

HAROLD B. LEE LIBRARY
BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY
PROVO, UTAH



Digitized by the Internet Archive
in 2016

770.2 - CJC
K485/0
Sammlung Bösch

Die Photographie

Von

Heinrich Seßler

Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien

Mit 42 Abbildungen und 3 Tafeln

Vierte, verbesserte Auflage



Leipzig

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung

1911

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht,
von der Verlagshandlung vorbehalten.

**THE LIBRARY
BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY
PROVO, UTAH**

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	Seite 7
----------------------	------------

I. Teil.

Die Bildgewinnung im allgemeinen und der photographische Apparat	8
--	---

1. Aufstellung eines Stativapparates 9
2. Bildeinstellung 10
3. Belichtung und Entwicklung des Negatives 11
4. Das positive Bild 11

I. Das optische Bild	14
--------------------------------	----

II. Eigenschaften der photographischen Objektivs	17
--	----

1. Brennweite 18
2. Lichtstärke 19
3. Gesichtsfeldwinkel 20
4. Tiefe 21
5. Chromatische Abweichung 22
6. Sphärische Abweichung 23
7. Verzeichnung 23
8. Astigmatismus 24
9. Falsches Licht und heller Fleck 25
10. Material der Linsen und Behandlung 25

III. Konstruktion und Verwendung der photographischen Objektivs	26
---	----

A) Nichtachromatische Objektivs	27
---	----

1. Monofel 27
2. Bistigmat 28

B) Achromatische Objektivs	28
--------------------------------------	----

1. Einfache Linse 28
2. Aplanate 29
 - a) mit mittelgroßem Gesichtsfeldwinkel 30
 - b) mit großem Gesichtsfeldwinkel 30

	Seite
3. Anastigmaten	31
4. Porträtobjektive	32
5. Objektive	33
6. Fernobjektive	35
IV. Blenden (Diaphragmen)	36
V. Objektivverschlüsse	38
VI. Der photographische Apparat im einzelnen.	
1. Reisefamera	39
2. Bau des Statives	41
3. Bau der Kassette	42
VII. Handkamera	43
Stereoskopkamera	48
VIII. Vergrößerungsapparate	49
IX. Prüfung des Apparates	54

II. Teil.

Negativprozeß.

I. Chemische Lichtwirkung	56
II. Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und deren Verwertung in der Photographie	57
III. Die Dunkelkammer und ihre Einrichtung	58
IV. Die Trockenplatte und ihre Herstellung	62
V. Prüfung der Lichtempfindlichkeit der Trockenplatte	63
VI. Belichtung der Trockenplatte	65
VII. Die Entwicklung und Fixierung der Trockenplatte	68
VIII. Vorschriften für den Entwickler und das Fixierbad	70
IX. Das Negativ in bezug auf seine Bildwirkung	74
X. Das Verstärken der Trockenplatte	75
XI. Das Abschwächen der Trockenplatte	77
XII. Das Klärungsbad	78
XIII. Das Lackieren der Negative	79
XIV. Fehler der Negative und Abhilfe	80
XV. Die orthochromatische Trockenplatte	83

XVI. Das Arbeiten mit Häuten (Films) und Negativpapieren	86
XVII. Negativbretusche	87

III. Teil.

Positivprozeß.

I. Allgemeines	90
II. Rohpapiere	91
III. Wesen und Behandlung der Chlor Silberpapiere	91
IV. Auskopierverfahren.	
1. Salzpapier (Silberdruck auf Arrow-root- und Algeinpapier).	
Vorpräparation	94
Das Silbern	95
Das Zerschneiden des Papiers	96
Das Kopieren	96
Das Tonen	98
Das Fixieren	98
Das Zuschneiden	99
Das Aufleben	99
2. Chlor Silbergelatine- und Chlor Silberkollodionpapier	99
Celloidin-Mattpapier	101
Fehler im Positivprozeß mit Chlor Silberpapier	102
3. Albuminpapier	103
4. Das Licht-Pausverfahren (Blaudruck oder Cyanotypie)	103
V. Positivverfahren mit Entwicklung.	
Brom Silbergelatinepapier	105
Kontaktdrucke	105
Herstellung von Vergrößerungen auf Brom Silbergelatinepapier	106
Entwicklung des Brom Silbergelatinepapiers	106
Fehler bei der Herstellung von Bildern auf Brom Silbergelatinepapier	108
Tonen der Brom Silbergelatinedrucke	109
Chlorbrom Silberpapiere	109
Der Pigment- oder Kohledruck	110
Die Sensibilisierung des Pigmentpapiers	111
Das Kopieren mit Pigmentpapier	112
Einfache Übertragung	113

	Seite
Übertragung auf Glas	113
Doppelte Übertragung	114
Fehler im Pigmentprozeß	114
Ozotypie	115
Der Gummidruck	115
Ölfarbenruck	118
Alstadruck	120
Der Platinruck	120
Kopieren der Platinbilder	121
Entwicklung der Platinbilder	121
Fixieren der Platinbilder	122
Vollendung der Platinbilder	122
Fehler bei der Herstellung von Platinrucken	123
Braunfärbung der Platinbilder durch Urantönung	123
VI. Positivretusche	123
VII. Ausstattung des Bildes	125
VIII. Die Anfertigung von Diapositiven	126

IV. Teil.

Photographische Aufnahmen.

I. Aufnahmen von Landschaften und Architekturen	128
II. Momentaufnahmen	132
III. Aufnahmen von Personen und Gruppen im Freien	133
IV. Interieursaufnahmen	134
V. Aufnahmen von Gemälden, Zeichnungen u. dgl.	135
VI. Aufnahmen von einzelnen Gegenständen und von Still- leben	136
VII. Porträtaufnahmen	137
VIII. Aufnahmen bei Magnesiumlicht	140
IX. Die Photographie in natürlichen Farben	143
Dreifarbentphotographie (indirektes Verfahren der Farben- photographie)	144
Farbentphotographie mit Autochromplatten	149
Belichtung und Entwicklung der Autochromplatte	151
Literatur	155
Alphabetisches Sachregister	156

Einleitung.

Die Herstellung eines Lichtbildes beruht auf der bleibenden Veränderung bestimmter Stoffe durch die Einwirkung des Lichtes. Ist ein solcher Stoff auf eine Fläche aufgetragen und wird derselbe beispielsweise unter einer Zeichnung dem Lichte ausgesetzt, so wird an den Stellen, wo Licht einwirken kann, eine sichtbare Veränderung vor sich gehen, während dies an den von der Zeichnung gedeckten Stellen nicht geschieht, wodurch das Bild der Zeichnung entsteht.

Schon im Jahre 1727 wurde von J. H. Schulze, einem deutschen Arzte in Halle, die Lichtempfindlichkeit der Silber- salze auf zufällige Art entdeckt.

Zur Bildgewinnung in der camera obscura kam es indes erst durch die Versuche der Franzosen Niepce und Daguerre. Letzterem war es 1839 gelungen, mittels Objektivs und Kamera Lichtbilder auf metallischen Silber- platten zu erzeugen. Dieselben haben den Namen Da- guerreotypien erhalten und sind wohlbekannt durch die in vielen Familien aufbewahrten kleinen, stark spiegelnden Porträts aus Großvaters Zeit.

Vollständig verdrängt wurde diese Art der Bildgewinnung durch das nach 1850 erstandene „nasse Kollodiumver- fahren“. Mit diesem erreichte man zuerst ein in Licht und Schatten verkehrtes „negatives“ Bild auf Glas, von welchem dann nach der ursprünglich bekannten Art leicht positive Bilder auf Papier in beliebiger Anzahl hergestellt werden konnten.

Das nasse Kollodiumverfahren wurde in den siebziger Jahren durch die Erfindung der Bromsilbergelatine-

Trockenplatte in engere Grenzen verwiesen. Das Verfahren mittels letzterer hat den Vorzug weit größerer Lichtempfindlichkeit und jahrelanger Haltbarkeit der lichtempfindlichen Platte.

I. Teil.

Die Bildgewinnung im allgemeinen und der photographische Apparat.

Die wichtigste Aufgabe bei der photographischen Bild-erzeugung fällt dem Objektiv zu, welches die Lichtstrahlen vermittelt und das Bild zeichnet. Es kann zwar ohne dasselbe mittels der sogenannten Lochkamera ein photographisches Bild gemacht werden, doch nur in sehr beschränkter Weise.

Das Objektiv besteht aus einer oder mehreren Glaslinsen, welche in einem Rohr aus Metall gefaßt sind. Die verschiedenen Objektive unterscheiden sich in ihrer Wirkung durch die Gestalt und dadurch, ob sie aus einem Linsenglase oder mehreren Gläsern bestehen. Jedes Objektiv ist mit einer Vorrichtung versehen, um seine Öffnung in beliebigem Maße verkleinern zu können. Diese Vorrichtung besteht aus Metallscheiben mit kreisförmigen Ausschnitten, welche Blenden genannt werden; der betreffende Vorgang heißt die Abblendung. Das Objekt ist mit einem Verschlusse, Deckel oder Momentverschlusse versehen, welcher für den Gebrauch meistens vorne an der camera obscura angebracht wird.

Der photographische Apparat ist zusammengesetzt aus Kamera, Kassetten und Stativ nebst Einstellstuch und Tornister für die Verpackung.

Die Kamera hat die Bestimmung, das vom Objektiv gezeichnete Lichtbild abzuschließen und auf die lichtempfind-

liche Schichte ungehindert einwirken zu lassen. Dementsprechend ist ihr Bau kästchenartig. Vorder- und Rückteil sind aus festem Material gebaut, während die Verbindung derselben durch einen dehnbaren Balg aus lichtdichtem Stoff hergestellt ist. Der Rückteil des Apparates dient zum Einsetzen des lichtempfindlichen Präparates und ist, damit das Lichtbild gesehen und in bezug auf Deutlichkeit und Abgrenzung kontrolliert werden kann, mit einer entfernbaren, matten Scheibe, der Einstellscheibe, versehen. Da bei der Bildgewinnung nicht in allen Fällen die gleiche Entfernung der Mattscheibe vom Objektiv beibehalten werden kann, sind beide Teile oder auch nur der rückwärtige zum Verschieben eingerichtet, was auf dem unter der Kamera befindlichen Laufbrette zumeist mittels Zahntriebes erfolgt. Zum Einsetzen des photographischen Präparates an Stelle der entfernten Einstellscheibe werden Kassetten, lichtdichte Behälter aus Holz mit Schiebern aus Pappdeckel oder Holzjaloufien benützt. Der Apparat ruht, falls er nicht ausschließlich für den Gebrauch in freier Hand als „Handkamera“ bestimmt ist, auf dem Stativ, einem Dreifußgestell oder einem drei- bis vierfüßigen Tisch.

Die Ausführung der Apparate ist eine verschiedene und richtet sich nach den besonderen Zwecken, welchen dieselben gewidmet sind.

1. Die Aufstellung eines Stativ-Apparates.

Die Aufstellung eines Stativ-Apparates wird vorgenommen, indem man zuerst das Stativ durch Ausziehen oder Aufklappen der Stativfüße und durch Festschrauben der einzelnen Teile aufrichtet. Auf dem obersten Teile des Stativs, dem Stativkopf, der meistens die Form einer kleinen Scheibe hat, wird die zusammengelegte Kamera aufgesetzt und deren Laufbrett durch eine Schraube, Herz-

schraube genannt, oder durch unmittelbares Einzwängen der Stativfüße verbunden. Hierauf wird die Kamera entfaltet, was meistens in der Weise geschieht, daß der Vorder- und Rückteil in eine zum Laufbrett senkrechte Lage gebracht und durch Schrauben oder Bajonettverschlüsse befestigt werden. Hat man die Kamera mit dem Objektiv versehen, so richtet man sie gegen den aufzunehmenden Gegenstand, wobei zur leichteren Handhabung ein Stativfuß nach vorne in der Richtung des aufzunehmenden Gegenstandes gestellt wird, während die beiden anderen Stativfüße mit den Händen gerichtet werden. Nach erfolgter Richtigestellung des Apparates wird er in seiner Lage durch Anziehen aller Schrauben befestigt.

2. Die Bildeinstellung.

Unter Einstellung versteht man das Auffuchen, das Abgrenzen und Deutlichmachen des Lichtbildes auf der Einstellscheibe. Das wird durch die Aufstellung des Apparates in entsprechendem Abstände von dem aufzunehmenden Gegenstande und der erforderlichen Höhe, dann durch richtiges Ausmaß des Abstandes der Mattscheibe vom Objektiv erreicht. Das Lichtbild erscheint verkehrt, auf dem Kopfe stehend, und ist dann scharf eingestellt, wenn alle Punkte und Linien bestimmt abgegrenzt sind.

Die Einstellung wird mit freiem Auge oder mit Hilfe einer Lupe unter lichtdichtem Stoffe, dem Einstelluche, zur Absperrung des dabei störenden Außenlichtes vorgenommen.

Für die Aufnahme wird das Objektiv mit Deckel oder Momentverschluß versehen und an die Stelle der Mattscheibe die Kassette mit dem lichtempfindlichen Präparate gesetzt. Letzteres hat Glas, Zelluloid, Gelatine oder Papier zur Unterlage und wird vorher in der Dunkelkammer, wo man nur bei dunkelrotem Licht arbeiten darf, in die Kassette eingelegt. Durch Aufziehen des Kassettenschiebers wird die

lichtempfindliche Schicht in der nunmehr von allem Außenlichte strenge abgeschlossenen Kamera dem Objektiv gegenüber bloßgestellt.

3. Belichtung und Entwicklung des Negatives.

Die Belichtung oder Exposition wird durchgeführt, indem man den Objektivverschluß so lange öffnet, als die Lichtstrahlen auf die photographische Platte erfahrungsgemäß einwirken müssen, um bei der weiteren Behandlung der Bildherstellung ein den Kontrasten des Originales entsprechendes Abbild erlangen zu können. Nach dem Belichten schließt man die Kassette und entwickelt das auf der Platte noch unsichtbare, latente Lichtbild in der Dunkelkammer bei gedämpftem, rubinrotem oder dunkelgrünem Lichte.

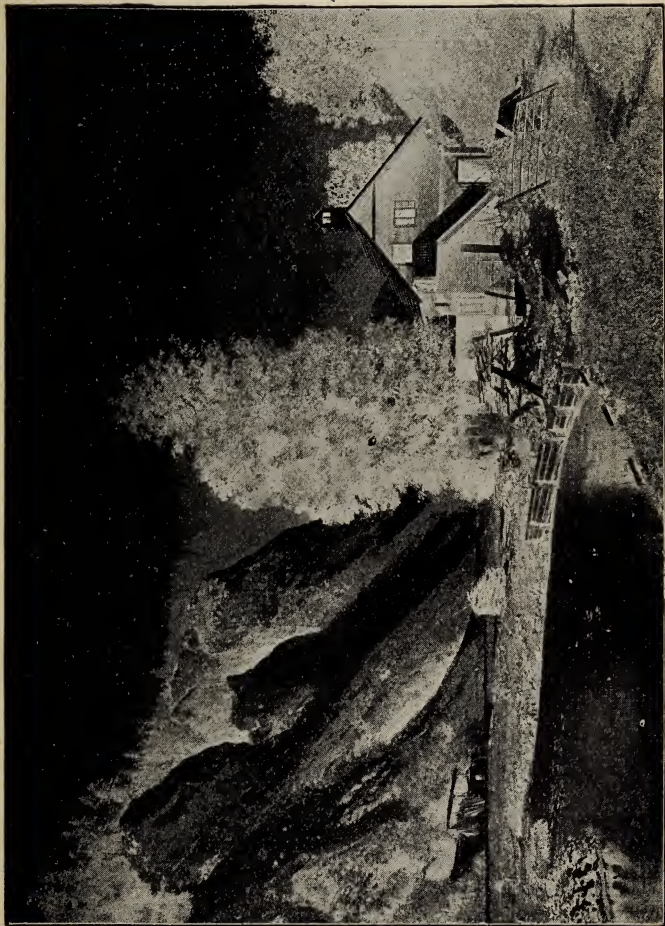
Die Entwicklung, Hervorrufung, geschieht auf chemischem Wege durch Baden und Schaukeln in der Entwicklerlösung. Bei diesem Vorgange wird die photographische Platte, welche ein milchweißes Aussehen zeigt, an den Stellen, wo Licht eingewirkt hat, je nach dem Grade der Einwirkung mehr oder weniger schwarz, während die Platte an allen Stellen, auf welche kein Licht eingewirkt hat, unverändert bleibt. Lichtbeständig ist die Platte erst dann, wenn die nicht zur Bilderzeugung verbrauchten lichtempfindlichen Partien der Schicht entfernt worden sind; dies geschieht durch Fixieren, d. i. Auflösen derselben im Fixierbade. Das so gewonnene Bild erscheint als Negativ, da alle jene Stellen, welche am Original hell sind, dunkel und die dunklen hell wiedergegeben sind, was in durchfallendem Lichte zu sehen ist.

4. Das positive Bild.

Von dem Negativ erzielt man schließlich ein positives Bild, indem man ein lichtempfindlich präpariertes Papier



Kafel I. Postf. b.



Tablet II. Negative.

so darauf legt, daß sich die Schichte des Negatives und die des Papiers innig berühren, wozu man eigene Rahmen, Kopierrahmen, gebraucht. Der so mit Negativ und lichtempfindlichem Papier versehene Kopierrahmen wird dem Lichte, welches durch das Negativ auf das Papier dringt, ausgesetzt. Das Licht bewirkt in ähnlicher Weise wie bei der Aufnahme mit der photographischen Platte eine Schwärzung, welche jedoch wegen bedeutend geringerer Lichtempfindlichkeit des Papiers eine größere Zeitdauer erfordert und

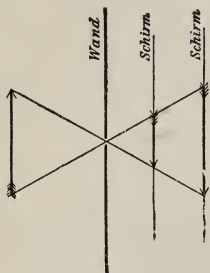


Fig. 1.

gleich sichtbar auftritt. Die Schwärzung erfolgt dabei in positivem Sinne, da das Negativ in allen schwarzen Partien das Licht zurückhält, während es an den durchsichtigen Stellen durchdringen kann. Auch bei den Papierbildern wird die Lichtbeständigkeit durch Fixieren bewirkt. Das Negativ bietet den Vorteil, daß man davon eine beliebige Anzahl positiver Bilder, Abzüge oder Kopien genannt, herstellen kann.

I. Das optische Bild.

Dringen Lichtstrahlen durch die nadelstichfeine Öffnung einer dünnen Wand, so erzeugen sie auf einem dahinter befindlichen Schirm das Bild des Gegenstandes, von welchem sie ausgehen. Dieses Bild wird verkehrt erscheinen, weil die Lichtstrahlen, die von oben ausgehen, unten und jene, welche von unten ihren Weg zurücklegen, oben auf dem Schirme auftreffen (Fig. 1). Dabei ist die Größe des Lichtbildes abhängig von der Entfernung des Schirmes von der obgenannten Wand. Bewegt man nämlich den Schirm in der Richtung der auseinanderlaufenden Lichtstrahlen, so

muß eine Vergrößerung, im entgegengesetzten Falle eine Verkleinerung des Lichtbildes eintreten. Diese optische Tatsache findet praktische Verwertung in der Photographie durch die sogenannte Lochkamera.

Setzt man an die Stelle der feinen Öffnung eine Sammellinse, so werden die Lichtstrahlen nicht in gerader Richtung durchsetzen, sondern beim Eintreten in die Glasmasse, sowie beim Austrreten aus derselben von ihrer Richtung abgelenkt. Diese Erscheinung tritt überall ein, wo ein Lichtstrahl aus einem dünnen Stoff in einen dichten übergeht, und umgekehrt. Hinter der Linse werden sich

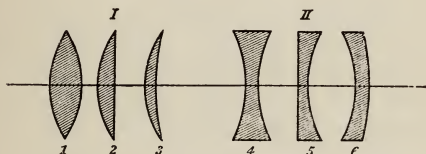


Fig. 2.

die von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen wieder zu einem solchen vereinigen. Die Vereinigungsweite der Lichtstrahlen ist hier eine ganz bestimmte und durch die Brennweite der Linse gegebene. Deshalb ist es bei der Anwendung einer solchen durchaus nicht gleichgültig, ob der Schirm zum Auffangen des Lichtbildes seine Aufstellung näher oder entfernter von der Linse findet.

Für photographische Zwecke werden Glaslinsen in verschiedensten Formen und Zusammensetzungen verwendet. Die Typen lassen sich einteilen in:

I. Gruppe der Sammel- oder Konverglinsen,

II. Gruppe der Zerstreuungslinsen oder Konkavlinsen.

Erstere sind in der Mitte dicker, letztere dünner als an den Rändern (Fig. 2).

Zu Gruppe I zählen:

1. bifonver, 2. planfonver, 3. fonfab=fonver;

zu Gruppe II zählen:

4. bifonfab, 5. planfonfab und 6. fonver=fonfab.

Die Linzenform 6 wird auch mit dem Ausdrucke „Meniscus“ bezeichnet.

Um von der Bildgewinnung durch eine Glaslinse eine Vorstellung zu geben, möge nachfolgendes Schema dienen: Die Gerade ab (Fig. 3) sei ein Gegenstand, von welchem

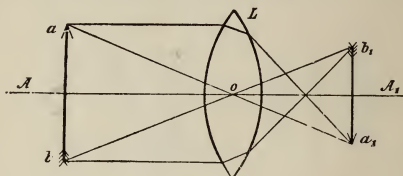


Fig. 3.

jeder einzelne Punkt Lichtstrahlen gegen die bifonverge Linse L sendet. AA_1 bildet die Hauptachse und o den optischen Mittelpunkt der Linse. Die Lichtstrahlen, welche durch den optischen Mittelpunkt gehen, erfahren beim Durchdringen des Linsenglases keine Richtungsänderung und werden Hauptstrahlen genannt. Die zur Hauptachse parallel einfallenden Strahlen werden dagegen aus ihrer Richtung abgelenkt und treffen sich hinter der Linse im Brennpunkte. In $b_1 a_1$ vereinigen sich die von den Punkten ab ausgehenden Lichtstrahlen und erzeugen die Bildpunkte. Die Verbindung der Punkte $b_1 a_1$ durch eine Gerade stellt das verkehrte durch die Linse L gewonnene Lichtbild des Gegenstandes ab dar.

Wie für die Endpunkte kann auch für jeden anderen Punkt des Gegenstandes das Lichtbild auf dieselbe Weise

gefunden werden, und es müssen alle Bildpunkte in die Gerade $b_1 a_1$ fallen.

II. Eigenschaften der photographischen Objektive.

Ist eine Glaslinse in einem Rohre (Messing, Aluminium) gefaßt, welches zur Vermeidung von Lichtreflexen innen schwarz mattiert ist, so kann sie als photographisches Objektiv gebraucht werden.

Zur Abblendung der Linse muß das Metallrohr mit einem Schlitze zum Einsetzen von Blenden oder Diaphragmen versehen sein oder ein regulierbares Blendensystem enthalten.

Die photographische Optik hat eine große Anzahl von verschieden konstruierten Objektiven geschaffen, wovon jedes einzelne für die Behandlung eines besonderen, nicht immer eng begrenzten Gebietes bestimmt ist. Die Wahl des Objectives für die Lösung einer bestimmten Aufgabe gehört zu den wichtigsten Fragen der Photographie. Für eine richtige Behandlung und Verwertung der Objektive ist es deshalb notwendig, ihre Eigenschaften zu kennen und zu wissen, in welcher Weise eine Prüfung derselben vorgenommen werden kann. Diese soll auf nachstehende Eigenschaften erfolgen:

1. Brennweite,
2. Lichtstärke oder Helligkeit,
3. Gesichtsfeldwinkel,
4. Tiefe der Schärfe,
5. Chromatische Abweichung (Fokussdifferenz),
6. Sphärische Abweichung,
7. Verzeichnung,
8. Astigmatismus,
9. Falsches Licht und heller Fleck,
10. Material der Linsen und Behandlung.

ad 1. Die Brennweite ist bestimmend für die Größe in welcher die Gegenstände durch das Objektiv abgebildet werden, und ist gleichzeitig von großem Einfluß auf die Helligkeit des Lichtbildes. Sie ist um so größer, je größer der Krümmungshalbmesser und je kleiner der Brechungs-exponent des Glases ist. Eine annähernde Bestimmung derselben erreicht man, wenn man mit Hilfe einer Kamera auf einen sehr entfernten Gegenstand einstellt und den Abstand vom Objektiv bis zur Einstellscheibe abmißt. Diese Methode ist jedoch ungenau, da der optische Mittelpunkt der Linse oder des Linsenkomplexes, von welchem die Brennweite gemessen werden muß, kein äußerlich gekennzeichneteter Punkt ist, sondern erst berechnet werden muß.

Eine genauere Methode ist die, auf einen Gegenstand so einzustellen, daß dessen Lichtbild auf der Einstellscheibe in Originalgröße erscheint. Mißt man nun die Entfernung des Gegenstandes von der Einstellscheibe und teilt diesen Abstand durch 4, so ergibt der Quotient die Maßzahl der Brennweite.

Bei der Einstellung auf einen Gegenstand in sehr großer Entfernung wird sowohl dieser, als auch ein bestimmter Teil vor ihm (dem Objekte näher gelegener Gegenstände) auf der Einstellscheibe scharf erscheinen, und alle diese Gegenstände liegen dann für das Objektiv in der Einstellung auf „unendlich“.

Befindet sich der Gegenstand näher, als die Entfernung für die Einstellung auf „unendlich“ beträgt, so wird das scharfe Bild durch Verlängern des Kamera-Auszuges gefunden. Ist der Gegenstand dem Objektiv so nahe, daß dessen Bild in Originalgröße wiedergegeben erscheint, dann ist die Entfernung der Visierscheibe vom optischen Mittelpunkte gleich der doppelten Brennweite und der Abstand des Gegenstandes von demselben ebenso groß, worauf sich

die vorher angeführte Brennweitebestimmung stützt (Fig. 4). Bei weiterer Annäherung wird das Lichtbild den Gegenstand in vergrößertem Maßstabe wiedergeben und die Länge des Kamera-Auszuges größer sein als die Entfernung des Gegenstandes vom Apparat.

Wenn der Gegenstand die gleiche Entfernung behält, so besteht der Einfluß der Objektive von verschieden großer Brennweite auf die Bildgröße darin, daß die größere Brennweite ein größeres Lichtbild zur Folge hat.

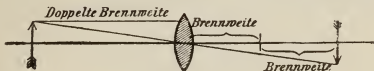


Fig. 4.

ad 2. Die Lichtstärke oder Helligkeit eines Objectives hängt im wesentlichen von der Größe der Objectivöffnung (Durchmesser der freien Linsenöffnung) und der Länge der Brennweite ab. Die größte Lichtstärke besitzt jenes Objectiv, welches die größte wirksame Öffnung und die kürzeste Brennweite besitzt.

Nebstdem kommt auch die Färbung, beziehungsweise die Reinheit des Linsenglases, der Kitt, womit ein Linsensystem verbunden ist, und das Alter derselben — sehr lange gebrauchte Objective werden lichtschwächer — in Betracht.

Zur Beurteilung der Lichtkraft eines Objectives gilt das Verhältnis vom Durchmesser der Objectivöffnung zur Brennweite als ausschlaggebend. Dasselbe wird durch einen Bruch ausgedrückt, dessen Zähler 1 und dessen Nenner die Zahl bildet, welche angibt, wievielmals länger die Brennweite als der Durchmesser der Objectivöffnung ist.

Ist der Durchmesser (D) eines Objectives gleich 3 cm und die Brennweite (F) gleich 24 cm, so ist das Verhältnis

$$\frac{D}{F} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8}, \text{ auch geschrieben } D = \frac{F}{8}.$$

Daraus ergibt sich, daß der Bruch um so kleiner wird, je kleiner die Helligkeit des optischen Instrumentes ist.

Die Expositionsdauer verhält sich verkehrt proportional der Lichtkraft, d. h. je lichtärmer das Objektiv ist, desto länger muß exponiert werden, und die Belichtungszeiten zweier Objekte verhalten sich wie die quadratischen Verhältnisse jener Brüche, welche aus den Maßzahlen von Objektivöffnung und Brennweite gebildet sind.

$$\left(\frac{D}{F}\right)^2 : \left(\frac{d}{f}\right)^2.$$

Daselbe Verhältnis von Lichtstärke und Expositionsdauer tritt auch bei einem und demselben Objektiv ein, wenn verschiedene Abblendungen vorgenommen werden. Durch die Abblendung wird die wirksame Öffnung verkleinert, während die Brennweite unverändert bleibt.

Beispiel: Ein Objektiv von 24 cm Brennweite habe einen Linsendurchmesser von 4 cm. Durch Abblenden wird derselbe auf 2 cm herabgesetzt. Daraus ergibt sich:

$$\left(\frac{4}{24}\right)^2 : \left(\frac{2}{24}\right)^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^2 : \left(\frac{1}{12}\right)^2 = \frac{1}{36} : \frac{1}{144}$$

dementsprechend die Belichtungszeiten 144:36 oder 4:1.

ad 3. Der Gesichtsfeldwinkel (Gesichtsfeld) eines Objektivs ist gegeben durch den Lichtstrahlenkegel, welcher sich vom Objektiv bis zur Einstellscheibe erstreckt.

Da man den Lichtkegel in der Kamera nicht sehen und messen kann, so ist eine Berechnung des Gesichtsfeldwinkels nur in der Weise durchzuführen, daß man den Durchmesser der kreisrunden, deutlich abgegrenzten Bildfläche, welche das Objektiv auf der Mattscheibe eines entsprechend großen

Apparates entwirft, abmißt und mit der jeweiligen Auszugsweite, besser jedoch bei Einstellung auf „unendlich“ mit der wirklichen Brennweite so zusammenstellt, daß die Brennweite senkrecht die Mitte des Bilddurchmessers trifft (Fig. 5). Die Geraden $\alpha\beta$ und $\alpha\gamma$ bilden dann den Gesichtsfeldwinkel. Das kreisrunde Bild auf der Einstellscheibe stellt das Gesichtsfeld des Objectives vor. Dasselbe ist jedoch nicht gleichbedeutend mit dem Bildfelde, da letzteres nur den scharfen Teil des Gesichtsfeldes, welcher stets kleiner als dieses ist, umfaßt. Durch Abblendung wird an der Größe des Gesichtsfeldes nichts geändert.

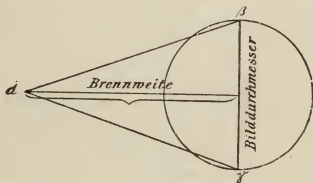


Fig. 5.

ad 4. Unter Tiefe der Schärfe des Objectives versteht man seine Eigenschaft, Gegenstände verschiedener Entfernung in der Richtung der optischen Achse in der Einstellebene hinreichend scharf zu geben. Diese Eigenschaft besitzen die Objective in sehr verschiedenem Maße. Zumeist tritt die Erscheinung ein, daß Gegenstände, welche vor oder hinter dem eingestellten Punkt gelegen sind, mehr oder weniger unscharf, als Scheibchen auf der Bijierscheibe erscheinen. Während, wie bereits ausgeführt wurde, dieser Mangel bei den größten Abständen der Gegenstände im Gebiete der Einstellung auf „unendlich“ gleich Null ist, tritt er bei Annäherung des Objectives zum Gegenstand immer deutlicher auf, so daß man beispielsweise bei der Einstellung auf einen Kopf in Brust-

bildgröße Nase und Ohren nicht gleichzeitig scharf bekommt, was selbstverständlich nicht bei allen Objektiven und nicht in der gleichen Weise der Fall ist. Nachgeholfen wird diesem Mangel an Schärfe durch Abblendung des Objektivs. Die Abblendung verursacht, daß die Lichtstrahlen unter spitzerem Winkel einfallen und hierdurch so kleine Scheibchen bilden, daß sie relativ als Punkte wahrgenommen werden.

ad 5. Die chromatische Abweichung oder Fokusdifferenz ist jene Erscheinung, welche bewirkt, daß das auf der Einstellscheibe scharf erhaltene Bild auf der photographi-

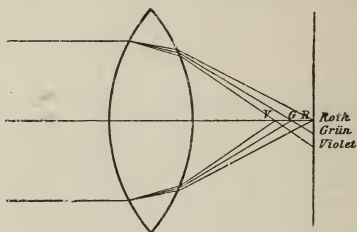


Fig. 6.

sehen Platte undeutlich erscheint; sie macht sich geltend bei Objektiven, welche aus Linsen einer Glasorte bestehen. Ursache ist die Wirkung zweier Lichtstrahlengattungen, wovon die eine als optisch hell (leuchtend) und für unser Auge deutlich sichtbar in einer anderen Bildebene das Lichtbild erzeugt, während die zweite chemisch wirksam ist und das Bild auf der photographischen Schichte liefert. Die Erklärung gibt die prismatische Farbenzerstreuung, welche verursacht, daß die chemisch wirksamen, die blauen und violetten Strahlen in stärkerem Maße abgelenkt werden, als die leuchtenden roten und gelben Strahlen des Farbenspektrums (siehe Fig. 6).

