist, in trockenen Behältern verwahrt, 4 Wochen haltbar.

Ebenfalls verwendbar ist das glänzende Celloïdinpapier, welches ungefähr den gleichen Empfindlichkeitsgrad besitzt wie das sensibilisierte Pigmentpapier.

Von diesem Photometerpapier bringt man ein Stück unter einer charakteristischen Stelle des Negatives in den Kopierrahmen, kopiert bis zu dem gewünschten Grade und stellt hiernach auf dem gleichzeitig mit einem Stück desselben Papiere beschickten Photometer die Zahl fest, bis zu welcher die Bräunung vorgeschritten ist (Photometerprobe).

Bei der Belichtung des Bildes bringt man ein neues Stück von dem Papier unter das Photometer und kopiert bis zu der bei der Probe festgestellten Zahl. Bei einiger Übung und annähernd gleich dichten Negativen kann man die Photometerprobe bald entbehren.

Sonstige Normen lassen sich für die Kopierdauer nicht aufstellen; einige Erfahrung führt bald zum sicheren Ziel. Je nach der Dichte des Negatives und der Stärke des Lichtes ist längere oder kürzere Zeit zu kopieren. Zu beachten ist dabei, dass während der Photometerprobe und dem Kopieren des Bildes die chemische Lichtwirkung die gleiche ist; ferner dass die Pigmentpapiere eine verschiedene Empfindlichkeit besitzen, die indes lediglich auf die mehr oder weniger starke Deckkraft der Pigmente zurückzuführen ist.

Nach dem Kopieren legt man das Papier nebst einem etwas grösseren Stück einfachen Übertragungspapieres in reines, kaltes Wasser, bis beide glatt liegen (etwa 1 Minute). Zur vollständigen Entfernung des überschüssigen Chromes empfiehlt sich eine mehrmalige Erneuerung des Wassers. Nun werden beide unter Vermeidung von Blasen mit den präparierten Seiten aufeinandergelegt und, das Übertragungspapier nach unten, auf eine glatte Fläche (Zinkplatte, Glasplatte u. s. w.) gebracht, mit Wachstaffet ganz überdeckt und mit einem nassen Quetscher (Lineal mit Gummikante), oder besser noch mit dem Handballen, mit kräftigem, gleichmässigem Zuge mehrmals überfahren.

Bei grösseren Formaten ist es erforderlich, dass die zusammengequetschten Papiere unter starkem Druck 10 bis 15 Minuten gepresst werden.

Inzwischen erwärmt man in einer Zink- oder Weissblechwanne Wasser auf etwa 35 Grad C. und taucht in dieses die zusammenhaftenden Bogen. Bald beginnt die nicht vom Licht getroffene lösliche Gelatine am Rande

hervorzuquellen. Ist das Pigmentpapier genügend locker geworden, so zieht man es ganz allmählich ohne Gewalt ab, so dass die dunkle Schicht am Übertragungspapier haftet. Dieses legt man nun mit dem Rücken auf eine Glasplatte und bspült es zum Entwickeln des Bildes mit dem warmen Wasser. Die löslichen Gelatineteile werden dadurch fortgespült, und das Bild tritt deutlich hervor.

Die Entwicklung kann auch in einer Schale vorgenommen werden. Hierbei ist das Wasser öfter zu erneuern, wobei das Bild vorteilhaft aus der Schale herausgehoben wird.

Nach dem Entwickeln werden die Bilder in kaltem Wasser gespült und eine Viertelstunde lang in eine vierprozentige Alaunlösung gelegt, gewaschen und getrocknet.

Dieses Verfahren liefert seitenverkehrte Bilder. Die Bilder in seitenrichtiger Stellung werden im doppelten Übertragsverfahren hergestellt. Man verfährt wie vorher, bringt jedoch die Kopie zunächst auf eine provisorische Unterlage (Entwicklungspapier). Dieses Papier überzieht man einige Stunden vor dem Gebrauche mittels eines Lappens mit einer Harzlösung aus:

Kolophonimpulver . . . . .	3 g,
gelbem Wachs . . . . .	1 „
Terpentin . . . . .	75 ccm.

Neuerdings ist ein Papier im Handel, welches für die ersten Benutzungen keiner Vorpräparation bedarf.

Aufquetschen, Entwickeln, Waschen und Alaunieren geschieht wie beim einfachen Übertragungsprozess.

Das Übertragen auf das doppelte Übertragungspapier geschieht folgendermassen. Man legt einen Bogen desselben, der etwas grösser als das zu übertragende Bild ist, in Wasser von etwa 30 Grad C., bis er sich glitschig anfühlt, taucht ihn nebst dem Bilde in kaltes

Wasser und bringt beide unter Vermeidung von Blasen miteinander in Berührung. Man quetscht sie, wie vorher angegeben, auf eine Glasplatte und hängt sie zum Trocknen auf. Das trockene Bild springt entweder von selbst vom Entwicklungspapier ab oder lässt sich leicht abziehen. Das Entwicklungspapier kann nach Bestreichen mit der Harzlösung wieder verwendet werden.

Um ohne doppelte Übertragung richtige Bilder zu erhalten, verwendet man die vor einiger Zeit aufgekommene Pigmentfolien der Neuen Photographischen Gesellschaft, welche als Schichtträger eine derart durchsichtige und dünne Celluloïdfolie besitzen, dass durch diese hindurch ohne Unschärfe kopiert werden kann. Beim Kopieren ist damit zu rechnen, dass diese Folien nur eine ganz dünne Farbschicht tragen, so dass sie höher empfindlich erscheinen. Die Kopierzeit beträgt ungefähr ein Drittel weniger als die des Papiere.

Die Folie kann nach der Entwicklung als Schutz des Bildes dienen, andernfalls wird sie abgezogen. Der hiernach verbleibende Hochglanz verschwindet beim kurzen Eintauchen des Bildes in kaltes Wasser.

Beim Pigmentdruck treten ausser den allgemeinen Kopierfehlern noch folgende Fehler auf:

**1. Die Gelatine löst sich beim Sensibilisieren zum Teil auf.**  
Ursache: Zu warmes Sensibilisierungsbad.  
Vorbeugung: Kühlen des Bades, eventuell durch Auflegen auf Eis.

**2. Das Papier ist nicht gleichmässig sensibilisiert.**  
Ursache: Es ragte an einigen Stellen aus dem Chrombade heraus.  
Vorbeugung: Untertauchen oder während des Sensibilisierens schaukeln.

**3. Das Bild wird körnig.**  
Ursache: Zu viel Alkalizusatz im Chrombade.

**4. Die Gelatine fließt beim Trocknen vom Papier ab.**

Ursache: Zu warmer Trockenraum.

Vorbeugung: Trocknen an einem kühlen Orte, Aufquetschen auf eine Glasplatte, welche man vorher mit Talkum eingerieben hat. Das Trocknen wird durch Zusatz von 5 Prozent Alkohol zum Chrombade wesentlich beschleunigt.

**5. Das Papier ist steif und wellig und legt sich nicht glatt an das Negativ.**

Ursache: Zu starkes Trocknen.

Vorbeugung: Vor dem Kopieren kurze Zeit an einen feuchten Ort legen

Sensibilisieren in einem Bade, dem man 1 bis 2 Prozent Glycerin zugesetzt hat.

**6. Das Bild wird netzartig.**

Ursache a: Fehler beim Trocknen. Das Papier darf weder zu schnell, noch zu langsam trocknen. Der Trockenraum soll 18 bis 20 Grad C. haben und vor Luftzug geschützt sein. Das Papier soll nur 6 bis 8 Stunden zum Trocknen gebrauchen. Man beschleunigt das Trocknen, wenn man das Papier beim Herausnehmen aus dem Chrombade über einen Glasstab zieht oder dem Chrombade etwa 5 Prozent Alkohol zusetzt (siehe Nr. 4).

Ursache b: Zu kurzes Weichen im Wasser.

Ursache c: Berührung des Papiere mit fettigen Fingern.

**7. Das Pigmentpapier haftet nicht am Übertrag-, resp. Entwicklungspapier.**

Ursache: Zu langes Einweichen des Pigmentpapiere.

**8. Das doppelte Übertragungspapier löst sich nicht vom Entwicklungspapier.**

Ursache: Das Entwicklungspapier ist nicht mit Harzlösung eingerieben worden.

**9. Das doppelt übertragene Bild bleibt beim Abziehen teilweise am Entwicklungspapier haften.**

Ursache a: Die Vorpräparation war eine ungleichmässige.

Vorbeugung: Gleichmässig präparieren.

Ursache b: Die zusammengequetschten Papiere waren nicht völlig getrocknet.

Vorbeugung: Gründliches Trocknen.

**10. Das doppelte Übertragpapier löst sich ohne Bild ab.**

Ursache: Das Übertragpapier wurde in zu heisses Wasser getaucht oder das Bild war zu stark alauniert.

Vorbeugung: Kälteres Wasser — nicht über 30 Grad C. Schwächeres Alaunbad — nicht über 4 Prozent.

**11. Beim Übertragen reissen am Rande Bildteile los.**

Ursache: Das Negativ hatte keinen undurchsichtigen Rand.

**12. Zu helle Bilder.**

Ursache: Unterexposition, zu lange Entwicklung.

Abhilfe: Einige Farben lassen sich mit einer Lösung von übermangansaurem Kali verstärken.

**13. Das Bild ist trotz genauer Photometerprobe unterbelichtet.**

Ursache: Probe und Kopieren haben bei veränderter chemischer Lichtwirkung stattgefunden.

Vorbeugung: Berücksichtigung dieser Lichtwirkung, die vormittags am höchsten ist (siehe S. 22 von Teil I).

**14. Das Bild ist trotz genauer Photometerprobe überbelichtet.**

Ursache a und Abhilfe: Wie bei 13.

Ursache b: Die Entwicklung ist nicht sofort nach dem Kopieren vorgenommen oder der Kopierprozess ist unterbrochen worden.

Vorbeugung: Berücksichtigen, dass das Licht nach unterbrochenem oder beendigtem Kopieren bis zur Entwicklung noch nachwirkt.

**15. Das Pigmentpapier klebt am Negativ fest.**

Ursache: Das Papier war nicht genügend getrocknet.

**16. Runde, weisse Flecke beim Entwickeln sichtbar.**

Ursache: Luftblasen, welche beim Zusammenlegen der Papiere nicht entfernt sind.

Vorbeugung: Starkes Aufquetschen und Pressen.

**17. Die Gelatineschicht löst sich nicht oder nur zum Teil im Wasserbade.**

Ursache: Zu langes Kopieren; zu altes, zersetztes Papier; das Pigmentpapier war nach dem Sensibilisieren zu langsam getrocknet.

Abhilfe: Anwendung eines wärmeren Bades. Zusatz von etwas Schwefelcyankalium, welches die Lösung befördert. Will man nur einzelne, zu dunkel gebliebene Teile aufhellen, so lasse man auf diese einen feinen Wasserstrahl von 50 Grad C. fließen, beachte jedoch, dass, wenn man das Wasser längere Zeit auf dieselbe Stelle laufen lässt, die Gelatine zu sehr angegriffen und zerrissen wird; oder man helle die dunklen Stellen mit einem weichen Pinsel auf.