Zeigen Linsen diesen Fehler, so muß zur Erreichung einer scharfen Photographie die Visierscheibe in die Brennebene der chemisch wirksamen Strahlen, also nach vorne verlegt werden, wenn nicht durch die Vorsorge des Fabrikanten die Linse durch eine am Linsenrohre angebrachte Triebvorrichtung entsprechend zurückgesetzt werden kann. Bei den meisten und insbesondere bei den neueren optischen Instrumenten ist dieser Fehler vollständig behoben, und zwar durch Zusammensetzung zweier oder mehrerer Linsen verschiedener Glasgattungen, z. B. von bleihaltigen Flint- und

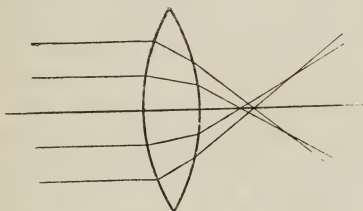


Fig. 7.

Crownglas. Solche zusammengesetzte Linsen nennt man achromatische Linsen.

ad 6. Die sphärische Abweichung ist ein Kugelgestaltsfehler der Linse. Die parallel einfallenden Lichtstrahlen schneiden sich nicht genau im Brennpunkte, so auch jene nicht, welche durch den Rand der Linse dringen (Fig. 7).

In stark abgeblendeten Zustände lassen sich solche Linsen noch verwerten, da dieser Fehler hier nicht mehr störend auftritt.

ad 7. Störender wirkt die Verzeichnung oder Verzerrung durch die Linse, welche sich durch Ausbauchen oder Einbiegen gerader Linien an den Rändern bemerkbar macht. Das Ausbauchen erfolgt, wenn die konkave Seite, der um-

gekehrte Fall, wenn die konvexe Seite einer mit dieser Eigenschaft behafteten Linse dem Gegenstande zugewendet ist. Feststellen läßt sich dieser Fehler, wenn man auf eine Zeichnung mit geraden Randlinien genau einstellt und diese mit den geraden Grenzl原因en der Mattscheibe vergleicht. Solche Objektive können bloß für das Photographieren von Gegenständen benützt werden, bei denen eine genaue Randzeichnung nicht erforderlich ist, wie z. B. bei Landschaften ohne Architektur, bei Brustbildern usw.

Behoben wurde dieser Fehler durch Zusammenstellung zweier solcher Linsen mit entgegengesetzten Fehlern.

ad 8. Der Astigmatismus kennzeichnet sich in mehrfacher Weise als Randfehler des Objectives und ist am besten durch die Einstellung auf ein Zeichenblatt mit wagrechten und senkrechten Linien, Kreislinien und Quadraten zu ersehen, wenn dieselben genügend weit von der optischen Achse abgelegen sind. Zeichnet das Objectiv mit voller Öffnung, dann beobachtet man bei genauer Untersuchung eine Verschwommenheit der senkrechten oder wagrechten Linien, und es zeigt sich, daß beide nicht in derselben Ebene deutlich sind; die Kreise werden oval verzerrt erscheinen, während quadratische Figuren die Form von Rechtecken zeigen werden. Auch stellt sich bei manchen Objectiven die Erscheinung ein, daß die Umrisse einer Zeichnung gegen den Rand doppelt auftreten. Je stärker der Astigmatismus eines Systems auftritt, welches selbst anderen Fehlern gegenüber tadellos zu nennen ist, desto geringer wird die allgemeine Schärfe nach dem Rande sein. Vermindert kann dieser Fehler durch Abblendung werden. Konstruktiv wurde der Astigmatismus durch geeignete Wahl der Gläser und Krümmungsradien behoben. Nunmehr gibt es schon eine große Anzahl von verschiedenen Objectiven, welche fast ganz frei von astigmatischen Erscheinungen sind.

ad 9. Die Ursachen des falschen Lichtes oder eines hellen Fleckes sind Spiegelungen der polierten Glasflächen bei mehrfach zusammengesetzten Linsen. Ist die Konstruktion solcher Linsen in der Weise mangelhaft, daß die von den einzelnen Glasflächen reflektierten Lichtstrahlen sich nicht seitlich zerstreuen, sondern gegen die photographische Platte ausfallen, so ist die Klarheit und Deutlichkeit des photographischen Bildes bedeutend beeinträchtigt, was mitunter schon mit freiem Auge auf der Mattscheibe als leichte Verschleierung erkennbar ist. Noch nachteiliger wirken diese Reflexe, wenn sie sich zu einem hellen Flecke vereinigen, wodurch ein Teil des Bildes so viel wie verloren ist. Gegen diesen Linsenfehler, welcher nicht sehr häufig vorkommt, gibt es kein Schutzmittel.

ad 10. Was das Material der Linsen anbelangt, so braucht man hierfür farbloses, gleichmäßig gegossenes Glas. Beim Glasgusse stellen sich leicht Blasen und Schlieren ein; man findet diese mitunter auch in photographischen Objektiven vor. Da sie aber meistens nur sehr klein sind, beeinträchtigen sie die normale Lichtwirkung in nicht beachtenswerter Weise. Von nachteiliger Wirkung dagegen sind die Glaswellen; sie sind ein Zeichen unvollkommener Mischung der Glassubstanzen und irritieren die Lichtbrechung. Bei der Sorgfalt der Herstellung optischer Instrumente dürfte man diese Erscheinung bei photographischen Objektiven nur sehr selten vorfinden. Von ähnlicher Wirkung sind Kratzer im Glase, Linsensprünge und Brüche. Überklebt man diese mit schwarzem Stoff oder verkittet sie mit schwarzem Kitt, dann ist das Objektiv wieder brauchbar, wird jedoch so viel an Helligkeit verloren haben, als der abgedeckte Teil des Glases beträgt. Die Reinigung der Linse vor jedesmaligem Gebrauche sollte nicht unterbleiben. Von lichtschwächendem und störendem Einflusse auf die normale Lichtbrechung sind

Feuchtigkeit und Fettflecke, z. B. von schweißigen Händen auf dem Linsenglase. Zum Putzen verwendet man am besten feinfädiges, mehrmals gewaschenes Leinen.

III. Konstruktion und Verwendung der photographischen Objektive.

Im nachstehenden sollen die hervorragendsten Objektivtypen in bezug auf ihre Konstruktion und ihre Eigenschaften und mithin auf ihre praktische Verwendung gekennzeichnet werden. Es sei vorausgeschickt, daß dieselben in unterschiedlichen Variationen vorkommen und die meisten Objektivkonstruktionen in vielen Größen, also für verschieden große Bildformate, in den Handel gebracht werden. Die meisten davon sind nach Serien (mit Buchstaben oder Nummern) zusammengestellt und können in den Preisverzeichnissen der Optiker nachgesehen werden, wo sie tabellarisch mit Angabe der Brennweite, der relativen Helligkeit, des Bildfeldwinkels und des Formates, welches sie bei voller Öffnung und kleinster Blendung zeichnen, geordnet sind.

Sämtliche Objektive können eingeteilt werden in:

A) Nichtachromatische Objektive.

1. Monokelobjektiv,
2. Periskop und Bistigmat.

B) Achromatische Objektive.

1. Einfache Linsen,
2. Aplanate:
 - a) mit mittelgroßem Gesichtsfeld,
 - b) mit großem Gesichtsfeld,
3. Anastigmat,
4. Porträtobjektive,
5. Objektivsäße,
6. Fernobjektive.

A. Die nichtachromatischen Objektive

bestehen aus einer Glasorte und sind deshalb sphärisch nicht korrigiert, d. h. sie besitzen Fokussdifferenz.

1. Das einfachste dieser Objektive ist das Brillen- oder Monokelobjektiv, eine plan- oder bikonvexe Linse. Es ist mit Ausnahme der Reflexerscheinungen mit allen Linsenfehlern behaftet. In neuerer Zeit werden ihm diese Fehler jedoch als Vorzüge angerechnet, und zwar speziell für die Behandlung von unscharfen Porträts, Landschaften und Objekten mit größeren Details ohne Erfordernis bestimmter Randzeichnung. Es wird dieses billige Instrument deshalb geschätzt, weil es infolge der chromatischen Abweichung keine haarscharf gezeichneten Bilder, sondern solche von weichen Übergängen und stofflicher Wirkung liefert. Auch die Unschärfe nach den Rändern zu unterstützt diese Wirkung durch einen Verlauf ins Unbestimmte. Es besitzt geringe Helligkeit und kann nur bei längerer Belichtungsdauer verwendet werden. Da die Differenz der chemisch wirksamen Strahlen und jene der optisch hellen nicht immer gleich bleibt, sondern bei Annäherung des Gegenstandes zum Objektiv immer größer wird, muß die Korrektur berechnet werden. Man quadriert die Maßzahl der jeweiligen Auszugslänge der Kamera bei scharfer Einstellung, dividiert diese Zahl durch jene, welche sich ergibt, wenn man die Maßzahl der Brennweite mit 50 multipliziert; z. B.:

Auszugslänge der Kamera = 60 cm,

Brennweite = 40 cm ergibt nach obiger Formel

$$\frac{60 \times 60}{40 \times 50} = 1.8 \text{ cm.}$$

Es muß daher in diesem Falle die Mattscheibe nach scharfer Einstellung um 1.8 cm dem Objektiv näher gerückt werden.

Betreffs der Abblendung ist zu erwähnen, daß wie bei allen einfachen Linsen die Blende auch hier vor der Linse angebracht wird¹⁾.

2. Andere nichtachromatische Objektive sind das Periskop von Steinheil und die Bistigmaten von Rodenstock in München. Diese bestehen aus zwei getrennt stehenden gleichgebauten Linsen aus einer Glasorte. Sie besitzen größere Helligkeit und können für kurz zu belichtende Aufnahmen im Freien gebraucht werden. Ersteres findet für kleine Handkamera Verwendung, wo die Fokussdifferenz durch richtiges Einsetzen des Objektives beseitigt ist. Bistigmaten sind durch eine Schiebvorrichtung am Linsenrohre forrigierbar. Die Blende ist zwischen den Linsen angebracht, wie bei allen in dieser Art kombinierten Objektiven. Diese billigsten Objektive leisten verhältnismäßig recht Gutes.

B. Achromatische Objektive.

Bei diesen ist die Fokussdifferenz durch Vereinigung von zwei oder mehreren Linsen aus verschiedener Glasorte so weit behoben, daß eine Korrektur nicht erforderlich ist. Sie geben scharfe Bilder.

1. Einfache Linse (Fig. 8)

ist ein Meniskus, d. h. die Linse ist sichel- oder halbmondförmig (konkav-konvex), von einer Flint- und Crown Glaslinse gebildet; die konkave Seite ist dem Gegenstande, die konvexe Seite der photographischen Platte zugewendet. Die Blende ist vor der Linse angebracht. Der Gesichtsfeldwinkel beträgt 30—50 Grad und die Helligkeit $F/15$ bis $F/12$, d. i. eine Objektivöffnung, welche dem 15. bis 12. Teil der Brenn-

¹⁾ Monofokallinsen werden hergestellt bei: Schulze & Bartels in Rathenow (Preußen); Suter in Basel, G. Rodenstock in München, E. Busch in Rathenow usw.

weite entspricht; sie sinkt aber durch die Notwendigkeit einer starken Abblendung zur Erzielung großer Schärfe auf $F/70$ und darunter. Die geringe Helligkeit sowie der Umstand, daß die Linse nach den Rändern zu verzeichnet, macht sie hauptsächlich für Landschaftsaufnahmen geeignet. Man nennt die einfachen Linsen deshalb allgemein einfache Landschaftslinsen. Ein besonderer Vorzug ist die Klarheit ihrer Zeichnung, da

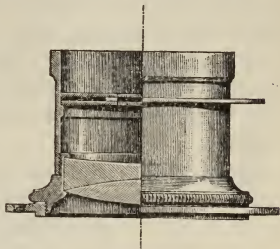


Fig. 8.

die Linse nur wenig spiegelnde Flächen darbietet. Landschaftslinsen werden von fast allen Optikern, welche sich mit der Fabrikation photographischer Instrumente befassen, hergestellt und haben meist nach denselben ihren Namen.

2. Aplanatische Objektive

sind symmetrisch gebaute Doppelobjektive und stellen die Lösung des Problems vor, ebene Bilder ohne Verzeichnung zu geben. Sie sind durch die Entgegenstellung von zwei gleichen achromatischen Linsen in der Weise gebildet, daß sich diese mit ihren konkaven Seiten zugekehrt sind. Dadurch nun, daß der Fehler der Verzeichnung, welchen die Vorderlinse begeht, von der Hinterlinse in entgegengesetzter Richtung gemacht wird, erfolgt die Aufhebung desselben, womit die zur Herstellung unverzerrter Bilder gestellte Bedingung erfüllt ist. Dieses Instrument hat seinen optischen Hauptpunkt in der Mitte des Systems und ist an dieser Stelle mit der Blendvorrichtung versehen. Es gibt bei voller Öffnung ein deutliches Bild und eignet sich für alle Aufnahmen, welche korrekte Wiedergabe erfordern.

a) Die aplanatischen Objektive (Fig. 9) mit mittel-großem Gesichtsfeldwinkel (50—70 Grad) besitzen große Helligkeit ($F/8$) und können auch für Aufnahmen von sehr kurzer Belichtungszeit, also für Momentaufnahmen, erfolgreich verwendet werden. Schraubt man die Vorderlinse ab, so ist die Hinterlinse als einfache Landschaftslinse verwendbar und besitzt beiläufig die doppelte Brennweite des ganzen Systems.

Zeigt es sich also bei der Aufnahme einer Landschaft, wobei man das ganze Objektiv gebraucht, daß das eigentliche Motiv auf der Mattscheibe zu klein ausfällt, so kann mit der Hinterlinse allein das Motiv in doppelter Ausdehnung gewonnen werden¹⁾.

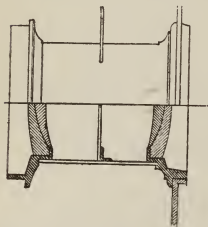


Fig. 9.

b) Aplanate mit großem Gesichtsfeldwinkel, d. i. von 80—100 Grad, Weitwinkel-Objektive genannt, dienen zu solchen Aufnahmen, wo die Aufstellungsdistanz nur eine kurze ist und die Aufnahme des ganzen Gegenstandes mit einem gewöhnlichen aplanatischen Objektiv partienweise durch 2—4 Aufnahmen bewältigt werden müßte. Dies kommt oft bei Aufnahmen von Interieurs vor, wenn man möglichst viel des Raumes dargestellt haben will, oder bei Architekturen, die einen großen Flächenraum einnehmen und auf die Distanz einer schmalen Gasse photographiert werden sollen.

Der Bau dieser Objektive (Fig. 10) ist ein gedrungener und die Fassung eine kurze. Entsprechend dem großem Ge-

¹⁾ Zu den Aplanaten mit mittlerem Gesichtsfeldwinkel gehören: die Aplanate von Steinheil & Söhne in München, Eurystope von Voigtländer & Sohn in Braunschweig, Rapid Paraplanate und Synkeiostope von C. P. Goerz in Berlin-Schöneberg, Aplanate von C. Suter in Basel, Pantostope von Dr. Hartmann in Potsdam, Rektilineare von Dallmeyer in Berlin, Aplanate von D. Simon in Görlitz u. a.

sichtsfeldwinkel besitzen sie kurze Brennweite und gehören infolge der sehr kleinen wirksamen Öffnung zu den lichtschwächsten Objektiven; ihre Helligkeit ist durchschnittlich $F/15$. Zu berücksichtigen ist, daß solche Objektive eine starke perspektivische Verzeichnung geben, welche sehr störend auftritt, wenn beispielsweise bei der Aufnahme eines Zimmers die Gegenstände desselben bis in die unmittelbare Nähe des Apparates aufgestellt sind.

Weitwinkel-Objektive werden in allen bereits angeführten optischen Instituten hergestellt und haben Namen wie: Weitwinkel-Aplanat, Weitwinkel-Curyskop, Weitwinkel-Dynkeioskop usw. Besondere Erwähnung verdient das Pantoskop von Busch, welches kugelförmig gebaut ist und den sehr großen Bildwinkel von 105 Grad besitzt.

Es muß jedoch noch bemerkt werden, daß es auch Weitwinkel-Objektive gibt, welche nicht unter das System der Aplanat-Instrumente fallen. Bemerkenswert ist der Hypergon-Doppelanastigmat von Goerz, der den stärksten Bildwinkel (135 Grad) aufweist. Die Eigenschaft dieses Objektives, die Helligkeit nach den Rändern abzuschwächen, wird durch eine Sternblende, welche man während der Exposition in Rotation versetzt, unwirksam gemacht.

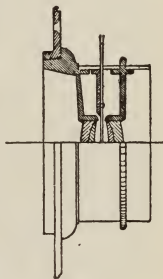


Fig. 10.

3. Anastigmat.

Bei diesen Objektiven ist auch der Astigmatismus auf das beste korrigiert, was hauptsächlich durch die Benützung neuer, fein berechneter und sorgfältig ausgeführter Linsengläser von der Firma Schott und Genossen in Jena, auch „Jenenser Gläser“ genannt, möglich geworden ist. Der Haupt-

vorteil bei den modernen Anastigmaten bildet die größtmögliche Lichtstärke, da schon mit voller Öffnung ein rand-scharfes Bild erzielt werden kann, was bei den mit Astigmatismus behafteten Aplanaten nicht der Fall ist. Die Lichtstärke der Anastigmaten beträgt 1 : 4 und darüber. Sie sind die besten Objektive für korrekte Bildzeichnung und kürzeste Belichtung. Sie bestehen aus 4—8 Linsengläsern, welche freistehend, teilweise verkittet, symmetrisch oder unsymmetrisch angeordnet sind.

Von der reichen Menge verschiedener moderner Anastigmaten von hervorragender Leistungsfähigkeit seien genannt: Omnar, Stigmat, Doppel-Deukar (Busch), Althar, Dagor, Syntor, Pantar (Goerz), Lumar (Leitz), Aristostigmat (H. Meyer), Heliorthar, Doppelorthar (Plaubel), Polar, Solar, Neufombinar (Reichert), Linear-Anastigmat (Riebschel), Lumar, Konar, Imagonal, Heligonal, Euryhar (Kodensack), Euryplan (Schulze = Billerbeck), Anofocal, Orthostigmat (Steinheil), Anastigmat (Suter), Collinear, Heliar, Dynar, Tripleanastigmat (Voigtländer), Protar, Doppelrotar, Tessar, Unar (Zeiß).

4. Porträtobjektive.

Der Porträtphotograph macht seine Aufnahmen mit einem eigenen Porträtobjektiv, weil solche Aufnahmen sehr oft bei schwachem Atelierlichte mit einer Expositionsdauer von höchstens einigen Sekunden gemacht werden müssen. Das gewöhnliche Porträtobjektiv (Fig. 11) entspricht diesem Zwecke durch seine große Helligkeit, welche beiläufig $F/4$ beträgt. Die älteste und noch heute am

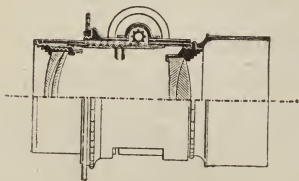


Fig. 11.

meisten verwendete Konstruktion eines Porträtobjektives ist diejenige, welche nach Petzvals Berechnung von Voigtländer ausgeführt wurde. Es besteht aus zwei ungleichen Linsenpaaren und ist achromatisch korrigiert, aber nicht frei von Randfehlern, weshalb nur ein kleiner Teil des Bildfeldes verwertbar ist, was für Einzelaufnahmen immerhin genügt.

Neuere Porträtobjektive, welche bei ungefähr gleicher Helligkeit ein größeres Bildfeld auszeichnen, sind der Porträtanastigmat, das Heliar von Voigtländer, das Tessar von Zeiß usw. Kleine Heliare und Tessare werden auch für Handapparate benutzt.

5. Objektivsäße.

Von großem Vorteil für den reisenden Photographen sind sogenannte Objektivsäße (Fig. 12). Ein solcher Satz enthält drei bis vier in Metall gefaßte Einzellinsen, welche sich sowohl in diesem Zustande, wie auch als Doppelobjektive in beliebiger Zusammenstellung gebrauchen lassen und durch Kombination 6—9 verschiedene Brennweiten geben.

Die Zusammensetzung erfolgt nach dem Prinzipie, welches den aplanatischen Objektiven zugrunde liegt. Da man aber nicht darauf beschränkt ist, aplanatische Linsen von gleicher Brennweite zu kombinieren, sondern die einfache Linse eines kleinen Aplanaten mit der eines größeren vereinigen kann, wobei das Resultat der Brennweite ein anderes ist, so ergibt sich ein größerer Spielraum in der Zusammenstellung.

Die Linsen eines Satzes haben nur kleine Öffnungen, besitzen jedoch große Tiefe, weshalb die Helligkeit der vollen Öffnung in vielen Fällen ungemindert ausgenützt werden kann. Als eine wesentliche Verbesserung ist die Einführung der Protarsäße aus der bekannten Werkstätte von Zeiß

und der Zmagonalsatz der optischen Anstalt H. Rodenstock in München zu begrüßen, welche besonders lichtstark und gut korrigiert sind. Der Zmagonalsatz bietet acht verschiedene Objektive, die sowohl einzeln, als auch kombiniert eine große Auswahl an Bildwinkel bzw. Brennweiten ermöglichen. Bekannt sind die Objektivsätze von Steinheil, Suter. — Zur Befestigung der Linsen an der Kamera dient ein Rohrstücker aus Messing oder Aluminium, an welchem sie durch

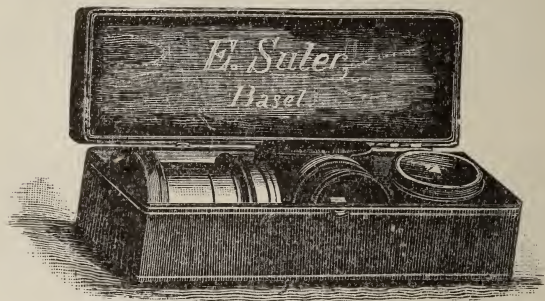


Fig. 12.

Bajonettverschluß oder mittels Schraubenringes einzeln oder paarweise angebracht werden können. Als Verpackung dient ein kleines, in der Rocktasche leicht unterzubringendes Holzkästchen mit Lederüberzug.

Durch den Objektivsatz ist man imstande, die vielen photographischen Aufgaben zu lösen, zu welchen eine Reise Gelegenheit gibt und welche in der Hauptsache darin bestehen, Objekte aus großer Entfernung bis zu solchen in unmittelbarer Nähe in geeigneter Größe aufzunehmen. Objektivsätze werden zumeist für die Formate 13×18 cm und 18×24 cm angefertigt.

6. Fernobjektive (Teleobjektive) (Fig. 13).

Diese dienen dazu, Gegenstände aus großer Entfernung, welche mittels anderer Objektive ein verschwindend kleines Bild geben, in verhältnismäßig großem Maßstabe zu photographieren.

Ein Hauptvorteil bei dem Gebrauche der Fernobjektive besteht darin, daß kein allzu langer Kamera-Auszug notwendig ist und daß man von einem und demselben Standpunkte aus verschieden große Aufnahmen durchführen kann.

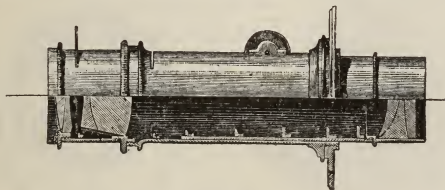


Fig. 13.

Das Objektiv hat längliche Form, ist aus irgendeiner lichtstarken positiven Vorderlinse (Aplanat, Anastigmat, Doppelanastigmat usw.) und einer negativen Hinterlinse (Zerstreuungslinse) zusammengesetzt, deren Abstand mittels Zahntriebes verringert oder vergrößert werden kann und bei entsprechender Änderung des Kamera-Auszuges ein mehr oder weniger großes Lichtbild gibt. Der Bildwinkel reicht kaum über 10 Grad hinaus.

Wenn man eine passende Vorderlinse besitzt und es sich bloß um das Ergänzungsstück, das Metallrohr mit der Zerstreuungslinse handelt, ist ein Teleobjektiv kein teurer Gegenstand. In jünster Zeit findet die Telephotographie allgemeines Interesse und werden Fernobjekte häufig angewendet. Ihre praktische Verwertung setzt klare Luftverhält-

nisse und gute Beleuchtung voraus, da sonst ein wenig deutliches Bild die Folge ist. Die Lichtstärke eines Teleobjektives beträgt ungefähr $\frac{1}{10}$ jener des dazu verwendeten positiven Objektives. Ist letzteres sehr lichtstark, so eignet sich ein damit hergestelltes Teleobjektiv auch für mäßig rasche Momentaufnahmen.

Fernobjektive werden auch für sogenannte Handapparate 9×12 cm von Goerz, Voigtländer, Zeiß usw. in den Handel gebracht. Die Verwertung eines solchen bedingt einen doppelten Balgauszug und die Benutzung des Statives.



Fig. 14.

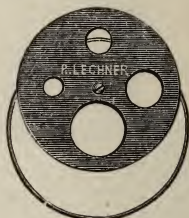


Fig. 15.

IV. Blenden.

In den meisten Fällen photographischer Aufnahmen ergibt sich die Notwendigkeit der Abblendung des Objektives. Sie ist begründet: Erstens durch den Umstand, daß bei vielen Objektiven nur der mittlere Teil scharfe Zeichnung gibt. Dieser Umstand wird am leichtesten dadurch beseitigt, daß man die Randstrahlen durch entsprechendes Abblenden abschneidet. Zweitens wird die Abblendung bedingt durch eine größere Ausbreitung des Aufnahmeobjektes nach vorn und hinten, als die Tiefe des Objektives bei voller Öffnung zu leisten vermag. Je größer diese Ausbreitung des Gegenstandes ist, desto mehr muß die Linsenöffnung verkleinert

werden. Weiter bewirkt die Abblendung eine gleichmäßigere Lichtverteilung im Bilde.

Als Blenden dienen geschwärzte, meistens kreisförmig, für manche Reproduktionszwecke auch quadratisch oder in anderen Formen durchlöchernte Metall- oder Hartgummischeiben. Als Steck- oder Schieberblenden sind die mit verschiedenen großen Ausschnitten versehenen Blenden einzeln oder zu einem Blendenbunde vereinigt (Fig. 14). Eine andere Form derselben ist die Revolver- oder Rotationsblende, welche eine einzige am Objektiv befestigte Scheibe mit vier bis fünf in bestimmten Verhältnissen abnehmenden Kreisausschnitten (Fig. 15) darstellt, wobei durch drehende Bewegung sich jeder einzelne Ausschnitt vor die Mitte des Objektivs bringen läßt.

Die sinnreichste Konstruktion ist die der Frisblenden (Fig. 16),

welche aus einer größeren Anzahl sichelförmig übereinandergelegter Metall- oder Hartgummiblättchen (Sektoren) bestehen und vermöge der Verschiebung durch einen am äußeren Linsenrande angebrachten Ring oder Stift eine beliebige Verkleinerung der Objektivöffnung gestatten, wobei eine Strichmarke des Ringes auf der am Linsenrohre angegebenen Ziffernskala den Grad der Abblendung anzeigt.

Der Einfluß, welchen die Blende auf die Helligkeit des Objektivs ausübt, ist eine Veränderung der Lichtstärke und der daraus sich ergebenden Expositionszeit. Wird der Blendendurchmesser auf die Hälfte herabgesetzt, so erhöht sich die Expositionsdauer auf das Vierfache, was so viel bedeutet,

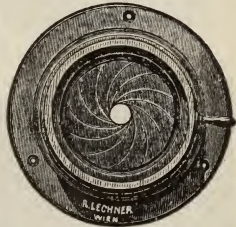


Fig. 16.

als daß die Helligkeit eines Objektivs mit dem Quadrate des Blendendurchmessers zunimmt.

Die Blenden der meisten Objektivs enthalten Bezeichnungen eingraviert, welche die relativen Helligkeitswerte, d. h. das Verhältnis des Blendendurchmessers zur Brennweite des betreffenden Objektivs, angeben. So z. B. $F/4$, $F/6$ usw.

V. Objektivverschlüsse.

Für Momentaufnahmen von beliebig kurzer Expositionszeit gibt es eine große Menge von eigenartigen Verschlussvorrichtungen. Dieselben können eingeteilt werden in zentrale Momentverschlüsse, welche an der Stelle der Blendenvorrichtung angebracht sind, in Momentverschlüsse vor und hinter dem Objektiv und in Momentverschlüsse dicht vor der lichtempfindlichen Platte.

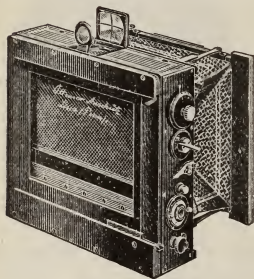


Fig. 17.

Die vollkommenste Art eines zentralen Momentverschlusses ist jene, welche die Form einer

Frisblende besitzt, da dieselbe die Lichtverteilung am gleichmäßigsten gibt. Der Mechanismus solcher Verschlüsse ist ein umständlicher und die Herstellung eine kostspielige.

Die kürzesten Belichtungszeiten gestattet der Spaltverschluß. Eine mit einem Spalt versehene Jalousie gleitet in unmittelbarer Nähe der Platte an dieser vorbei. Die Schnelligkeit, welche durch eine Federspannung bewirkt wird, kann durch das Verengen des Spaltes auf das Zehnfache gesteigert werden. Dadurch können Expositionszeiten bis zu $1/1000$ Sekunde hergestellt werden.

Fig. 17 zeigt einen Verchluß der beliebten Goerz-Anschütz-Kamera. Derselbe läßt sich für Zeit- und Momentaufnahmen gebrauchen. Der Spalt kann in seiner Breite beliebig verstellt werden und gestattet in Verbindung mit der Federspannung die verschiedensten Belichtungszeiten.

Spalt- oder Jalousienverschlüsse können auch vor dem Objektiv angebracht werden. Die Ausführung ist dann der Größe des Objektivs angepaßt.

VI. Der photographische Apparat im einzelnen.

1. Reisekamera.

Alle Holzbestandteile des Apparates sind der Widerstandsfähigkeit halber zumeist aus Nußbaum- oder Mahagoniholz angefertigt, zum Schutze gegen Feuchtigkeit poliert und zur größeren Festigkeit mit Metallbeschlägen ausgestattet (Fig. 18).

Die Herstellung solcher Apparate aus Eisenblech, Messing oder Aluminium ist wegen der Büge, die sich leicht einstellen und hemmend wirken, weniger praktisch als jene aus Holz.

Der Vorder- und der Rückteil der Kamera sind durch einen Balg aus dunkler gesteifter Leinwand verbunden.

Bei vielen Konstruktionen ist die Auszugslänge der Kamera, welche durch den Balg und das Laufbrett begrenzt ist, so kurz, daß man dabei nicht allein auf den Gebrauch

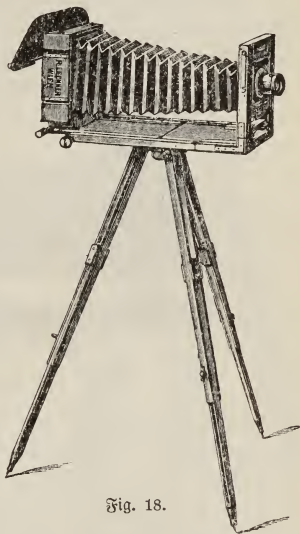


Fig. 18.

von Objektiven mittlerer Brennweite beschränkt ist, sondern auch keine vergrößerte Darstellung eines Gegenstandes erhalten kann. Als eine für alle Aufgaben entsprechende Auszugslänge kann die dreifache Länge des Plattenformates, für welches die Kamera eingerichtet ist, gelten (Fig. 19).

Das Objektiv wird mittels eines Ringes an ein kleines Brett (Objektivbrett) in die Kamera eingeschaltet. Dabei ist wichtig, daß eine Verstellbarkeit desselben nach oben und unten in möglichster Ausdehnung vorhanden ist.

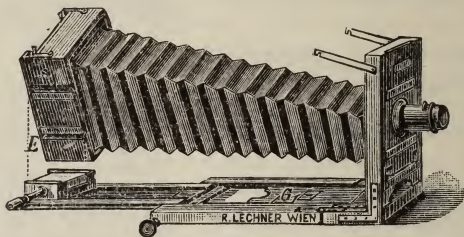


Fig. 19.

Die Einstellscheibe muß feines Korn besitzen. Die matte Seite muß in der Kamera nach innen gekehrt und die Einstellscheibe zum Umklappen oder Herausnehmen eingerichtet sein. Die Mattscheibe sowohl, als auch die Kassette müssen sich für Hoch- und Querformat einsetzen lassen. Eine Schrägstellung des rückwärtigen Teiles um eine vertikale und horizontale Achse auf 1—2 cm ist von Nutzen und findet dann Wertung, wenn sich der aufzunehmende Gegenstand nach vorne einseitig erstreckt. Im Laufbrette mancher Apparate ist eine Wasserwaage in Form einer Dosenlibelle eingelassen.

Apparate mit stark konischem Balg erweisen sich bei Aufnahmen mit Objektiven von sehr kurzer Brennweite

leicht unpraktisch, da der zusammengeschobene Balg, insbesondere bei Hoch- und Tieffstellung des Objectives einen Teil des Lichtbildes abschneidet. Der quadratische Bau bietet in dieser Richtung mehr Sicherheit.

2. Bau des Statives.

Die Festigkeit des Statives beruht weniger auf der Stärke der einzelnen Teile als auf der Verstreuzung und der Befestigung mit dem Laufbrette der Kamera.

Von besonderem Vorteil ist der Stativfeststeller (Fig. 20 u. 21), welcher nicht allein die Bewegung des Gestelles hindert, sondern auch vor Ausgleiten auf glattem Boden

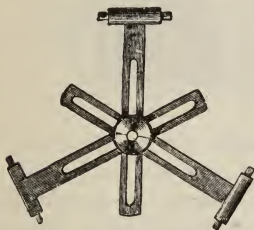


Fig. 20.