**18. Bläschen im Pigmentpapier.**

Fehler im Pigmentpapier. Bläschen entstehen häufig dadurch, dass das Papier vor dem Aufquetschen zu lange im Wasser bleibt, nicht genügend aufgequetscht ist und zwischen Aufquetschen und Entwickeln zu kurze Zeit liegen gelassen wird.

**19. Falten und Streifen.**

Ursache: Ungleichmässiges Quetschen.

**20. Die Gelatine löst sich ganz auf und lässt nur Spuren des Bildes zurück.**

Ursache: Unterexposition, zu warmes Entwicklungsbad.

**21. Die Schicht schrumpft beim Entwickeln zusammen.**

Ursache: Zu schnelles Entwickeln.

**22. Die Schicht wirft beim Entwickeln Blasen.**

Ursache a: Zu heisses Entwicklungswasser.

Ursache b: Zu jäher Temperaturwechsel bei der Erneuerung des Wassers.

**23. Die Celluloïdfolien schrumpfen beim Entwickeln zusammen.**

Ursache: Wie 22a.

Abhilfe: Unmöglich.

**24. Unscharfe Stellen.**

Ursache: Ungleichmässiges Anliegen am Negativ.

Vorbeugung: Man verstärke den Druck im Kopierrahmen durch Einlegen von Löschpapier. Damit das Pigmentpapier glatt bleibt, hebe man es unter Druck auf (in einem Kopierrahmen mit Spiegelscheibe).

**25. Harte Bilder.**

Ursache a: Zu harte Negative.

Vorbeugung und Abhilfe: Siehe die im I. Kapitel angegebenen Mittel. Namentlich kurze Vorbelichtung bei zerstreutem Licht ist zu empfehlen. Bei fertig kopierten Bildern versuche man, das Bild mit wärmerem Wasser schnell zu entwickeln. Will man harte Negative kopieren, so verwende man ein Papier mit dicker, nicht zu stark gefärbter Gelatineschicht.

Ursache b: Zu schwaches oder zu altes Chrombad.

Abhilfe: Entwickeln mit sehr warmem Wasser.

**26. Flaue Bilder.**

Ursache a: Zu dünne Negative.

Abhilfe: Siehe die unter I. Kapitel bei 7 angeführten Mittel. Entwickeln in nicht zu warmem Wasser.

Ursache b: Zu chromhaltiges Sensibilisierungsbad.

Vorbeugung: Anwendung eines zweiprozentigen Bades. Man arbeite mit möglichst farbenkräftigem Papier.

#### **27. Die Weissen im Bilde sind verschleiert.**

Ursache: Das sensibilisierte Papier hat Licht bekommen oder ist vor dem Gebrauche zu lange aufbewahrt worden.

Abhilfe: Einlegen in eine einprozentige Cyankaliumlösung, bis der Schleier verschwindet, danach Waschen. (Vorsicht bei Wunden an den Fingern!!)

#### **28. Die Halbtöne im Bilde fehlen.**

Ursache a: Negativ zu dicht.

Ursache b: Zu schnelles Trocknen des Pigmentpapiere  
Über Retouche und Ausstattung der Bilder siehe die betreffenden Kapitel.

---

## XII. Kapitel.

### **Das Gummidruckverfahren.**

---

Dieses Verfahren beruht, ähnlich wie der Pigmentdruck, auf dem Umstande, dass organische Kolloide, wie Leim, Gummiarabikum, Dextrin u. s. w., wenn sie mit einem löslichen Bichromat vermischt und getrocknet werden, durch Lichteinwirkung im Wasser unlöslich werden. Färbt man die lichtempfindliche Mischung, so kann man durch Entwickeln mit Wasser ein Bild herstellen.

Der Gummidruck ist erst vor nicht langer Zeit durch das Bestreben der Amateure, künstlerische Leistungen

zu erzielen, in Aufnahme gekommen, da er mehr als die anderen Kopierverfahren dem Herstellenden persönlichen Einfluss auf die Gestaltung des Bildes gestattet. Um seine künstlerische Förderung haben sich Kühn, Demachy, Puyo, Watzek, Henneberg, Hofmeister u. a. verdient gemacht, um seine technische: Artigue, Mallmann, Packham, Gaedicke u. s. w.

Die wichtigsten Vorteile des Gummidruckes sind: Die Haltbarkeit der Bilder, die Billigkeit des Verfahrens, der Umstand, dass man alle Manipulationen bei gedämpftem oder vollem Tageslicht vornehmen kann und schliesslich die Freiheit in der künstlerischen Behandlung des Bildes.

Der Gang der Arbeiten beim Gummidruck ist kurz folgender: Starkes Zeichenpapier (Whatman, Allongépapier u. s. w., vornehmlich aber Zanders' Büttenpapier) wird zunächst geleimt, um reine Weissen zu erzielen. Man überstreicht das Papier mit folgender Lösung<sup>1)</sup>:

Gelatine . . . . .	2 g,
Wasser . . . . .	100 ccm,
Alkohol (95prozentig) . . . . .	10 „

Die Gelatine lässt man  $\frac{1}{4}$  Stunde in dem Wasser quellen und dann im Wasserbade schmelzen. Schliesslich giesst man den Alkohol hinzu. Die Flüssigkeit ist dann voll kleiner Luftblasen, die man entfernt, indem man die Lösung erstarren lässt und abermals im Wasserbade schmilzt. Das Aufstreichen geschieht, indem man das Papier an den beiden oberen Ecken auf einem mit Makulatur überzogenen Reissbrett befestigt und mit einem breiten Haarpinsel mit dem Streichen von oben beginnt. Der gestrichene Bogen wird zum Trocknen aufgehängt und der untere Rand mit Fliesspapier von der überflüssigen Lösung befreit.

---

1) Gaedicke, „Der Gummidruck“.

Das gelatinierte Papier, welches etwas grösser sein muss als das Bild, wird mit der Gelatineschicht nach oben wieder auf einem Reissbrett befestigt und, um es lichtempfindlich zu machen, mit einem an einem Holzstiele befestigten Wattebausch mit Ammoniumbichromat-Lösung überstrichen. (Nach Packham taucht man das Blatt in zehnpromzentige Kaliumbichromat-Lösung.) Die in parallelen Strichen gleichmässig und fett aufzutragende Bichromatlösung setzt sich zusammen aus:

Ammoniumbichromat . . . . . 10 g,  
Wasser . . . . . 100 ccm.

Mehr oder weniger Bichromat verändert die Lichtempfindlichkeit des Papieres.

Das Bestreichen setzt man etwa 2 Minuten lang fort, damit die ganze Oberfläche mit dem Chrombade gesättigt ist. Danach bedeckt man das Papier wiederholt mit frischem Fliesspapier, das man jedesmal anreibt, um überschüssige Feuchtigkeit zu entfernen, und hängt das Papier zum Trocknen ins Dunkle. Das trockene Papier wird mit Gummileimlösung und Farbe überzogen. Die Gummileimlösung bereitet man aus:

I. Gummiarabikum . . . . . 10 g,  
Zucker . . . . . 5 „  
Wasser . . . . . 25 ccm.  
II. Fischleim . . . . . 40 g,

I und II müssen innig untereinander verrührt werden.

Für die Zusammensetzung der Farben empfiehlt Gaedicke („Der Gummidruck“, Verlag von Gustav Schmidt, Berlin) beim monochromen Druck von der sehr reichhaltigen verwendbaren Farbenskala abzusehen und nur zu verwenden: Lampenschwarz, Elfenbeinschwarz, Terra Siena, gebrannte Terra Siena und Preussischblau.

Man nimmt:

Für schwarze Farbe:

Gummilösung . . . . .	40 g,
Elfenbeinschwarz . . . . .	10 „
Lampenschwarz . . . . .	3 „
Wasser . . . . .	20 ccm.

Lampenschwarz gibt sehr feine Mitteltöne, dagegen nur selten reine Weissen, Elfenbeinschwarz aber gibt reine Weissen, die Mitteltöne dagegen fallen mehr oder weniger aus. Der schwarze Ton wird kälter durch geringen Zusatz von Blau; eine geringe Menge von gebrannter Terra Siena gibt wärmeren Ton.

Für braune Töne:

Gummilösung . . . . .	20 g,
gebrannte Terra Siena . . . . .	10 „
Wasser . . . . .	20 ccm.

Für blaue Töne:

Man nehme gleiche Teile Gummilösung und Wasser und so viel Preussischblau, bis der gewünschte Ton erreicht ist.

Für Sepia-Töne:

Der Mischung für braune Töne setze man bis zum gewünschten Ton kleine Mengen der scharzen Farbe zu.

Für olivgrüne Töne:

Mischung von brauner Farbe und etwas Preussischblau; Zugabe von Schwarz schafft eine tiefere Nuance.

Für Rötel-Töne:

Der Mischung für braune Töne wird, je nach Wunsch, etwas Schwarz oder Terra Siena zugesetzt.

Die trockenen Farben werden mit wenig Gummilösung auf einer mattgeschliffenen Glasplatte mit einem gläsernen Läufer sehr fein gerieben und dann mit dem Rest der Gummilösung und dem Wasser innig verrührt. Man erhält eine Vorratsfarbe, die man gut verkorkt

aufbewahrt. Davon nimmt man einen Teil und verdünnt ihn mit 7 Teilen Wasser, wenn man ein dunkles Bild mit kräftigen Tiefen wünscht, mit 10 Teilen Wasser, wenn es sich um ein zarteres Bild handelt.

Mit dieser Farbe wird das getrocknete und auf einem Reissbrett befestigte Papier bei schwachem Tages- oder Lampenlicht sehr rasch und in einer Richtung mit Hilfe eines breiten Borstenpinsels überfahren. In einer Minute muss das Blatt gleichmässig überstrichen sein. Nachdem die erste Strichlage vollendet ist, macht man eine zweite hierzu senkrechte, danach zwei weitere zueinander senkrechte unter leichterem Druck. Schliesslich vertreibt man mit einem Dachshaarpinsel die Farbe so lange, bis sie sich durch Einziehen in den Untergrund derartig verdickt hat, dass keine Streifung mehr entsteht. Das Papier wird wiederum im Dunkeln getrocknet, was 10 Minuten bis  $\frac{1}{2}$  Stunde erfordert, eventuell kann man durch geringe Wärme das Trocknen beschleunigen. Das ganz trockene Papier, welches etwa 2 Tage haltbar ist, wird wie das Pigmentpapier (siehe Kapitel XI) mit Hilfe eines Photometers kopiert. Als Photometerpapier kann man, wie beim Kohleverfahren, ebenfalls Celloïdinpapier verwenden; indes muss der Photometergrad festgestellt werden, denn die Lichtempfindlichkeit des Gummidruckpapieres ist eine andere. Man belichte möglichst reichlich, da die nachfolgende Entwicklung auch aus überkopierten Bildern Brauchbares hervorbringen kann, wenn nur die Weissen noch nicht durchkopiert sind. Dagegen ist ein unterbelichtetes Bild verloren, weil alle feinen Töne abschwimmen. Um Halbtöne zu erhalten, empfiehlt Mallmann, das Papier mit Petroleum zu bestreichen und von der Rückseite zu belichten (wodurch aber ein seitenverkehrtes Bild entsteht, wenn man nicht ein bereits umgekehrtes Negativ verwendet); nach dem Entwickeln wird das Petroleum durch Wärme entfernt.