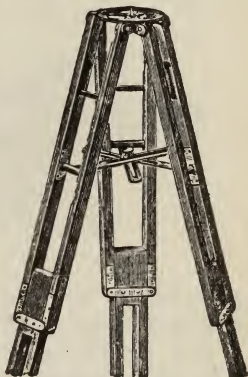


Fig. 21.

schützt und ein Hin- und Hertragen des Apparates ohne Zusammenklappen und ohne Veränderung der Kamerastellung ermöglicht. Der Stativfeststeller besteht aus drei an dem oberen Teile der Stativfüße befestigten Metallspangen, die in der Mitte so übereinandergreifen, daß sie durch eine Schraube versteift werden können.

Die einfachste Form der Verbindung des Stativs mit der Kamera ist die eines scheibenförmigen Stativkopfes mit einer starken Schraube (Herzschraube).

Mit dieser Vorrichtung sind nur beschränkte Bewegungen der Kamera durchführbar; sie erfordert, daß die Schraube für jede Wendung der Kamera gelockert und danach abermals angezogen wird.

Zweckmäßiger sind Stativ, bei welcher die Vereinerung von Stativfüßen und Stativkopf dadurch bewerkstelligt wird, daß die oberen zwei Enden jedes Fußes mit seitlich angebrachten Stiften versehen sind und in die Öffnungen eines aus Holz mit Metallbeschlägen oder aus Messing gegossenen

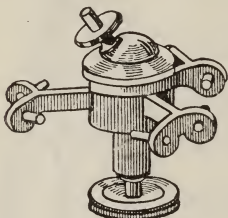


Fig. 22.

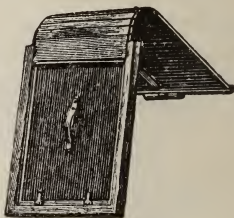


Fig. 23.

rahmenartigen Stativkopfes, welcher sich am Laufbrette der Kamera befindet, gesteckt werden (Fig. 21).

Eine Vorrichtung für große Neigung der Kamera bildet das gewöhnliche Kugelgelenk, wobei gleichfalls eine Schraube zum Festklemmen dient (Fig. 22).

Die Konstruktion der zwei- bis dreiteiligen Füße muß so beschaffen sein, daß sich diese durch Einschieben verkürzen lassen, da die Hoch- oder Tieffstellung des Apparates durch Aus spreizen der Stativfüße Schwierigkeiten bereitet.

3. Bau der Kassette.

Die Kassette muß so konstruiert sein, daß sie genau an die Stelle der Mattscheibe in der Kamera paßt. Der Schieber muß sich leicht öffnen und schließen lassen, zum Umlegen

eingerrichtet sein und weit genug von der Platte absteht, um keine Reibung zu verursachen.

Man verwendet zumeist Doppelfassetten, in welche sich zwei Platten einschließen lassen, da hierdurch die Gepäcksmenge wesentlich verringert ist. Die einfachste und billigste Doppelfassette ist die aus Holz mit Schiebern aus Pappe.

Widerstandsfähiger sind Fassetten mit beweglichen Jalousieschiebern (Holzleisichen auf Leinwand aufgezogen, Fig. 23). Große Bequemlichkeit in bezug auf das Einlegen gewährt die Fassette (Fig. 24), welche in einem Schar-

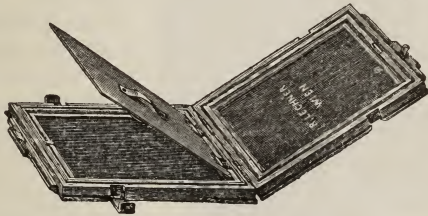


Fig. 24.

nier zu öffnen ist. Dieselbe besitzt gleichfalls Jalousieschieber.

Um die Fassette auch für kleine Platten benützen zu können, werden Einlegerahmen hineingelegt. Jedem Apparat sind 3—6 Doppelfassetten beigegeben. Damit bei der Verwendung nicht leicht eine Verwechslung eintreten kann, sind dieselben auf den Fassetten-schiebern mit Nummern versehen.

VII. Handkamera.

Für Gelegenheitsaufnahmen von sich bewegenden Objekten, von Straßenaufzügen, Sportereignissen und anderen rasch verlaufenden Handlungen, können nur solche Apparate

in Betracht kommen, welche mit wenigen, rasch durchführbaren Handgriffen vorbereitet sind und die Operation des Photographierens in unauffälliger Weise gestatten.

Man verwendet deshalb kleine, handliche Apparate (Fig. 25), welche man ohne fühlbare Belastung mit sich nehmen kann und welche die Durchführung einer größeren Anzahl von Aufnahmen, ohne Zeitverlust, so ganz en passant, ermöglichen. Die Einrichtung derselben beruht gegenüber

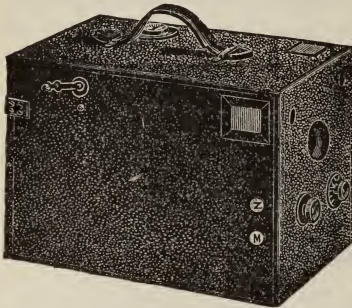


Fig. 25.

anderen Apparaten auf einem teilweise automatischen Betriebe.

Um die Einstellung durch das Regulieren des Kameraauszuges zu ersparen, verwendet man kleine lichtstarke Objektive (Aplanate, Curyskope, Unare, Doppel-Anastigmaten) von großem Gesichtsfelde und kurzer Brennweite,

bei welchen infolge der großen Tiefe die Schärfe der Einstellung auf „unendlich“ schon bei 5—6 m Gegenstandsweite beginnt. Dies gilt aber nur für Apparate von 4×6 cm, 6×8 cm oder 6×9 cm Bildformat. Für Bildgrößen von 9×12 cm bis 13×18 cm werden schon Objektive von 12—18 cm Brennweite verwendet. Hier beginnt die allgemeine Schärfe erst bei 10—20 m Gegenstandsweite. Die Aufnahme eines näher gelegenen Gegenstandes erfordert eine Erweiterung des Abstandes vom Objektiv zur lichtempfindlichen Platte. Diese Erweiterung wird entweder durch Ausziehen der Kamera oder durch Herausdrehen des Objektivs vorgenommen. Eine damit in Verbindung

stehende Ziffernskala bietet die Gelegenheit, nach eingezeichneter Marke für die jeweilige Entfernung des aufzunehmenden Objektes sicher einzustellen. Die Ausnützung dieser Apparate für Aufnahmen sehr nahe gelegener Objekte rächt sich durch eine übertriebene Perspektive, welche sich oftmals in einer an das Karikaturenhafte grenzenden Übertreibung einzelner, vorstehender Körperteile äußert.

Von großer Bedeutung für das Gelingen von Momentaufnahmen ist ein einfach auszulösender und gut funktionierender Momentverschluß. Am häufigsten stehen solche mit rotierenden Scheiben in Verwendung, weiter Schieber- und Frisverschlüsse, welche vor dem Objektiv oder zwischen den Linsen des Objektivs angebracht sind. Aber auch Jalousienverschlüsse vor der lichtempfindlichen Platte finden hier Verwendung. Die Spannung des Verschlusses wird meistens durch Aufziehen mittels Schraube durchgeführt. Die Auslösung erfolgt durch Druck auf einen hierzu bestimmten Knopf oder Stift, besser noch durch Schlauch und Birne.

Da bei der Handkamera das Abgrenzen des Motivs, d. h. die Placierung des Gegenstandes durch bloßes Abschätzen, kein sicheres Resultat gibt, bedient man sich einer Visiervorrichtung oder eines sogenannten Suchers. Erstere ist gebildet durch einen dem Bildformate proportionalen Metallrahmen mit aus Draht versehenen Mittellinien und einem davorstehenden Visierringe, dessen Entfernung vom erwähnten Rahmen dem Verhältnisse der Brennweite des angewendeten Objektivs entsprechend festgestellt ist.

Diese Visiervorrichtung, welche zusammengelegt werden kann, ist in der Mitte des oberen Teiles der Kamera angebracht. Das Abgrenzen des Motivs erfolgt, indem man die Visiervorrichtung knapp vor das Auge hält und den Momentverschluß auslöst, sobald das Motiv von dem Metall-

rahmen passend begrenzt erscheint. Unbequemlichkeit bereitet diese Art, wenn das aufzunehmende Objekt einen sehr niedrigen Standpunkt erfordert, wozu man niederhocken muß. — Anders ist dies beim Sucher, welcher eine kleine Kamera mit einer nach oben gerichteten Mattscheibe darstellt und zufolge der vorne angebrachten Linse und eines Spiegels das vor der Kamera befindliche Motiv verkleinert und aufrecht wiedergibt. Ein kleiner Blechschirm am Sucher dient als Schutz gegen Spiegelung der Visierscheibe.

Der Sucher ist auf derselben Stelle an der Kamera wie die Visierborrichtung, mitunter auch auf dem Laufbrette der Kamera angebracht und gewährt den Vorteil, daß man bei denselben nicht so nahe mit dem Auge heran muß und selbst bei einer Tiefhaltung des Apparates in wenig gebeugter Stellung eine Kontrolle ausüben kann.

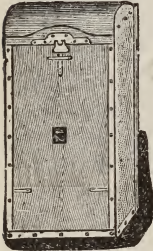


Fig. 26.

Eine wesentliche Erleichterung der Einstellung bildet ein Sucher, welcher ein aufrechtstehendes Lichtbild in der Größe des Aufnahmeformates gibt. Derselbe wird durch einen im Innern der Kamera unter 45 Grad geneigt stehenden Spiegel, welcher das vom Objektiv erzeugte Lichtbild auf eine am oberen Teile des Apparates angebrachte Mattscheibe reflektiert, gebildet. Der Spiegel ist drehbar und deckt in seiner Schrägstellung die lichtempfindliche Platte. Für die Belichtung wird derselbe nach oben gedreht und gleichzeitig der Objektivverschluß ausgelöst. Derartige Apparate kommen unter der Bezeichnung Spiegelreflexkamera in den Handel.

Sehr beliebt ist der Newtonsucher, welcher aus einer kleinen in Metallrahmen gefaßten bikonvexen Linse besteht und in der Durchsicht ein aufrechtes verkleinertes Bild gibt.

Besonders praktisch ist der Sucher für Durch- und Aufsicht. Dieser stellt eine Kombination von Newton- und Spiegelsucher dar und gestattet eine Kontrolle für die Aufnahme aus Augenhöhe und unter Augenhöhe.

Die photographische Platte kommt bei Handapparaten durch kleine Doppelfassetten, öfter jedoch durch ein Plattenmagazin zur Verwendung (Fig. 26 u. 27). Letzteres unterscheidet sich von der gewöhnlichen Kassette dadurch, daß es statt 1 bis 2 Platten 12 bis 24 in schwarzer Eisenblechfassung hintereinander stehend aufnimmt. Diese können mittels eines Transporteurs so verschoben werden, daß eine nach der anderen unmittelbar vor den Schieber und dadurch in den Fokus gelangt, während diejenigen Platten, welche nach Aufziehen des Schiebers belichtet wurden, durch denselben Mechanismus nach hinten oder in einen zweiten Magazinraum befördert werden. Dabei zeigt eine Zählvorrichtung die Verschiebung jeder einzelnen Platte, sowie die Gesamtzahl derselben in einer von außen sichtbaren Zahl an.

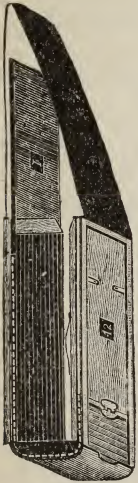


Fig. 27.

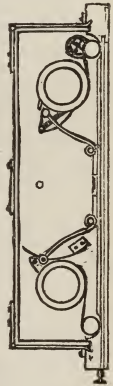


Fig. 28.

Außer diesen gibt es auch Rollkassetten für Films (Fig. 28) oder Negativpapiere. Rollkassetten enthalten zwei Walzen. Über dieselben ist das Film in Bandform gespannt und wird von einer Walze auf die andere durch von außen bewerkstelligte Kurbelbewegung übertragen. Der Zwischenteil entspricht dem Bildformat.

Rollkassetten sind bei allen für Films bestimmten Appa-

raten in diese eingebaut, während ein Adapter für Kassetten zur Verwendung von Platten eingefügt werden kann.

Die lichtempfindlichen Films werden für diesen Zweck in Patronenform hergestellt und sind durch Überwicklung mit schwarzem Papier so gut vor Licht geschützt, daß sie bei vollem Tageslichte eingesetzt und entfernt werden können.

Handkameras lassen sich für Quer- und Hochformat gebrauchen, wofür die Kamera nur entsprechend gedreht zu werden braucht¹⁾.

Vorteilhaft für Momentaufnahmen von Straßenbildern ist die Beigabe von Dosenlibellen.

Die meisten Handkameras für das Bildformat 9×12 cm und darüber sind auch für eine Stativverwertung zur Durchführung von Daueraufnahmen eingerichtet.

Über die praktische Verwertung von Handapparaten siehe Kapitel „Momentaufnahmen“.

Die Stereoskopkamera.

Dieselbe ist für Doppelaufnahmen bestimmt, deren Positive in einem Guckkasten (Stereoskop) zur Betrachtung

¹⁾ Unter den vielerlei auf dem photographischen Marke erscheinenden Handapparaten und Detektivkameras verdienen als mustergültig erwähnt zu werden:

Die Goerz-Anschütz-Kamera (Berlin) mit Jalousienverschluß, Kassette aus Hartgummi und Metallbeschläge aus Aluminium, die Momentkamera von Dr. Krügener, die Klappapparate, wie sie nach Dr. K. Neuhaus von A. Stegmann in Berlin gebaut werden.

Die Firma Voigtländer & Sohn bringt eine patentierte Scherenkamera 9×12 cm für Platten auf den Markt, welche einen ca. 34 cm langen Auszug besitzt und auch für Objektive längerer Brennweite benutzbar ist.

Ein vorzüglicher und für die kleinste Verpackung eingerichteter Apparat ist die Taschenkamera von R. Vechner (Wien).

Außerordentliche Widerstandsfähigkeit besitzt bei allseitiger Verwendbarkeit die Momentkamera von A. Goldmann (Wien).

Von Apparaten in kleiner Ausführung sind zu nennen die in Form eines Overgüders (Photolumelle) und das Verastop. Bei ersterem dient eine Hälfte des Apparates als Sucher. Hierher zählt auch das Photo-Perspektiv von Dr. Krügener.

Für Aufnahme mittels Films sind die von der Firma Eastman in London in den Handel gebrachten Cartridge Kodak und Pocket Kodak und die Brief-taschenkamera von Hefekiel hervorzuheben.

kommen und dann den Eindruck des Körperlichen und der räumlichen Trennung hervorbringen.

Der Apparat ist diesem Zwecke entsprechend so gebaut, daß zwei nebeneinander befindliche Aufnahmen hergestellt werden können, wovon die eine für das rechte Auge, die andere für das linke dient und, durch das Stereoskop gesehen, in eins zusammenfallen.

Die Kamera ist mit zwei gleichen Objektiven versehen und im Innern durch eine Scheidewand symmetrisch geteilt. Die Kassette ist für beide Teile gemeinsam, und es kommen zwei Aufnahmen auf eine Platte. Damit dieselben vollkommen gleiche Wirkung besitzen, müssen die Anordnungen für beide Aufnahmen vollständig übereinstimmen.

Stereoskopkameras werden von allen Fabriken, welche sich mit der Herstellung photographischer Apparate befassen, erzeugt. Viele Stereoskopapparate sind auch so eingerichtet, daß sie bei Verwendung eines einzigen Objectives nach Entfernung der in der Kamera befindlichen Zwischenwand als Panoramaapparate dienen können.

VIII. Vergrößerungsapparate.

Zur Aufnahme von Gegenständen in vergrößertem Maßstabe (Vergrößerung des Luftbildes) kann jeder photographische Apparat dienen, der ein der Vergrößerung entsprechendes Bildformat besitzt und mit einem hinreichend langen Auszuge versehen ist.

Handelt es sich um Vergrößerungen von Aufnahmen, wovon man ein kleines Negativ besitzt, so kann man zur Durchführung zwar auch einen gewöhnlichen Stativapparat mit entsprechend großem Bildformat und hinreichender Auszugslänge nehmen, jedoch nicht ohne verschiedene Zutaten und Behelfe. Eigens konstruierte Vergrößerungsapparate ge-

währen größere Sicherheit und raschere Ausführung des Prozesses.

Die Vergrößerung nach einem Negative kann erlangt werden:

1. Durch direkte Vergrößerung auf Entwicklungspapier, lichtempfindlicher Leinwand oder lichtempfindlichen Platten.

2. Durch Herstellung eines vergrößerten Negatives, von welchem Positive auf gewöhnliche Art gewonnen werden. Bei dieser Methode wird nach dem Originalnegativ ein Diapositiv (positives Bild auf Glas) hergestellt und durch dieses das vergrößerte Negativ erhalten.

Als Lichtquelle für die Vergrößerung kann sowohl Tages- als auch künstliches Licht dienen. Die Lichtquelle übt auf den Charakter der Vergrößerung keinen wesentlichen Einfluß aus. Dagegen unterscheiden sich Vergrößerungen, die auf direktem Wege, von jenen, die durch Vermittlung eines Diapositives gewonnen wurden, dadurch, daß erstere zumeist auf eigens hierzu bestimmtem, lichtempfindlichem Papier (Vergrößerungs- oder Entwicklungspapier) gemacht werden, während die zweite Methode die Anwendung eines beliebigen Kopierpapiere erlaubt. In bezug auf rasche Durchführung ist die direkte Vergrößerung vorzuziehen.

Als Objektiv für Vergrößerungszwecke dient am besten ein korrekt zeichnendes Doppelobjektiv von mittlerer Brennweite (Aplanat, Orthostigmat, Anastigmat, Doppelanastigmat und ähnliche). Einfache Linsen eignen sich dazu nicht, hauptsächlich wegen ihrer langen Brennweite und geringen Helligkeit. Letztere Eigenschaft macht auch die Anwendung von starken Weitwinkelobjektiven unzulässig.

Will man eine gewöhnliche Stativkamera zu Vergrößerungen verwenden, dann erfordert dies ein helles Fenster zum Einschalten des zu vergrößernden Glasbildes. Die Kamera mit vorgesehmem Objektiv wird weiter so mit dem Glasbilde

im Fensterrahmen verbunden, daß das Tageslicht nur durch letzteres in den Apparat dringen kann. Die richtige Einstellung ergibt auf der Mattscheibe des Apparates das vergrößerte Bild, welches auf gewöhnliche Art photographiert werden kann.

Damit das Licht von keiner anderen Seite als durch das im Fensterrahmen befindliche Glasbild einfallen kann, muß der übrige Teil des Fensters, ebenso wie der ganze Raum, vollständig verdunkelt werden.

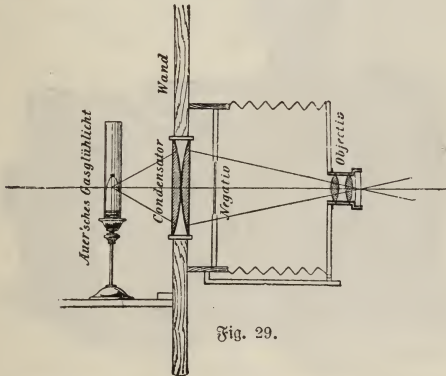


Fig. 29.

Die Exposition wird mit dem Objektivdeckel vorgenommen.

Zur gleichmäßigen Beleuchtung des im Fensterrahmen eingeschlossenen Glasbildes bringt man auf die Entfernung des äußeren vom inneren Fensterrahmen eine matte Scheibe oder weißes Seidenpapier an.

Will man konzentriertes Sonnenlicht anwenden, so bedarf es der Lichtvermittlung an Stelle der im äußeren Fensterrahmen angebrachten Mattscheibe durch einen Kondensator, d. i. eine große Sammellinse, deren Durch-

messer und Brennweite in richtiger Beziehung zu den Dimensionen des zu vergrößernden Glasbildes und des Vergrößerungsobjektives stehen müssen. Eine solche Vergrößerungsvorrichtung heißt Solarapparat.

Ein Kondensator für Vergrößerungen wurde früher, da man noch kein hinreichend lichtempfindliches Papier hatte, häufig für die Anwendung des Sonnenlichtes benützt. Heute wird ein solcher fast ausschließlich für die Anwendung

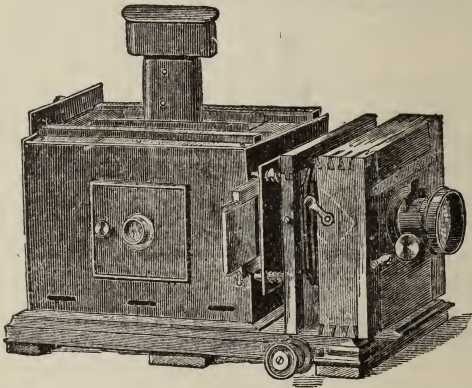


Fig. 30.

des künstlichen Lichtes gebraucht. Fig. 29 zeigt eine Vergrößerungsvorrichtung mit Auer'schem Gasglühlichte und Kondensator, der in diesem Falle aus zwei plankonvergen, mit den gekrümmten Seiten zueinander gestellten Linsen besteht.

Zu dieser Art der Vergrößerung gehört auch die Projektionslaterne (Laterna magica oder Sciopticon, Fig. 30) mit welcher sich in einfachster Weise Vergrößerungen herstellen lassen. Die Anordnung von Lichtquelle, Kondensator-

system, Originalplatte, Objektiv und Schirm ist dieselbe wie vorher.

Das künstliche Licht bietet für Vergrößerungszwecke zufolge seiner gleichmäßigen Lichtkraft gegenüber dem mitunter sehr veränderlichen Tageslichte für die Bemessung der richtigen Exposition bessere Gewähr und wird aus diesem Grunde von vielen Photographen vorgezogen.

Als künstliche Lichtquelle verwendet man vorzugsweise elektrisches Bogenlicht, Gasglühlicht, Aethylenlicht, doch können auch mindere Lichtquellen dazu benutzt werden.

Für mäßige Vergrößerung kleiner Aufnahmen von höchstens 9×12 cm genügt das Anbringen eines sogenannten „Vorbaufästchens“ an eine Kamera in entsprechend großem Format. Der Vorbau enthält weiter nichts als das Negativ und kann, um keine bestimmte Vergrößerung einhalten zu müssen, aus zwei ineinander verschiebbaren Holzteilen bestehen.

Für direkte Vergrößerungen auf lichtempfindlichem Papier oder Platten von Negativen beziehungsweise Diapositiven im Bildformat 9×12 cm und darunter werden leicht transportable Vergrößerungsapparate in den Handel gebracht, welche eine Vergrößerung bis zu 18×24 cm gestatten. Fig. 31 zeigt einen solchen von der Firma C. P. Goerz in Berlin. Derselbe ist mit fünf Objektiven ausgestattet. Die Einstellung auf der Matt-

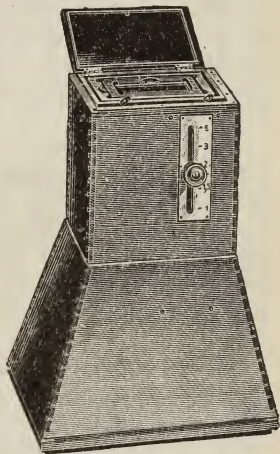


Fig. 31.

scheibe entfällt, da die Bildschärfe durch die gegebene Anordnung erfolgt.

Alle Vergrößerungsapparate, welche mit Auszug und Verstellbarkeit von Objektiv und Mattscheibe eingerichtet sind, können auch für Verkleinerung verwendet werden.

Zu Lichtbilderprojektionen für Vortrags- und Unterhaltungszwecke benützt man ausschließlich eigens konstruierte Projektionslaternen (Skiptikons). Da es sich dabei um die Projektion von durchsichtigen positiven Bildern handelt, werden hierfür kleine Diapositive verwendet, die diesem Zweck entsprechend angefertigt werden (s. Anfertigung von Diapositiven).

Die Deutlichkeit für die hier in Betracht kommende sehr starke Vergrößerung bedingt die Anwendung eines Objektivs von größter Lichtstärke, wozu Porträtobjekte die besten Dienste leisten. Als Lichtquelle ist das elektrische Bogenlicht in erster Linie zu berücksichtigen. Verfügt man über kein solches, so können auch andere künstliche Lichtquellen, wie Äzethylenlicht, Gas- und Nigroinglühllicht, verwendet werden.

Zur Projektion von Papier-Bildern und von körperlichen Gegenständen, welche nur geringe Ausdehnung besitzen, verwendet man das Episkop. Die Projektion erfolgt bei diesen teilweise durch Spiegelwirkung.

IX. Prüfung des photographischen Apparates.

Es ist ein Gebot der Vorsicht, jeden photographischen Apparat vor seinem Gebrauch auf seine richtige Funktion zu prüfen. Dies gilt für den Ankauf eines neuen Apparates, aber auch für Apparate, welche schon längere Zeit verwendet werden, und empfiehlt sich ganz besonders vor Antritt einer Exkursion.

Nebst der Untersuchung auf Festigkeit und Wirksamkeit

der Schraubenbestandteile hat man seine Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den vollständig lichtdichten Verschuß der Kamera zu richten. Eine Prüfung derselben wird am zweckmäßigsten vorgenommen, indem man die aufgestellte Kamera mit verschlossenem Objektiv auf den größten Balgauszug bringt und in die Sonne stellt, dann bei entfernter Visierscheibe in die Kamera hineinsieht und den Kopf dabei mit dem hinteren Rahmenteile der Kamera durch das schwarze Tuch so in Verbindung bringt, daß das Auge in seiner Beobachtung durch kein außerhalb der Kamera eindringendes Licht beeinflusst werden kann. Eine Prüfung in dieser Lage durch einige Minuten reicht hin, um in der Kamera den feinsten Lichtschimmer und den Ort, wo derselbe einfällt, zu entdecken. In anderer Weise kann die Probe gemacht werden, indem man in der Kassette eine Platte der Kamera in dieser Aufstellung aussetzt und entwickelt.

Die Prüfung, ob Kassette und Einstellscheibe übereinstimmen, hat bloß auf neue Apparate respektive Kassetten Bezug, da sich durch den Gebrauch nicht leicht Veränderungen ergeben. Zur Ermittlung genügt eine Messung der Abstände von der matten Scheibe und der äußeren Fläche einer in die Kassette eingelegten Glasplatte zur Rahmenfläche der beiden. Diese müssen vollkommen übereinstimmen. Das Nichtzusammenfallen von Einstellfläche und lichtempfindlicher Schichte bezeichnet man mit Kassettdifferenz, welche Unschärfe zur Folge hat.

Neue Kassetten bewirken oftmals eine Verschleierung der Platten, welche dem nicht genügend getrockneten Firnis zuzuschreiben und für deren Gebrauch ein mehrwöchentliches Liegenlassen im offenen Zustande zu empfehlen ist.

II. Teil.

Negativprozeß.

I. Chemische Lichtwirkung.

1. Für den photographischen Prozeß kommt das Licht vorwiegend nach zwei Richtungen in Betracht, nämlich als Erzeuger des optischen Bildes und als Erzeuger des chemischen Bildes. Wie das Licht die Bilderscheinung durch ein optisches System herbeiführt, wurde bereits in kurzer Fassung auseinandergesetzt.

In chemischer Beziehung bewirkt das Licht Erscheinungen, welche auf molekularen Veränderungen, auf Verbindungen und Trennungen bestimmter Körper beruhen. Diesen Vorgang nennt man den photochemischen Prozeß. Bei der gewöhnlichen photographischen Platte haben an diesen Erscheinungen nicht alle Strahlen des Sonnenspektrums oder diejenigen einer künstlichen Lichtquelle gleichen Anteil. Von überwiegendem Einflusse sind die hellblauen, violetten und ultravioletten Lichtstrahlen, welche deshalb auch gewöhnlich „chemisch wirksame“ oder „aktinische“ Strahlen genannt werden. Eine nicht gerade unwirksame, doch bedeutend geringere Lichtwirkung besitzen für die gewöhnliche photographische Platte die roten, orangegelben, gelben und grünen Lichtstrahlen des Spektrums, trotzdem sie dem menschlichen Auge besonders hell erscheinen. Bekannt ist die Tatsache, daß in der Photographie blaue Kleider sehr hell, gelbe oder rote hingegen dunkel zu sehen sind. Durch die sogenannte orthochromatische Platte verfügt der Photograph jedoch über ein Mittel, welches gestattet, daß die Farben des photo-

graphierten Gegenstandes in ihren Tonwerten nahezu richtig wiedergegeben werden können.

Die Beurteilung der chemischen Lichtwirkung einer Lichtquelle wird durch die Zerlegung des Lichtes in seine Farbestrahlen mittels des Prismas ermöglicht.

Das Instrument, das in der Praxis für einfache Untersuchungen dazu verwendet wird, heißt Spektroskop, ist röhrenartig gebaut und enthält im Inneren einen Prismensaß. Angewendet, zeigt dasselbe beim Hindurchsehen mit einem Auge ein kontinuierliches Far-



Fig. 32.

benband, welches von senkrechten Linien, den Fraunhofer'schen Linien, durchzogen ist, die ungefähr eine Einteilung der einzelnen Farbenflächen abgeben (Fig. 32). Mit dem genannten Instrumente kann der Grad des Vorhandenseins chemisch wirksamer Strahlen leicht ermittelt werden.

II. Lichtempfindlichkeit der Silbersalze und deren Bewertung in der Photographie.

Die Natur liefert eine kleine Auswahl von Körpern, welche ob ihrer Eigenschaft, sich im Lichte zu verändern, lichtempfindlich genannt werden und den photographischen Prozeß bestreiten. Die erste Stelle unter diesen nimmt das Silber mit seinen Verbindungen ein, worunter das Chlor-, Jod- und Bromsilber Hervorragendes leisten.

Das Chlorsilber, AgCl , schwärzt sich im Lichte sehr tief, ist aber von bedeutend geringerer Lichtempfindlichkeit als die beiden anderen, weshalb es hauptsächlich für das Positivverfahren dient.

Das Jodsilber, AgJ, und noch mehr das Bromsilber, AgBr, besitzen ganz außerordentliche Lichtempfindlichkeit und haben die Eigenschaft, sich nicht sogleich nach Empfang des Lichteindrucks, sondern erst durch nachträgliche Behandlung zu schwärzen. Dies macht sie in erster Linie für den Negativprozeß geeignet.

Das Jodsilber hat der Photographie von Anbeginn, also schon bei der Daguerreotypie, als lichtempfindliche Substanz gedient. Später wurde es für das nasse Kollodiumverfahren zu allen photographischen Aufnahmen verwendet, und noch heute leistet es den Reproduktionstechnikern unerseßliche Dienste.

Gegenwärtig findet das sogenannte Trockenverfahren bei Porträt- und Amateur-Photographen allgemeine Anwendung. Bei diesem verwendet man Bromsilber mit Gelatine, welche als Emulsion im erstarrten Zustande auf Glas oder Zelluloid von jahrelanger Haltbarkeit ist und um das 20- bis 30fache größere Lichtempfindlichkeit besitzt als das Jodsilber im nassen Kollodiumverfahren.

Bromsilbergelatinetrockenplatten werden fabrikmäßig hergestellt und im Handel bezogen.

III. Die Dunkelkammer und ihre Einrichtung.

Die notwendigste Bedingung für die Behandlung der lichtempfindlichen Platten beim Einlegen in die Kassette und bei der Entwicklung derselben bildet eine Kammer, welche hinreichend groß und so verschlossen sein muß, daß vor allem keine Spur von aktinischem Lichte eindringen kann. Aber auch gelbes und rotes Licht, wie solches durch das Einfallen von Tages- oder künstlichem Lichte durch gelbe und rote Gläser, Papiere und Stoffe hergestellt wird, besitzt noch viel aktinisches Licht, wie man sich mittels des Spektroskopes leicht überzeugen kann. Überdies ist auch das reine Gelb

und Rot nicht vollständig unwirksam, weshalb nicht außer acht gelassen werden darf, auch gelbes und rotes Licht so weit zu dämpfen, als für das Sehen beim Einlegen oder Entwickeln, nachdem man mehrere Minuten in der Dunkelfammer verweilt hat, unbedingt notwendig ist.

Ein Fenster in der Dunkelfammer ist sehr zu empfehlen, da für verschiedene Arbeiten, die man in der Dunkelfammer vorzunehmen hat, Tageslicht öfters gebraucht wird. Das Fenster muß jedoch gut schließen und mit dunkelrotem Glas oder Papier, womöglich außerdem noch mit einem Vorhang versehen sein.

Die Türe der Dunkelfammer soll womöglich nicht gegen einen hellen Raum abgrenzen, oder aber von außen noch mit einem teppichartigen, weit über den Türstock reichenden Vorhang überdeckt sein.

Als Licht der Dunkelfammerlaterne ist das künstliche

Licht wegen seiner Beständigkeit vorzuziehen, und es können vom elektrischen Licht bis zur Kerzenflamme alle Lichtgattungen benützt werden. Zweckmäßig jedoch ist eine helle Flamme und eine Regulierbarkeit von außen. Die geeignetste Form für eine Dunkelfammerlampe ist die einer Laterne (Fig. 33) mit rubinroter Glaseinfassung nach beiden Seiten, nach unten und vorne.