Durch die Belichtung werden die vom Licht getroffenen Stellen im Wasser unlöslich. Legt man das kopierte Bild ins Wasser, so kann man die Farbe nach einiger Zeit an den nicht belichteten Stellen ganz, an den weniger belichteten Stellen entsprechend der Lichtwirkung teilweise entfernen, das Bild entwickeln. Zu diesem Zwecke legt man das kopierte Bild, mit der Schichtseite nach unten, in kaltes Wasser, das von 5 zu 5 Minuten so lange gewechselt wird, bis es sich nicht mehr gelb färbt. Allmählich löst sich auch der Farbstoff auf. Warmes Wasser beschleunigt die Entwicklung. Örtliche stärkere Entwicklung bewirkt man durch einen auf die zu bearbeitende Stelle geleiteten Wasserstrahl (Spritzflasche) oder durch Aufgiessen von Sägemehlbrei oder durch Reibung mit einem Wattebausch. Als verstärkende Mittel für die lösende Wirkung des Wassers werden Pottasche, Soda, Ammoniak, Salzsäure u. s. w. empfohlen. Das entwickelte Bild wird getrocknet, dann geklärt und schliesslich gewaschen und in hängender Stellung getrocknet.

Das Klärbad besteht aus:

Lösung I:

Wasser . . . . .	100 ccm,
kristallisiertes Natriumsulfit . . . . .	15 g.

Lösung II:

5 g (oder 2,8 ccm) konzentrierte Schwefelsäure in 50 ccm Wasser gegossen, werden mit Wasser verdünnt, bis das Volumen 100 ccm beträgt.

Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile von I und II und schaukelt das Bild in der Lösung, bis sein Ton rein ist (etwa 1 Minute).

Das getrocknete Bild kann leicht mit einem Marderpinsel retouchiert werden; wie weit diese Nacharbeit zu treiben ist, hängt von dem Geschmack des Einzelnen ab.

Um die Tiefen des Bildes zu heben, empfiehlt es sich, das aufgezugene Bild zu lackieren.

Die Gummidrucke nach einer einmaligen Kopie geben häufig nicht befriedigende Resultate; man kann hier durch den Kombinations-Gummidruck verbessern. Nachdem die erste Kopie getrocknet ist, wird das Bild mit einer zweiten und eventuell noch weiteren sensibilisierten, in Zusammensetzung und Farbe eventuell modifizierten Gummischicht überzogen und wieder kopiert, entwickelt u. s. w. Hierbei muss man, um genaue Deckung der einzelnen Drucke zu erzielen, am Negativ und am Papier genaue Marken — Striche oder ähnliches — machen, die das Übereinanderpassen leicht bewirken lassen.

Der Gummidruck bietet auch zur Herstellung farbiger Bilder Gelegenheit. Auf die im Kapitel XIII beschriebene Art stelle man zuerst drei Negative her, kopiere dann zuerst das mit dem Rotfilter hergestellte Negativ und sensibilisiere das Papier mit einer grünen, also dem Rot komplementären Farbe. Nach Fertigstellung des Abzuges wird von neuem sensibilisiert — diesmal mit rotem Farbstoff für das Grünnegativ. Zum dritten Male wird mit gelber Farbe für das Blaugnegativ sensibilisiert. Jedesmal, bevor man die neue Sensibilisierung vornimmt, ist das auf dem Papier bereits vorhandene Bild mit einer farblosen Chromgummischicht, die man nach dem Aufstreichen belichtet und auswäscht, zu überziehen. Das bezweckt, auf dem Papier eine unlösliche Gummischicht herzustellen, welche das vorhandene Bild schützt. Die technischen Schwierigkeiten dieses Verfahrens bestehen namentlich darin, dass die drei verschiedenen Bilder genau zur Deckung kommen müssen, auch die richtige Wahl der Farben ist ungemein schwer. Prof. Watzek in Wien hat dieses Verfahren zuerst verwendet und darüber in den „Wiener photographischen Blättern“

1897, XII, berichtet. Vergl. auch „Photogr. Rundschau“ 1898. S. 13.

Über Herstellung von Dreifarben-Gummidrucken hat Professor Miethé vor kurzem neue Versuche anstellen lassen, welche sehr günstige Resultate lieferten (siehe hierüber „Photogr. Rundschau“ 1904 (S. 77 und 120).

Ein modifiziertes Gummidruckverfahren liefert die Firma Höchheimer & Co., indem sie für das Verfahren fertige Papiere in den Handel bringt, die nur der Sensibilisierung bedürfen und sich gut verarbeiten lassen. Die Entwicklung erfolgt mit einer erwärmten Mischung von Wasser, Sägemehl und Pottasche. Bei Verwendung dieses Papiers genügt meistens ein Druck.

Beim Gummidruck treten ausser den allgemeinen Kopierfehlern namentlich folgende Fehler hervor:

**1. Die Schicht will sich beim Entwickeln nicht lösen.**

Ursache: Die Gummilösung war sauer, oder es war zu lange belichtet, oder zu langsam getrocknet, oder zu wenig Gummi in der Farbe, oder das Papier war beim Trocknen zu stark erwärmt.

**2. Das Bild entwickelt sich ungleichmässig.**

Ursache: Das Papier war ungleichmässig sensibilisiert oder mit Gummilösung nicht gleichmässig überstrichen, oder es tauchte beim Entwickeln ungleichmässig ein.

**3. Die ganze Schicht schwimmt beim Entwickeln ab.**

Ursache: Die Gummipigmentlösung war zu dick, oder es war viel zu kurz belichtet, oder das Entwicklungsbad ist zu warm.

**4. Die Einzelheiten in den lichten Bildteilen schwimmen ab.**

Ursache: Die Farbe enthielt zu viel Gummi, oder es war zu kurz belichtet.

**5. Das Bild zeigt das Korn zu stark.**

Ursache: Zu warmes Trocknen.

**6. Weisse Flecke.**

Ursache: Bläschen beim Sensibilisieren in dem Kaliumbichromatbade.

**7. Die hohen Lichter fehlen.**

Ursache: Das Papier war nicht oder ungenügend geleimt oder in hellen Räumen getrocknet.

Vorbeugung: Leimen mit Gelatinelösung.

**8. Das ganze Bild ist zu dunkel.**

Ursache: Das Bild ist überkopiert oder nicht weit genug entwickelt.

Abhilfe: Man lege das Bild einige Stunden in Wasser, wodurch es so weit erweicht wird, dass man eine Nachentwicklung vornehmen kann, vorzüglich indem man es mit einem Wattebausch leicht reibt, oder man entwickelt mit Sägemehlbrei, auch erwärmtes Wasser fördert die Entwicklung.

**9. Die Farben schlagen ein.**

Namentlich Ockerfarben schlagen ein, so dass die Tiefen beim Trocknen an Zeichnung verlieren.

Abhilfe: Man überzieht das ganze Bild mit einer Mischung von gleichen Teilen Gummilösung und Bichromatlösung und legt es einige Stunden ins Tageslicht. Dann wässert man gut aus, klärt mit schwefliger Säure, wässert wieder und trocknet, wodurch den erdigen Farben eine besondere Tiefe und Saftigkeit verliehen wird.

Auch Einreiben des ganzen Bildes mit Cerat gibt ihm einen stumpfen Glanz.

**10. Die Schärfe und die Halbtöne des Bildes gehen verloren.**

Ursache: Gewaltiges Entwickeln durch Schaukeln oder zu warmes Wasser.

Das Verschwinden der Halbtöne ist nicht immer als Fehler zu bezeichnen, denn der Gummidruck will diese häufig unterdrücken.

Über Retouche und Ausstattung siehe die betreffenden Kapitel.

---

### XIII. Kapitel.

#### Herstellung farbiger Photographieen.

---

Das Problem der Farbenphotographie harrt noch der Lösung. Von den heute bekannten direkten und indirekten Verfahren hat ersteres bis jetzt nur wissenschaftlich-theoretischen Wert; aber die unermüdliche Arbeit bedeutender Forscher lässt die Hoffnung bestehen, dass uns noch der Vorzug, das schöne Kulturwerk vollendet zu sehen, beschieden sein wird. Bis dahin wird es nur wenige Amateure beschäftigen, und würde es ausserdem weit über den Rahmen dieses Hilfsbuches hinausgehen, eine Anleitung zur Herstellung farbiger Photographieen und zur Vermeidung von Misserfolgen bei Anwendung der verschiedenen Farbenphotographie-Verfahren zu geben. Vielmehr sollen hier nur für diejenigen, welche farbige Bilder herzustellen wünschen, einige Hinweise auf die in Frage kommenden Methoden und auf einige bezügliche Veröffentlichungen erfolgen.

Das einzige direkte Verfahren, welches den Namen „Farbenphotographie“ verdient, ist das Lippmannsche. Nach diesem kann man ein farbiges Bild direkt in der Kamera erhalten. Das aus Interferenzfarben bestehende Bild zeigt die richtige Farbwirkung nur unter einem bestimmten Winkel. Es ist nicht kopierbar, vielmehr muss jedes Bild besonders hergestellt werden. Dieser Umstand und die Schwierigkeit des Verfahrens haben

seine Verbreitung in der Praxis bisher verhindert. Eingehende Untersuchungen veröffentlichte Dr. Neuhauss in der „Photographischen Rundschau“ 1897 und 1898, 1899 bis 1905, und in Heft 33 der Encyklopädie der Photographie unter dem Titel: „Die Farbenphotographie nach Lippmanns Verfahren“, Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1898.

Zur Herstellung farbiger Bilder nach Jolys Verfahren bedarf es nur eines Negatives. Doch wird bei der Aufnahme ein Farbraster vor der Schicht der Platte angebracht, der mit feinen Linien abwechselnd in den Farben Orange, Gelbgrün, Blauviolett überzogen ist. Von dem erhaltenen Negativ wird ein kräftiges, klares Diapositiv hergestellt und dieses durch einen ähnlichen Raster, wie er bei der Aufnahme verwendet wurde, betrachtet.

Die bemerkenswertesten Forschungen zur Lösung des Problems unternimmt zur Zeit Dr. Neuhauss. Seine Versuche gründen sich auf die Überzeugung, dass die direkte Wiedergabe der Farben in der Photographie nur durch Ausbleichen von Körperfarben erfolgen kann. Eingehende Untersuchungen, die er mit zahllosen Farben und chemischen Substanzen angestellt hat, lassen ihn hoffen, dass mit Hilfe des Ausbleichverfahrens das Problem zu lösen sei. Ausführliche Berichte über den jeweiligen Stand seiner Arbeiten veröffentlichte Dr. Neuhauss in der „Photogr. Rundschau“ 1902, S. 1 ff., S. 229 ff., und 1903, S. 149 ff., S. 257 ff. und S. 312.

Die indirekten Farbenphotographie-Verfahren beruhen auf der Young-Helmholtzschen Theorie, dass alle Farben durch die drei Grundfarben Blau, Rot, Gelb oder Grün erzeugt werden können. (Siehe hierzu: v. Hübl: „Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbedruckes u. s. w.“, Wilhelm Knapp, Halle a. S., 2. Aufl.)

Um das durch die photographische Linse wiedergegebene Bild in die drei Grundfarben zu zerlegen, benutzt man Lichtfilter, dies sind Platten aus Spiegelglas oder Celluloïdfolien, die mit gefärbter Schicht nach einem der Beschreibung beigegebenen Rezept überzogen werden.

Belichtet man mit Hilfe dieser Filter Platten, die, um eine bei der Grün- und Rotbelichtung notwendige höchste Empfindlichkeit zu erlangen, noch besonders präpariert sein müssen, so wirken bei den einzelnen Aufnahmen nur die von den Filtern nicht absorbierten Strahlen. Jedes der drei Negative hat also verschiedene Deckung. Kopiert man nun unter diesen Negativen Schichten von der entsprechenden Färbung, und zwar eine grüne Schicht unter dem mit dem Rotfilter hergestellten Negativ, eine rote Schicht unter dem Grünnegativ und eine gelbe Schicht unter dem Blaunegativ, so bekommt man drei Teilbilder, die auf dem Projektionschirm oder in den abgezogenen Schichten übereinandergebracht, die Naturfarben ganz ansprechend wiedergeben. Auf dieser Basis beruhen die von Vogel, Ives, Dr. Selle und neuerdings von der Neuen Photographischen Gesellschaft, sowie den Farbwerken vormals Meister Lucius & Brüning eingeführten Verfahren.

Es ist einleuchtend, dass die drei Aufnahmen, die kurz hintereinander erfolgen müssen, nur von gänzlich oder nahezu unbeweglichen Objekten gemacht werden können, denn andernfalls würde die genaue Deckung der drei Bilder nicht zu erzielen sein. Ingenieur erdachte Apparate befördern die schnelle Folge der drei Aufnahmen. Von diesen indirekten Farbenverfahren haben für den Amateur bisher nur das von Dr. Selle, der Neuen Photographischen Gesellschaft und das der Farbwerke vormals Meister Lucius & Brüning, Pinatypie genannt, praktischen Wert erlangt.

Nach Ives' Verfahren werden nach drei Negativen, einer Rotplatte, einer Grüngelb- und einer Blauviolettplatte, drei gewöhnliche schwarze Diapositive hergestellt und in einen besonders konstruierten Apparat gebracht, in dem sie durch drei entsprechend gefärbte Gläser betrachtet werden. Dieses Verfahren ist von Professor Mieth mit gutem Erfolge, namentlich für die Projektion, weiter ausgearbeitet worden.

Bei dem verbesserten Verfahren nach Dr. Selle werden die drei Teilbilder auf besonders für diesen Prozess hergestelltem blauen, gelben und roten Pigmentpapier kopiert und hiernach mit vorpräparierten Celluloïd-(Entwicklungs-)Folien zusammengebracht. Nachdem die Bilder auf diesen Folien entwickelt sind, überträgt man die einzelnen Bilder nacheinander auf Übertragpapier; nach jedem Übertrag wird die Entwicklungsfolie abgezogen.

Wesentlich bei diesem, wie bei allen anderen Dreifarbendruckverfahren ist, dass die Farben, welche die Filter und die Pigmentpapiere tragen, genau zueinander abgestimmt sind.

In intensiverer Weise in die Praxis umgesetzt ist neuerdings das Dreifarben-Verfahren der Neuen Photographischen Gesellschaft. Bei diesem werden diese drei Teilbilder auf Pigmentfolien, dies sind dünnste Celluloïdblätter mit Schichten in den Grundfarben, kopiert. Die Entwicklung der einzelnen Kopieen erfolgt wie bei dem Pigmentverfahren, siehe XI. Kapitel, da aber das Celluloïd immerhin eine gewisse Dehnbarkeit besitzt, ist darauf zu achten, dass die Wasserbäder stets von durchaus gleicher Temperatur sind, um das Übereinanderpassen der Teilbilder durch grössere oder geringere Dehnung des einen oder anderen Schichtträgers nicht zu gefährden. Sonst gestattet die vollständige Lichtdurchlässigkeit der Folien das Übereinanderlegen mit

leichter Mühe. Nach jedem einzelnen Übertrag wird die Folie abgezogen.

Die Pinatypie erfordert nach den drei, hinter Filtern hergestellten Negativen die Anfertigung von drei Chromatbildern auf dem Wege über Diapositive, d. h. mit einer Gelatineschicht vorpräparierte und durch Chromsalze lichtempfindlich gemachte Platten werden unter den nach den Negativen angefertigten Diapositiven belichtet; hierbei erscheint ein schwach braun sichtbares Bild, welches, wie beim Pigmentverfahren, durch Auswaschen der löslich gewordenen Gelatine fixiert wird. Diese hierdurch geschaffenen drei Chromnegative werden in den entsprechenden Farblösungen gebadet und dann werden wieder auf besonders präpariertem Übertragungspapier die drei Teilbilder nacheinander abgedruckt.

Es handelt sich bei diesem Verfahren also nicht um Übereinanderlegen von drei Schichten, sondern eine einzige dünne Schicht trägt die drei Farben, die in ihrer innigen Verschmelzung ein naturfarbiges Bild geben.

Ein anderes, allerdings nur auf mechanischer Grundlage beruhendes Farbenverfahren, das aber recht ansprechende Bilder liefert und sehr leicht auszuführen ist, wird von Ottomar Anschütz vertreten. Bei diesem werden Bromsilberbilder hergestellt und diese in ihren einzelnen Teilen in Wischmanier mit passenden Farben überzogen. Zu ihrem Schutz werden die Bilder, wenn sie fertig sind, mit einer Lackschicht bedeckt.

Auch der Gummidruck bietet Gelegenheit, naturfarbige Bilder herzustellen (siehe hierüber XII. Kapitel).

Eingehende Anweisung über die Farbenphotographie findet man in „Dreifarbenphotographie nach der Natur“ von Prof. Dr. A. Miethe, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.

---

XIV. Kapitel.  
**Vergrößerungen.**

---

Zu den Vergrößerungen mannigfachster Art, die der Liebhaber-Photograph anfertigt, wird vorzugsweise Bromsilberpapier verwendet: für die direkten Positivvergrößerungen das im Handel erhältliche Bromsilberpapier verschiedenster Emulsions- und Präparationsgrade, zu den Negativ-Vergrößerungen dagegen das Negativpapier, dessen Schichtträger eine sehr feine Struktur hat und dessen Schicht höher empfindlich ist, als die des gewöhnlichen Bromsilberpapiers. Zu den Negativen sind natürlich auch Platten verwendbar. Nach diesen vergrößerten Negativen lassen sich positive Bilder in jedem gewünschten Verfahren herstellen. Näheres über das Bromsilberpapier siehe VIII. Kapitel.

Die Vergrößerungen werden bei Tages- oder künstlichem Licht ausgeführt; letzteres ist vorzuziehen, weil es gleichmässig und die Belichtungsdauer leichter zu bestimmen ist. Die dazu erforderlichen Apparate sind nach der Art des zur Verwendung kommenden Lichtes verschieden. Jedoch können diejenigen für Tageslicht im bedingten Masse auch für künstliches Licht verwendet werden; sie haben aber den grossen Nachteil, dass die Bildgrössen ihre bestimmten Grenzen haben. Eine sehr brauchbare und bezüglich der Grösse nicht begrenzte Einrichtung für Tageslichtvergrößerungen kann man sich mit seiner eigenen Kamera selbst herstellen, indem man die Kamera mit ihrem hinteren Teil in einem Ausschnitt des lichtdicht gemachten Dunkelkammerfensters anbringt, an Stelle der Mattscheibe die zu vergrößernde Platte oder den Film einsetzt und das lichtempfindliche Material auf einer dem Objektiv gegenüber aufgestellten Vorrichtung anbringt.

Für die Apparate mit künstlichem Licht kommen die verschiedensten Lichtarten in Frage, vom elektrischen bis zum Petroleumlicht. Ein sehr brauchbares und in vielen Wohnungen vorhandenes ist das Gasglühlicht; mit seinen vorherrschend blauen Strahlen ist es für Bromsilber chemisch sehr wirksam; wo es aber nicht vorhanden ist, kann man ausser Petroleum auch Spiritusglühlicht, Acetylen oder Kalklicht verwenden; diese beiden letzteren erfordern aber besondere, ziemlich kostspielige Apparate. Da es sich bei Vergrösserungen wohl immer nur um grössere Formate handelt und das Bild ausserdem erst bei der Entwicklung erscheint, ist es zur Vermeidung des Verlustes grosser Papiere zweckmässig, mit einem kleinen Stück Papier von einem charakteristischen Teil der zu vergrössernden Platte eine Probelichtung zu machen. Man mache hierzu ungefähr in der Mitte eines länglichen Stückes lichtdichten Papiers oder dünner Pappe einen Ausschnitt, befestige das Papier oben und unten mit Zwickeln am Auffangschirm mit dem Ausschnitt an derjenigen Stelle des Bildes, von welcher die Probelichtung gemacht werden soll, schiebe einen Streifen des Aufnahmematerials unter das lichtdichte Papier mit dem vorderen Ende unter den Ausschnitt, mache die Probelichtung, schiebe den lichtempfindlichen Streifen um die Länge des Ausschnittes vor und mache mit veränderter Belichtungszeit eine zweite Probelichtung u. s. f. Bei der Entwicklung des Streifens wird man unter den einzelnen Teilen bald die richtigste Belichtungszeit herausfinden. Diese Art führt mit wenigstem Material schnell zum sicheren Ziel.

Bei der Vergrösserung beachte man, dass mit ihrem Grade auch das Plattenkorn wächst; die Bildgrössen müssen daher ihre Grenzen haben; im allgemeinen ist über eine sechsfache lineare Vergrösserung nicht hinauszugehen.

Man verwende normale, eher zur Weichheit neigende Platten; für Negativ-Vergrößerungen sind aus diesem Grunde zu den Diapositiven gewöhnliche Trockenplatten vorteilhafter. Harte Negative verbessere man vorher durch Abschwächen oder stelle unter der im Teil I, IV. Kapitel, 20., angegebenen Regel auf dem Wege über ein Diapositiv eine weiche Platte her.