Die zylindrische Form einer Dunkelfammerlaterne taugt höchstens für das Einlegen der Platten, keinesfalls für die Entwicklung. Die Einfassungsgläser werden meistens kom-

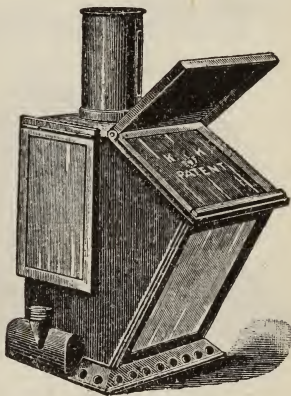


Fig. 33.

biniert aus gelbem und rotem Glase. Auch gelb und rot gefärbte Stoffe werden als Überzug des weißen Glases verwendet. Die Farben der Gläser wie der Stoffe müssen spektroskopisch geprüft sein. Eine Unterkleidung der Gläser mit einer Mattscheibe bewirkt die gleichmäßige Zerstreuung des Lichtes über die ganze Glasfläche. Dies kann auch geschehen, wenn man die Flamme mit einem mattierten Glaszylinder umgibt.

Da man das Negativ während der Entwicklung am leichtesten in der Durchsicht bei organgelegtem Lichte beurteilen kann, verwendet man eine solche Scheibe am vorderen Teile der Lampe, welche mit einem Deckel verschließbar sein muß. Von Wichtigkeit ist, daß die Lampe, falls sie nicht für elektrisches Glühlicht bestimmt ist,

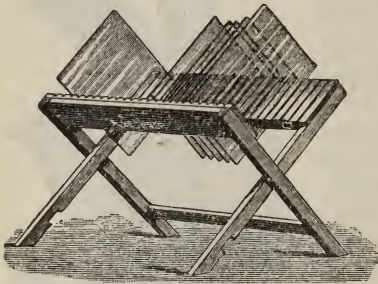


Fig. 34.

ein Rohr zur Ableitung der Gase besitzt und mit einem lichtdichten Hute überdeckt ist, besser aber noch ist es, wenn das Rohr in den Schornstein ausmündet.

Von den vielen im Handel erscheinenden Reise-Dunkelkammerlaternen ist die zusammenlegbare, dreieckig geformte, rote Stofflaterne sehr praktisch.

Die wichtigsten Einrichtungsgegenstände einer Dunkelkammer sind:

1. Ein Entwicklungstisch, über oder auf welchem die Dunkelkammerlaterne und ein Wasserbehälter mit Hahn ihren Platz haben. In den Tisch ist ein Trog aus Stein-

zeug oder emailliertem Bleche mit Abflußrohr oder Schlauch eingelassen. Zur Aufnahme des aus dem Troge abfließenden Wassers befindet sich unter dem Tisch ein Kübel. Eine eigene Wasserleitung und ein in den Kanal übergehendes Ausflußrohr leisten selbstverständlich bessere Dienste. Der Tisch muß außerdem Raum gewähren für die Aufstellung von Flaschen und Tassen.

2. Ein kleiner Tisch zum Wechseln der Platten, welcher stets trocken gehalten werden muß, und

3. ein solcher zur Aufstellung der Fixier- und Wässerungsutensilien.

4. Ein Chemikalienkasten.

An kleineren Gerätschaften sind zu nennen:

Mehrere Tassen aus Glas, Porzellan, Papiermaché oder Zelluloid. Emaillierte Eisenblechtassen sind wegen des raschen Abblätterns der Emailleschichte weniger geeignet.

Eine größere Tasse für die Fixierlösung. Dieselbe kann auch aus Steinzeug sein. Ein Wässerungskasten, in welchem sich mehrere Platten, durch Nuten getrennt, einstellen lassen.

Ein Holzgestell oder Holzbock (Fig. 34) zum Trocknen der Platten.

Schließlich eine entsprechende Anzahl von größeren und kleineren Flaschen, deren Kork mit dem Flaschenhals durch Spagat verbunden sind, sowie einige Menjuren und Tropfgläser.

Entwicklungstische in Verbindung mit einem Chemikalienkasten sind, auch fertig eingerichtet, käuflich zu haben.

Ordnung und Reinlichkeit müssen in der Dunkelfammer im Interesse des guten Erfolges mit größter Gewissenhaftigkeit aufrecht erhalten werden.

Für die Behandlung nasser Kollodiumplatten genügt es, wenn das Dunkelfammerfenster mit orangegelbem Glas und darunter mit einer Mattscheibe eingefasst ist.

IV. Die Trockenplatte und ihre Herstellung.

Mit Ausnahme der gewerbsmäßigen Reproduktionsphotographie wird die Bromsilbergelatinetrockenplatte für fast alle photographischen Aufnahmen angewendet.

Die Herstellung ist, so einfach der Vorgang in theoretischer Hinsicht scheinen mag, mit vielen Umständen verbunden und erfordert nicht allein genaues Studium, sondern auch reiche Erfahrung.

Der Vorgang dabei ist im großen und ganzen folgender: Eine eigens für diesen Prozeß bereitete Gelatine wird in der Dunkelfammer in dünner Lösung mit Bromkaliumlösung und mit Silbernitratlösung versetzt. Es bildet sich dadurch eine gelblich gefärbte Mischung, in welcher fein verteiltes Bromsilber suspendiert ist. Diese Mischung, Emulsion genannt, besitzt bereits Lichtempfindlichkeit und wird durch Kochen während kurzer Zeit oder auf kaltem Wege durch die Behandlung mit Ammoniak zum Reifen gebracht, wodurch die Lichtempfindlichkeit auf das Hundertfache gesteigert werden kann. Wird der Reifungsprozeß zu weit getrieben, dann tritt eine vorzeitige Zersetzung (Reduktion) des Bromsilbers ein. Durch Abkühlen erstarrt die Emulsion zu Gallerte, worauf man sie zur Zerteilung durch ein grobmaschiges Netz in kaltes Wasser preßt und darin die nicht in unlösliche Verbindung übergegangenen Salze entfernt. Durch Erwärmen im Wasserbade wird die Emulsion schließlich geschmolzen und mittels Gießmaschine auf Glas, Zelluloid, Gelatine oder Papier aufgetragen. Nach dem vollständigen Trocknen, wonach die Platten eine matte Oberfläche zeigen, werden sie mit zwischengelegten Kartonstreifen zu je 12, bei größeren Formaten zu je 6 oder 3 Stück in dichtes schwarzes Papier gehüllt und in gut verschließbaren Kartonschachteln verpackt. In diesem Zustande bezieht sie der Photograph.

V. Prüfung der Lichtempfindlichkeit der Trockenplatte.

Nicht alle Trockenplatten werden nach demselben Recepte und nach gleichem Vorgange hergestellt. Dadurch unterscheiden sie sich in ihren Eigenschaften und in der Lichtempfindlichkeit, welche letztere auch die Feinheit des Kornes (Größe der Silberpartikelchen in der Emulsion) bedingt, und man kann sagen, daß, je weniger empfindlich die Emulsion, desto feiner deren Korn ist.

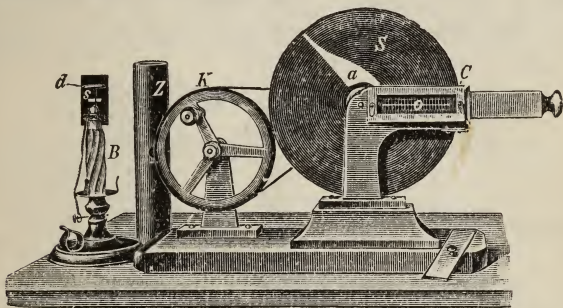


Fig. 35.

Zum Messen der Lichtempfindlichkeit der Platten bedient man sich des Sensitometers (Lichtempfindlichkeitsmessers).

Das vollkommenste Instrument dieser Art ist das Scheiner'sche Sensitometer (Fig. 35). Dasselbe besteht aus einer Scheibe *S*, welche mit einem sich gegen die Peripherie verengenden Ausschnitte versehen ist und durch ein Kurbelrad *K* mit Schnurlauf durch Handbetrieb in schnelle Rotation (zwei Umdrehungen in einer Sekunde) versetzt wird. Hinter der Scheibe ist die Kassette *C*, welche die zu prüfende Trockenplatte enthält, angebracht. Vor dem Appa-

rat, senkrecht zur Scheibe S, wird eine Benzinflamme B bei konstanter Flammenhöhe, welche an dem Drahringe d abgelesen wird, aufgestellt. Dann wird die Kurbel in Bewegung gesetzt und die lichtempfindliche Platte in der Kassette durch Herausziehen des Kassettenschiebers der Lichtwirkung ausgesetzt. Entsprechend den weiteren oder engeren Teilen des Scheibenausschnittes, fällt mehr oder weniger Licht auf die Platte und bringt einen Lichteindruck hervor, welcher durch nachfolgendes Entwickeln sichtbar gemacht wird. Jene Platte ist die empfindlichste, bei welcher der schwächste Lichteindruck beim Entwickeln sichtbar wird. Die den 20 Feldern entsprechenden Empfindlichkeiten sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Grade von Scheiners Sensitometer ¹⁾	Relative Empfindlichkeit	Lichtmenge in Sekunden Meter - Kerzen
1	1,00	1,263
2	1,27	0,994
3	1,62	0,779
4	2,07	0,610
5	2,64	0,478
6	3,36	0,376
7	4,28	0,295
8	5,45	0,232
9	6,95	0,182
10	8,86	0,143
11	11,3	0,112
12	14,4	0,088
13	18,3	0,069
14	23,4	0,054
15	29,8	0,042
16	37,9	0,033
17	48,3	0,026
18	61,6	0,021
19	78,5	0,016
20	100	0,013

¹⁾ Siehe die Fußnote auf Seite 65.

Eine Platte von hoher Lichtempfindlichkeit (ultra rapid) besitzt nach Scheiner 16—18 Grad, eine solche mittlerer Empfindlichkeit 12—14 Grad und Platten von geringer Empfindlichkeit etwa 8—10 Grad.

Die hochempfindlichen Platten eignen sich für alle Aufnahmen, wo kürzeste Belichtungszeit erforderlich ist, hauptsächlich für Moment- und Porträtaufnahmen. Die Platten von mittlerer Empfindlichkeit sind für Aufnahmen unbewegter Landschaftsmotive, Interieurs-, Architekturaufnahmen u. dgl. zu empfehlen. Jene von geringer Empfindlichkeit für Reproduktionen zarter Originale, sowie zu Aufnahmen wissenschaftlicher Zwecke, wo subtilste Detailwiedergabe erforderlich ist.

VI. Die Belichtung der Trockenplatte.

Für die Belichtungsdauer einer Trockenplatte sind in Erwägung zu ziehen:

1. Die Lichtempfindlichkeit der Platte selbst.
2. Die Intensität des Lichtes, resp. jene des beleuchteten Gegenstandes.
3. Die Farben des aufzunehmenden Gegenstandes.
4. Die Lichtstärke des Objektivs und die Abblendung desselben.
5. Die Entfernung des Aufnahme=Objektes vom Objektiv.

Die Lichtempfindlichkeit der Platte und die Helligkeit des Objektivs sind gegeben und können ein für allemal ausprobiert werden. Schwieriger steht es mit dem Ermessen des jeweiligen Lichtes und der Wirksamkeit der Farbe des Gegenstandes.

¹⁾ Helligkeit der Benzinlampe = $\frac{1}{13-2}$ Hefner-Perzen. Abstand derselben = 1 Meter. Belichtungszeit = 1 Minute.

Als allgemeine Anhaltspunkte sind dafür verschiedene Zusammenstellungen in Form von Tabellen gemacht worden. Die nachstehende Tabelle ist aus Dr. J. M. Eder's „Rezepte und Tabellen“ entnommen.

Objektiv- ung im Verhältnis zur Brennweite	See und Himmel	Landschaften			Interieurs			Porträte		
		Offene Landschaft	Landschaft mit dichtem Laubwerk im Vorbergrunde	Unter Bäumen bis zu	Helle Interieurs von	Dunkle Interieurs bis	Porträte bei hellem, zerstreutem Lichte im Freien	Porträte bei gutem Mittellichte	Porträte im Zimmer in der Nähe eines hellen Fensters	
$\frac{f}{5,6}$	S	S	S	M S	S M	St M	S	M S	M S	
$\frac{f}{8}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{120}$	$\frac{1}{20}$	— $\frac{1}{2}$	— 2	— 1	$\frac{1}{12}$	— $\frac{3}{8}$	— $1\frac{1}{2}$	
$\frac{f}{11,3}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{84}$	$\frac{1}{10}$	— 1	— 4	— 2	$\frac{1}{6}$	— $\frac{3}{4}$	— 3	
$\frac{f}{16}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{5}$	— 2	— 8	— 4	$\frac{1}{3}$	— $1\frac{1}{2}$	— 6	
$\frac{f}{22,6}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{5}$	— 4	— 16	— 8	$\frac{2}{3}$	— 3	— 12	
$\frac{f}{32}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{4}{5}$	8	32	— 16	$1\frac{1}{2}$	— 6	— 24	
$\frac{f}{45}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	16	1 04	— 32	$2\frac{1}{2}$	— 12	— 48	
$\frac{f}{64}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	3	32	2 08	1 —	5	— 24	1 26	
	$\frac{1}{3}$	1	6	1 04	4 16	2 —	10	— 48	3 12	

f = Brennweite des Objektivs, S = Sekunde, M = Minute, St = Stunde.

Die Belichtungszeiten, welche dieselbe angibt, beziehen sich auf Trockenplatten mittlerer Empfindlichkeit (14 Grade des Scheiner-Sensitometers) und gelten für ein helles Licht (bei Sonnenschein) von 9 bis 3 Uhr während der Monate

April, Mai, Juni, Juli und August; vor 9 Uhr bis zu Sonnenaufgang und nach 3 Uhr bis zu Sonnenuntergang muß die Belichtungszeit verlängert werden. Im März und September von 10 bis 2 Uhr belichtet man $1\frac{1}{2}$ mal länger, als in der Tabelle angegeben ist, und während der übrigen Monate beträgt die Belichtung durchschnittlich das Doppelte; ausgenommen sind Schneelandschaften, zu welchen die Belichtungszeit nur doppelt so lange als die in der Tabelle angegebene Zahl ist (zwischen 10 bis 2 Uhr).

Im allgemeinen belichtet man in zerstreutem Tageslicht doppelt so lange als bei Sonnenschein.

Ein Beispiel wird den Gebrauch dieser Tabelle klar machen. Benützt man z. B. ein Objektiv von 16 cm Brennweite und eine Blende von $\frac{1}{2}$ cm, so beträgt die Blendeneröffnung (d) den 32. Teil der Brennweite $d = \left(\frac{f}{32}\right)$. Man

gehe in die 1. Kolumne bei $\frac{f}{32}$ ein und exponiere auf eine offene Landschaft $\frac{1}{4}$ Sekunde, falls das Licht gut ist und man im Sommer um die Mittagszeit arbeitet. Nimmt man die kleinste Blende, z. B. $\frac{f}{64}$, so erhält man 1 Sekunde

Exposition. Wäre ein dunkler Baumschlag im nahen Vordergrund, so würde man in letzterem Falle (nach Kolumne 4) die Belichtungszeit auf 6 Sekunden verlängern. Hier ist vorausgesetzt, daß man Platten von mittlerer Empfindlichkeit benutzt. Schwach empfindliche Sorten von Bromsilbergelatineplatten müssen 2- bis 4 mal länger belichtet werden; hochempfindliche Trockenplatten erfordern durchschnittlich nur die Hälfte bis ein Viertel der in der Tabelle angegebenen Belichtungszeit; hierbei sind die Schwankungen der chemischen Lichtstärke nicht in Rücksicht gezogen.

Als Hilfsmittel für die Bemessung der Belichtungsdauer können auch verschiedene Expositionsmesser, so Whynes Infallible und Seydes Aktinometer empfohlen werden. Die zweckmäßige Verwertung derselben erfordert Übung.

VII. Die Entwicklung und Fixierung der Trockenplatte.

Setzt man eine Bromsilberplatte dem direkten Lichte aus, so bemerkt man ein sehr langsames, schwaches Grauw werden derselben. Die Ursache ist eine Zersetzung (Reduktion) des Bromsilbers durch teilweises Abspalten von Brom und Überführung in Silbersubbromid.

Bei geringer Lichtwirkung, wie sie bei der Exposition durch die Kamera geschieht, zeigt die Platte keine sichtbare Veränderung. Diese stellt sich erst durch die Entwicklung ein. Die Entwicklung läuft darauf hinaus, diejenigen Stellen der Bromsilbergelatineplatte, auf welche das Licht eingewirkt hat, durch Reduktion des Bromsilbers zu metallischem Silber zu schwärzen. Der Prozeß erfolgt hier durch völliges Abspalten von Brom aus dem belichteten und durch den Entwickler zersetzten Bromsilber.

Als Entwickler verwendet man Substanzen, welche die Fähigkeit besitzen, die genannte Reduktion durchzuführen. Solcher Substanzen gibt es eine große Anzahl, welche mehr oder weniger energisch wirken.

Die Entwicklung wird in der Dunkelkammer bei schwach rubinrotem Lichte vorgenommen. Hierzu wird die exponierte Platte mit der Schichte nach oben in eine Tasse gelegt und der Entwickler als Lösung so darüber gegossen, daß die ganze Schichte sofort davon berührt ist. Durch fortgesetzte schaukelnde Bewegung, wobei die Lösung gleichmäßig über die Schichte gleiten muß, wird das negative Bild, der Energie

des Entwicklers entsprechend, mehr oder weniger rasch zum Vorschein gebracht.

Um sich über den Fortschritt der Entwicklung zu informieren, betrachtet man das Negativ auf einen Augenblick in der Durchsicht vor der orangegelben Scheibe der Dunkelkammerlampe. Das Anfassen des nassen Negatives erfordert Vorsicht und Geschicklichkeit, da ein derber Druck mit den Fingern ein Zerquetschen der aufgeweichten Gelatine und mitunter das Ablösen eines Teiles der Schichte zur Folge hat.

Ist das Negativ nach 5—10 Minuten genügend durchentwickelt, d. h. sind alle Teile so kräftig schwarz geworden, als es für den Kopierprozeß erforderlich ist, so muß die Entwicklung ohne Zeitverlust durch sorgfältiges Abspülen mit Wasser unterbrochen werden.

Die Platte ist nämlich in diesem Zustande durch das Vorhandensein unveränderten Bromsilbers noch lichtempfindlich und wenig transparent und würde, falls man sie so dem Lichte aussetzt, an den nicht geschwärzten Stellen jene bereits erwähnte Graufärbung annehmen, welche durch nachträglichen Fixieren kaum zu beseitigen ist. Das Fixieren erfolgt, indem man die Platte in eine Tasse legt, welche mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron (Fixierbad) gefüllt ist. Die Schaukelbewegung ist dabei unnötig. Ist die Platte kurze Zeit in diesem Bade, dann ist die Lichtwirkung von geringer Gefahr. Dem durch eine gelbe Fensterscheibe einfallenden Tageslichte kann dieselbe jedenfalls ausgesetzt und dabei der Fortschritt des Fixierens beobachtet werden. Ein frisches Fixierbad löst das unbelichtete Bromsilber zusehends rasch auf, indem sich ein Doppelsalz des Silberfalzes mit dem unterschwefligsauren Natron bildet. Die weiße Farbe, welche die Glasseite zeigt, verschwindet in einigen Minuten; gleichzeitig beobachtet man auch, daß das Negativ von der Schwärzung, welche es nach der Unter-

brechung im Entwickler gezeigt, viel verloren hat. Man nennt dies das „Zurückgehen“ des Negatives, worauf beim Entwickeln Rücksicht genommen werden muß. Danach muß die Platte womöglich noch einige Zeit (3—5 Minuten) im Bade belassen werden, damit sich alles in der Schichte befindliche Silberfalz völlig auflösen kann.

Nach dem vollständigen Fixieren ist die Platte lichtbeständig. Bevor man sie jedoch zum Trocknen aufstellt, muß sie einer gründlichen Auswässerung unterzogen werden, damit das in die Schichte eingedrungene Fixiersalz daraus vollkommen entfernt wird. Überdies empfiehlt es sich, die Platten-schichte mit einem Baumwollbauschen oder der flachen Hand von der Mitte aus zu überstreichen, da mitunter Unreinigkeiten fest anhaften. Das Auswässern muß bei nachfließendem oder oft gewechseltem kaltem Wasser durch 1—2 Stunden andauern. Danach wird die Platte zum Trocknen, welches ungefähr 10—15 Stunden erfordert, auf den Plattenbock gestellt. Eine Beschleunigung des Trocknens kann durch Baden der Platte in Alkohol herbeigeführt werden, doch darf dieser Vorgang nicht zu lange ausgedehnt werden, da sonst die Gelatineschichte einen blauweißen Schimmer erhält, welcher die Klarheit des Negatives beeinträchtigt.

VIII. Vorschriften für den Entwickler und das Fixierbad.

Die Entwickler, über welche die photographische Praxis verfügt, unterscheiden sich wesentlich in ihren Eigenschaften und der Wirkung, welche dieselben auf die photographische Platte ausüben. In der Regel verwendet jeder Photograph einen bestimmten Entwickler für Daueraufnahmen und einen solchen für Momentaufnahmen. Dementsprechend

unterscheidet man langsam arbeitende und Rapid-Entwickler.

Zu den am häufigsten in Verwendung kommenden Entwicklern zählen:

1. Der Pyrogallus=Soda-Entwickler.

Die Lösung wird gebildet aus:

- a) 100 g kristallisiertem neutralen schwefligsauren Natrium (Natriumsulfit),
500 ccm Wasser,
14 g Pyrogallussäure,
6 Tropfen konzentrierter Schwefelsäure.
- b) 50 g kristallisiertem kohlenstoffsauren Natron (Soda),
500 ccm Wasser.

Lösung a ist hellgelb oder hellrosafarben; sobald jedoch Braunfärbung eintritt, können damit keine klaren Negative erzielt werden.

Man mischt vor dem Gebrauche:

- | | |
|----------------------------|----|
| 1 Teil der Lösung a, | |
| 1 " " b, | |
| 1 " Wasser." | b, |

2. Glyzin-Entwickler.

Der Glyzin-Entwickler findet wegen seiner univiersellen Verwendbarkeit, großen Haltbarkeit und der Möglichkeit, denselben als konzentrierte Vorratslösung auf Reisen leicht mitnehmen zu können, großen Anwert.

Der Glyzin-Entwickler wird hergestellt, indem man in 1 l destillierten Wassers 150 g kristallisiertes Natriumsulfit und 50 g Glyzin in einem emaillierten Blechtopfe löst und, nachdem die Lösung zum Kochen gebracht worden ist, unter Umrühren mit einem Glasstabe 250 g Pottasche allmählich zugibt. Es resultiert eine klare, hellgelbe Flüssigkeit; diese wird in eine Flasche abgegossen und gut verkorkt. Für den Gebrauch wird ein Teil dieser Lösung (man entnimmt denselben der Flasche, indem man vorher gut schüttelt) im abgekühlten Zustande mit 4 Teilen gewöhnlichen Wassers gemischt.

Der Glyzin-Entwickler dient für die Entwicklung von Daueraufnahmen, bzw. von solchen, bei welchen eine genügende Belichtung vorausgesetzt werden kann.

Sehr stark belichtete (überlichtete) Platten können gleichfalls mit diesem Entwickler behandelt werden, doch erfordert dies einen Zusatz von 10—40 Tropfen Bromkaliumlösung 1 : 100 für eine Entwicklermenge von 100 ccm. Denselben Zweck erfüllt auch ein Entwickler, welcher schon mehrmals zum Entwickeln gebraucht wurde. Knapp belichtete Platten (meistens bei Momentaufnahmen der Fall) können mit frischem Ghzin-Entwickler in der Verdünnung der Vorratslösung 1 : 10 entwickelt werden.

3. Metol-Hydrochinon-Entwickler.

Die Mischung von Metol mit Hydrochinon (Metochinon) gibt einen rasch und kräftig arbeitenden Entwickler, der für die Entwicklung von Momentaufnahmen und anderen knapp belichteten Platten geeignet ist. Die Wirksamkeit des Entwicklers läßt bei wiederholter Verwendung nur wenig nach. Zur Herstellung dieses Entwicklers mischt man:

1000 ccm Wasser,
 7 g Hydrochinon,
 7 g Metol,
 150 g Natriumsulfid, kristallisiert,
 1 g Bromkali.

4. Stand-Entwicklung.

Durch sehr starke Verdünnung des Entwicklers verläuft der Entwicklungsprozeß sehr langsam und erfordert, genügende Entwicklermenge vorausgesetzt, keine Schaufelbewegung. Die Entwicklungsdauer erstreckt sich in diesem Falle auf 20 Minuten bis über 1 Stunde. Man braucht deshalb bei der Entwicklung nicht ununterbrochen zu verweilen und kann in geeigneten Gefäßen 10—20 Platten gleichzeitig entwickeln. Der Hauptvorteil liegt in dem Umstande, daß man Platten, deren richtige Belichtung zweifelhaft ist, leichter retten kann, als bei einem anderen Entwicklungsvorgange. Dies betrifft namentlich überbelichtete Platten, wie sie bei Unerfahrenen häufig vorkommen.

Besondere Eignung hierzu besitzt der Ghzin-Entwickler, dessen Vorratslösung 1 : 50 bis 1 : 100 verdünnt wird, ferner der Rodinal-Entwickler in der Verdünnung 1 : 200.

Außer diesen Entwicklern gibt es noch viele andere, wie Diogen, Adurol, Ortol, Brenzkatechin, Edinol, Paraamidophenol usw., welche in verschiedener An-

setzung der Entwicklung dienen. Eine Lösung des letzteren in Alkalien ist das sogenannte Kodinal, welches in konzentriertem Zustande in den Handel kommt und nach dem Verdünnen mit Wasser ohne weiteres verwendbar ist. Davon löst man 2 g in 100 ccm Wasser auf. Kodinal-Entwickler in fester Form nennt man Unal-Entwickler.

Alle Entwickler lassen sich zwei- bis dreimal zum Entwickeln gebrauchen; damit läßt aber ihre Wirksamkeit nach und die Entwicklung geht langsamer vor sich. Diese Eigenschaft ist für Aufnahmen von langer Belichtungsdauer von Vorteil. Desgleichen eignet sich ein schon gebrauchter Entwickler für Aufnahmen von unbestimmter Exposition, indem man denselben nur so lange einwirken läßt, als der Prozeß richtig verläuft. Bleibt das negative Bild in einzelnen Teilen oder ganz zurück, dann verwendet man frischen oder Rapid-Entwickler.

Der gebrauchte Entwickler soll nicht in der Tasse aufbewahrt werden, da er durch die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft bald eine bräunliche Färbung annimmt und keine klaren Negative gibt. Es ist deshalb notwendig, den Entwickler unmittelbar nach dem Gebrauch in ein Glas oder eine Flasche abzugießen.

5. Verzögerer.

Für das langsame Arbeiten des Entwicklers, mit Ausnahme des Metol-Hydrochinon-Entwicklers, verwendet man eine Lösung von Bromkalium 1 : 10, welche dem Entwickler tropfenweise zugesetzt wird. (Auf 150 ccm Entwickler ca. 20 bis 40 Tropfen.) Damit können dann sehr stark überlichtete Aufnahmen mit verhältnismäßig gutem Erfolge entwickelt werden. Das Bromkalium bewirkt, daß der Entwickler noch langsamer arbeitet und die Kontraste des Negatives, welche durch die Überbelichtung verloren gehen, gesteigert werden.

6. Fixierbad.

Als Fixierbad benützt man eine Lösung von 1 Teil Fixiernatron (unterschwefligsaures Natron = Natriumthiosulfat) in

4 Teilen Wasser. Diese Lösung wird am besten im Vorrat angelegt. Frisch gelöstes Fixierbad wirkt sehr langsam. Besser erweist sich das saurere Fixierbad, welchem eine klärende Wirkung zukommt. Man mischt zu dessen Herstellung 1 l Fixierbad (1 : 4) mit 50—100 ccm konzentrierter saurerer Natriumsulfitlösung, welche käuflich unter dem Namen Bisulfitlauge zu haben ist. Oder man löst 50 g kristallisiertes Natriumsulfit in 800 ccm Wasser und setzt 6 ccm Schwefelsäure und 200 g Fixiernatron hinzu.

7. Maunbad.

Die Anwendung eines Maunbades 1 : 5 vor oder nach dem Fixieren des Negatives ist sehr geeignet, wenn sich ein Kräuseln oder stellenweises Abheben der Schichte einstellt. Das Maunbad bewirkt eine Härtung der Schichte, wodurch ein Fortschreiten der erwähnten Erscheinungen hintangehalten wird.

IX. Das Negativ in bezug auf seine Bildwirkung.

Von der Exposition in Verbindung mit der Entwicklung hängt das Aussehen des Negatives und in weiterer Folge dasjenige des positiven Bildes ab. In bezug auf die Belichtung unterscheidet man normal, unter- und überbelichtete Negative; in bezug auf die Entwicklung zu kurz oder zu lang entwickelte Negative.

Ein normales Negativ wird eine dem Originale entsprechende Abstufung und Abtonung des negativen Bildes zeigen. Das höchste Licht des dargestellten Gegenstandes wird fast undurchsichtig schwarz erscheinen, die tiefsten Schatten fast durchsichtig wie Glas, und die zwischenliegenden Töne werden die Mittelstufen dieser Tonkala bilden. Ein solches Negativ wird ein dem Originale entsprechendes, detailliertes und kräftiges Positiv liefern.

Ein zu kurz exponiertes Negativ wird sich einerseits durch das Vorherrschen der durchsichtigen Stellen und Mangel an hinreichend kräftigen Details darin, andererseits durch unvermittelte, Schwärzen resp. Lichtpartien ausprägen

Solche Negative zeigen, wenn man sie im trockenen Zustande gegen das Dunkel hält, ein deutliches Positiv mit schöner Zeichnung, welche jedoch im Papierbilde ausbleibt, das fast nur sehr dunkle und sehr helle Stellen gibt.

Ein zu lang belichtetes Negativ kennzeichnet sich durch das Fehlen der hellsten Lichtpartien, also der intensiv schwarzen Stellen, als auch der fast glasig durchsichtigen Partien, welche den tiefsten Stellen des Originals entsprechen. Ein solches Negativ wird ein wenig kontrastreiches, ein „flaues“ positives Bild geben.

Die Unterexposition verursacht also eine Trennung der Kontraste, die Überexposition ein Zusammengehen derselben, welches bei sehr starker Überexposition bis zur Umkehrung des Negatives in ein mangelhaftes Positiv führen kann.

Die zu kurz und die zu lang entwickelten Negative charakterisieren sich durch zu dünnes oder zu dichtes Aussehen, wodurch sich im ersten Falle ein zu dunkles, im zweiten ein zu helles positives Bild ergibt.

Daß die photographische Chemie über Mittel verfügt, wodurch die Erscheinungen mangelhafter Exposition verhütet werden können (durch geeignete Entwicklung, bei knapper Exposition durch Anwendung des Rapid-Entwicklers, bei Überexposition durch Anwendung von verzögerndem Entwickler), wurde bereits erwähnt.

Dagegen verfügt man auch über chemische Mittel, welche es erlauben, daß zu kurz oder zu lang entwickelte Negative wieder richtiggestellt werden können. Erstere können verstärkt, gekräftigt, letztere abgeschwächt, auf das normale Maß ihrer Dichtigkeit zurückgeführt werden.

X. Das Verstärken der Trockenplatte.

Für Trockenplatten sind der Uran- und Quecksilberverstärker im Gebrauche.

Ersterer wird hergestellt durch Mischen von 50 ccm einer Lösung roten Blutlaugensalzes (1 : 100) mit 50 ccm Urannitratlösung (1 : 100) nebst Zusatz von 10—12 ccm Eisessig.

Dieser Verstärker gibt dem Negativ eine rotbraune Farbe, welche die Durchlässigkeit des Lichtes schwer abschätzen läßt.

Unbedingt vorzuziehen ist der Quecksilberverstärker, welcher aus einer Lösung von 2 Teilen Quecksilberchlorid und 2 Teilen Bromkalium in 100 Teilen Wasser besteht. Die Giftigkeit dieser Lösung bedingt Vorsicht.

Das gut fixierte und gewässerte Negativ wird mit der Schicht nach oben in eine reine Tasse gelegt und mit der Lösung von Quecksilberchlorid und Bromkalium in einem Schwunge übergossen. Unter leichter Schaukelbewegung nimmt die Platte eine gleichmäßige weiße Färbung an. Das Zunehmen an Kraft ist in der Durchsicht bei hellem Tageslichte zu beurteilen. Die Verstärkung geht sehr rasch vor sich, weshalb die Unterbrechung derselben, wenn die Verstärkung hinreichend geworden ist, momentan durch Eintauchen der Platte in einer daneben bereitgestellten Tasse mit Wasser durchgeführt werden muß.

Die Platte muß dann geschwärzt werden. Dies geschieht durch Baden in einer Lösung von Natriumsulfid 1 : 8, was gleichfalls in einer Tasse vorgenommen wird und langsamer vor sich geht. Die beiden Lösungen dürfen nicht vermischt werden und dienen zu öfterem Gebrauche. Eine intensivere Schwärzung verleiht eine Lösung von 10 ccm Ammoniak in 100 ccm Wasser, doch erfordert diese, daß das bereits mit Quecksilberlösung verstärkte Negativ vorher sorgfältig gewaschen wird.

Auch nach Beendigung dieses Prozesses muß die Platte längere Zeit gewässert werden.