Die für eine bestimmte Vergrößerung notwendigen Entfernungen lassen sich leicht berechnen:

1. Die Entfernung der lichtempfindlichen Schicht bis zum Objektiv erhält man, indem man zu der Zahl, um die man das Bild vergrößern will, 1 addiert und mit der Brennweite des Objektivs multipliziert; z. B. soll ein Bild von  $9 \times 12$  cm mit einem Objektiv von 15 cm Brennweite dreimal vergrößert werden, so muss das lichtempfindliche Papier  $(3+1) \times 15 = 60$  cm vom Objektiv entfernt sein.

2. Die Entfernung des Objektivs vom Negativ erhält man, indem man die auf obige Art gefundenen Centimeter durch die Zahl teilt, um die man vergrößern will, hier also  $60 : 3 = 20$  cm.

Bei der Vergrößerung können folgende Fehler auftreten, die natürlich erst nach der Entwicklung bemerkt werden — die bei der Entwicklung möglichen sind im VIII. Kapitel behandelt.

#### 1. Über- und Unterbelichtungen

treten auf, wenn das Licht sich zwischen Probe- und Bildbelichtung in seiner Intensität verändert hat.

#### 2. Das Bild deckt trotz genauer Einstellung nicht das lichtempfindliche Material am Auffangschirm.

Ursache: Der Vergrößerungsapparat — für künstliches Licht — wurde nach der Einstellung verschoben. Es ist vorteilhaft, den Objektivdeckel mit einer roten Scheibe zu versehen, um die Bildstellung kurz vor der Belichtung noch kontrollieren zu können.

**3. Das Bild ist gleichmässig unscharf.**

Ursache: Fehlerhaftes Einstellen.

Vorbeugung: Bei grösseren Formaten Einstellen noch einer Testplatte.

**4. Das Bild ist teilweise unscharf.**

Ursache a: Das Papier war nicht glatt, sondern wellig am Auffangschirm oder in der Kassette befestigt.

Vorbeugung: Hinter einer Spiegelscheibe belichten.

Ursache b: Das Objektiv erzeugt kein ebenes, sondern ein gekrümmtes Bildfeld; die Unschärfe zeigt sich hierbei entweder in der Mitte oder am Rande des Bildes.

Vorbeugung: Passendes Objektiv wählen oder genügend abblenden.

**5. Helle Stellen im Bilde.**

Ursache: Der Kondensor im Apparat ist angelaufen.

Vorbeugung: Gründliche Reinigung; bei künstlichem Licht erst dann belichten, wenn der Kondensor abgeschwitzt ist.

**6. Seitenverkehrtes Bild.**

Ursache: Die Platte war verkehrt im Bildträger des Apparates angebracht.

**7. Kreisförmige, helle Stellen am Rande oder in der Mitte des Bildes.**

Ursache: Das künstliche Licht im Vergrösserungsapparat war nicht richtig zentriert.

Vorbeugung: Erst dann belichten, wenn das freie Bildfeld am Auffangschirm völlig weiss ist, was durch Verstellen der Lichtquelle erreicht wird.

**8. Die Kraft des Bildes ist ungleichmässig.**

Ursache a: Ungleich gedeckte Platte.

Ursache b: Bei Tageslicht-Vergrösserungen hat das Himmelslicht intensiver gewirkt als das von der Erde zurückgestrahlte, oder die Platte ist teilweise von der Sonne beschienen.

Vorbeugung: Den Apparat gleichmässig gegen den Himmel richten, oder vor dem Fenster einen Reflektor anbringen. Abhilfe ist mitunter auch durch partielle Entwicklung möglich.

**9. Helle oder dunkle Punkte im Bilde.**

Ursache: Fehler in der Platte.

**10. Zu grosse Kontraste im Bilde.**

Ursache: Liegt häufig schon in der zu vergrössernden Platte.

Vorbeugung: Regulierung des Lichtes, gegebenenfalls durch Abblenden; oder Einschalten einer Mattscheibe, gedämpftes Licht gibt weiche, ungedämpftes dagegen harte Bilder; die gründlichste Vorbeugung ist die Anfertigung eines normalen Negatives.

**11. Die vier Ecken des Bildes sind unterbelichtet und unscharf.**

Ursache: Der Kondensor ist für das Plattenformat zu klein. Der Durchmesser der Kondensorenlinse soll noch etwas grösser als die Diagonale der Platte sein — für Platten  $9 \times 12$  cm also mindestens 16 cm —, hat der Kondensor diese Grösse nicht, so benutze man im Bildträger des Apparates einen Rahmen von entsprechendem Ausschnitt.

---

XV. Kapitel.

**Diapositive.**

---

Diapositive werden hergestellt, indem man eine mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogene Glasplatte im Kopierrahmen oder in der Kamera belichtet, oder indem man ein positives Bild auf Pigmentpapier oder abziehbarem Celloidinpapier anfertigt und es auf eine

Glasplatte überträgt. Das Pigmentdiapositiv zeichnet sich durch besonders feine Wiedergabe der Halbtöne und der Linien aus. Vergrösserte oder verkleinerte Diapositive fertigt man an, indem man in den lichtdichten Rahmen des Dunkelkammerfensters einen Ausschnitt für das betreffende Negativ macht, dieses einsetzt und mit dem durchfallenden Tageslicht in der Kamera auf gewöhnliche Weise in der gewünschten Grösse photographiert. Ähnlich lässt sich diese Arbeit mit künstlichem Licht vornehmen, jedoch werden hierbei die Diapositive etwas hart. Vergrösserungen von Diapositiven in grösserem Massstabe werden mit dem Vergrösserungsapparat ausgeführt, wie dies im XIV. Kapitel „Vergrösserungen“ beschrieben ist. Es ist aber zu beachten, dass das Korn des Negatives mit der Vergrösserung wächst.

Die Diapositive dienen entweder zu Dekorationszwecken als Fensterbilder und in Lampenschirmen, als Stereoskop- oder Projektionsbilder und zur Vergrösserung von Negativen. Einen sehr netten Wandschmuck gibt ein mit eventuell getontem Papier hinterlegtes und in einem Bilderrahmen befestigtes Diapositiv. Je nach der Art der Verwendung bedürfen die Platten eines mehr oder weniger feinen Kornes. Da Bromsilberplatten ein verhältnismässig grobes Korn besitzen und ausserdem mehr zur Schleierbildung neigen, werden sie selten zur Herstellung von Diapositiven verwendet. Nur zur Anfertigung vergrösserter Negative empfiehlt sich ihrer grösseren Weichheit wegen die Verwendung dieser Platten; man wähle aber hierzu eine weniger empfindliche Sorte, weil deren Korn am feinsten ist. Am häufigsten benutzt man die völlig schleierfrei arbeitenden Chlorsilber- oder Chlorbromsilberplatten. Chlorsilberplatten sind viel weniger empfindlich als Bromsilberplatten; Chlorbromsilberplatten sind dagegen höher empfindlich als Chlorsilberplatten.

Die sämtlichen Plattensorten kauft man am besten fertig. Die deutschen Platten renommierter Fabriken sind heute dem bis vor einiger Zeit fast ausschliesslich den Markt beherrschenden englischen Fabrikat völlig gleichwertig.

Die Vorpräparation der gründlich gereinigten Glasplatten für Pigmentdiapositive ist wie folgt: 30 g bester Gelatine lasse man in 900 ccm Wasser quellen und löse sie nachdem unter leichter Erwärmung des Wassers auf. Ausserdem stelle man sich eine Chromalaunlösung 1:100 her und füge hiervon unter stetem Umrühren tropfenweise der Gelatinelösung zu. Sollte sich diese hierbei verdicken, so ist wieder unter Umrühren Eisessig zuzusetzen, bis die Lösung wieder flüssig geworden ist.

Von dieser Lösung giesse man auf die Mitte der angewärmten, horizontal gehaltenen Platte eine bestimmte Menge und verteile sie durch entsprechende Bewegung über die ganze Platte; den Überschuss lasse man von einer Ecke der Platte wieder ablaufen. Nach dem Trockenwerden wird diese Platte als Übertragungsmaterial verwendet, wie im XI. Kapitel „Das Pigment- oder Kohleverfahren“ beschrieben.

Es sind indes, allerdings nur in ganz wenigen Farben, Pigmentpapiere für Diapositive käuflich, deren Verwendung die Vorpräparation der Glasplatte erübrigt, es genügt die sauberste Reinigung derselben. Zu bemerken ist, dass für Diapositive die Pigmentbilder im Verhältnis zu den Papierbildern um zwei bis drei Photometergrade tiefer kopiert werden müssen.

Die Belichtungszeiten der Diapositive richten sich nach der Intensität der Lichtquelle und der Dichtigkeit der Negative. Sehr gute Verwendung beim Belichten findet die Dunkelkammer-Doppellampe, an welcher man den braunen Zylinder durch einen weissen auswechselt, bei diesem belichtet und beim roten entwickelt u. s. w. Eine sehr weiche Belichtung kann man mit dem durch

den Kondensator eines Vergrößerungsapparates geworfenen Licht erzielen.

Zum Entwickeln der Platten eignen sich mehr oder weniger alle Entwickler; man beachte jedoch die auf dem jeder Plattenpackung beigegebenen Prospekt angegebenen Vorschriften, da diese meistens der Emulsion angepasst sind.

Die Fehler bei Herstellung der Diapositive auf Silberplatten sind dieselben wie in den verschiedenen Kapiteln im Teil I dieses Werkes: „Negativ-Verfahren“ beschriebenen. Bezüglich der Fehler bei Pigmentdiapositiven siehe XI. Kapitel: „Pigment- oder Kohleverfahren“.

Über- und Unterbelichtungen, bzw. -Entwicklungen der Silberplatten können ebenfalls durch Verstärken oder Abschwächen verbessert werden, jedoch ist, besonders bei den Diapositiven für Projektion und Vergrößerung, zu berücksichtigen, dass beim Verstärken mit Quecksilber das Plattenkorn beträchtlich grösser wird.

Über das Tönen der Diapositive siehe die im VIII. Kapitel „Bromsilbergelatine-Verfahren“ angegebenen Vorschriften; eine mit Uran verstärkte Platte kann gleichzeitig als getont angesehen werden, jedoch sei man bei der intensiven Wirkung dieser Verstärkung vorsichtig.

Zu Diapositiven kann man auch mit Vorteil das abziehbare Celloidinpapier benutzen. Nur muss dieses zur Erzielung der nötigen Dichtigkeit stark überkopiert werden. Über die Verarbeitung dieses Papiere siehe V. Kapitel.

Zum Schutze der Schicht werden die Diapositive mit besonders dünnen Deckgläsern versehen, die mit dem Diapositiv durch einen gummierten, schwarzen Papierstreifen zusammengehalten werden. Über Retouche der Diapositive siehe XVI. Kapitel „Retouche“.

XVI. Kapitel.

**Retouche.**

---

Das Retouchieren von Positiven beschränkt sich beim Amateur gewöhnlich auf das Ausbessern kleinerer Fehler, welche entweder im Negativ nicht beseitigt werden konnten, oder welche von Unvollkommenheiten des Kopiermaterials herrühren. Hierher gehört vor allem das Zudecken kleiner, weisser Flecke, welche im Negative als schwarze Punkte sichtbar waren, das Ausbessern von Rissen in der Bildschicht, welche durch mechanische Verletzungen entstanden sind u. s. w.