Ist die Verstärkung zu stark ausgefallen, dann kann dieselbe vollständig rückgängig gemacht werden, indem man die Platte in ein gewöhnliches Fixierbad bringt.

Ein Verstärker von guter Wirkung ist der Agfa-Verstärker (Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin). Derselbe enthält Rhodanquecksilber als Hauptbestandteil und kommt gebrauchsfertig in den Handel.

XI. Das Abschwächen der Trockenplatte

wird durchgeführt mit rotem Blutlaugensalz unter gleichzeitiger Einwirkung von Fixiernatron.

Man stellt eine Lösung von rotem Blutlaugensalz 1 : 10 her, wovon man ungefähr 5 bis 10 ccm auf 100 ccm Fixiernatron (1 : 8) hinzufügt. Diese Lösung, welche weingelbe Farbe besitzt, wird in eine Tasse ausgegossen und das abzuschwächende Negativ so hineingelegt, daß die Lösung rasch über die ganze Schichte dringt. Das Silber verbindet sich allmählich mit dem roten Blutlaugensalz und wird in diesem Zustande durch das Fixiernatron aufgelöst.

Je mehr Blutlaugensalz in der Lösung enthalten ist, desto rascher geht der Prozeß vor sich. Den Fortschritt der Abschwächung beurteilt man in der Durchsicht bei Tageslicht. Der Abschwächungsprozeß darf keinesweges so weit getrieben werden, daß Details in den durchsichtigen Stellen verloren gehen.

Die Unterbrechung wird durch sofortiges Waschen, welches zur Entfernung des in die Schichte eingedrungenen Fixiersalzes durch eine halbe Stunde fortgesetzt werden muß, bewerkstelligt.

Die Abschwächungslösung nimmt nach 5—10 Minuten eine bläuliche und später eine wasserhelle Färbung an. Das Bad übt dann keine abschwächende Wirkung mehr aus und ist wegzuschütten.

Auch Kaliumpermanganat kann in dünner Lösung mit Schwefelsäure versetzt zur Abschwächung von Negativen verwendet werden.

Die Abschwächungslösung ist zusammengesetzt aus:

Kaliumpermanganat	0,5 g,
Käufliche Schwefelsäure	1 ccm,
Wasser	1000 ccm.

Wenn das Bild hinreichend abgeschwächt ist, bringt man das Negativ in eine zehnprozentige Oxalsäurelösung, welche die durch das Permanganat zurückgelassenen Mangandioxyd Flecken beseitigt.

Eine Auflösung von oxalsaurem Eisenoxydkali und Fixiernatron kann gleichfalls zum Abschwächen von Bromsilbernegativen verwendet werden. Solche Lösungen kommen unter dem Namen „Agfa-Abschwächer“ in den Handel.

Für die Abschwächung von Negativen, welche in den Lichtpartien zu dicht geworden sind, während die Schattenpartien klar

geblieben sind, also für sogenannte „harte Negative“, eignet sich eine 3—5prozentige Lösung von Ammoniumpersulfat, da dieselbe ihre abschwächende Kraft vorherrschend auf die dichten Stellen des Negatives ausübt.

Zur Unterbrechung des Abschwächungsprozesses mit Ammoniumpersulfat ist ein kurzes Auswässern und das Baden der Platte in einer 10prozentigen Natriumsulfatlösung erforderlich. Nach dieser Unterbrechung wird das Negativ abermals gut gewaschen.

XII. Klärungsbad.

Negative, welche durch die Entwicklung eine gelbliche Färbung erhalten haben, wie dies leicht beim Pyrogallus-Entwickler vorkommt, müssen geklärt werden.

Hierzu verwendet man ein Bad von:

1 l Wasser,
200 g Alaun,
50—100 g Zitronensäure.

In diesem Bade wird das Negativ 1—2 Stunden belassen und danach gut gewaschen.

Zum Entfärben von Gelbschleier oder Grünschleier aus Negativen oder Bromsilberpapierbildern kann mit gutem Erfolge eine Lösung von Thiofarbamid, 10 g Zitronensäure und 1 l Wasser, welche durch ca. 5 Minuten gebraucht wird, dienen.

Ein anderes Mittel besteht darin, daß man ein mit Farbschleier versehenes Negativ durch kurze Zeit in zweiprozentiger Ammoniumpersulfatlösung badet, danach rasch abspült und in Natriumsulfatlösung 1 : 100 legt, damit die Wirkung des Persulfates, welche nach längerem Gebrauch eine Abschwächung herbeiführt, unterbrochen wird.

Farbschleier der Platten, welche durch organische Entwickler verursacht werden, können dadurch verschwinden gemacht werden, daß man die betreffende Platte in einer Lösung von 1 g übermangansaurem Kalium in 1000 cem Wasser so lange badet, bis sie braun geworden ist und dann nach kurzem Abspülen durch 5 Minuten in eine Lösung von 10 g Natriumbisulfat in 100 cem Wasser oder in 1 Teil saurer Sulfatlauge des Handels und 1 Teil Wasser bringt.

Durch letztgenannte Lösungen wird die durch die Mangansalzlösung eingetretene Braunfärbung des Negatives vollständig beseitigt und das Negativ zeigt eine normale Graufärbung.

XIII. Das Lackieren der Negative.

Ein getrocknetes Negativ ist zwar haltbar, jedoch leicht Verletzungen unterlegen. Um es davor zu schützen, wird es mit einer dünnen Lack-schicht versehen.

Der Negativlack wird hergestellt durch Auflösen von

- 400 g grob gepulvertem, gebleichtem Schellack,
- 100 g Sandarac,
- 10 g Mastix,
- 10 g Dammarharz,
- 5 Tropfen Rizinusöl

in 2 Liter 92—95prozentigem Alkohol.

Der Lack wird nach erfolgter Lösung durch Saugpapier filtriert, durch Stehenlassen abgeklärt und vor dem Gebrauche auf die Hälfte mit Alkohol verdünnt.

Vor und nach dem Aufgießen des Lacks auf die horizontal gehaltene Platte muß dieselbe über eine Weingeist- oder Gasflamme mäßig erwärmt werden, weil nur dann dieser Lack durchsichtig und hart austrocknet.

Das Lackieren soll an einem staubfreien Orte durchgeführt werden.

Die Anwendung eines Kaltlacks macht das Erwärmen der Platte unnötig.

Zur Herstellung desselben verwendet man:

- 100 g Sandarac,
- 400 ccm Benzol,
- 400 ccm Azeton,
- 200 ccm absoluten Alkohol.

Die Lösung wird filtriert und der Lack in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Negativ-Warmlack sowie Kaltlack sind käuflich zu haben.

Ablackieren.

Streifig oder sonst ungleich mit Lack überzogene Platten müssen ablackiert werden, das heißt, man muß den Lack in viel Alkohol vollständig auflösen, zu welchem Zwecke man die Platte in eine Tasse legt und Alkohol darübergießt. Unter reibender

Bewegung mittels eines Baumwollbauschens oder der flach aufgelegten Finger geht die Auflösung in einigen Minuten vor sich.

Im trockenen Zustande kann die Platte neuerdings lackiert werden.

XIV. Fehler der Negative und Abhilfe.

Die häufigsten Fehler, welche sich beim Negativ vorfinden, haben unzumessige Aufbewahrung der Platten, übermäßig langes Liegenlassen derselben und unrichtige Behandlung bei der Negativherstellung zur Ursache.

Seltener sind Fehlererscheinungen, welche durch die Herstellung der Platten bei Verwendung einer erprobten Plattensorte vorkommen. Es ist deshalb angezeigt, die sich einstellenden Fehler nicht gleich der Plattenfabrikation zuzuschreiben, sondern erst in der eigenen Behandlung, die man diesem Material hat angedeihen lassen, zu suchen.

Nachfolgendes Register von Fehlererscheinungen weist auf ihre Ursachen und zeigt den Weg, sie zu verhüten bzw. nachträglich zu verbessern.

1. Die Aufbewahrung der Platten an feuchten Orten bewirkt, daß die Gelatine stellenweise durch die Bildung von Keimkolonien in Fäulnis gerät. Solche Stellen äußern sich im Negativ als dunkle, verschwommene Punkte und Flecke. Auch beim fertigen Negativ kann man die Bildung derselben unter diesen Umständen wahrnehmen. Einen Schutz gegen diese Erscheinung bei letzteren bietet das Überziehen des Negatives mit Negativlack.

2. Dunkle Ränder nimmt eine Platte bei der Entwicklung an, wenn sie länger gelegen ist, als ihrer Haltbarkeit zukommt. Die Schichte hat hier durch den beständigen Druck an den Rändern der Platte eine Reduktion des Bromsilbers erlitten. Bei noch höherem Alter der Platte tritt eine Reduktion der ganzen Bromsilberschichte ein, wodurch sich bei der Entwicklung eine gleichmäßige Schwärzung einstellt. Ist diese Reduktion nur geringfügig, dann kann durch stärkere Exposition bei der Aufnahme und Entwickeln mit Zusatz von viel Bromkalium das Negativ noch vor dem Auftreten der allgemeinen Schwärzung gewonnen werden. Für diese allgemeine Schwärzung gebraucht man die Bezeichnung „Schleier“.

3. Ein schleieriges Negativ kann aber auch dadurch entstehen, daß die Platte vor oder bei der Entwicklung „falsches Licht“, d. h. solches Licht, welches nicht durch die Exposition erfolgt ist, empfangen hat; dann hilft eine verzögernde Entwicklung nichts, da das Bild der allgemeinen Schwärzung nicht überlegen ist.

4. Eine andere Art eines schleierigen Negatives ist die einer starken Überlichtung der Platte durch die Exposition, was öfters vorkommt, wenn man das Abblenden vergessen hat und, ohne auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen, in frisch wirkendem Entwickler hervorruft. Die Bromsilberschichte verliert dann die Eigenschaft, sich zu kräftigen, und es wird eine allgemeine Schwärzung eintreten, in der das Negativ nur schwach sichtbar ist. Die Erscheinung einer solchen Überlichtung nennt man auch Solarisation. Um in allen diesen Fällen der Schleierbildung zu erkennen, ob dieselbe durch die Kamera oder außerhalb derselben erfolgt ist, beachte man die Ecken der Platte. Sind die durch die Vorreiber oder Holzdecken der Kassette gedeckten Stellen von der Schwärzung unberührt, dann muß die Schwärzung durch die Kamera erfolgt sein; im anderen Falle außerhalb derselben.

5. Schließlich wäre noch jene Schleierbildung zu erwähnen, die partiell und in Form eines Kometenschweifes auftritt. Die Ursache liegt dann an unvorsichtiger oder überhasteter Verpackung der Platten, wobei das schwarze Papier zerrissen und die Schachtel an den Ecken auseinandergepreßt wird und so das Licht eindringen konnte. Eine ähnliche Erscheinung kann sich einstellen, wenn die Kassette nicht lichtdicht schließt. Lichtschleier, welche durch einen beschädigten Kamerabalg vorkommen, äußern sich mehr in allgemeiner Schwärzung.

6. Eine dem Plattenschleier ähnliche Erscheinung ist die des Lichthofes (Irradiation). Sie bildet auf dem Negativ eine dunkle Scheibe mit verlaufenden Rändern und ist eine Verbreiterung des Lichtes um die Umrisse der am hellsten beleuchteten Gegenstände. Besonders deutlich stellt sich diese Erscheinung bei Aufnahmen von Interieurs mit hellen Fenstern ein. Die Ursache der Irradiation ist die starke Einwirkung des Lichtes auf die Platte und die Reflexion desselben durch die Glasflächen der Platte. Einige Abhilfe gewähren Platten mit dicker Emulsion und Untergrund von lichtabsorbierenden Stoffen, ferner die Hinterkleidung der Platte auf der Glasseite mit lichtabsorbierenden Substanzen wie Solarin, Antisol, Rotlack-Bayer usw. Lichtstofffreie Platten kommen unter diesen wie auch unter anderen Namen, z. B. Solar- oder Inal-

Platten in den Handel und sind von recht günstiger Wirkung. Am besten werden Lichthöfe bei der Anwendung von Films und Negativpapieren vermieden.

7. Unschärfe des Negatives (Verschwommenheit der Linien) entsteht durch unrichtiges Einstellen, durch Verschieben des nicht-befestigten rückwärtigen Rahmenteiles beim Einschieben der Kassette oder Aufziehen des Kassettenschiebers oder durch Kassettendifferenz. Die Kassettendifferenz muß durch Richtigtstellen der Kassette resp. der Visierscheibe seitens des Kameratischlers behoben werden. Eine nachträgliche Verbesserung des unscharfen Negatives ist ausgeschlossen.

8. Aufnahmen, welche durch Erschütterung der Kamera oder durch Verwacklung des aufgenommenen Objektes im Negativ doppelt oder mehrfach konturiert erscheinen.

Bei Anfängern kommt eine Erschütterung des leichten Stativapparates oftmals vor durch gewaltsames Abziehen des Objektivdeckels beim Exponieren. Der Objektivdeckel muß vor dem gänzlichen Abheben mit der Hand durch drehende Bewegung gelockert werden und auch der Apparat während der Exposition unberührt bleiben, da ein Halten desselben die geringste Körperbewegung auf denselben überträgt. Den Erschütterungen des Apparates durch Wind kann, wenn sich für die Exposition keine hinreichend lange Windstille einstellt, vorgebeugt werden, indem man einen schweren Gegenstand, etwa einen großen Stein, unter die Stativfüße bringt, und durch eine starke Schnur mit dem Stativkopf in belastende Verbindung bringt.

9. Fehler des Negatives, welche durch die Entwicklung entstanden sind, können, wie schon erwähnt, in zu geringen und zu starken Kontrasten von Licht und Schatten bestehen. Im ersteren Falle wird das Negativ „weich“, im letzteren „hart“ genannt.

Sind diese Unterschiede nicht sehr groß, dann können solche Negative auf geeigneten Papieren ganz gute Kopien geben. In anderem Falle müßte durch Abschwächen bzw. Verstärken oder durch Retusche nachgeholfen werden. Ein anderer schwer zu beseitigender Fehler ist der, welcher durch mangelhaftes Aufgießen des Entwicklers auf die zu entwickelnde Platte oder durch unrichtiges Schaukeln der Tasse beim Entwickeln entsteht. Es bilden sich dann leicht inselartige Flächen, welche dadurch, daß sie vom Entwickler ganz oder zeitweilig unberührt bleiben, glasklare Stellen oder solche mit geringerer Deckung aufweisen. Zur Verhütung derselben nehme man ein großes Quantum Entwickler und be-

obachte die Entwicklung möglichst oft bei rotem Lichte. Eine Verbesserung solcher Fehler kann oft nur auf mühsame Weise durch die Retusche besorgt werden.

10. Negative, welche nicht vollständig ausfixiert worden sind, nehmen gelbe oder braune Flecken an. Zur Vermeidung verwende man eine reichliche Menge des Bades, wechsle dasselbe nicht gar zu selten und belasse die entwickelten Negative in demselben mindestens die vorgeschriebene Zeit.

11. Zeigt das Negativ eine Kristallschicht, so ist zu kurze Auswässerung schuld. Ein Nachwässern ist hier von gutem Erfolge.

12. Ein schwer zu verbessernder Fehler ist jener, welcher durch Wassertropfen, wenn dieselben längere Zeit auf die getrocknete Schichte einwirken, entsteht. Durch die Feuchtigkeit quillt die Schichte dort auf, dehnt sich wie eine Blase und zieht sich gegen den festen Rand zusammen. Die Folge ist eine durchsichtige Stelle in Form eines Wassertropfens, aus welcher die Details fast ganz verschwunden sind. Beachtet man solche Wassertropfen sofort nach ihrem Entstehen, so kann man durch rechtzeitiges Wässern der Platte das Zurückbleiben der durchsichtigen Stellen, welche die Tropfen bilden, verhindern.

13. Das häufige Auftreten von ganz feinen, scharf abgegrenzten und vollständig durchsichtigen Pünktchen im Negativ hat seinen Grund zum Teil in den an der Schichte bei der Belichtung anhaftenden Staubkörnchen, öfters aber auch in der Plattenpräparation selbst. Um das Anhaften von Staubteilchen zu verhindern, empfiehlt es sich, vor Einlegen der Platte in die Kassette die Schichte der Platte mit einem weichen breiten Pinsel leicht zu überstreichen. Störende Punkte im Negativ werden durch die Retusche beseitigt.

14. Fingerabdrücke sind am Negativ zu sehen, wenn die Platten-schichte, vor dem Entwickeln mit schweißigen oder fixiernatron-hältigen Fingern berührt wurde. Der Fingerabdruck zeigt die Hautstruktur und ist durchsichtig. Geschwärzt erscheint derselbe, wenn die Platte vor dem Entwickeln mit von Entwicklerlösung feuchten Fingern berührt wurde.

XV. Orthochromatische Trockenplatte und Gelbscheibe.

Es ist bereits in früheren Kapiteln ausgeführt worden, daß die Lichtempfindlichkeit der meisten photographischen

Präparate in bezug auf die Farbenwirkung eine andere ist, als die des menschlichen Auges. Für die gewöhnliche Platte ist der blaue und violette Teil des Spektrums von größtem Einflusse, während der größte Lichtreiz für das Auge im gelben und gelbgrünen Teil seinen Sitz hat.

H. W. Vogel stellte fest, daß auch Bromsilber für Lichtstrahlen einer beliebigen Farbe empfindlich gemacht werden kann, wenn der photographischen Schichte ein Farbstoff zugesetzt wird, der die betreffenden Strahlen absorbiert. Die durch Zusatz eines Farbstoffes für grün, gelb oder rot besonders lichtempfindlich gemachte Platte nennt man „farbenempfindlich“, „orthochromatisch“ oder auch „isochromatisch“.

Solche Platten erhält man käuflich, sie stehen jedoch im Preise höher als die gewöhnlichen.

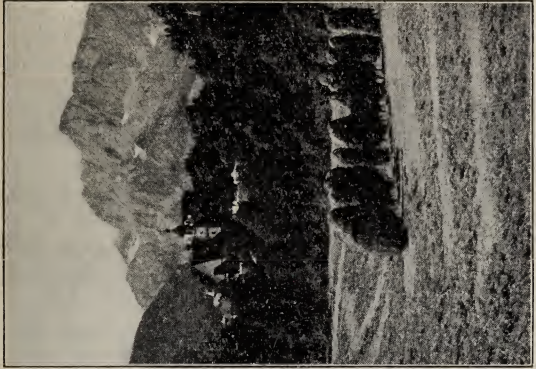
Sehr verläßlich sind die Bergantho- und Perortoplatten von D. Perutz in München, die Viridinplatten von Dr. Schlußner in Frankfurt a. M., die orthochromatischen Platten von Lumière in Lyon, die Cosin Silberplatten von Langer & Co. in Wien, die Colorplatten von Westendorp & Wehner, die Chromoplatten der Akt.-Ges. f. Anilin-fabrikation in Berlin u. a. Da sie für Gelb und Grün besonders lichtempfindlich sind, eignen sie sich vorzugsweise für Landschaften.

Eine erhöhte Wirkung für diese Farben erhält man, wenn man überdies eine Gelscheibe in den Strahlengang des Lichtbildes, also vor oder hinter dem Objektiv, einschaltet. Die Gelscheibe erfordert dann je nach Färbung eine 3—10fache Verlängerung der Expositionsdauer. Anstatt der Gelscheibe kann auch eine gefärbte Gelatinefolie benützt werden.

Orthochromatische Platten kann man sich leicht selbst herstellen durch Baden der gewöhnlichen Bromsilbergelatineemulsionsplatte in reinen Farbstofflösungen, z. B. in 100 ccm Wasser, 2 ccm Ammoniak, als Vorbad durch 2 Minuten und 6 ccm Erythrosin (1 : 500),



Photographische Aufnahme mit gewöhnlicher
Trockenplatte.



Photographische Aufnahme mit orthochromatischer
Trockenplatte (Cejinsilberplatte).

2 cem Ammoniak und 100 cem Wasser durch 2—3 Minuten. Nach dem Baden wird die Platte unter der Brause gut abgespült und zum Trocknen aufgestellt. Das Baden sowie das Trocknen der Platte muß vollständig im Finstern vorgenommen werden. Die mit Erythrosinlösung präparierte Platte ist gelbempfindlich. Für Rot verwendet man Eyanin oder Nigrosin.

Das Entwickeln, Fixieren usw. der farbenempfindlichen Platten ist genau so wie bei gewöhnlichen Trockenplatten. Nur darf orangegelbes und gelbes Licht gar nicht in Verwendung kommen und das rote nur auf kurze Augenblicke. Empfehlenswert ist, die Entwicklungstasse mit einem Deckel zu versehen und diesen beim roten Lampenlichte hin und wieder wegzuziehen, um sich über den Entwicklungsengang zu unterrichten. Nach dem Fixieren sehen die Platten meistens noch rot aus; durch langes Waschen löst sich diese Farbe auf. Durch Baden in Alkohol und etwas Ammoniak geht die Auflösung rascher vor sich.

XVI. Das Arbeiten mit Häuten (Films) und Negativpapieren.

Anstatt der schweren Glasplatten verwendet man gern Bromsilbergelatineemulsion, aufgetragen auf Zelluloid, Lederkollodium, gehärteter Gelatine und Papier.

Films und Negativpapiere werden ähnlich wie lichtempfindliche Platten behandelt. Schwierigkeit bereitet das Entwickeln der langen Films, bei welchen sechs bis zwölf Bildformate aneinander gereiht sind. Das Zerschneiden des Filmbandes vor dem Entwickeln erscheint unzweckmäßig, da die Marken auf dem schwarzen Papier, mit welchem das Film hinterkleidet ist, keine Verlässlichkeit in bezug auf die Abgrenzung gewähren. Es empfiehlt sich aus diesem Grunde, das Film im unzerschnittenen Zustande anzuentwickeln und nach dem Erscheinen des Bildes zu zerschneiden. Planfilms bieten den Vorteil, daß jede Aufnahme

für sich entwickelt werden kann, und gestatten, daß für jede Aufnahme auf der Mattscheibe eingestellt werden kann.

Dünne Rollfilme werden durch Glycerinbäder geschmeidig gemacht. Nach dem Fixieren und Waschen werden dieselben ungefähr 1—2 Minuten in ein Bad von 30 g Glycerin, 500 ccm Alkohol, 500 ccm Wasser gelegt. Sie rollen sich hierauf nicht zusammen. Filme sollen innerhalb der für ihre Haltbarkeit angegebenen Zeit für die Aufnahme und Entwicklung verwendet werden.

XVII. Negativretusche.

Durch die Retusche können viele Mängel des Negatives behoben werden. Man versteht darunter das Dichter- und Schwächermachen einzelner Stellen des Negatives. Dies kann durch chemische Mittel, wie durch Auftragen von Graphit und Farbe, bewerkstelligt werden. Zum Retuschieren wird das Negativ auf das Retuschierpult, eine Art Staffelei mit Mattscheibe und Beleuchtungs Spiegel (Fig. 36), so aufgestellt, daß das Licht nur durch das Negativ gegen das Auge dringt, wodurch man die kleinsten Fehler deutlich wahrzunehmen vermag. Am häufigsten findet man durchsichtige Punkte und Flecke, welche nicht zum Bilde gehören. Dieselben werden auf der lackierten Schichte, wenn sehr starke Deckung erforderlich ist, mit einer Deckfarbe (Engelrot), für geringere Deckung mit einer Lasurfarbe (Karmin) und für ganz schwache Deckung mit Graphit gedeckt. Für das Anbringen von Bleistiftretusche wird die lackierte Schichte mit Mattolein, bestehend aus 1 Teil Dammarharz in 5 Teilen ordinärem Terpentinöl, ganz schwach eingerieben.

Die mit Wasser angeriebene Farbe wird für das Auspunktieren und Ausflecken mit feinem Pinsel (Marderhaarpinsel) aufgetragen, wobei darauf zu achten ist, daß die Farbendeckung nicht über die Grenzen des Punktes hinaus-

reicht und weder dichter noch dünner ausfällt, als für das Zusammengehen mit den übrigen Partien erforderlich ist.

Gibt ein Negativ in der Kopie einzelne Flächen unverhältnismäßig dunkel, so müssen diese Stellen, welche im Negativ zu durchsichtig sind, auf denselben gedeckt werden.

Die Deckung wird auf der gut gereinigten Glasseite mit Mattlack, bestehend aus: 100 ccm Aether, 10 g gepulvertem Sandarak, 35—40 ccm Toluol (technisch), durch Aufgießen in ähnlicher Weise wie Negativlack vorgenommen.



Fig. 36.

Mattlack hat beiläufig die Wirkung einer Mattscheibe. An den Stellen des Negatives, wo keine Deckung erforderlich ist, wird der Lack mit einer Schabfeder unter strengster Beachtung der Konturen des zu deckenden Gebietes weggeschabt. Ist eine stärkere Deckung erforderlich, dann benützt man überdies noch eine wässrige Lösung von Karmin oder Gummi-

gutti. Letzteres hält das Licht noch wirksamer ab. Die Farblösung wird mittels Lavierpinsels auf den Mattlack, welcher dieselbe gleichmäßig annimmt, aufgetragen. Will man jedoch einen Verlauf der Deckung erzielen, dann empfiehlt es sich, die Farbe direkt auf das Glas aufzustreichen und mit dem Handballen unter tupsfender Bewegung auszugleichen, was einige Übung erfordert. Ein Verlauf der Farbendeckung wird hergestellt, indem man die bereits aufgetragene Farbe anhaut und an den Stellen, wo dieselbe

verlaufen soll, mit dem reinen Hand- oder Fingerballen durch Bertupfen aufhellt. Bestimmte Abgrenzungen werden mit Radiermesser oder der Schabfeder auf der Farbe ausgeführt.

Die Retusche durch Abschwächen mit einer Lösung von rotem Blutlaugensalz und Fixiernatron (partielle Abschwächung) ist, wie z. B. bei einem Landschaftsnegativ mit so dichtem Wolkenhimmel, daß dieser in der Kopie nicht zur Geltung kommt, zu empfehlen. Die Abschwächungslösung wird hierzu mit einem Baumwollbausch über die bestimmte Fläche der Negativschichte (der Wolkenpartie) möglichst rasch und solange überstrichen, bis die entsprechende Durchsichtigkeit derselben erreicht ist, worauf das ganze Negativ gut gewaschen werden muß. Bei diesem Vorgang besteht für Ungeübte die Gefahr, daß man die Lösung mit dem Bausch nicht rasch genug über die gleichmäßig abzuschwächende Fläche bringt, daß man über die Grenze fährt und auch, daß durch einzelne Tropfen der Abschwächungslösung andere Partien des Negatives verlegt werden. Er ist deshalb geraten, zuerst den Versuch mit verdorbenen Platten zu machen. Eine andere Methode einer teilweisen Abschwächung des Negatives ist durch mechanisches Abreiben mit in absolutem Alkohol getränktem Rehleder oder feinfädiger Leinwand. Diese Art findet am besten Anwendung, wenn es sich um die Abschwächung kleinerer Partien, wie bei Lichthöfen, handelt. Doch ist auch hier große Vorsicht und Übung erforderlich.

Eine besondere Behandlung durch die Retusche verlangt das Porträtnegativ (scharfe Aufnahme von Brustbildern und größeren Köpfen,) da bei manchen Aufnahmen zahlreiche Pigmentflecke der Haut, ganz besonders aber Sommersprossen, scharfe Züge und Runzeln, auf der Platte in einer für unser Auge übertriebenen Weise ausgeprägt erscheinen. Die Retusche der Pigmentflecke und der feinen Falten des Gesichtes wird hauptsächlich mittels Graphit auf der Schichte

durchgeführt. Größere Falten und dunkle Stellen werden mit Farbe auf der Glasseite gedeckt. Die Porträtretusche bedingt Formenverständnis und große Übung, da sonst leicht Verzeichnungen und allerlei störende Formen, Mangel an natürlicher Hautbewegung usw. auftreten. Um solche Fehler nicht zu begehen, ist anzuraten, daß man sich bei der Retusche auf das Notwendigste beschränkt. Eine Orientierung über störende Mängel erlangt man am besten durch Herstellung einer Kopie (Kohabzug).

III. Teil.

Positivprozeß.

I. Allgemeines.

Die Herstellung einer Kopie, auch Abzug oder Abdruck genannt, beruht auf der Einwirkung des Lichtes auf das lichtempfindliche Papier bei darüber gelegtem Negativ.

Die Lichtwirkung äußert sich bei den sehr verschiedenen lichtempfindlichen Papieren entweder gleich deutlich sichtbar, oder erst nach Anwendung eines Entwicklers.

Danach unterscheidet man:

1. direkt kopierende Papiere (Auskopier-Verfahren),
2. Kopierpapiere mit Hervorrufung (Entwicklungsverfahren).

Zur Gruppe des Auskopierverfahrens gehört:

Salzpapier, Silberdrucke auf Arrow-root und Algein, ferner der Albumindruck, der Chlorsilberkollodiumdruck und der Chlorsilbergelatinedruck (Celloidindruck und Aristotypie) und das Lichtpauserverfahren (Chanothypie).

Zur Gruppe der Entwicklungsverfahren:
der Bromsilberdruck, der Platindruck, Pigmentdruck, der
Gummi-, Öl- und Alkaudruck.

II. Rohpapiere.

Von Wichtigkeit für fast alle Kopierprozesse ist das Papier, das als Unterlage für die lichtempfindliche Schichte dient. Dazu verwendet man ausschließlich gut geleimtes, reines Habernpapier, das eigens für photographische Zwecke angefertigt wird. Besonders geeignet sind das Steinbachpapier (Deutschland) und das Rivespapier (Frankreich). Beide Papierarten sind im photographischen Handel nach Auswahl in der Stärke und Glätte zu beziehen.

Das photographische Rohpapier hat wie jedes andere die Eigenschaft, sich nach einer Waschprozedur, der es bei der Bildherstellung unterzogen wird, nach einer Seite zu verlängern. Bei dem gewöhnlichen Bogen ist es die Breitseite, die eine Ausdehnung erfährt. Zerschneidet man das Papier in kleinere Formate, so ist dieser Umstand wohl zu berücksichtigen in bezug auf die zur Abbildung gelangenden Gegenstände, wovon nur einzelne eine Verbreiterung, die meisten jedoch eine Verlängerung vertragen.

III. Wesen und Behandlung der Chlorsilberpapiere.

Um Chlorsilberpapier herzustellen, wird ein photographisches Rohpapier mit der Lösung eines Chlorsalzes (Chlornatrium oder Chlorammonium) getränkt und nach dem Trocknen durch Schwimmenlassen auf einem Silberbad (Lösung von salpetersaurem Silber) empfindlich gemacht.

Durch wechselseitige Zersetzung des Chlor- und Silbersalzes wird hierbei Chlorsilber gebildet, während gleichzeitig überschüssiges Silbersalz (Silbernitrat) vom Papier aufgenommen

wird. Das Chlor Silber färbt sich im Lichte, ganz besonders aber in Gegenwart von überschüssigem Silbernitrat sehr kräftig. Man nennt überschüssiges Silbernitrat, sowie alle Substanzen, welche die Beschleunigung der photographischen Schwärzung am Lichte herbeiführen „Sensibilisatoren“.

Die Kraft und Brillanz der Dunkelfärbung der Chlor Silberpapiere werden wesentlich beeinflusst von der Unterlage des Silberbildes. Bloßes Papier verursacht, daß das Bild in die Faser desselben einsinkt und dadurch an Kraft und Wirkung verliert. Um das Einsinken zu verhindern, unterzieht man das Papier einer Vorpräparation, wodurch man die Papierfaser durch stärkere Leimung, durch Überkleistern usw. abzuschließen sucht. Einen solchen Vorgang beobachtet man bei der Herstellung von Salzpapier.

Bei Albumin-, Gelatine- und Kollodiumpapier kommt jedoch außer dem Chlor Silber und dem überschüssigen Silbernitrat die selbständige Lichtempfindlichkeit des Silbers in Verbindung mit einigen organischen Substanzen, wie Silberalbuminat, zitronensaures Silberoxyd usw., zur Geltung, welche eine noch kräftigere Dunkelfärbung des Bildes verursachen.

Belichtet man Chlor Silberpapier unter einem Negativ, so tritt eine Dunkelfärbung ein, die je nach der Unterlage oder der Emulsion mehr rötlich oder violettlich ausfällt, geringere oder größere Kontraste und Bilder gibt, deren Aussehen matt oder glänzend bezeichnet wird.

Die Kopierzeit dieser Papiere, gleichbedeutend mit Belichtungszeit, braucht, da man während des Kopierens nachsehen kann, nicht abgeschätzt zu werden. Sie richtet sich nach der Dichte des Negatives, der Lichtempfindlichkeit des Papiers und der Wirksamkeit des Lichtes. Am wirksamsten ist direktes Sonnenlicht, welches man jedoch nur ausnahmsweise bei sehr dichten und kräftigen Negativen

anwendet. Der Kopierprozeß ist damit ungefähr ein zehnfach so rascher als bei zerstreutem, hellem Tageslicht, bei welchem ein mittelkräftiges Negativ 1—2 Stunden braucht, während es bei sehr trübem Wetter und tiefem Sonnenstande, wie im Winter, oft ebenso viele Tage braucht.

Der Kopierprozeß ist beendet, wenn die feinsten Einzelheiten in den Lichtpartien des Bildes deutlich sichtbar geworden sind und die allgemeine Dunkelfärbung stärker ist, als sie bei einem fertigen Bilde gewünscht wird. Dies ist notwendig, da die Kopie durch die nachfolgenden Prozesse, insbesondere das Fixieren, stets heller wird, man sagt „zurückgeht“. Das Zurückgehen ist jedoch nicht bei allen Papieren gleich, weshalb der Kopiergrad der Gattung des lichtempfindlichen Papiers entsprechend berücksichtigt werden muß.

Die Lichtbeständigkeit wird, wie bei den Platten, durch Ausfixieren des nicht reduzierten Silberfalzes erreicht, und man verwendet dazu dasselbe Fixiernatron, welches auch bei den Platten diesen Zweck erfüllt.

Die Eigenschaft des Fixiernatrons jedoch, das Silberbild mehr oder weniger stark rotgelb zu färben, macht eine vorhergehende teilweise Umfärbung des Silberbildes in ein solches von Gold oder Platin notwendig. Je stärker diese Umfärbung ist, desto mehr wird sich die Färbung des Bildes von derjenigen, welche das Fixieren bewirkt, entfernen. Doch darf hierbei eine gewisse Grenze nicht überschritten werden, weil sonst der Ton ein unschöner wird und sich mitunter maserige Flecke einstellen.

Man nennt die Behandlung des Silberbildes mit Gold oder Platin das Tonen oder Schönen, welches bei den meisten Papieren dem Fixieren vorausgeht, bei einigen, wie den meisten Chlor Silbergelatine- und Kollodiumpapieren, gleichzeitig mit diesem vorgenommen werden kann. Durch

den Tonungsprozeß kann man innerhalb bestimmter Grenzen, bei Gold von Rotbraun bis zum Blauviolett, bei Platin von Rotbraun bis zum Schwarz, einen beliebigen Farbenton erreichen. Bei diesen Kopierpapieren ist ein gründlicher Auswässerungsprozeß von Wichtigkeit. Eine Auswässerung wird bei den meisten dieser Papiere schon vor dem Tönen vorgenommen, um das überschüssige Silbernitrat, welches der raschen Tonung hinderlich ist, zu beseitigen. Die Unterbrechung der Tonung wird ebenfalls durch einfaches Auswässern der Kopien herbeigeführt. Ganz besonders gilt die Auswässerung nach dem Fixieren zur Entfernung des Fixirnatrons, welches, wenn auch nur eine Spur zurückbleibt, die vorzeitige Vergilbung und Zerstörung der Photographie herbeiführt. Die Dauer des Auswässerns richtet sich nach der organischen Substanz, mit welcher das Papier präpariert ist, und erfordert bei nachfließendem oder oft zu wechselndem Wasser 1—3 Stunden.

IV. Auskopierverfahren.

1. Salzpapier (Silberdruck auf Arrow-root- und Algeinpapier).

Vorpräparation. Zur Herstellung dieser Papiere wird photographisches Rohpapier (für das Übermalen verwendet man Aquarellpapier) mit einer dünnen Lösung von Stärke (Arrow-root), Gelatine oder Algein (isländisches Moos), welchem ein Chlor Salz beigemischt ist, mit Hilfe eines reinen Schwammes mehrmals gleichmäßig überstrichen, oder das Papier durch Schwimmenlassen oder vollständiges Eintauchen durch 1—2 Minuten getränkt. Mit Ausnahme des Aquarellpapiers kommen diese Papiere schon vorpräpariert in den Handel.

Will man photographisches Rohpapier oder Aquarellpapier vorpräparieren, so löst man in 600 Teilen Wasser 6 Teile Chlor-

ammonium, 0,3 Teile Zitronensäure und fügt in diese kochende Lösung 20 Teile Arrow-root, welches vorher in ein wenig Wasser aufgeweicht wurde, hinzu, filtriert allenfalls durch Leinen und bringt es in der angegebenen Weise auf Papier. Das Lichtempfindlichmachen und die weitere Behandlung dieser Papiere wird in folgender Weise durchgeführt.

Das Silber. Die Lichtempfindlichkeit wird hergestellt durch Schwimmenlassen des Papiers auf einer Lösung von 100 g Silbernitrat in 1000 ccm destilliertem Wasser.

Dazu wird das Silberbad in eine eigens dafür bestimmte Tasse, welche vorher mit destilliertem Wasser gereinigt wurde, ausgegossen. Die Lösung muß beiläufig 1 cm hoch die Tasse füllen, und die Tasse für den Bogen hinreichend Platz bieten.

Das zu silbernde Papier wird mit den Fingerspitzen an den Ecken in diagonaler Richtung angefaßt und mit der vorpräparierten Seite von der Mitte aus so auf die Silberlösung gelegt, daß die obere Bogenseite vom Bade vollständig unberührt bleibt (Fig. 37). Schwaches Papier rollt sich gerne an den Rändern auf, breitet sich aber durch kräftiges Anhauchen bald wieder flach aus. Auch stellen sich oft Luftblasen zwischen Papier und Lösung ein, welche durch teilweises Aufheben des Papiers herausgefunden und mit einem Glasstabe zerstört werden. Nach 2—3 Minuten wird das Papier von der Lösung sorgfältig abgehoben, abtropfen gelassen und mittels Holzklammern auf Bindfaden zum Trocknen aufgehängt. Das Silber und Trocknen des Papiers muß in abgedunkeltem, staubfreiem Raume oder bei gelbem Lichte vorgenommen werden.

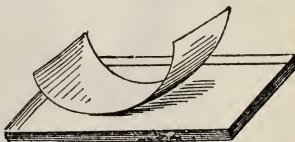


Fig. 37.

Das Silberbad wird in einem Glase aufbewahrt. Zeigen sich in demselben Unreinigkeiten (organische Substanzen), dann versetzt man dasselbe mit etwas Koalin (10—20 g auf 1 l Silberbad), schüttelt heftig, läßt absetzen und filtriert.

Zu oft gebrauchtes Silberbad verliert an Silbergehalt, der dann wieder durch Zusatz von Silbernitrat ersetzt wird. Abgemessen wird das Verhältnis von Silbernitrat und Wasser durch den Argentometer (Silberlösungsmesser), ein dem Aräometer ähnlich gebautes Instrument. Dasselbe läßt man in das Bad einsinken. An dem

herausstehenden Rohre, welches mit einer Skala versehen ist, kann man die Stärke des Silberbades ablesen.

Das Zerschneiden des gefilberten Papiers in kleinere Formate muß in bezug auf die Verziehung des Papiers, unter Berücksichtigung der abzubildenden Gegenstände, vorgenommen werden. Eine Berührung der Schichtseite des Papiers ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Beim Anfassen berühre man nur die Ränder; dabei müssen die Finger rein und trocken sein.

Das Kopieren. Für das Kopieren bedient man sich eines Kopierrahmens. Derselbe (Fig. 38) besteht aus einem starken Holz-

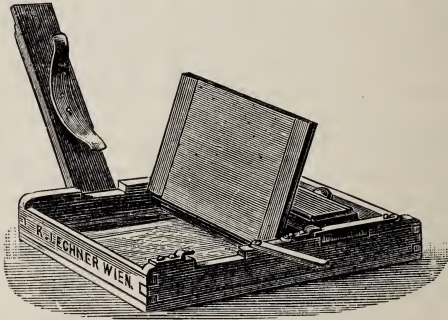


Fig. 38.

rahmen, in welchem eine Glastafel eingepaßt ist. Auf die Glastafel wird das Negativ mit der Schichte nach oben gelegt und auf dieses das Kopierpapier mit der Schichte nach unten, darauf zur gleichmäßigen Verteilung des Druckes ein Papier- oder Filzbausch und der Holzdeckel, welcher aus zwei bis drei mit Scharnieren verbundenen Teilen besteht. Der Deckel wird durch mit Federn versehene Querleisten niedergepreßt. Der eingelegte Kopierrahmen wird dann so gegen das Licht gestellt, daß dieses durch das Glas und das Negativ auf das lichtempfindliche Papier eindringen kann. Zum Nachsehen des Kopierfortschrittes wird eine Querleiste des Rahmens, sowie der dazu gehörige Teil des Deckels aufgemacht und das vorstehende Papier ein wenig aufgebogen. Eine Verschiebung des Papiers oder Negatives ist dabei ausgeschlossen, vorausgesetzt, daß der übrige Teil des Deckels fest geschlossen bleibt.

Anderer Konstruktionen von Kopierrahmen unterscheiden sich z. B. dadurch, daß anstatt der Glastafel gleich das Negativ in den Falz des Rahmens gelegt werden kann.

Man achte bei Kopierrahmen mit Glas, daß dieses gereinigt ist und sich zwischen Negativ und Glas keine Staubteile oder Sandkörner befinden; letztere können bei starkem Drucke das Zerspringen des Glasnegatives zur Folge haben. Die mit Negativ und lichtempfindlichem Papier versehenen Kopierrahmen werden nun dem Tageslichte ausgesetzt, wobei die Aufstellung des Kopierrahmens am besten so geschieht, daß die Lichtstrahlen senkrecht auf fallen. Flaue Negative kopiert man bei sehr schwachem Tageslichte, oder man überdeckt den Kopierrahmen mit einem gelb oder grün gefärbten Glase. Kräftige Negative dürfen im hellen Tageslichte und sehr dichte im direkten Sonnenlichte kopiert werden.

Das Nachsehen der Kopie kann bei zerstreutem Tageslichte, aber nur auf einen Augenblick, vorgenommen werden. Will man länger nachsehen, so tut man dies bei schwachem oder gelbem Lichte. Die Kopien müssen etwas dunkler gehalten werden, als die Bilder aussehen sollen. Vor dem Tonen werden die Kopien in einem lichtdichten Kuvert gesammelt.

Bignettenbilder. Um allmählich in Weiß verlaufende Bilder zu erhalten, benützt man sogenannte Abschattier- oder Bignettenmasken. In einfacher Weise werden solche hergestellt durch die Benützung eines dunklen Kartons, welchen man mit einem runden oder ovalen Ausschnitte versieht, worauf man die Ränder des Ausschnittes ausschneidet und aufbiegt. Eine solche Maske wird so auf das Glas des eingelegten Kopierrahmens gelegt, daß nur jener Teil des Negatives, welcher deutlich kopieren soll, durch den Ausschnitt Licht empfängt, während die übrigen Partien durch den Karton gedeckt sind.

Will man eine zarten Verlauf erreichen, dann ist zeitweiliges Drehen des Rahmens geboten. Dieser Aufgabe ist man bei dem Gebrauche eines Rotationstisches enthoben, dessen Tischplatte durch ein Uhrwerk beständig gedreht wird, auf welcher die mit Bignettenmasken versehenen Kopierrahmen aufgelegt werden.

In ähnlicher Weise wie bei der Bignettenierung lassen sich auch durch Auflegen anders gestalteter Maskenausschnitte oder durch Auflegen von Baumwolle einzelne Teile des Negatives ganz oder teilweise von der Lichtwirkung zurückhalten.

Will man Kopien in scharf ovaler oder runder Abgrenzung

erhalten, dann wird die Maske aus dünnem schwarzen Papier direkt auf die Schichte des Negatives aufgelegt.

Das Tönen. Die in Rede stehenden Chlor Silberkopien erfordern vor dem Tonungsprozesse eine Auswässerung, welche ebenso wie das Tönen in reinen Tassen aus Porzellan, Glas oder Papiermaché bei schwachem Tageslichte vorgenommen wird.

Für die Auswässerung wird das Wasser dreimal gewechselt. Als Tonbad für Salzpapier sind zu empfehlen:

Das Goldbad mit essigsaurem Natron.

Man löst 20 g geschmolzenes essigsaures Natron in 1 l Wasser und fügt 25 ccm einer Lösung von 1 Teil Chlorgold in 50 Teilen Wasser hinzu.

Man gebraucht dieses Tonbad nach Verlauf mehrerer Stunden; dasselbe kann mehrmals benutzt werden, muß jedoch vor neuerlichem Gebrauche mit etwas Chlorgoldlösung verstärkt werden.

Goldbad mit Borax.

Hierzu löst man in 1 l Wasser 10 g Borax und fügt auf 100 Teile dieser Lösung 2 Teile Chlorgoldlösung (1 : 50) hinzu. Das Bad ist gleich zu gebrauchen.

In das Tonbad werden die vorgewässerten Kopien einzeln hineingelegt und öfters umgedreht. Zu viele Kopien dürfen auf einmal nicht untergebracht werden, weil es dann schwer ist, sie in bezug auf richtige Unterbrechung zu übersehen. Den Fortschritt der Tonung beobachtet man am besten, indem man die Kopie gegen das Licht hält. Kaltes Tonbad arbeitet langsam; in diesem Falle ist eine mäßige Erwärmung angezeigt.

Beim Tönen nehmen die Kopien einen braun- bis blauvioletten Farbenton an. Unterbricht man die Tonung früher, so resultiert ein mehr bräunliches, geschieht dies später, so erfolgt ein mehr bläuliches Bild. Die Unterbrechung geschieht im Wasserbade, wozu man eine Tasse mit Wasser bereit hält.

Das Fixieren. Als Fixierbad nimmt man eine Lösung unterschwefligsaures Natron 1:10, worin die Kopien einzeln eingetaucht und bei beständigem Bewegen 5—10 Minuten lang schwimmen gelassen werden. Im Fixierbad werden die Kopien etwas heller.

Das Auswässern und Trocknen. Zur Auswässerung nach dem Fixieren benutzt man ein geräumiges Gefäß, womöglich so eingerichtet, daß das Wasser durch eine Röhre am Grunde desselben eingeleitet wird und oben abläuft. Dadurch bleibt die Wasser-

masse stets in Bewegung, und es können die Bilder darin nicht auf einander liegen. Das Auswässern muß zur gründlichen Beseitigung des Fixiernatrons durch mehrere Stunden fortgesetzt werden.

Zum Trocknen werden die Kopien entweder mittels Holzklammern an Bindfäden aufgehängt oder auf Saugpapier auf eine Stellage gelegt, besser aber gleich im feuchten Zustande auf das genaue Format zugeschnitten und auf Karton aufgeklebt.

Das Zuschneiden der Kopien wird in nassem Zustande mit einer Papierschere, im trockenen mit einem Schnitzer oder Federmesser auf Karton oder Glasunterlage vorgenommen.

Das Aufkleben. Die Kopien werden, nachdem sie zugeschnitten sind, eingefeuchtet und mit der Schichte nach unten auf Glas oder Saugpapier flach aufeinander gelegt. Die Rückseite des obersten Bildes überstreicht man mittels eines Borstenpinsels gleichmäßig mit frischem Kleister. Hierauf wird es sorgfältig abgehoben (wobei man es nicht an den Ecken, sondern etwas gegen die Mitte anfaßt), auf den hierzu bestimmten Karton gelegt, mit einem Stück trockenen Filtrierpapiers überdeckt und mit der flachen Hand von der Mitte aus, erst ganz leicht, dann kräftiger, niedergestrichen, wodurch Luftblasen, welche sich zwischen Karton und Bild gebildet haben, beseitigt werden. Die Ränder des Bildes müssen besonders fest niedergedrückt werden, da sie sonst leicht aufstehen.

Der Kleister wird nach folgender Vorschrift hergestellt:

Stärkekleister. Man verreibt 1 Teil Weizenstärke mit 2 bis 3 Teilen Wasser und gießt auf den hierdurch entstandenen dünnen Brei 6 bis 8 Teile kochendes Wasser unter starkem Umrühren mittels Glasstabes. Der Kleister wird schließlich durch grobes Leinen gepreßt. Er darf nur so lange gebraucht werden, als er nicht sauer geworden ist, was in der Regel schon nach 2—3 Tagen eintritt.

Das Salzpapier hat matte Oberfläche und trägt mehr den Charakter einer Sepiazeichnung.

Aquarellpapierkopien werden meistens für das Übermalen hergestellt; zu diesem Zwecke wird die Kopie blaß gehalten. Man verwendet dazu das Silberbad nur halb so stark.

2. Chlor Silbergelatine- und Chlor Silberkollodiumpapier.

Diese sind fertig gesilbert in allen photographischen Handlungen zu beziehen. Sie haben ein stark glänzendes Aussehen und eignen sich nur für zarte, wenig kontrastreiche

Negative. Ihre Hauptvorzug besteht in größerer Lichtempfindlichkeit, einfacherer Behandlung gegenüber den Albuminpapieren und bei guter Aufbewahrung in monatelanger Haltbarkeit.

Chlor Silbergelatinepapier ist unter dem Namen Aristopapier bekannt und erfordert in der Behandlung wegen der leicht löslichen Gelatine mehr Sorgfalt als das Kollodium- oder sogenannte Celloidinpapier.

Das Kopieren wird wie beim Salzpapier ausgeführt. Doch dürfen die Bilder etwas kräftiger überkopiert werden, da sie beim Tönen und Fixieren stark zurückgehen. Für die Tonung von Celloidin- und Aristopapieren verwendet man folgende Lösungen:

A	destilliertes Wasser	1000 ccm
	geschmolzenes, essigsaures Natron	40 g
B	destilliertes Wasser	250 ccm
	Rhodanammonium	5 g

Die beiden Lösungen werden zum Gebrauche im gegebenen Verhältnisse gemischt und auf 100 ccm der Mischung 3—5 ccm einer Chlorgoldlösung (1 : 100) zugefügt. Das Bad soll nicht sofort gebraucht werden, sondern erst, nachdem es einige Stunden abgestanden ist.

Die Aristo- und Celloidinkopien werden zunächst gut gewaschen und dann in das Tonbad gebracht. Bei Celloidinkopien empfiehlt es sich, das vorletzte Waschwasser mit etwas Kochsalz zu versehen. Die Tonung geht nur langsam vor sich und äußert sich darin, daß die Kopien im Verlaufe von 5—10 Minuten eine mehr in der Durchsicht erkennbare braunviolette Färbung annehmen, welche in dem sodann folgenden Fixierbad in ein schönes Blauviolett übergeht. Bräunliche Bilder erhält man bei früherer Unterbrechung im Tonbade.

Von guter Wirkung für die meisten Celloidinpapiere des Handels ist das

Goldtonbad mit Thiofarbamid.

Die Herstellung ist folgende: Es wird eine Vorratslösung von 2 g Thiofarbamid in 100 ccm destilliertem Wasser hergestellt und in der nachfolgenden Reihenfolge gemischt:

Wasser	1000 ccm
Thiofarbamidlösung (1 : 50)	20 ccm
Zitronensäure	0,5 g
Natriumchlorid (Kochsalz)	20 g
Chlorgoldlösung (1 : 100)	25 ccm

Das Goldbad ist lange haltbar. Die zu tonenden Kopien werden ausgewässert und dann in das Goldbad gebracht. Nach dem Tönen werden die Kopien nur kurze Zeit gewässert und 5 Minuten in das Fixierbad gelegt, worauf abermals gewässert werden muß.

Als Fixierbad dient eine Lösung von 50—100 Teilen Fixiernatron in 1000 Teilen Wasser.

Nach 5 Minuten langem Fixieren werden die Bilder bis zu einer Stunde gewässert und dann gleich Salzpapierkopien behandelt.

Von ähnlicher Wirkung ist das Ton- und Fixierbad von Valenta. Dasselbe besteht aus:

Wasser	1000 Teile
Fixiernatron	200 "
Bleinitrat	10 "

Man löst zuerst das Fixiernatron im Wasser, fügt das in wenig Wasser gelöste Bleinitrat zu und filtriert. Auf je 100 Teile dieser Lösung werden 5 Teile Chlorgoldlösung (1 : 100) hinzugefügt. Da das Fixieren und Tönen gleichzeitig vor sich geht, brauchen die Kopien danach nur noch ausgewässert zu werden, wozu eine Stunde hinreicht.

Chlor Silbergelatinepapiere lassen sich auch als Entwicklungspapiere verwenden.

Celloidin=Mattpapier.

Die Behandlung ist im allgemeinen gleich der der Glanz=Celloidinpapiere, und es können dafür auch die angeführten Ton- und Fixierbäder gebraucht werden.

Angenehmes grauschwarzes Aussehen erlangen diese Mattpapiere durch eine Tonung mit Gold- und Platinlösung. Die Behandlung ist, da jedes Bad für sich in Anwendung kommt, eine etwas umständliche, aber in Anbetracht der wirkungsvollen Resultate eine lohnende.

Fehler im Positivprozeß mit Chlor Silberpapier.

1. Das Bild hat doppelte Konturen. Ursache ist die Verschiebung des Papiers auf dem Negativ beim Nachsehen.

2. Verschwommenheit des Bildes stellt sich ein, wenn das Negativ verkehrt in den Kopierrahmen gelegt wurde. Stellenweise Unschärfe tritt ein, wenn das Papier im Kopierrahmen nicht vollständig an das Negativ angepreßt wurde.

3. Das Bild zeigt die Struktur des Papiers, wenn das Papier verkehrt eingelegt wurde.

4. Ist das Bild hart, sehr kontrastreich, dann ist die Ursache ein zu hartes Negativ. Für solche Negative eignet sich Salzpapier und das Kopieren bei Sonnenlicht.

5. Das Bild ist flau (kraftlos), wenn das Negativ zu geringe Kontraste enthält. Man wähle diesfalls Chlor Silbergelatine- oder Celloidinpapier und kopiere nötigenfalls bei schwachem Lichte. Besonders flau kopieren am kräftigsten auf sogenanntem Rembrandt-Papier.

6. Das Papier klebt am Negativ. Ursache ist nicht genügend getrockneter Lack, zu stark aufgetragenes Mattolein oder feuchtes Papier.

7. Ungleiche Färbung entsteht, insbesondere bei Aristo- und Celloidinpapier, wenn die Kopie zu große Kontraste enthält oder wenn das Tonbad schon erschöpft ist (geringen Goldgehalt besitzt).

8. Langsames Tönen tritt ein, wenn die Kopien nicht genügend vorgewässert wurden oder das Tonbad zu kalt gebraucht wird. Die Temperatur des Bades soll 15—20° C betragen.

9. Rotgelbe Flecke entstehen durch Angreifen der Kopie mit schweißigen oder fixiernatronhaltigen Fingern. Sind die Flecke inselartig abgegrenzt, so kann die ungleiche Bewegung im Goldbade oder das Aufeinanderkleben einzelner Kopien beim Tönen die Ursache sein.

10. Häßliche Braunfärbung ergibt sich, wenn das Goldbad nicht hinreichend gewirkt hat.

11. Das teilweise oder gänzliche Vergilben der aufgezogenen Bilder hat ungenügendes Auswaschen nach dem Fixieren, den Gebrauch zu alten Fixierbades oder das Aufziehen der Bilder mit sauer gewordenem Kleister zur Ursache.

3. Albuminpapier.

Die Präparation dieses Papiers besteht aus einer Kochsalzhaltigen Hühnereiweißschichte, welche schwach glänzend ist und verschieden gefärbt in den Handel gebracht wird. In diesem Zustande wird es vom Photographen unmittelbar vor dem Gebrauche durch Schwimmenlassen auf einer Silbernitratlösung lichtempfindlich gemacht. Die Haltbarkeit des lichtempfindlichen Papiers erstreckt sich nur auf wenige Tage, weshalb eine rasche Verarbeitung desselben zweckmäßig ist. Die Tonung und weitere Behandlung hat wie beim Salzpapier zu geschehen.

Durch viele Jahrzehnte bildete das Albuminpapier das vorherrschende Kopiermaterial des Photographen. Durch die wesentlich einfacher zu behandelnden und im lichtempfindlichen Zustande lange haltbaren Aristo- und Celloidinpapiere wurde dieses Papier verdrängt und wird heute nur selten gebraucht.

Dagegen findet Albuminpapier in Form von Matt-Albuminpapier häufiger Verwendung. Dasselbe kommt lichtempfindlich haltbar in den Handel und gibt vollständig matte, zart wirkende Bilder, deren Farbenton durch das Ton- und Fixierbad, sowie die für Celloidinpapiere gebräuchlichen Gold- und Platintombäder von Rotbraun bis Schwarz variiert werden kann.

Borzügliche Fabrikate dieser Art sind das Matt-Albuminpapier von Trapp & Münch in Friedberg und das Schwerter-Albumatpapier (Dresden).

4. Das Lichtpausverfahren (Blandruck oder Cyanotypie).

Dieses Verfahren findet Verwendung bei derervielfältigung von Plänen, Schriftstücken und Reproduktionen

von Strichzeichnungen. Bei Anwendung eines Negatives gibt es blaue Linien auf weißem Grunde. Kopiert man darauf eine Zeichnung auf Pauspapier, so erhält man weiße Linien auf blauem Grunde.

Der photochemische Prozeß beruht hier auf der Lichtempfindlichkeit eines Eisensalzes, das jedoch nur in Verbindung mit einem anderen Metallsalz ein deutlich sichtbares Bild gibt. Hier verwendet man zitronensaures oder oxalsaures Eisenoxydammoniak in gleichzeitiger Anwendung von rotem Blutlaugensalz (Ferridcyanfälium).

Für die Herstellung mischt man im abgedunkelten Raume eine Lösung von 10 Theilen zitronensauren Eisenoxydammoniak in 40 Theilen Wasser mit einer solchen von 8 Theilen rotem Blutlaugensalzes in 40 Theilen Wasser und überstreicht damit unter Anwendung eines Schwammes oder breiten Pinsels photographisches Rohpapier, welches mit Hefnägeln auf einem Reißbrette befestigt ist. Für das Ausgleichen der Lösung auf dem Papiere bedient man sich eines breiten Dachshaarpinsels. Das in aufgehängtem Zustande rasch getrocknete Papier hat hellgelbe Schichte und kann sofort zum Kopieren verwendet werden.

Unter einem Negative oder einer Pause dem Lichte ausgesetzt, erhält man ein Bild von blaugrauer Färbung, welche sich im Wasser zu Berlinerblau verwandelt, während die übrigen Stellen des Papieres nach mehrmaligem Wasserwechsel eine rein weiße Farbe annehmen.

Fertig gewässert ist der Blaudruck, wenn das zuletzt gebrauchte Wasser vollkommen rein geblieben ist.

Die Kopien müssen im guten Lichte, am besten in der Sonne, kräftig kopiert werden, da sie im Wasser stark zurückgehen.

Ein Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure im letzten Waschwasser gibt den Drucken eine tiefere Färbung. Zu

langes Liegen im Wasser verursacht ein Verblässen des Blaudruckes.

V. Positivverfahren mit Entwicklung.

Bromsilbergelatinepapier.

Große Verbreitung hat das Kopierverfahren mit Bromsilbergelatinepapier gefunden. Es wird infolge seiner großen Lichtempfindlichkeit für Vergrößerungen, aber auch zu Kontaktdrucken im Kopierrahmen verwendet.

Die Farbe der fertigen Kopien ist grauschwarz bis braunschwarz und von schwachem Glanz. Ganz mattes Bromsilberpapier erscheint unter dem Namen Platino-Bromsilberpapier.

Der lichtempfindliche Körper sowie das Bindemittel sind bei den meisten dieser Papiere dieselben wie bei den Trockenplatten, nämlich Bromsilber und Gelatine.

Die Lichtempfindlichkeit ist kaum geringer als bei Trockenplatten, weshalb die Papiere nur dunkelrotem Licht ausgesetzt werden dürfen.

Bromsilberpapiere halten sich in trockener, guter Verwahrung monatelang.

Die Schichtseite erkennt man daran, daß sich das Papier nach derselben rollt. Genügt dieses Erkennungszeichen nicht, dann befeuchte man Daumen und Zeigefinger und drücke sie an den Rand des Papiers. Die Schichtseite verrät sich durch Klebrigkeit.

Kontaktdrucke. Zur Herstellung von Kontaktdrucken wird Bromsilberpapier wie gewöhnliches Kopierpapier in der Dunkellammer im Kopierrahmen auf das Negativ eingelegt. Die Exposition bei Tageslicht bietet die Schwierigkeit der genauen Abschätzung, da hierfür oft nur Bruchteile von Sekunden erforderlich sind. Sicher exponiert man bei künst-

lichen Lichte, wie elektrisches Glühlicht, Gaslicht, Petroleumlicht usw.

Zur Ermittlung der Exposition bei bestimmter Entfernung von der Lichtquelle benützt man einen schmalen Streifen des Papierses, so eingelegt, daß die dichtesten und durchsichtigsten Stellen des Negatives damit überdeckt sind und entwickelt diesen.

Herstellung von Vergrößerungen auf Bromsilbergelatinepapier.

Bromsilbergelatinepapier gestattet unter Anwendung der bereits beschriebenen Vergrößerungsapparate die direkte Vergrößerung nach einem kleinen Negativ.

Das Bromsilberpapier wird hierfür entweder in der Kassette oder auf einem Brett aufgespannt und dem vergrößerten Lichtbilde des Negatives ausgesetzt. Die Exposition richtet sich nach der Lichtquelle, nach der Dichte des Negatives, nach der Helligkeit des Objektivs und dem Grade der Vergrößerung. Es können hierfür einige Sekunden ausreichen, möglicherweise aber auch viele Minuten erforderlich sein. Belichtungsproben mit schmalen Streifen von Bromsilberpapier sind dabei ganz unerläßlich. Zarte Negative eignen sich für Vergrößerungen am besten.

Entwicklung des Bromsilbergelatinepapierses.

Die Entwicklung kann ebenso wie bei der Trockenplatte mit jedem Entwickler vorgenommen werden. Um aber Bilder mit angenehm grauschwarzer oder braunschwarzer Färbung zu erhalten, sind nicht alle Entwickler gleich gut geeignet. Besondere Beachtung verdienen der Metol-Hydrochinon-, der Amidol-, der Glyzin- und der Eisenoxalat-Entwickler.

Der Metol-Hydrochinon-Entwickler (s. S. 72) wird etwa

dreifach mit Wasser verdünnt. Die Entwicklung kann bei rotem oder dunkelorange-gelbem Lichte vorgenommen werden. Das Bild kommt rasch und ist in 1—2 Minuten fertig entwickelt. Man unterbricht durch Wässern und fixiert in saurem, gewöhnlichem Fixierbade durch 10 Minuten, wobei die Kopie mit der Schichte nach unten ins Bad gelegt wird und etwas bewegt werden muß. Nach dem Fixieren folgt eine gründliche 1—2 Stunden andauernde Wässerung in der Tasse bei nachfließendem oder oft gewechseltem Wasser. Der Metol-Hydrochinon-Entwickler kann zwei- bis dreimal gebraucht werden.

In gleicher Weise wird das Bromsilberpapier bei der Entwicklung mit Amidol behandelt.

Amidol-Entwickler.

1500 ccm Wasser,
100 g Natriumsulfit,
10 g Amidol.

Der Glyzin-Entwickler kann in derselben Ansetzung wie für die Entwicklung der Platten benützt werden.

Eisenoxalat-Entwickler.

Für die Entwicklung mit Eisenoxalat löst man:

- a) 330 g oxalsaures Kali in 1 l Wasser;
- b) 30 g Eisenbitriol in 100 ccm Wasser und 6—10 Tropfen Schwefelsäure;
- c) 10 g Bromkalium in 100 ccm Wasser.

Zum Entwickeln mischt man:

120 ccm von Lösung a,
20 ccm " " b,
1 ccm " " c.

Nimmt man weniger Eisenlösung, so wird das Bild weicher. Das mit Eisenoxalat fertig entwickelte Bild wird dreimal je 1 Minute lang mit einer Klärungslösung¹⁾ von

1 l Wasser,
5 ccm Essigsäure,
 $\frac{1}{4}$ l gesättigter Alaunlösung

in der Tasse überspült. Dieses Bad dient zur Klärung, da sonst eine unschöne Gelbfärbung vom Eisen-Entwickler auf dem Bilde zurückbleibt. Danach wird das Bild durch 10 Minuten fixiert und gründlich gewässert.

Die gut ausgewässerten Bromsilberpapierbilder werden zum Trocknen aufgehängt. Beim Trocknen dunkeln dieselben etwas nach.

Um Verletzungen der Leimschichte des Bildes, namentlich Blasen, zu verhindern, ist es angezeigt, das Bromsilberbild durch 5 Minuten in eine Alaunlösung 1:10 zu bringen und dann gründlich zu wässern.

Fehler bei der Herstellung von Bildern auf Bromsilbergelatinepapier.

a) Ist das Bild hart ausgefallen, ohne Transparenz in den Schatten, und fehlen in den Lichtpartien Einzelheiten, so liegt die Ursache in der Anwendung eines zu kräftigen Negatives. Solche Fehler äußern sich auch bei zu kurzer Exposition und langer Entwicklung des Bromsilberpapiers.

b) Flaue, wenig detaillirte Bilder ohne reines Weiß in den Lichtern stellen sich bei Anwendung von zu weichen Negativen oder durch Überlichtung ein.

c) Dunkle Flecke und Streifen entstehen durch das Anfassen des Papiers mit schweißigen oder unreinen Fingern. Zur Vermeidung derselben empfiehlt es sich, die Hände vorerst in reinem Wasser zu waschen und gut zu trocknen.

d) Luftblasen in der Gelatineschicht kommen vor beim Gebrauche zu warmer Lösungen, ebenso auch dann, wenn der Wasserstrahl beim Auswässern direkt auf die Schichte auftrifft oder das Klärungsbad zu viel Säure enthält.

e) Gelbfärbung, welche die Folge von nicht genügendem Klären bei Anwendung des Eisenentwicklers ist, kann mitunter durch nachträgliche Benützung der Klärungslösung behoben werden.

Tonen der Bromsilbergelatinedrucke.

Um Bromsilberbilder zu tonen, stellt man folgende Lösungen her:

- A) Urannitratlösung 1 : 100,
- B) rote Blutlaugensalzlösung 1 : 100,
- C) zitronensaure Eisenoxydammoniaklösung 1 : 100,
- D) Eisessig.