Im weiteren Sinne kann man unter Retouche auch das Kolorieren der Bilder mit Farben und Kreide verstehen. Diese Art der Retouche wird hier nur so weit Berücksichtigung finden, als es sich um Angabe der Mittel handelt, die Photogramme für die Aufnahme der Zeichnung oder Farbe geeignet zu machen.

Als Material für die Retouche kommen ausser den im folgenden besonders angeführten Farben in Betracht: Ein etwas schräg stehendes Brett zur Aufnahme des Bildes bei der Arbeit, Marderhaarpinsel in verschiedenen Stärken, gute Bleistifte in verschiedenen Härtegraden, Wischer aus Papier oder Leder, Näpfchen oder Paletten zur Aufnahme der Farben. Als Palette kann eine gereinigte, mit weissem Papier unterklebte Glasplatte dienen. Ausführlichste Anweisung gibt Dir. Schultzenhencke in seiner „Anleitung zur photographischen Retouche“. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin.

**1. Retouche auf Celloïdin-, Albumin- und Aristopapieren.**

Alle diese Papiere, glänzende wie matte, haben eine fettig erscheinende Oberfläche, welche die Retouchierfarbe schwer annimmt; um diesen Übelstand zu beseitigen, verreibt man mit einem weichen Lappen auf der Ober-

fläche des Bildes einen Tropfen Glyzerin; sobald der Überzug gleichmässig ist, nimmt man das überschüssige Glyzerin ab und reibt mit einem neuen Lappen das Bild wieder glänzend.

Zur Durchführung der Retouche heftet man das Bild auf das oben erwähnte schräge Brett; in nächste Nähe legt man ein Stück weisses und ein Stück reines Fliesspapier; ein Glas oder ein Näpfchen mit Wasser steht dabei. Die Farben werden im Näpfchen oder auf der Palette in der Nuance des Bildes gemischt. (Fertige Retouchierfarben, trocken in Stangen und feucht in Tuben, liefert u. a. Günther Wagner in Hannover.) Für den gewöhnlichen violetten Photographieton empfiehlt sich folgende Mischung:

Für Mattpapiere: Neutraltinte, van Dyk-Rot und van Dyk-Braun.

Für glänzende Papiere: Photographische Retouchierfarben 1, 2, 3 von Günther Wagner und Zusatz von einer geringen Menge Neutraltinte.

Die für die betreffenden Bildtonungen erforderlichen Zusammensetzungen lassen sich mit diesen Farben leicht erzielen.

Der Pinsel soll mit der Farbe nur befeuchtet sein; ist er zu nass, streiche man den Überschuss auf dem Fliesspapier ab; auf dem weissen Papier probiert man den Ton; das Auftragen der Farbe geschieht durch leichtes Wischen mit der scharfen Spitze des Pinsels, nicht durch Tupfen, denn hierbei entstehen häufig dunkle Ränder. Ist der Fehler durch einmaliges Überstreichen nicht beseitigt, so muss man mit der Wiederholung unbedingt warten, bis die zuerst aufgetragene Farbe völlig aufgetrocknet ist, andernfalls wird sie von der neuen Farbe im Pinsel wieder aufgeweicht und aufgenommen. Eine unreine Deckung der fehlerhaften Stelle würde die Folge sein. Man vermeide auch, die

Deckfarbe beim ersten Mal gleich in zu tiefem Ton aufzutragen; mehrmaliger Auftrag mit helleren Farben erzeugt bessere Ergebnisse. Etwa trotz aller Vorsicht über den Rand des Fehlers gelaufene Farbe entfernt man nach völligem Trocknen mit wieder nur mässig befeuchtetem Pinsel.

Bei mattem Papier gelingt die Retouche kleinerer Fehler häufig mit einem weichen Bleistift; man gebe diesem aber, um eine möglichst leichte Hand zu bekommen, eine recht lange Spitze, die natürlich, namentlich für kleinere Flecke, vollständig fein sein muss; Schleifen auf feinstem Schmirgelleinen erzeugt eine Spitze, wie wir sie gebrauchen. Um den, dem Graphit eigentümlichen speckigen Glanz zu vermeiden, führe man den Stift nur ganz leicht über das Papier.

### **2. Retouche auf Platin- und mit Platin getonten Papieren.**

Diese Retouche ist im allgemeinen dieselbe wie bei den im vorigen Abschnitt behandelten Papieren. Man kann ebensowohl Farbe in der entsprechenden Mischung, wie auch Bleistift und Kreide, benutzen; mit Kreide sei man aber wegen ihrer Grobkörnigkeit vorsichtig. Statt des Bleistiftes kann man auch die käuflichen Negro- oder Zulu stifte u. a. verwenden, die eine mehr matte, aber doch ausreichende Deckung geben.

### **3. Retouche auf Bromsilbergelatinepapier.**

Auch hier sind die in den vorigen Abschnitten behandelten Materialien verwendbar; namentlich Kreide kann bei diesen häufig etwas rauhen Papieren eine weitere Verwendung finden. Es ist aber ratsam, dass der weniger geübte Amateur sich bei der Retouche der bisher beschriebenen Papiere für gewöhnlich auf das Ausflecken von weissen Punkten und Beseitigung kleinerer Fehler beschränkt, so kann er beim Bromsilberpapier, namentlich bei Vergrösserungen auf diesem Papier, auch

zu der sogen. grossen Retouche übergehen. Bromsilbervergrösserungen, besonders die im direkten Verfahren hergestellten, werden immer einen etwas flauen Ausdruck haben, so dass regelmässig die verbessernde Hand angesetzt werden muss, um ein gutes Bild herzustellen. Zunächst handelt es sich darum, den Tiefen des Bildes noch einen tieferen Ton zu geben, und man wird erstaunt sein, wie durch einen sogen. „Drucker“ die Wirkung des Bildes gehoben wird. Man verwendet hierzu die käufliche Wischerkreide, verreise diese auf einem Lederläppchen und nimmt sie hiervon mit dem Papier- oder Lederwischer auf, um sie auf die betreffende Stelle des Bildes zu übertragen und zu vertreiben; handelt es sich um Deckung grösserer Flächen, so kann man sich zum Vertreiben mit Vorteil eines Sammetläppchens bedienen. Für feinere Linien verwende man die in Holz gefasste schwarze Kreide. Mit Brotrinde oder weichem Gummi kann man diese Retouche leicht wieder entfernen. Sind weisse Stellen aufzuhellen, so geschieht dies entweder nach Art der Abschwächung mit den entsprechenden Chemikalien, oder man schabt mit einem im Handel erhältlichen Retouchiermesser oder einem sonstigen geeigneten Messer die aufzuhellenden Stellen aus. Aber auch schon etwas harter Gummi leistet wesentliche Dienste, namentlich wenn es sich um geringes Aufhellen grösserer Flächen handelt.

Sollen getonte Bromsilberbilder retouchiert werden, so verwendet man entweder Aquarellfarbe in der erforderlichen Tonmischung, oder man besorgt sich trockene Farben und setzt diesen nach der Mischung etwas äusserst fein gepulverten Bimsstein hinzu.

#### **4. Retouche auf Gummi- oder Kohlepapier.**

Zu der Retouche von Gummipapieren kann man mit leichter Mühe die zur Präparation des Papiere

verwendeten Farben auch für die Retouche gebrauchen. Für Kohlepapiere gibt es die entsprechenden Farben käuflich im Handel, die, in Wasser gelöst, mit dem Pinsel aufgetragen werden. Die unlöslich gewordene Gelatine, aus welcher das Bild besteht, hat wenig Neigung, Farbe anzunehmen; man setze der Farbe deshalb erforderlichenfalls etwas Gummiarabikumlösung hinzu. Billiger, aber nur beim Beseitigen kleinerer Fehler kommt man zum Ziel, wenn man die Farbschicht von einem Stück unbelichteten Papiere in heissem Wasser löst und mit dem Pinsel überträgt; da aber die geweichte Gelatine sehr bald wieder erstarrt, ist dies eine mitunter etwas mühsame Arbeit. Die Retouche der Gummi- und Kohlebilder, die bekanntlich nur aus einer dünnen Gelatineschicht bestehen, erfordert grosse Vorsicht, da die Bildschicht bei der Arbeit leicht angegriffen werden kann.

#### 5. Allgemeines.

Die Ausführung der Retouche mittels der Luftestompe, bei welcher die Farbe nach Art der bekannten Zerstäuber auf das Bild getragen wird, geht meist über den Rahmen der Amateurarbeiten hinaus.

Die Retouche grobkörniger Papiere ist natürlich eine etwas andere wie die von feinkörnigen; es kommt dabei hauptsächlich darauf an, die Vertiefungen im Papier nicht zu intensiv mit Farbe zu erfüllen; die Bilder würden dadurch ein fleckiges Aussehen bekommen.

Wesentlich für den Ausfall der Retouche überhaupt ist das richtige Mischen der Farben; man mache vorher eingehende Proben damit und prüfe auch, namentlich vor der Retouche grösserer Flächen, erst den Ton der aufgetrockneten Farbe. Um das fertig retouchierte Bild vor Vermischen zu schützen, überziehe man es mit einer Lack-schicht. Schultz-Hencke empfiehlt hierfür Auflösung von weissem Schellack in Alkohol bei gelinder Wärme.

### 6. Diapositive

retouchiert man entweder wie Negative (siehe I. Teil, XV. Kapitel) oder man überzieht sie mit einer Lösung von weissem Zucker, die wie Lack auf die erwärmte Platte aufgegossen wird. Die Schicht nimmt Tusche und Bleistift gut an. Nach der Vollendung der Retouche überziehe man die Platte mit Schellack oder Mastixfirnis.

Statt des Überzuges mit der Zuckerlösung kann man mit Vorteil auch folgenden Lack verwenden (siehe Eders „Jahrbuch“ für 1901, S. 668):

Alkohol . . . . .	500 g,
weisser Schellack . . . . .	60 „
Benzoegummi . . . . .	30 „
Gummi elemi . . . . .	10 „

Das Ganze stelle man in einer Flasche an einem warmen Orte auf und filtriere die Mischung nach völliger Lösung.

### 7. Das Übermalen von Photographieen.

Wie schon am Eingange dieses Kapitels erwähnt, sollen hier nur die Mittel aufgeführt werden, die die Bilder zur Annahme der Farben geeignet machen. Wir behandeln zunächst das Übermalen mit Wasserfarben.

a) Celloïdinpapiere stossen die Farben am meisten ab; man beugt dem vor durch einen Überzug mit folgender Mischung (nach Dr. Stolze): 10 g Quillaja Saponaria werden 12 Stunden in 100 ccm Wasser geweicht, nachdem filtriert und 100 ccm Alkohol und 1 g Salicylsäure zugesetzt. Die Mischung ist in gut verkorkten Flaschen aufzubewahren und wird mit einem breiten, weichen Pinsel auf das Bild aufgetragen.

b) Albuminpapiere können mit derselben Lösung überzogen werden; die harte, hornartige Schicht dieses Papiere gestattet aber auch, das Bild mittels feinsten Bimsstein- oder Ossasepiapulvers in seiner ganzen Fläche

abzureiben; die hierdurch erzeugte Mattierung der Bildfläche ist zur Annahme der Farben geneigt.

c) Platinpapiere werden nur mit einem weichen Pinsel und reinem Wasser abgewaschen; durch diese Befeuchtung werden zu gleicher Zeit die Poren des Papiers geöffnet und dieses hierdurch zur Aufnahme der Farben vorbereitet.

d) Gelatinepapiere sind zur Annahme der Farben am ehesten geneigt und bedürfen meist keiner Vorbereitung.

Für das Übermalen mit Ölfarben bedürfen die Photographieen nur insofern einer Vorpräparation, als zu verhindern ist, dass die Ölfarben durch die Bildschicht und das Papier durchschlagen. Die Kollodiumpapiere besitzen einen Schutz gegen diesen Übelstand von vornherein in der Emulsion. Gelatinepapiere werden vorteilhaft mit einer weiteren, möglichst farblosen Gelatineschicht überzogen, Albuminpapiere mit Rohkollodium oder einer Lösung von Schellack in Alkohobol.

---

## XVII. Kapitel.

### **Beschneiden und Ausstattung der Bilder.**

---

Wenn man zum Beschneiden eins der bekannten Beschneidegläser benutzen will, so lasse man die Bilder erst völlig trocknen und benutze dann ein festes Messer mit scharfer Klinge. Beschneidet man die Bilder im feuchten Zustande, so reißen sie trotz des kräftigen Druckes mit dem Glase sehr leicht ein und werden dadurch bis zur Unbrauchbarkeit verdorben.

Neuerdings sind für wenig Geld Beschneidemaschinen im Handel (für die Bildgrösse  $9 \times 12$  cm etwa 3 Mk.), die selbst feuchten Bildern mit einem scharfen Schnitt die

gewünschte Grösse geben und daher sehr zu empfehlen sind. Gelatinepapiere müssen, um die Schicht nicht zu verletzen, vor dem Beschneiden selbstverständlich völlig trocken sein; hat man aber Eile und will die Bilder feucht auf das richtige Mass bringen, so lege man auf die Schicht ein Stück Ölpapier, wie man es z. B. häufig in der Plattenverpackung findet, oder ein Stück angefeuchteten Leinens. Dies gilt auch gleich für das Aufkleben feuchter Gelatinebilder.

Über die ästhetische Seite des Beschneidens ist zu bemerken, dass durch den richtigen Ausschnitt in den meisten Fällen dem Bilde erst eine gute Wirkung gegeben wird. Häufig ist es kalkig-weisser Himmel, der das Bild ungemein hart erscheinen lässt und darum mit schnellem Schnitt entfernt werden muss; häufig ist es dunkler, reizloser Vordergrund, der ebenfalls eine künstlerische Wirkung nicht aufkommen lässt. Ein einzelner interessanter Baum im Bilde muss oft von dem störenden Gebüsch rechts und links befreit werden, um in seiner vollen Schönheit als Beweis für die Herrlichkeiten in der Natur zur Geltung zu kommen u. a. m., und wie angenehm wirkt es, wenn, namentlich vergrössert und gerahmt, die Bilder in verschiedenen Formaten die Wand des Zimmers schmücken. Vor dem Beschneiden nehme man verschiedene Stücke Pappe oder Papier und ermittle durch deren Auflegen auf das Bild den vorteilhaftesten Ausschnitt.

Bei der Ausstattung ihrer Bilder begehen viele Amateure den Fehler, prächtige Kartons oder Rahmen zu wählen, um mit ihren Bildern möglichst viel Wirkung zu erzielen. Dem Kritiker fallen die Mängel des Bildes, welche verhüllt werden sollten, nur um so mehr in die Augen.

Im allgemeinen wähle man viereckige Kartons und Passepartouts ohne grosse Verzierungen. Für Porträts, im

Notfalle auch für Landschaften, kann man Passepartouts mit ovalem Ausschnitt verwenden. Will man Flecke oder andere Bildstellen verbergen, so greift man wohl zu einem kreisrunden, sechs- oder achteckigen Ausschnitt.

Hat man ein Bild auf einen reinen, hellen Karton geklebt, so ziehe man, um dem Bilde einen Abschluss zu geben, einen feinen Rand um dasselbe. Besonders schön hebt sich das Bild heraus, wenn man den rechten und unteren Rand noch mit einer kräftigeren Linie umgrenzt.

Auch soll das Bild sich vom Karton und Hintergrunde abheben. Man klebe daher dunkle Bilder im allgemeinen nicht auf schwarzen Karton. Es ist allerdings auch nicht zu verkennen, dass häufig, wenn dunkle auf noch dunkleren Karton gezogen werden, die Wirkung gehoben wird. Für Platindrucke z. B. verwende man Kartons von dunkel- oder lichtgrauer, resp. weisser Farbe. Schwarz würde den kalten Ton der Platinotypie nur noch kälter erscheinen lassen. Einen wärmeren Ton bekommen derartige Bilder besonders durch Aufziehen auf taubengraues Papier.

Im übrigen hat uns die Industrie eine derartige Menge von Kartons in jeder gewünschten Papiersorte und Tonabstufung geliefert, dass man bei der Auswahl nicht mehr verlegen sein kann. Allgemeine Verwendung gestatten die matten Kartons von unbestimmt grauem oder grünlichem Ton; für grössere Formate eignen sich auch die Büttenkartons sehr gut, jedoch ist hierbei zu beachten, dass die raube Narbung das Aufkleben des Bildes meistens nur an den Ecken gestattet.

Verwendet man englische Passepartouts mit schrägem bronzierten Ausschnitt, oder mit Bronzerändern bedruckte Kartons, so Sorge man dafür, dass sich keine Bronze löst und auf das Bild kommt, da durch die Metallteilchen die Bildschicht angegriffen und Fleckenbildung bewirkt wird (siehe I. Kapitel, Nr. 42 f.).

Für die Einrahmung gilt, dass der Rahmen dem Bilde einen ruhigen Abschluss geben soll; man wähle daher einfache Rahmen in stumpfer, dem Bildton angepasster Tonung; eine innere schmale Goldleiste stört häufig das Auge beim Betrachten des Bildes. Sehr wirksam sind einfache Leistenrahmen aus Eichen- oder Eschenholz, deren Struktur unter einer farbigen Beize, die der Amateur selbst wählen und auftragen kann, besonders wirksam, aber nicht überladend hervortritt.

Durch breite, nach der Bildseite abfallende Rahmen wird namentlich kleinen Bildern oft eine gute perspektivische Wirkung gegeben. Ob man das Bild mit oder ohne überstehendem Karton rahmt, hängt von dem Geschmack des Einzelnen ab; für grössere künstlerische Bilder, namentlich Gummi- und Kohledrucke, würde ein heller Karton ungemein störend wirken; man rahmt solche deshalb besser ohne Karton und hat dadurch neben dem künstlerischen, den praktischen Vorteil, dass diese Rahmen, weil nicht so gross, wesentlich billiger sind.

Für das Aufkleben der Bilder sind heute eine Menge Präparate im Handel; es empfiehlt sich aber noch immer die Verwendung reinen Stärkekleisters, den man seiner Billigkeit wegen jedesmal frisch zubereiten kann (siehe XVIII. Kapitel, 1. und 2.).

---

## XVIII. Kapitel.

### Gemeinnützige Rezepte.

#### 1. Haltbarer Kleister (nach Pizzighelli).

Stärke . . . . .	50 g,
Wasser . . . . .	520 ccm,
Gelatine . . . . .	6 g,
einprozentige alkoholische Lösung von Karbolsäure . . . . .	40 ccm.

Die Stärke wird mit 70 ccm kaltem Wasser angerührt, die Gelatine mit 450 ccm erweicht. Nachdem die Gelatine geweicht ist, lässt man das Wasser allein kochen und fügt die Gelatine und nach deren Lösung die Stärke hinzu; das Ganze koche man 5 Minuten lang. Nachdem lässt man den Kleister abkühlen und fügt ihm unter Umrühren vorsichtig die Karbollösung hinzu. Durch ein leinenes Lämpchen wird die Mischung in ein weithalsiges Gefäss gepresst und gut verkorkt aufbewahrt.

### **2. Frischer Kleister.**

100 ccm Wasser werden zum Kochen gebracht und unter Umrühren 10 g Stärke auf 10 ccm Wasser hinzugefügt; der Zusatz von 1 bis 1 $\frac{1}{2}$  g eingeweichter Gelatine erhöht die Klebfähigkeit, der Kleister muss aber dann warm aufgetragen werden.

### **3. Tinte zum Schreiben auf Glas.**

5 g gepulverten Kopal löse man bei gelinder Wärme in 32 ccm Lavendelessenz und gebe als Färbungsmittel Kienruss oder Zinnober hinzu.

### **4. Lack für Papiermachéschalen (nach O. Klos).**

Asphaltlack wird mit der gleichen Menge Zaponlack versetzt und mit Alkohol verdünnt.

### **5. Kitt für Porzellanschalen (nach K. Schwier).**

Käsequark, Eiweiss und gepulverter gelöschter Kalk werden in einem Porzellanmörser zu feinem Brei verrieben, die Bruchstellen dünn bestrichen und zusammengefügt.

### **6. Um zersprungene Glasgefässe**

wieder zusammenzufügen, löse man 10 g Gelatine in 100 ccm Wasser und gebe reichlich von einer zehnprozentigen Kaliumbichromatlösung hinzu. Mit dieser Lösung wird die Bruchstelle bestrichen, die einzelnen

Teile fest zusammengebunden und dem hellen Tageslicht ausgesetzt. Nachdem die Lösung getrocknet ist, ist sie sogar gegen heisses Wasser widerstandsfähig.

**7. Um Gläser gründlich zu reinigen**

benutze man eine zweiprozentige Lösung von Salzsäure; vor Gebrauch der Gefässe muss natürlich tüchtig mit reinem Wasser gespült werden.

**8. Schmutzig gewordene Schalen**

lassen sich häufig mit einer starken Kochsalzlösung wieder reinigen.

**9. Erzielung des leinwandähnlichen Charakters bei  
Reproduzierung von Gemälden.**

Man belichte durch ein Stück Mull von möglichst roter oder grüner Farbe. Die Entfernung, in welcher dieser Stoff vom Bilde abzuhalten ist, probiere man vorher aus.

**10. Weisse Schrift auf Kopieen**

erhält man, wenn man das Gewünschte auf feinstes Ölpapier schreibt und das Papier beim Kopieren zwischen Platte und Papier legt, oder wenn man mit bester Kopiertinte schreibt und die Schrift auf das Negativ überträgt.