Zur Herstellung eines braunen Farbtons mischt man:

50 ccm A
10 ccm D
50 ccm B,

für blauen Farbton:

50 ccm C
10 ccm D
50 ccm B,

für grünen Farbton:

25 ccm A
25 ccm C
10 ccm D
50 ccm B.

Um die sich dabei einstellende Gelbfärbung zu entfernen, wäscht man den Druck in mehrfach gewechseltem Wasser durch 30 Minuten.

Will man die Tonung verschwinden machen, so legt man den getonten Druck in eine Sodalösung.

Sehr beachtenswert ist folgende Schwefeltonung, welche gleichmäßig sepiabraune Färbung und reines Weiß gibt und vollkommen beständig ist.

Hierzu stellt man eine Lösung von 20 g rotem Blutlaugensalz, 40 g Bromkalium in 1000 ccm Wasser, dann eine zweite von einprozentigem Natriumsulfid (schwefelsaures Natrium) her. Das Bromsilberbild wird in der ersten Lösung so lange gebadet, bis es vollständig gebleicht erscheint, dann in Wasser kurz gewaschen und in die Sulfidlösung gebracht, wobei sich durch Bildung von Schwefelsilber die Färbung in wenigen Sekunden einstellt. Danach muß der Druck gut gewaschen werden. Die Lösungen können einem öfteren Gebrauche dienen.

Chlorbromsilberpapiere (Gaslichtpapiere).

Von weit geringerer Lichtempfindlichkeit als Bromsilberpapiere sind Chlorbromsilberpapiere. Diese eignen sich nicht

zu direkten Vergrößerungen, wohl aber zu Kontaktkopien (mittels der Kopierrahmens hergestellte Kopien). Die Belichtung wird meistens bei gedämpftem Tageslichte, mit Magnesiumlicht oder einer anderen starken Lichtquelle durchgeführt. Für die Entwicklung werden organische Entwickler in besonderer Ansehung (Genaueres hierüber ist aus den diesen Papieren beigegebenen Gebrauchsanweisungen zu entnehmen) angewendet. Viele davon geben Bilder von bräunlichem oder grünlichem Farbenton. Hierher gehört das Belor-, Tula-, Pan- und Lentapapier. Auch bei diesen ist eine nachträgliche Tonung wie beim Bromsilberbild möglich.

Der Pigment- oder Kohleindruck.

Der Pigmentdruck beruht auf der Eigenschaft der Gelatine in Verbindung mit chromsauren Salzen, durch Belichtung ihre Löslichkeit in warmem Wasser zu verlieren.

Zum Zwecke der Bildherstellung wird die Gelatine mit irgendeiner lichtechten Farbe gleichmäßig versetzt, auf Papier aufgetragen und durch Baden in einer Lösung von Kaliumbichromat lichtempfindlich gemacht.

Belichtet man nach dem Trocknen dieses Papier unter einem Negativ, so wird sich die Gelatine mit der von ihr eingeschlossenen Farbe an den Stellen, wo Licht eingewirkt hat, nach Maßgabe der Einwirkung im heißen Wasser ganz oder teilweise erhalten, während an den Stellen, wo kein Licht gewirkt hat, eine Auflösung derselben eintritt. Auf diese Art erhält man das Bild.

Der Pigmentdruck gehört zu den ältesten Kopierverfahren und nimmt in bezug auf Feinheit des Kornes, Weichheit der Modulation, vornehmeres Aussehen und Dauerhaftigkeit unter allen Positivverfahren die erste Stelle ein.

Die Vorpräparation von Leim und Farbe auf Papier wird fabrikmäßig hergestellt und das Papier in Rollen versendet¹⁾. Es bietet eine große Auswahl von Farbentönen, so z. B. Grün, Blau, Rot, Sepia, Purpurviolett usw.

Die Sensibilisierung des Pigmentpapiers.

Die Sensibilisierung wird bei gedämpftem Tages- oder Lampenlichte vorgenommen. Das Chrombad ist eine Auflösung von 1 Teil doppeltchromsaurem Kali in 20—100 Teilen Wasser und Zusatz von 5 cem Ammoniak auf 1 Liter Lösung. Es wird das mäßig kalte, bei hoher Temperatur mit Eis abgekühlte Bad in eine Schale ausgegossen, ein Stück Pigmentpapier hineingelegt und durch Überstreichen mit einem Schwamme von den anhängenden Luftblasen befreit; nachdem die Leimschicht weich geworden (hierzu sind einige Minuten erforderlich),

nimmt man das Papier aus dem Bade, legt es auf eine gut gepuzte, mit etwas Ochsen Gallenlösung eingeriebene Glasplatte, überdeckt es mit einem Wachstuch und drückt



Quetscher

Fig. 39.

unter streichender Bewegung mit einem Quetscher (ein starker Kautschukstreifen in Holz eingelassen), Fig. 39, das Papier von der Mitte aus an das Glas an. Das auf dem Glase anhaftende Papier wird in einem völlig finsternen Raume zum Trocknen aufgestellt.

Zweckmäßig ist, das Pigmentpapier am Abend lichtempfindlich zu machen und über Nacht trocken zu lassen. Erst nach dem vollständigen Trocknen springt das Papier vom Glase ab. Hängt man das chromierte Papier nach dem Sensibilisieren zum Trocknen auf, anstatt es auf Glas aufzuquetschen, dann nimmt es leicht eine wellige Form an und liegt im Kopierrahmen oft nicht vollkommen auf dem Negativ an.

Für diesen Kopierprozeß können zarte, wie kontrastreiche Negative verwendet werden. Für zartere Negative wird das Chrombad etwas dünner (1—2 Teile Kaliumbichromat in 100 Teile Wasser) genommen, da es dann kräftigere Kopien gibt. Hat das zu kopierende Negativ normale Beschaffenheit, so wird ein 3 pro-

¹⁾ Pigmentpapier wird hergestellt von Franz Hanfstaengl in München, der Neuen Photogr. Gesellschaft in Berlin-Steglitz (N. P. G.), Braun & Co. in Vornach und Autotype Company in London.

zentiges, für ein sehr kontrastreiches, sonst hart kopierendes Negativ ein 4- bis 5 prozentiges Chrombad erforderlich sein, da die stärkere Konzentration des Bades ein weiches Bild ergibt.

Das Kopieren mit Pigmentpapier.

Das Negativ wird auf der Glasseite mit Stanniol oder schwarzem Papier eingerändert. Das Einlegen des Pigmentpapiere geschieht wie gewöhnlich. Um den richtigen Kopiergrad zu ermessen, bedient man sich, da das Bild erst nach der Entwicklung sichtbar wird, eines Skalenphotometers. Besonders verbreitet ist dasjenige von Vogel (Fig. 40). Es hat das Aussehen einer schmalen Holzbüchse, deren Deckel rahmenartig durchbrochen ist und an dieser

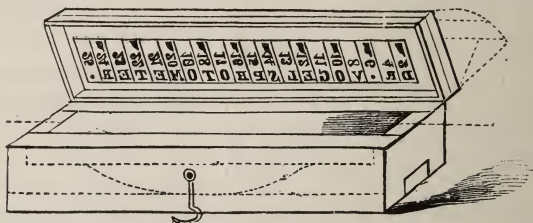


Fig. 40.

Stelle eine Papierkala (die Durchsichtigkeit derselben nimmt von einem Ende nach dem anderen gradatim ab) besitzt. Unter dieser Skala wird lichtempfindliches Auskopierpapier (Albumin, Celloidin oder auch photographisches Rohpapier, welches in Chromatlösung getaucht wurde) gleichzeitig mit dem Kopierrahmen des Pigmentpapiere dem Lichte ausgesetzt. Die Lichtempfindlichkeit des Pigmentpapiere ist ziemlich groß, so daß bei hellem Tageslichte beiläufig eine halbe Stunde für das Kopieren eines normalen Negatives hinreicht. Die Orientierung gibt dann das Photometer, indem man bei diesem die Anzahl der durchkopierten Felder in Betracht zieht. Hat man in das Photometer Celloidinpapier eingelegt, dann genügen bei Vogels Photometer 10—12 Grade für ein mittelkräftiges Negativ. Für dichte Negative müssen selbstverständlich mehr, für durchsichtigere Negative weniger Grade für die Unterbrechung der Kopie genommen werden. Auch die Konzentration des Sensibilisierungsbadest ist zu berücksichtigen, da

die stärkere Lösung ein empfindlicheres Papier gibt. Das lichtempfindliche Pigmentpapier hält sich 2—3 Tage.

Einfache Übertragung, wobei das Bild seitlich verkehrt erscheint. Man verwendet ein Stück einfaches Übertragungspapier (Papier, welches mit gehärteter Gelatine überzogen ist). Dasselbe wird so zugeschnitten, daß es größer ist, als die Pigmentkopie. Es wird mit dem kopierten Pigmentpapier in kaltes Wasser getaucht, hierauf, nachdem das Pigmentpapier geschmeidig und von Luftblasen befreit worden, unter Wasser aufeinandergelegt, zusammen herausgenommen und auf ebener Unterlage mit dem Quetscher leicht aufeinandergepreßt. In diesem Zustande läßt man die Papiere 5—10 Minuten unter trockenem Saugpapier liegen.

Die Entwicklung. Hierzu bedient man sich einer großen Tasse aus Zink oder Weißblech, füllt sie zur Hälfte mit Wasser und erwärmt durch untergestellte Spiritus- oder Gasflamme bis auf 30—35° R. In dieses Bad taucht man die zusammengepreßten Papiere ein und läßt sie mehrere Minuten ruhig liegen. Sieht man, daß sich der Leim löst und die Ränder des Pigmentpapiers heben, dann zieht man das ursprüngliche als Träger dienende Papier leicht ab, wartet jedoch, wenn sich ein Widerstand ergibt. Das abgezogene Papier wird fortgeworfen und das Übertragungspapier mit der nunmehr daraufsitzenden Pigmentschichte, nachdem man demselben eine Gasplatte untergeschoben, durch Schaukelbewegung behandelst. Allmählich lösen sich die nicht Belichteten Leimschichten und das Bild tritt immer deutlicher hervor. Geht der Prozeß nur sehr langsam vor sich, wie das bei altem Pigmentpapier sehr oft der Fall ist, dann überspült oder übergießt man die Schichte mit warmem Wasser und erhöht dessen Temperatur.

Sitzt das Bild mit deutlichem Relief ohne griefliche Punkte vollständig klar auf dem Papier, dann wird das Bild kurze Zeit in kaltes Wasser und von da auf 5—10 Minuten in eine 4 prozentige Alaunlösung zur Härtung der Schichte gebracht, schließlich gut ausgewässert und zum Trocknen aufgehängt.

Übertragung auf Glas.

In derselben Weise wie auf Papier kann das Pigmentbild auch auf Glas übertragen werden, wenn das Glas vorher gut gereinigt wurde. Die damit erzielten Diapositive sind für die Herstellung vergrößerter Negative, sowie für Fensterbilder vorzüglich geeignet. Die Bilder werden, um nicht gar zu durchsichtig zu er-

scheinen, etwas tiefer kopiert, und als Fensterbild mit einer Mattscheibe hinterlegt. Da das Diapositiv ein seitlich verkehrtes Bild vorstellt, muß es für die Vergrößerung von der Glasseite aus projiziert werden.

Die doppelte Übertragung. Dieselbe liefert Bilder in richtiger Stellung.

Man verfährt dabei, indem man das Pigmentbild zuerst auf eine provisorische Unterlage, das „Entwicklungspapier“, welches gleich allen anderen Papieren käuflich zu haben ist, bringt, und ebenso entwickelt, wie beim einfachen Übertragungsprozeß.

Für die Übertragung auf das doppelte Übertragungspapier wird folgendes gemacht:

Das entsprechend große Stück doppelte Übertragungspapier wird in lauwarmes Wasser getaucht, bis es sich schleimig anfühlt, dann in kaltes Wasser gelegt und mit seiner präparierten Fläche unter Vermeidung von Luftblasen mit der Schichte der Pigmentkopie aufeinandergelegt. Man nimmt hierauf beide Papiere aus dem Wasser, übergeht sie leicht mit dem Quetscher und hängt sie zum Trocknen auf. Das trodene Bild läßt sich dann leicht vom Entwicklungspapier abziehen und erscheint auf der neuen Unterlage seitengerichtet.

Das Aufkleben des fertigen Pigmentbildes auf Karton muß mit großer Vorsicht vorgenommen werden. Ein Anfeuchten der Schichte ist hier, wie bei allen Gelatinepapieren, möglichst zu vermeiden, da sonst das zum Niederpressen aufgelegte Papier daran haften bleibt.

Das Pigmentverfahren kann zur Bildübertragung wie auf Glas, auch auf Holz, Metall, Porzellan, Muschel, Elfenbein usw. benützt werden.

Fehler im Pigmentprozeß.

1. Das Pimentpapier hält nicht am Übertragungs- oder Entwicklungspapier, wenn die Pigmentschichte zu lange eingeweicht wurde.

2. Der Rand des Bildes hebt sich vom Papier oder Glas bei der Entwicklung ab, wenn das Negativ nicht mit schwarzem Papier eingefaßt wurde.

3. Die Leimschichte löst sich im Entwicklungsbade ungenügend oder gar nicht, wenn das Bild überkopiert wurde, oder das lichtempfindliche Pigmentpapier durch zu langes Liegen unbrauchbar geworden ist.

4. Kleine Schlieren und Flecke entstehen oftmals durch zu kräftiges Aufquetschen des Pigmentpapiere.

5. Blasen entstehen nach dem Gebrauche eines zu warmen Chrombades oder zu heißer Entwicklung.

6. Das doppelte Übertragungspapier läßt sich vom Entwicklungspapier nicht abziehen, wenn es nicht gut eingeweicht wurde oder Verunreinigungen besitzt.

7. Unschärfe Bildstellen ergeben sich, wenn das Pigmentpapier beim Kopieren nicht vollständig am Negativ angelegen ist. Dies kommt meistens bei nicht auf Glas getrocknetem Papier vor. Eine stärkere Spannung des Rahmens kann wohl abhelfen, ist jedoch für das Glasnegativ gefährlich.

Dzotypie.

Die Dzotypie ist ein von D. Manly in London erfundenes Pigmentverfahren, welches seitrichtige Bilder bei nur einmaliger Pigmentübertragung liefert und bei welchem das Kopieren sichtbar erfolgt.

Der Gummidruck.

Der Gummidruck ist seinem Wesen nach dem Pigmentdrucke verwandt. Der Unterschied besteht darin, daß bei ersterem Gummi arabicum anstatt des Leimes verwendet wird und keine Übertragung des positiven Bildes vorzunehmen ist. Dem Aussehen nach unterscheidet er sich vom Pigmentdruck durch eine mehr dekorative Wirkung und wird als künstlerisches Ausdrucksmittel allgemein geschätzt.

Die Präparation des Gummidruckpapiere stellt man sich zumeist selbst her. Darüber sind mehrfache ausführliche Arbeitsvorschriften publiziert worden (s. Literatur).

Material und Präparation.

Papier: Rohpapiere von Steinbach, Rives (19 kg) englische Aquarellpapiere (Drawing, Whatman, Harding), Zeichenpapier von Banders in Düren, Schleicher & Schüll in Düren, der Papierfabrik „Schlöglmühl“ in Wien usw.

Nachleimung des Papiere: Die meisten Papiere müssen für den Gummidruck nachgeleimt werden. Dies geschieht durch

Schwimmenlassen oder Eintauchen des Papiers in 2- bis 3prozentiger Gelatinelösung oder 2- bis 4prozentigem Kleister. Auch alalnhaltige Gelatinelösungen können verwendet werden.

Farben: Temperafarben von Schminke in Düsseldorf, Aquarellfarben von Günther & Wagner, von Schönfeld & Co. in Düsseldorf usw.

Für unbestimmte Farbentöne und Rötelton: Lampenschwarz, Elfenbeinschwarz, Terra di Siena ungebr., Preußischblau, Caput mortuum, Englischrot.

Für bestimmte Farbentöne:

Umbra, Bisterbraun, van Dyck-Braun, Indischrot, gebr. Ocker, Eisenmennige, Krapplack, heller Ocker, Chromgelb, Radiumgelb, Stil de Grain, Indigo, Ultramarin.

Als schwarze Farben können auch Kienruß und Wischkreide für den Gummidruck verwertet werden.

A. Herstellung der Gummilösung.

Zur Herstellung derselben werden 4 Teile weißes Gummi arabicum in 10 Teilen Wasser warm gelöst. Zur Haltbarmachung versetzt man diese Gummi-Vorratslösung mit einigen Tropfen Karbolsäure. Man kann aber auch diese Lösung schimmeln lassen und filtriert sie danach durch Gaze. Vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn zum Auflösen des Gummis anstatt des Wassers eine 2prozentige Stärkeabkochung benutzt wird.

B. Chromatlösung.

10 Teile Kalium- oder Ammoniumbichromat, 100 Teile Wasser.

C. Überziehen des Papiers mit der Gummischichte.

Das gutgeleimte Papier wird auf eine ebene Holzunterlage mit Fließpapier gebracht, an den Enden befestigt und mit einer dünnen Schichte von Farbe, Gummi und Chromat-Lösung überzogen. Das Mischen von Farbe und Gummi wird beim Tageslichte durchgeführt, während der Zusatz von Chromsalz und das Streichen des Papiers bei stark gedämpftem Tageslichte oder Lampenlichte vorgenommen wird. Zum Auftragen der gut verriebenen Mischung verwendet man einen breiten weichen Pinsel, zum Ausgleichen einen breiten Vertreibpinsel aus Dachshaar. Getrocknet wird das Gummidruckpapier über einem Rechaud.

Das Mengenverhältnis von Gummi, Farbe und Chromsalz für die Mischung richtet sich nach dem beabsichtigten Effekt. Als allgemeines Rezept kann eine Mischung von 1 Teil Gummi arabicum

und 2 Teilen Chromsalzlösung gelten,[†] wobei soviel Farbe beige-mischt wird, als sich für den Aufstrich als notwendig erweist. Der richtige Vorgang ist dabei der, daß man zuerst die Farbe mit der Lösung von Gummi arabicum gut verreibt, was bei Tageslicht zur Kontrolle der Farbe bzw. Farbenmischung zu geschehen hat. Darauf versetzt man diese Mischung im mäßig abgedunkelten Raume oder bei Lampenlicht mit der Chromsalzlösung und trägt diese Mischung auf das entsprechend geleimte Papier gleichmäßig auf, wobei, wie später begründet werden soll, der Farbaufstrich kaum stärker sein darf, als notwendig ist, um einen darunter befindlichen Bleistiftstrich noch sehen zu können.

Belichtung. Belichtet wird das Gummidruckpapier unter dem Negativ im Kopierahmen, wobei Papier und Negativ mit Strichmarken versehen werden. Zur Abschätzung der Lichtwirkung wird ebenso wie beim Pigmentdruck ein Photometer benutzt. Die Lichtempfindlichkeit des Papiers ist größer als beim Zelloidinpapier.

Die Entwicklung des Bildes geschieht am besten durch Abbrausen mit kaltem Wasser. Dabei lösen sich die nicht belichteten Gummifarbenpartien auf, während die belichteten infolge Härtung der Gummischicht mit der von ihnen eingeschlossenen Farbe auf dem Papier zurückbleiben und so das Bild geben. Erweist sich bei der Entwicklung die Kopie als zu dunkel, so kann durch Uebergießen mit stark verdünnter Salzsäure (1 : 100) und abermaligem Abbrausen mit Wasser nachgeholfen werden. Danach wird ohne Rücksicht auf die vorhandene Gelbfärbung des Druckes durch das nicht ausgewaschene Chromsalz das Papier durch Erwärmen über einem Rechaud oder einem Ofen getrocknet. Der erste Druck gibt nur selten ein fertiges Bild. Die Tonkala des Gummidruckes ist nur kurz, und um alle Einzelheiten eines detailreichen Negatives zum Ausdruck zu bringen, ist es notwendig durch wiederholtes Präparieren, Kopieren und Entwickeln zwei, drei und manchmal noch mehr Drucke übereinander herzustellen. Selbstverständlich müssen diese Drucke genau aufeinanderpassen und sich in der Kraft derart ergänzen, daß sie ein entsprechend abgestuftes Bild ergeben. In den meisten Fällen ist erforderlich einen Druck für die hellsten Partien des Bildes — der Anstrich desselben darf nur sehr dünn genommen werden —, einen zweiten für die Mitteltöne mit etwas mehr Farbe und einen dritten, welcher kräftigere Deckung geben darf, für die tiefsten Bildstellen herzustellen. Oftmals wird man aber das Bild noch durch einen weiteren Druck in den Lichtern oder der Kraft abstimmen müssen.

Ist das Bild soweit fertiggestellt, so wird dasselbe nach dem vollständigen Trocknen in ein Klärungsbad von 20 g Alaun in 1 Liter Wasser und 10 ccm konzentrierter Salzsäure gebracht. Nachdem der Druck reine Weissen erhalten hat, wird gut ausgewaschen und getrocknet.

Fertiges Gummidruckpapier, welches für den Gebrauch nur mittels eines Chrombades lichtempfindlich gemacht zu werden braucht, bringt die Firma Höchheimer & Co. in München-Feldkirchen in verschiedenen Farbentönen in den Handel. Die Entwicklung wird durch Übergießen mit einem dünnen Brei von feinem Sägemehl — dasselbe wird von der Firma geliefert — vorgenommen.

Ölfarbendruck (Öldruck).

Wie schon der Name sagt, handelt es sich hier um ein Kopierverfahren, bei welchem fette Druckfarben in Anwendung kommen. Unter welchen Umständen dies möglich ist, geht aus folgendem hervor. Überzieht man Papier mit einer Schichte, die aus Gelatine und Bichromat gebildet ist, belichtet dieselbe entsprechend lange unter einem Negativ und legt das so behandelte Papier in Wasser, so werden diejenigen Teile der Schichte, welche durch die dichten Stellen des Negatives vor der Lichteinwirkung geschützt waren, Wasser auffaugen und aufquellen, während die übrigen Stellen, wo Lichtwirkung erfolgt ist, infolge Härtung der Leimschichte das Wasser abstoßen. Überwalzt oder überpinselt man diese Leimschichte nach oberflächlichem Abtrocknen mit fetter Druckfarbe, so wird die Farbe überall, wo Feuchtigkeit vorhanden ist, abgestoßen, dagegen an den trockenen Stellen angenommen, und zwar gradatim der Lichtwirkung (System Lichtdruck). Der besondere Wert des Verfahrens ist nun darin gelegen, daß man nach Belieben die Farbe stärker oder schwächer anbringen kann, daß man sie stellenweise durch mehrmaliges Auftragen verstärken und, wenn notwendig, wieder entfernen kann. Mit einem Wort, man

kann das Bild nach eigenem Empfinden hervorholen und in der Tonwirkung ausgestalten.

Der Arbeitsgang ist folgender: Ein Papier mit matter Oberfläche, wozu die meisten Sorten von Zeichenpapieren verwendbar sind, wird auf einer ca. 5- bis 10 prozentigen Gelatinelösung schwimmen gelassen und hierauf getrocknet. Oder man verwendet ein Einfach- oder Doppeltübertragspapier, wie es für Pigmentdruck gebraucht wird. Das Papier wird weiter mit einer 2- bis 5 prozentigen Lösung von Kalium- oder Ammoniumbichromat lichtempfindlich gemacht. Diese Arbeit wird so vorgenommen, daß man das Gelatinepapier in Bichromatlösung badet oder die Lösung unter Zusatz von Alkohol auf das Papier mittels eines breiten Borstenpinsels aufstreicht. Hierzu verwendet man eine 6 prozentige Lösung von Ammoniumbichromat und verdünnt dieselbe mit 2 Teilen Alkohol von 90°. Das Trocknen des Papiers erfolgt bei Verwendung dieses Bades in 10—15 Minuten. Nach dem Kopieren wird das Papier in kaltem Wasser ausgewaschen und das Wasser mehrmals gewechselt. Die Behandlung der Kopien mit Farbe kann sogleich oder auch nach längerer Zeit geschehen. Vor dem Farbeauftrag wird die Kopie wieder ins Wasser gebracht, 15—20 Minuten darin liegen gelassen und dann mit Fließpapier oberflächlich gut abgetrocknet. Das Einfärben kann mit einer Walze, einer Bürste oder einem Pinsel vorgenommen werden. Letzterer gestattet eine lokale und individuelle Behandlung, weshalb der Vorgang durch Überpinseln vorzuziehen ist. Man verwendet hierzu rehfußartig gestaltete Fischhaarpinsel von 1—3 cm Bodenfläche und trägt die fette Farbe mit diesem in kräuselnder und tupsender Bewegung auf. Man beginne dabei stets mit strenger Farbe (kompaktere Kupferdruckfarbe) und übergehe das Bild durch leichtes Übertupfen mit dem farbhaltigen Pinsel so lange bis das ganze Bild schwach zum Vorschein gebracht ist. Erst dann übertupft man das Bild mit Farbe leichterer Konsistenz (mit Terpentin etwas verdünnt Lithographiefarbe oder Kupferdruckfarbe), wobei sich die tiefen Schatten bilden. Selbstverständlich ist es dabei dem Belieben des Operateurs überlassen, das ganze Bild in seiner vollen Kraft hervorzuholen, oder z. B. bei einem Porträt bloß das Gesicht zu kräftigen und alles übrige mehr oder weniger schwach verlaufen zu lassen. Auf diese Art ist es auch möglich, störende Einzelheiten im Bilde zurückzudrängen und die Hauptsache zu betonen. Große Bildformate können beim Öldruck durch Bearbeitung mit dem

Pinself nicht leicht durchgeführt werden, weil der Farbeauftrag viel Zeit in Anspruch nimmt und vorzeitiges Eintrocknen die Operation des Einfärbens behindert. Man sollte daher über das Bildformat 18×24 nicht hinausgehen.

Das Material, Papier, Farben, Pinsel und sonstige Utensilien für den Dbruck sind im Handel zu beziehen.

Der Askaudruck.

Der Askaudruck ist ein von J. Rieder erfundenes Kopierverfahren, bei welchem eine Lösung von Asphalt und Kautschuk als lichtempfindliche Substanz verwendet wird und das Bild durch Einstäuben mit trockenem Farbpulver hergestellt wird. Das Material hierfür wird von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin-Steglitz in den Handel gebracht.

Der Vorgang ist im wesentlichen folgender: Papier oder eine andere glatte Fläche wird mit einer Lösung, die hauptsächlich aus Asphalt und Kautschuk besteht, überzogen und unter einem Diapositiv belichtet. Die Askauschichte, welche von Haus aus klebrig ist, verliert an den vom Licht getroffenen Stellen, und zwar gradatim der Lichtwirkung ihre Klebrigkeit. Bringt man hierauf auf die Schichte trockene Staubfarbe und verteilt dieselbe durch Schütteln, so wird sich die Farbe an den nicht belichteten und daher klebrigen Stellen festsetzen, wogegen die belichteten Teile infolge ihrer Trockenheit keine Farbe behalten werden. Fixiert wird der pastellartig aussehende Askaudruck, indem man mit einem Zerstäuber eine alkoholische Schellacklösung aufspritzt oder dünnen Negativlack übergießt. Das Askaverfahren läßt sich verschiedenartig verwerten, so für keramische Zwecke, für Farbenbilder usw.

Der Platindruck.

Sehr großes Interesse wird seit Jahren von der photographischen Welt dem Platindrucke entgegengebracht.

Das Aussehen des Platindruckes ist meistens grauschwarz und zufolge seines bescheidenen, gleichmäßigen Farbtones und seiner weichen Übergänge von Licht und Schatten von künstlerischem Reiz.

Der Platindruck beruht auf der Lichtempfindlichkeit eines Eisensalzes, welches das Platinbild vermittelt.

Präpariert man photographisches Rohpapier, welches mit Arrow-root oder Gelatine vorpräpariert wurde, mit oxalsaurem Eisenoxyd (Ferrioxalat) und mit einem Platinsalz, so gibt dieses nach der Belichtung ein nur schwach sichtbares Lichtbild, welches aus oxalsaurem Eisenoxydul (Ferrooxalat) besteht. Sobald man jedoch dieses Papier mit einer Lösung von oxalsaurem Kali befeuchtet, wirkt das Eisenbild reduzierend auf das Platinsalz, und es scheidet sich sogleich an allen Stellen des Eisenbildes metallisches Platin ab, wodurch das schwach sichtbare Bild in ein kräftiges, grauschwarzes übergeht.

Platinpapier ist in guter Qualität im Handel erhältlich, man kann es aber auch leicht selbst anfertigen. Man unterscheidet Platinpapier für kalte und solches für heiße Entwicklung.

Kopieren der Platinbilder.

Die Lichtempfindlichkeit des Platinpapiers ist eine ungefähr doppelt so große als die des Celloidinpapiers. Man kopiert kräftige Negative in gutem Lichte 10—15 Minuten. Bei feuchter Luft ist es ratsam, das Platinpapier in Kopierrahmen mit einem Stück Wachsstück zu hinterlegen. Um den richtigen Kopiergrad nach dem Aussehen des schwachen Lichtbildes beurteilen zu können, gehört große Übung dazu. Man beachte besonders die Lichtpartien; dieselben müssen alle Details schwach enthalten. Bei gelbem Lichte orientiert man sich leichter, darf jedoch das Papier nicht zu nahe ans Auge bringen, da dann das Papierhorn irritiert. Die Anwendung eines Photometers (siehe Pigmentpapier) leistet für ungeübte gute Dienste.

Entwicklung der Platinbilder.

Als Entwickler werden in 1000 ccm Wasser 300 g oxalsaures Kali gelöst und die Lösung mit Oxal- oder Zitronensäure angesäuert, bis dieselbe sauer reagiert (blaues Lackmuspapier rot färbt). Das Bild wird in der Weise zum Vorschein gebracht, daß man es mit

der Bildseite nach oben in eine reine Tasse legt und den Entwickler in reichlicher Menge darüber gießt oder das Bild in der schon in der Tasse befindlichen Entwicklungslösung mit der Bildseite nach unten durchzieht. Die Schwärzung stellt sich dabei sofort ein. Für die Heiß-Entwicklungspapiere wird die Lösung auf 70 ° R erhitzt und dann ebenso verfahren. Die Entwicklungslösung kann mehrmals gebraucht werden.

Falls die Drucke nicht gleich nach dem Kopieren entwickelt werden, versorgt man sie in der Chloralkaliumbüchse.

Fixieren der Platinbilder.

Zur Entfernung des nicht belichteten Eisensalzes werden die entwickelten Kopien in eine Tasse mit verdünnter Salzsäure (10 ccm Salzsäure auf 800 ccm Wasser) gelegt. Die gelbliche Färbung des Papiers geht hier allmählich verloren.

Das Salzsäurebad wird 3—5 Minuten lang gebraucht und so oft gewechselt, bis dasselbe keine Spur gelblicher Färbung aufweist. In der Regel genügt ein dreimaliger Wechsel.

Zu langes Liegenlassen des Bildes im Salzsäurebad oder zuviel Säure im Bade greift die Papierfaser an. Das Papier wird dann weich wie Fließpapier und zerreißt sehr leicht.

Vollendung der Platinbilder.

Nach dem Fixieren werden die Kopien noch eine Viertelstunde lang ausgewässert, dann durch Auflegen auf Saugpapier freiwillig trocknen gelassen und nach dem Zuschneiden in der bekannten Weise auf Karton aufkaschiert.

Man kauft das Platinpapier in gut verschlossenen Blechbüchsen, in welchen dasselbe monatelang haltbar ist.

Für Aufnahmen mit groben Details und im großen Format (18 × 24 cm und darüber) ist das unter den Buchstaben R. S. (rauhes Sepiapapier) im Handel erscheinende Platinpapier der Platinotype Comp. in London wegen seiner effektvollen Wirkung sehr zu empfehlen.

Fehler bei der Herstellung von Platindrucken.

1. Graue Bilder. Die Ursache ist zu altes oder feucht gewordenes Platinpapier; häufig zeigt dasselbe dann auch maserige Flecken.

Eine andere Ursache der Graufärbung kann auch die Verwendung eines flauen Negatives sein.

2. Scharf abgegrenzte Flecke auf dem Papiere entstehen, wenn die Entwicklungslösung nicht gleichzeitig an allen Stellen des Bildes eingewirkt hat oder vor dem Entwickeln Wassertropfen auf das Papier gekommen sind.

3. Die Bilder erscheinen gelb, wenn das Salzsäurebad nicht genügend angewendet wurde.

Braunfärbung der Platinbilder durch Urantonung.

Ein gutes Rezept für Braunfärbung der Platinbilder ist folgendes:

Man stellt folgende Lösungen her:

a) 10 g Urannitrat, 100 ccm Wasser, 10 ccm Eisessig.

b) 10 g rotes Blutlaugensalz in 100 ccm Wasser.

c) 50 g Rhodanammonium in 100 ccm Wasser.

Zum Gebrauche mischt man 1 l Wasser nacheinander mit je 10 ccm dieser Lösungen.

Bedingung für diesen Prozeß, welcher einer mäßigen Verstärkung gleichkommt, ist, daß die Kopie nicht zu dunkel, eher etwas hell ausgefallen ist, dann, daß eine gründliche Fixierung und Auswässerung derselben stattgefunden hat.