## Alphabetisches Register.

(Die Zahlen geben die Seiten an.)

- Abfließen** der Gelatine 79.  
**Ablösen** der Schicht 16. 26. 33.  
73. 78.  
**Abschwächen** 8. 9. 25.  
**Abschwimmen** der Schicht 34.  
73. 90.  
**Abziehbares Papier** 31.  
**Alaunieren** 24.  
**Albuminpapier** 52. 105.  
**Ammoniakräucherung** 59.  
**Aristopapier** 23. 105.  
**Aufkleben** 26. 114.  
**Aufquetschen** 81.  
**Ausflecken** 107.  
**Auskopierpapiere** 3 bis 27.  
— mit Selbsttonung 34.  
**Ausstattung** der Bilder III.
- Belichtungszeit** 37. 41.  
**Beschneiden** III.  
**Blasen** 14. 16. 22. 25. 39. 47.  
48. 60. 81. 82.  
**Blaue Flecke** 51.  
— Töne 44. 86.  
**Boraxtonbad** 5.  
**Braune Töne** 86.  
**Bräunung** des Silberbades 55.  
**Brennglasverwendung** 9.  
**Bromsilbergelatinepapier** 41.  
107.
- Bromsilberplatten** 102.  
**Bronzetöne** 73.  
**Brüchige Schicht** 12. 15.
- Celloidinpapier** 3 bis 30. 105.  
— abziehbares 31.  
**Ceratüberzug** 7.  
**Chlorbromsilberpapiere** 36.  
**Chlorbromsilberplatten** 102.  
**Chlorsilbercollodiumpapier** 3.  
**Chlorsilbergelatinepapier** 23.
- Detaillose Bilder** 13. 24. 29. 91.  
**Diapositive** 110.  
**Doppelte Konturen** 11.  
**Dreifarbenphotographie** 93.  
**Dunkle Kopieen** 8. 25. 91.  
**Dunkle Punkte** 101.
- Einrahmung** 113. 114.  
**Einschlagen** der Farben 91.  
**Einzelheiten fehlen** 13. 24. 29.  
91.  
**Eiweisspapier** 52.  
**Emaillieren** 26.  
**Entwicklung** der Bromsilber-  
bilder 43.  
— — Platinbilder 62. 63. 64.  
**Entwicklungspapier** 27 bis 30.  
36. 41. 75.

- Falten** beim Übertragpapier 34.  
 — — Pigmentverfahren 81.  
**Farbenphotographie** 92.  
**Fehlen der Halbtöne** 83.  
**Festkleben am Negativ** 7. 81.  
**Fixieren, langsames** 13.  
 — schlechtes 14.  
**Fixiernatronprobe** 7.  
**Flaue Bilder** 10. 21. 40. 68. 70.  
 71. 82.  
**Flecke durch Berühren mit den Fingern** 72.  
 — beim Entwickeln 29. 81.  
 — nach dem Aufkleben 16.  
 — gelbe 12. 14. 17. 29. 39. 47.  
 — helle 11.  
 — rote 12. 20. 59.  
 — schmutziggelbe 47. 60.  
 — schwarze 54.  
 — weisse 54. 58. 72. 81. 91.  
 — wolkenartige 14.  
 — zu retouchieren 107.  
**Gelbe Flecke** 12. 14. 17. 29. 39.  
 47.  
**Gelbfärbung beim Entwickeln**  
 39. 40. 47.  
**Gelbweisse Flecke** 22.  
**Gelbwerden der Bilder** 17. 26.  
 27. 28. 30. 72.  
**Glanz der Kopieen** 6. 18. 26.  
**Glasgefässe zu kitten** 115.  
 — zu reinigen 116.  
**Graue Töne** 49.  
**Grauwerten der weissen Stellen**  
 13. 21. 49.  
**Grüne Flecke** 15.  
 — Töne 45. 50. 86.  
**Grünliche Töne** 39.  
**Gummidruck** 83. 108.  
**Halbtöne fehlen** 83.  
**Harte Bilder** 9. 40. 71. 82.  
**Heissatinieren** 27.  
**Heisse Entwicklung** 63. 65.  
**Helle Bilder** 24. 80.  
 — Punkte 101.  
**Hochglanz** 6. 18.  
**Hydrochinonentwicklung** 28.  
**Ives' Farbenphotographie** 93.  
**Jodstärkeprobe** 7.  
**Kalte Entwicklung** 63.  
**Kartons** 18. 113.  
**Kitt** 115.  
**Klärbad beim Gummidruck** 86.  
**Kleister** 114. 115.  
**Kohlepapier** 73. 109.  
**Kondensor** 100.  
**Kontrastreiche Bilder** 101.  
**Korn beim Gummidruck** 91.  
**Kreidegoldbad** 5.  
**Kupfertonung** 45.  
**Lack für Schalen** 115.  
**Lackieren** 89.  
**Landschaftsbilder** 113.  
**Lentapapier** 36 bis 39.  
**Lippmanns Farbenphotographie**  
 92.  
**Loslösung der Schicht** 16. 26.  
 33. 73. 78.  
**Luftblasen** 14. 22. 25. 28. 39.  
 47. 48. 60. 81. 82.  
**Mattpapiere** 35.  
**Metallischer Glanz des Bildes** 73.  
**Missfarbige Bilder** 14. 30.  
**Nachbelichtung** 10.  
**Nachweis von Fixiernatron** 7.  
**Netzartige Bilder** 79.  
**Neue Photographische Gesellschaft Farbenphotographie** 95.  
**Niederschlag beim Wässern** 12.

Panpapier 36.  
Papiermachéschalen 115.  
Passepartout 113.  
Photometer 75.  
Pigmentdiapositive 102.  
— folien 95.  
— papier 73.  
Pinatypie 96.  
Pizzighellis Platinpapier 65.  
Platinpapier 61.  
— tonung 19. 20.  
Pockenbildung 14.  
Porzellanschalen 115.  
Probe auf Fixiernatron 7.  
Protalbinpapier 52  
Punkte, dunkle 101.  
—, schwarze 72.  
—, weisse 58.

Rahmen 114.  
Räuchern mit Ammoniak 59.  
Rand bei Pigmentpapier 74.  
80.  
Reproduktion von Gemälden  
116.  
Retouche 105.  
Rhodangoldbad 4. 5.  
Risse 16.  
Rollen der Bilder 15. 54.  
Rote Flecke 12.  
Rote Töne 86.

Satinieren 16. 27.  
Schalen 114. 115.  
Schleier 28. 70.  
Schlieren 50.  
Schrift auf Glas 114.  
— auf Bildern 115.  
Schwarze Flecke 30.  
Schwefeltonung 6. 46.  
Seitenverkehrte Bilder 100.  
Selles Verfahren 94.

Sensibilisieren des Albumin-  
papieres 53.  
— — Pigmentpapieres 78.  
— — Platinpapieres 64.  
Sepiatonung 44. 51.  
Sepiaton bei Platin 65.  
Sepiatone bei Gummidruck 86.  
Streifen 30. 51. 59.

Teilweise Unschärfe 100.  
Temperatur der Bäder 6.  
Tinte zum Schreiben auf Glas  
115.  
Tonbad für Celloïdinpapier 4.  
Ton, blauer 13.  
—, grüner 25.  
—, zu roter 13.  
—, schlechter 30.  
Tonen der Bromsilberbilder 43.  
Tonen, langsames 33.  
—, schlechtes 12. 25.  
Tonfixierbad 5. 17.

Überbelichtung 99.  
Überkopierte Bilder 8. 25. 69.  
80.  
Übermalen 110.  
Übertragpapier 32. 79. 80.  
Ungleiches Kopieren 11.  
Ungleichmässige Entwicklung  
90.  
— Tonung 12.  
Unklare Weissen 83.  
Unlöslichkeit der Bildschicht bei  
Abziehpapier 33.  
— — Schicht beim Pigment-  
verfahren 81.  
— — — — Gummidruck 90.  
Unschärfe 11. 82. 100. 101.  
Unterbeltete Bilder 64. 49.  
80. 99.  
Unterentwickelte Bilder 46.

Unterkopierte Bilder 46. 69. 80.  
Urantonung 44. 51.

Veloxpapier 36. 39. 40.

Vergilben 7. 17. 26. 55 56. 57.  
59.

Vergrößerungen 97.

Verschleierte Bilder 70. 83.

Verschwommene Bilder 11.

Verstärken 70. 80.

Vorbelichtung 10.

Wässern 6. 14. 15.

Weisse Flecke 54. 58. 72.

Werfen des Kartons 18.

Wolkenartige Flecke 14.

Zerrissene Bildschicht 71.

---

X

*Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.*

39. Die Entwicklung der photographischen Bromsilbertrockenplatte und die Entwickler. Von Dr. R. A. Reiss. Mk. 4.
40. Wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Photographie. Von Dr. Lüppo-Cramer. Mk. 4.
41. Das photographische Objektiv. Eine gemeinverständliche Darstellung von H. Scheffler. Mk. 2,40.
42. Die Ferrotypie. Anleitung zur Ausübung der verschiedenen älteren und modernen Ferrotypverfahren auf Kollodion, Kollodionemulsion und Bromsilbergelatine mittels Tages- und Blitzlicht. Von G. Mercator. Mk. 2.
43. Die Wasser-Spiegelbilder. Angaben für Zeichner, Maler und Photographen. Von Prof. Dr. P. Salcher. Mk. 1,50.
44. Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben. Von G. Mercator. Mk. 2,40.
45. Der Schutz der Photographieen und das Recht am eigenen Bilde. Von H. Schneickert, Rechtsprakt. Mk. 5.
46. Chemie für Photographen. Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. Von Dr. F. Stolze. Mk. 4.
47. Die Ozotypie. Ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopieen ohne Uebertragung. Von A. Freiherrn von Hübl. Mk. 2,—.
48. Das Arbeiten mit Rollfilms. Von H. Müller. Mk. 1,50.
49. Optik für Photographen. Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. Von Dr. F. Stolze. Mk. 4.
50. Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden. Von Prof. Dr. A. Mieth. 2. Auflage. Mk. 2,50.
51. Der Gummidruck. Von Dr. Wilhelm Kösters. Mk. 3.
52. Ueber radioaktive Energie vom Standpunkte einer universellen Naturanschauung. Von Prof. H. Kroné. Mk. 1.
53. Praktische Anleitung zur Ausübung der Heliogravüre. Von Siegmund Gottlieb. Mk. 1,50.
54. Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren. Von Dr. E. Sedlaczek. Mk. 4.—.
55. Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. Von Ernst Kempke. 2. Auflage. Mk. 1,20.
56. Das Arbeiten mit modernen Flachfilmpackungen. Von G. Mercator. Mit 8 Abbildungen. Mk. 1,—.
57. Das photographische Urheberrecht nach dem Gesetze vom 9. Januar 1907. Von Fritz Hansen. Mk. 2,40.
58. Photographische Probleme. Von Dr. Lüppo-Cramer. Mit  
25

SLUB DRESDEN



3 4075486

h.