Das Bild wird zur Tonung in nassem Zustande in eine reine Schale gelegt und die Lösung gleichmäßig darübergegossen. Unter fortgesetzter Schaufelbewegung tritt langsam die Braunfärbung ein, die, zu weit getrieben, von unschöner Wirkung ist, und bei welcher meistens das reine Weiß des Bildes verloren geht. Unterbrochen wird durch kurzes Auswässern.

Ist die Färbung nicht gleichmäßig geworden oder stärker ausgefallen, als beabsichtigt war, dann kann dieselbe durch Baden in einer Sodälösung 1 : 20 rückgängig gemacht werden. Nach hierauf vorgenommener gründlicher Wässerung kann die Braunfärbung neuerdings durchgeführt werden. Kopien mit Papierbrüchen sind von diesem Prozesse auszuschließen, da die Brüche durch deutliche Färbung sichtbar werden.

VI. Positivretusche.

Die Aufgabe der Positivretusche ist zuvörderst die Beseitigung störender Einzelheiten, wie heller Punkte, Flecke u. dgl.

Bei Bildern im Photographieton mischt man gute Aquarellfarben, und zwar ein stumpfes Rot (Engelrot), Sepia oder van Dyck-Braun und Neutraltinte in jenem Verhältnisse

welches dem Farbenton des Bildes vollkommen entspricht. Daß auf eine Porzellan- oder Glasplatte gut verriebene Gemisch wird entsprechend dem Glanz des Bildes mit Gummilösung versetzt und mittels eines feinen Pinsels ganz schwach punkt- und strichweise auf die betreffende Stelle des Bildes aufgetragen.

Zu naß aufgetragene Farbe wird von der fettigen Unterlage nicht gleichmäßig angenommen und trocknet mit Konturen auf, welche störend wirken. Man hüte sich vor dem vielen Herumwischen auf dem Bilde. Es bekommt dadurch bald ein unsauberes Aussehen, dem man nicht leicht abhelfen kann. Die ersten Versuche macht man vorsichtigerweise auf unbrauchbaren Bildern.

Helle Punkte und Flecke auf grauschwarzen Bildern, wie Celloidin-Mattpapier, welches mit Platin getont wurde, und Platindrucke behandelt man mit Bleistift, besser noch mit grauer und schwarzer Farbe.

Der Porträt-Photograph bedient sich der Positivretusche, um auf den Porträten helle Pigmentflecke, glänzende Stellen und zu breit gewordene Lichter, welche in der Negativretusche nicht berücksichtigt werden konnten, zu mildern.

Mehr Feinheit in der Behandlung durch die Retusche gestatten Kopien mit Vorpräparation von Arrow-root u. dgl.; hierher gehören das Salzpapier und der Platindruck. Auf diesen läßt sich fast wie auf gewöhnlichem Zeichenpapier arbeiten. Der Photograph benützt diese Gelegenheit, um, außer dem Ausflecken, auch das mitunter etwas stumpfe Aussehen dieser Bilder durch Vertiefen der Schattenpartien zu beleben. Hierzu wird die passend gewählte, jedoch nicht mit Gummi versetzte Farbe in sehr verdünntem Zustande mit breiten Pinselstrichen aufgetragen.

Auf ähnliche Weise kann auch der Hintergrund eines Porträts abgestimmt werden.

Drucke auf Bromsilbergelatinepapier werden bequemer mit Kreide retuschiert. Solche Retuschen erfordern jedoch künstlerische Fertigkeit des Retuscheurs.

Will man Bildern auf Salz- oder Platinpapier jenes frische Aussehen geben, welches sie im nassen Zustande zeigen, dann überstreicht man sie mit gewöhnlichem Negativlack, welchen man um das Doppelte mit absolutem Alkohol verdünnt hat. Das Überstreichen mit dünner Gummilösung gibt ähnliche Wirkung.

Bromsilbergelatinebilder, welche mit Kreide retuschiert wurden, schützt man vor dem Vermischen durch Aufstauben einer dünnen Lösung von Schellack in Alkohol, in ähnlicher Weise, wie man dies bei Kreidezeichnungen macht.

VII. Ausstattung des Bildes.

Von der Ausstattung der Photographie hängt zum guten Teil deren Wirkung ab. Da hierbei der Geschmack ausschlaggebend ist, lassen sich keine allgemein geltenden, genauen Vorschriften aufstellen.

Gewiß ist, daß eine pompöse Ausstattung die Aufmerksamkeit von dem Bilde ablenkt, während eine diskrete, unauffällige dessen Wirkung hebt.

Von den Kartons, welche man zumeist verwendet, sind daher diejenigen mit greller Farbe, mit Lineamenten und Arabesken, solche mit nicht aufdringlichem Farbengehalte und mit bloß einer dunklen oder eingefalzten Randlinie vorzuziehen.

Für braune Bilder (Albumin-, Chlorasilbergelatine- und Celloidinpapiere) macht sich ein matter, graugrüner Karton in der doppelten bis vierfachen Größe des Bildes sehr gut. Grenzt das Bild dunkel ab, dann ist ein heller, schmaler Rand, ein sogenannter Vorstoß, als zierender Abschluß des

Bildes von angenehmer Wirkung. Doch muß der Tonwert desselben unter dem Weiß des Bildes stehen.

Eine Ausstattung von vornehmer Wirkung bildet das Passepartout (Karton mit Ausschnitt, wobei das Bild vertieft sitzt).

Für Bilder in kräftigem Farbenton empfiehlt sich auch ein schmaler Goldrand um das Bild.

Platinbilder gelangen auf weißem Karton mit eingepreßter Vertiefung unter Verwendung von Chinapapier (mattgelbes, weiches Papier), ähnlich wie bei der Ausstattung von Kupferdrucken, vorteilhaft zur Geltung.

Für photographische Wandbilder im größeren Formate empfiehlt sich eine direkte Rahmung, wobei Farbe und Stärke des Rahmens mit dem Bilde in Einklang gebracht werden müssen.

VIII. Die Anfertigung von Diapositiven.

Diapositive sind Photographien auf Glas oder einer anderen durchsichtigen Unterlage und werden für Fensterbilder, für Demonstrationszwecke mittels des Skioptikons und für die Herstellung vergrößerter oder verkleinerter Negative angefertigt.

Die Herstellung von Diapositiven kann durch das Pigmentverfahren, durch die Verwendung von Trockenplatten und nassen Kollodiumplatten erfolgen.

Mit gewöhnlichen Trockenplatten erreicht man schwarze Töne. Wünscht man eine andere Farbe, so stellt man das Diapositiv durch das Pigmentverfahren her. Für feines Korn und klare Lichter eignen sich Kollodiumplatten (nasses Kollodiumverfahren) und Chlor Silber- bzw. Chlorbromsilbergelatineplatten. Letztere besitzen die Eigentümlichkeit, eine bestimmte Farbnuance, welche sich nach der Substanz des Entwicklers richtet und meistens rötlich oder bräunlich ist, anzunehmen.

Für die Anfertigung von Kontaktdiapositiven (Diapositive, welche im Kopierrahmen hergestellt werden) ist das Negativ an den Rändern mit vorstehenden, schwarzen Papierstreifen zu versehen. In der Dunkelkammer wird dann dieses mit einer Trockenplatte Schicht auf Schicht, das Negativ nach unten, in den Kopierrahmen eingelegt. Man belichtet der großen Lichtempfindlichkeit wegen bei künstlichem Lichte (Lampen- oder Gaslicht), indem man den Kopierrahmen auf angemessene Entfernung (gewöhnlich nimmt man 1 bis $1\frac{1}{2}$ m Abstand) senkrecht gegen die Lichtstrahlen hält. Die Exposition währt bei klaren Negativen und empfindlichen Trockenplatten einige Sekunden, bei Chlor Silber- und Chlorbrom Silberplatten das Zehn- bis Zwanzigfache.

Der Entwicklungsvorgang ist der gleiche wie bei der Herstellung eines Negatives.

Chlorbrom Silberplatten entwickeln rascher, dürfen aber auch schwärzer aussehen, da sie im Fixierbade sehr stark zurückgehen. Einen angenehmen, braunschwarzen Farbenton erhalten sie, wenn man fertiggemischten Hydrochinon-Entwickler in folgender Mischung verwendet:

3 g Hydrochinon,
 100 g Natriumsulfit,
 200 g Soda,
 100 g Pottasche,
 3 g Bromkalium,
 1000 ccm Wasser.

Der Entwickler hält sich lange Zeit und kann mehrmals gebraucht werden.

Von ähnlicher Wirkung ist der Amidol-Entwickler und zwar:

360 ccm Wasser,
 60 g Natriumsulfit,
 15 g Bromkalium,
 5 g Amidol;

ferner Metol-Hydrochinon-Entwickler:

1000 ccm Wasser,
7 g Metol,
150 g Natriumsulfit,
1 g Bromkalium.

Diapositive auf nassen Kolodiumplatten müssen durch die Kamera hergestellt werden, wozu man die Vergrößerungskamera benützt (siehe Seite 49).

Projektionsdiapositive werden zumeist mit Chlorbromplatten im Format $8,2 \times 8,2$, $8,5 \times 10$ und 9×12 cm hergestellt. Bedingung für solche Diapositive ist vollständige Klarheit. Zu dunkel ausgefallene Diapositive können mit der Abschwächungslösung (Fixiernatron und rotem Blutlaugensalz) abgeschwächt werden. Auch Verstärkungen können mit dem Quecksilberverstärker in derselben Weise wie bei Bromsilberplatten erzielt werden.

IV. Teil.

Photographische Aufnahmen.

I. Aufnahmen von Landschaften und Architekturen.

Es ist durchaus nicht gleichgültig, zu welcher Zeit und unter welchen Umständen eine Landschaft photographiert wird. In weit größerem Maßstabe, als sie für unser Auge das Aussehen durch trübes Wetter, durch Morgen-, Mittag- und Abendbeleuchtung verändert, ist dies für die photographische Platte der Fall. Maßgebend für die photographische Wirkung eines Landschaftsmotives ist die Art, in welcher Licht und Schatten verteilt sind, und wie die Trennung der einzelnen Teile der Landschaft nach der Tiefe durch

die Luftwirkung erfolgt. Das Farbenbild ist dagegen von geringerer Bedeutung, da die Photographie bloß die Tonwerte der Farben wiedergibt. Ob ein Landschaftsmotiv eine günstige Photographie ermöglicht, beurteilt man daher am leichtesten, wenn man dasselbe durch geschwärztes Glas (graue Brillen) ansieht. Die Farben erscheinen dann mehr in ihre Tonwerte aufgelöst, und die plastische Wirkung kann leichter beurteilt werden.

Da die Kontraste einer Landschaft zufolge der Luftwirkung mit der Entfernung abnehmen und umgekehrt anwachsen, kann man im allgemeinen sagen, daß für die entfernten Motive, Ausblicke u. dgl. kräftige Sonne, für sehr nahegelegene aber schwaches, durch leichte Wolken zerstreutes Sonnenlicht bessere Resultate gibt. Leichter Dunst oder Nebel bewirken für nahe Motive eine Auflösung der einzelnen nach der Tiefe des Bildes sich anreihenden Teile, die bei klarer Luft aneinander zu haften scheinen und den Eindruck der Ferne vermessen lassen.

In bezug auf die Stellung der Sonne gegenüber der zu photographierenden Landschaft sei erwähnt, daß, wenn die Sonne im Rücken des Photographen steht, das Motiv an Plastik verliert, da es keine Schattenflächen aufweist. Hat man die Sonne vor sich, dann erscheinen alle Gegenstände bis auf ihre Umrisse beschattet und trennen sich bloß durch letztere. Eine Aufnahme unter solchen Verhältnissen gibt bei knapper Belichtung den annähernden Effekt einer mondbeleuchteten Landschaft. Doch ist darauf zu achten, daß keine direkten Sonnenstrahlen in das Objektiv fallen, wodurch eine Verschleierung der Platte eintritt. Man schützt das Objektiv nötigenfalls durch entsprechendes Darüberhalten eines Hutes oder dergleichen.

Von plastischer Wirkung sind Landschaftsaufnahmen, welche bei seitlichem Sonnenstande aufgenommen werden.

Jeder Photograph sollte bemüht sein, stimmungsvolle Lichtbilder herzustellen. Daß dies verhältnismäßig selten geschieht, hat wohl seinen hauptsächlichsten Grund darin, daß die meisten Photographierenden nur bei klarem, sonnigem Wetter und bei der hellsten Tageszeit an die Arbeit gehen. Die Aufnahmen, die auf diese Weise entstehen, zeigen meistens etwas Nüchternes und sprechen nicht an. Es sollte berücksichtigt werden, daß Morgen- und Abendstunden besonders feine Stimmungen für die Landschaft gewähren und daß auch trübes und nebeliges Wetter oftmals für photographische Aufnahmen sehr günstig sind.

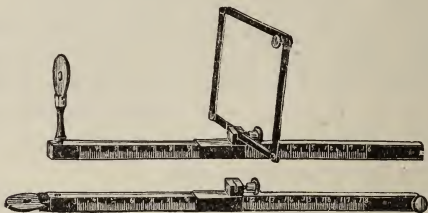


Fig. 41.

Auch werden die meisten Landschaften im Sommer aufgenommen, während gerade das Frühjahr, der Herbst und Winter reizvolle Bilder ermöglichen.

Während die Stimmung der Landschaft gegeben ist und man nicht immer eine günstige Veränderung derselben abwarten kann, ist dem Landschaftsphotographen durch die Wahl des Standpunktes, durch die Abgrenzung des Motives und die Gestaltung des Vordergrundes ein größerer Spielraum zur Betätigung seines Geschmacks geboten.

Zur Auffindung des richtigen Standpunktes bedient man sich mit Vorteil des sogenannten Stadiometers (Fig. 41). Dasselbe besteht aus einer mit Millimetreinteilung ver-

sehenen Metallstange, auf der ein kleiner Rahmen verschiebbar ist. Das eine Ende der Stange trägt eine kleine Scheibe mit feiner Öffnung. Visiert man durch diese Öffnung und den Rahmen, so übersieht das Auge je nach der Entfernung des Rahmens in demselben einen größeren oder kleineren Ausschnitt der Landschaft. Durch Versuche stellt man für jedes Objektiv fest, auf welchem Teilstrich der Rahmen stehen muß, damit das Auge in ihm jenen Teil des Bildes sieht, der auf der Einstellscheibe erscheint.

Für die meisten Aufnahmen ist eine Horizontalstellung des Apparates Bedingung. Besonders genau muß dieselbe für die Aufnahme von Architekturen durchgeführt werden. Sitzt das Objektiv auf der Visierscheibe zu tief oder zu hoch, dann muß das Objektiv in vertikaler Richtung entsprechend höher oder tiefer gesetzt werden, was bei jedem guten Reiseapparate möglich ist. Bezüglich der Objektive wäre anzuführen, daß solche mit längerer Brennweite richtigere Perspektive geben, während die kurze Brennweite, wie bei Weitwinkelobjektiven, eine starke perspektivische Übertreibung zur Folge hat. Für feinste Detailzeichnung entfernter Objekte, insbesondere Architekturen, ist, falls sich keine Möglichkeit bietet, die Aufnahme auf nähere Distanz herzustellen, oder künstlerische Gründe es bedingen, das Teleobjektiv von großem Vorteil. Für die Aufnahme von Landschaften ist unter allen Umständen die Anwendung von orthochromatischen Platten (Cosin Silberplatten) zu empfehlen, besonders aber dann, wenn starke Farbkontraste, wie im Herbst, wo nebst Grün viel Gelb und Gelbrot im Laubwerk vertreten ist, vorherrschen. Verwendet man nebst der orthochromatischen Platte auch eine Gelscheibe, welche vor oder hinter dem Objektiv angebracht wird, so ist die orthochromatische Wirkung eine vollständigere. Für Aufnahmen gegen das Licht oder von Waldinterieurs ist die Anwendung einer lichtthoffreien Platte von Vorteil.

II. Momentaufnahmen.

Momentaufnahmen können nur im Freien ausgeführt werden. Dazu ist ein Apparat mit lichtstarkem Objektiv und Momentverschluß erforderlich. Man blendet das Objektiv womöglich nur wenig ab, muß jedoch die Einstellung sehr genau vornehmen, bei Standapparaten auf der Einstellscheibe, bei Handkameras zumeist durch Regulieren der Einstellvorrichtung nach vorheriger Abschätzung der Entfernung des aufzunehmenden Objektes.

Die Herstellung guter Momentaufnahmen setzt eine sichere und flinke Handhabung des Apparates voraus.

Günstig für Aufnahmen aus der Nähe ist eine leichte Verschleierung der Sonne, da hierdurch Licht und Schatten, die bei knapper Exposition immer kontrastreich ausfallen, etwas gemildert erscheinen. Unter Bäumen, wo das Licht durch das Laub fällt, lassen sich keine Momentaufnahmen machen.

Für Straßenbilder auf größere Aufstelldistanz genügt eine durchschnittliche Belichtungsdauer von $\frac{1}{20}$ Sekunde. Für Objekte in rascher Bewegung und geringer Entfernung, z. B. rennende Pferde, muß der Momentverschluß eine Funktionsgeschwindigkeit bis zu $\frac{1}{100}$ Sekunde gestatten. Figuren in rascher Bewegung nehme man nicht größer als 3—4 cm auf und wähle die Aufstellung des Apparates so, daß die Bewegung nicht senkrecht, sondern unter einem spitzen Winkel zur optischen Achse erfolgt.

Momentaufnahmen können mit Stativ- wie mit Handapparaten ausgeführt werden. Das Stativ sollte überall, wo eine Gelegenheit zur Aufstellung des Apparates gegeben ist, gebraucht werden, da mit Hilfe desselben die Einstellung und Belichtung mit größerer Sorgfalt durchgeführt werden können. Das Halten des Apparates in freier Hand erfordert

für die Aufnahme große Übung, um dabei richtig einstellen und den Verschuß ohne Erschütterung auslösen zu können. Unruhiges Halten oder Erschüttern des Apparates durch das Abdrücken bei der Belichtung verursacht ein unscharfes (verwackeltes) Bild, was besonders dann zur Geltung kommt, wenn mit nur geringer Verschußgeschwindigkeit gearbeitet wird.

III. Aufnahmen von Personen und Gruppen im Freien.

Personenaufnahmen sind am besten bei zerstreutem oder bei seitlich einfallendem Lichte durchzuführen. Wichtig ist die Wahl des Hintergrundes, der, wenn er scharf gezeichnet erscheint und sehr kräftige Licht- und Schattenpartien enthält, die Figuren gewissermaßen erdrückt und mitunter so verschwinden macht, daß man sie wie auf einem Biererbilde erst herausfinden muß.

Um Personen im Freien deutlich erscheinen zu lassen, wählt man eine von diesen entfernte, im Schatten befindliche, einfache Landschaftszenerie (Wiese, Wald usw.), die eine deutliche Trennung der Figuren ermöglicht. Die Einstellung geschieht auf die vordersten Teile der Figuren und die Abblendung nur in so geringem Grad, daß gerade die Figuren und der Vordergrund scharf sind, während der Hintergrund etwas verschwommen erscheinen darf.

Günstig für Personenaufnahmen im Freien ist die Beleuchtung am Morgen und am Abend. Doch muß das Licht seitlich einfallen. Das gibt gute Modulation und Ähnlichkeit. Gewarnt sei vor Personenaufnahmen bei bloßem Oberlichte und direktem Sonnenlichte. Diese Beleuchtung gibt unschöne Formen und beeinträchtigt die Ähnlichkeit.

Bei der Aufnahme von mehreren Personen trifft man die Zusammenstellung derselben so, daß sich die Gruppe in

einer zur Einstellscheibe parallelen Ebene vor dem photographischen Apparate ausbreitet, und macht die Aufnahme womöglich aus solcher Entfernung, daß die Figuren bei der Bildeinstellung nicht bis an den Rand der Platte reichen. Die Stellung der einzelnen Personen lasse man, wenn keine bestimmte Handlung zum Ausdruck kommen soll, vorerst von diesen selbst wählen und treffe danach die notwendigsten Änderungen. Auf Haltung und Ausdruck wird unmittelbar vor der Aufnahme eingewirkt.

IV. Interieursaufnahmen.

Für Interieursaufnahmen ist ebenso wie für jene von Architekturen die Horizontalstellung des Apparates erforderlich, da sonst leicht eine Verzeichnung, d. h. ein Zusammenlaufen der vertikalen Linien, die Folge ist. Um sicher zu gehen, benützt man eine Wasserwaage und sucht, nötigenfalls durch Höher- oder Tieferstellen des Objectives, das Bild auf die Bifierscheibe zu bekommen.

Das Objectiv darf keine Randverzeichnung geben. Mit Vorteil verwendet man Aplanate, Anastigmat, Orthostigmat und ähnliche Konstruktionen. Will man aus kurzer Entfernung einen seitlich, nach oben oder unten sich weit ausdehnenden Innenraum zur Abbildung bringen, so bedient man sich eines Weitwinkelobjectives, bei welchem jedoch zufolge der übertriebenen Perspektive vorne stehende Gegenstände, Tische, Stühle usw., vermieden werden müssen. Fenster und offene Tore geben starke Lichthöfe, die mitunter durch entsprechende Aufstellung der Apparates so gedeckt werden können, daß sie nicht zur Wirkung kommen. Ist das nicht möglich und ist der Raum, wenn sie verdunkelt werden, von keiner anderen Seite durch Tageslicht zu beleuchten, so muß die Aufnahme mit künstlichem, am besten mit Magnesiumlicht gemacht werden. Für alle Interieursaufnahmen sind lighthoffreie

Platten vorzuziehen. Auch empfiehlt es sich, orthochromatische Platten anzuwenden, namentlich bei bunten und dunklen Einrichtungsgegenständen.

Die Exposition richtet sich nach der Beschaffenheit des einfallenden Tageslichtes (freies Himmelslicht, reflektiertes Himmelslicht von weiß oder gelb gestrichener Mauer usw.), nach der Farbe der Wände und Einrichtungsgegenstände, nach der Lichtstärke und Abblendung des Objektivs und nach der Empfindlichkeit der Platte. Hier lassen sich bei den vielen Umständen nicht leicht bestimmte Regeln geben. Die Exposition kann mit einigen Sekunden abgetan sein, aber auch viele Stunden erfordern. Es bedarf unbedingt großer Erfahrung, um das Richtige zu treffen. Im Notfall bleibt nichts anderes übrig, als Probeaufnahmen zu machen. Zeigt eine solche Aufnahme nur schwaches Detail in den glasigen Schattenpartien, dann darf die Exposition bei der Wiederholung um das Doppelte bis Vierfache erhöht werden.

V. Aufnahmen von Gemälden und Zeichnungen.

Richtige Aufstellung des Apparates und korrekt zeichnendes Objektiv sind hier unumgängliche Erfordernisse.

Über die Aufstellung des Apparates ist nur zu sagen, daß die optische Achse senkrecht auf die Mitte des aufzunehmenden Bildes gerichtet sein und dieses sich in paralleler Lage zur Visierseibe befinden muß.

Die Beleuchtung richtet sich nach der Beschaffenheit des Bildes. Drucke und Zeichnungen auf völlig glattem Papiere beleuchtet man durch gleichmäßig zerstreutes Vorderlicht.

Originalzeichnungen und Gemälde erfordern eine ähnliche Lichtwirkung, wie bei deren Herstellung vorhanden war. Diese erfieht man, wenn man das Bild in verschiedener Lage gegen das Licht hält. Man findet dann leicht jene

Beleuchtung, bei welcher die Feinheiten der Technik besonders zur Geltung kommen. Meistens sind Bilder bei links einfallendem Lichte hergestellt worden; dann müssen sie bei ähnlicher Beleuchtung abgebildet werden. Selbstverständlich ist auch hier darauf zu achten, daß alle Teile gleich stark erhellt sind.

Ist das Bild uneben und enthält es glänzende Stellen, so ist stark gedämpftes Licht am günstigsten. Um dies ohne mühsame Beleuchtungsversuche herauszubekommen, ist es zweckmäßig, das Bild in einem mäßig erhelltem Raume an verschiedenen Plätzen zu betrachten, allenfalls eine Neigung nach unten zu versuchen. Man findet dann am ehesten eine Lage, wo das ganze Bild deutlich und ohne spiegelnde Stellen erscheint. Bilder unter Glas befreie man womöglich für die Aufnahme von demselben. Dagegen ist man bei sehr brüchigen Blättern oft genötigt, sie zu ihrer Flachlegung unter Glas aufzunehmen. Bilder mit starken Farbkontrasten werden orthochromatisch, nötigenfalls auch mit Gelbscheibe aufgenommen (siehe: Farbenempfindliche Platten).

VI. Aufnahmen von einzelnen Gegenständen und von Stilleben.

Glänzende Gegenstände photographiert man am besten bei zerstreutem Lichte. Werden solche Aufnahmen im Zimmer gemacht, so verhängt man die Fenster mit Seidenpapier oder Tüll und entfernt alle Gegenstände, welche eine Spiegelung verursachen. Bei Gegenständen von matter Farbe und geringem Relief darf die Beleuchtung bestimmter sein.

Als Hintergrund diene einfarbiger, flachgespannter Stoff, von dem sich der Gegenstand deutlich abhebt. Der Tonwert des Stoffes muß dabei so gewählt werden, daß der Gegenstand auch mit seinem charakteristischen Farbenton wiedergegeben erscheint. So erfordern Gipsgegenstände dunklen,

schwarze Gegenstände mäßig abgetonten Hintergrund. Für Schnitzarbeiten und andere Gegenstände von mittlerem Tonwert darf der Hintergrund in seiner Lichtwirkung etwas unter dem Tonwerte der hellsten Stellen des Gegenstandes genommen werden. Damit der Stoff, welcher zum Hintergrunde verwendet wird, nicht mitgezeichnet wird, ist es notwendig, den Hintergrund außerhalb der Bildebene, also auf ein bis zwei Schritte vom Gegenstande entfernt, aufzustellen. Ist der Stoff nicht vollkommen gespannt und zeigt derselbe Falten, so können diese durch zupfende Bewegungen während einer längeren Exposition ausgeglichen werden.

Bei der Zusammenstellung von Stilleben verwende man nicht Gegenstände von sehr verschiedener Lichtwirkung, z. B. Gips und Bronze, zugleich, da man sonst ein Bild mit weißen und schwarzen Flächen erhält.

Daselbe gilt für die Aufnahme von Blumen. Weiße Blüten neben dunkelroten oder dunkelgelben wirken selbst bei orthochromatischer Behandlung ungünstig. Die Zusammenstellung muß also stets mit Berücksichtigung des Farbengehaltes der einzelnen Gegenstände erfolgen. Bei solchen Aufnahmen im Zimmer muß die Schattenseite, wenn die Wand das Licht nicht hinreichend reflektiert, durch einen weißen Schirm aufgehellert werden.

Die Belichtungszeit für diese Aufnahmen beläuft sich bei farbigen Gegenständen, wenn sie im geschlossenen Raume aufgenommen werden, zumeist auf mehrere Minuten und darüber.]

VII. Porträtaufnahmen.

Von allen Aufgaben der Photographie ist die Herstellung eines guten Porträts die schwierigste.

Der Porträt-Photograph macht seine Aufnahmen in einem Atelier, welches mit einer Glaswand und einem

Glasdach versehen und nach Norden gelegen ist. Er verfügt damit über eine beliebige Menge zerstreuten Tageslichtes. Um dasselbe zur Schattenbildung absperrern zu können, besißt das Atelier unterhalb der Glaswände verschiebbare Vorhänge aus weißem und blauem Stoffe.

Die Einrichtungsgegenstände bestehen aus verschieden tonigen Hintergründen und Möbeln in nicht zu dunklen Farben. Spiegellnde und glänzende Teile sind dabei möglichst zu vermeiden.

Obwohl das Glashaus in bezug auf günstige Lichtverhältnisse für Porträtzwecke besonders geeignet erscheint, gehen die Bestrebungen der modernen Photographen dahin, Porträtaufnahmen in gewöhnlichen hellen Wohnräumen unter Benützung des in denselben vorhandenen Meublements herzustellen. Man geht dabei von dem Standpunkte aus, daß die gewohnte Umgebung mehr Natürlichkeit und Unbefangenheit für die aufzunehmende Person gewährt, als dies in der fremdartigen Umgebung eines Ateliers erreichbar ist.

Die Lichtverhältnisse in Wohnräumen gestatten, besonders wenn große, freies Himmelslicht empfangende Fenster vorhanden sind, bei Benützung hochempfindlicher Platten und den modernen, lichtstarken Objektiven Personenaufnahmen, welche mit wenigen Sekunden belichtet werden können. Dabei ist eine Aufhellung der Schattenseite durch einen Reflektor, einen Schirm aus hellgrauer Leinwand oder dgl. oftmals erforderlich. Spiegel sind zur Aufhellung nicht gut geeignet, da sie zu stark wirken und oftmals einzelne Partien zu hell hervortreten machen. Leichter als in Wohnräumen lassen sich solche Aufnahmen in hellen Gängen und Veranden machen. Die Lichtwirkung ist hier eine sehr ausgiebige und auch die Schattenseite wird, falls weiße Wände vorhanden sind, genügend aufgehellt sein.

Für die Porträtaufnahme wählt man einen ruhigen

Hintergrund, der Kopf und Gestalt je nach dem beabsichtigten Effekt mehr oder weniger deutlich von diesem trennt. Die beste Plastik gibt ein Hintergrund, welcher im Tonwert zwischen den Lichtern und den Schatten des Kopfes bzw. der Figur zu stehen kommt. In bezug auf Haltung des Körpers und Kopfes berücksichtige man die Eigentümlichkeit und die Bequemlichkeit der Person, verhindere jedoch jede Lässigkeit, die leicht zur Karikatur führt.

Ein lebhafter Ausdruck ist durch die Gesichtszüge, aber auch durch die Haltung von Kopf und Brust bedingt. Die meisten Personen belieben sich pagodenhaft dem Apparat gegenüber aufzupflanzen, so daß Brust und Kopf gerade heraus gewendet sind.

Eine mäßige Körperwendung gibt jedoch in den meisten Fällen einen günstigeren Ausdruck, worauf entsprechend Einfluß genommen werden muß.

Mit der Stellung muß auch auf die passende Beleuchtung Rücksicht genommen werden. Man hat darauf zu achten, daß Licht und Schatten möglichst verteilt und der Kopf zart modelliert erscheint. Tiefe Schatten des Kopfes sind möglichst zu vermeiden, da sie in der Photographie zu dunkel ausfallen und den natürlichen Fleischton vermischen lassen. Auch ist eine grelle Beleuchtung, namentlich von vorne, zu vermeiden, da dies im Bilde freidige und detaillose Gesichtsfächen verursacht. Hat man ein helles Fenster zur Verfügung, so wird man zweckmäßig die Person etwas von diesem zurück und 2—3 m nach der Tiefe des Zimmers so placieren, daß der Blick nicht direkt dem Fenster, sondern einem dunklen Teil des Zimmers zugewendet ist. Effektvolle Beleuchtungen können durch Aufnahmen gegen das Licht hergestellt werden, doch darf hierbei das helle Fenster nicht als Hintergrund benützt werden, da sonst ein silhouettenhaftes Bild die Folge ist.

Die Einstellung wird auf die vorderen Teile des Kopfes und der Figur vorgenommen und nur so wenig abgeblendet, daß die Schärfe bis zu den hinteren Partien der Figur reicht. Der Apparat ist ungefähr in die Augenhöhe der Figur zu bringen, und die Kamera muß, damit Brust und Gestalt auf dem Bilde erscheinen, nach unten geneigt werden. Unmittelbar vor der Exposition, nachdem alles zur Aufnahme vorbereitet ist, wird auf den Gesichtsausdruck Einfluß genommen und schließlich belichtet.

Für Porträtaufnahmen im geschlossenen Raume empfiehlt es sich, hochempfindliche Platten (ultra rapid) zu verwenden. Hiervon sind orthochromatische Platten vorzuziehen, namentlich, wenn es sich um die Aufnahme gelbhaariger, gebräunter oder mit Sommerprossen versehener Köpfe handelt. Eine geringe Unschärfe, wie sie mit dem Monokelobjektiv erzielt wird, ist geeignet, scharfe Gegensätze zu mildern, was besonders bei Aufnahmen alter Personen mit scharfen Gesichtszügen und hervorstechenden weißen Haaren zutrifft.

VIII. Aufnahmen bei Magnesiumlicht.

Für Aufnahmen in mangelhaft oder gar nicht vom Tageslichte erhellten Räumen, für Porträtaufnahmen nach Sonnenuntergang usw. benützt man künstliches Licht, wozu außer dem kostspieligen elektrischen Lichte das Magnesiumlicht die besten Dienste leistet.

Für photographische Zwecke eignet sich die Pulverform des Magnesiums am besten; man verwendet es ohne Zusatz als „Pustlicht“; gemischt mit einem sauerstoffhaltigen Körper, wie übermangansaurem oder chloresurem Kali, welche eine sofortige Verbrennung des Pulvers bewirken, gibt es das „Blitzlicht“.

Pustlicht wird erzeugt, indem man reines Magnesiumpulver durch eine Flamme bläst. Dazu bedient man sich

einer Lampenvorrichtung, wie solche in reicher Auswahl auf dem photographischen Markte erscheinen.

Die Lampe (Fig. 42), welche aus Metall gefertigt ist, besteht in der Hauptsache aus einem Magazin für das Magnesiumpulver, welches in eine seitlich angebrachte kleine Röhre ausmündet und durch diese mit Schlauch und Ballon in Verbindung steht. Getrennt von dieser ist um die obere Öffnung des Magazins eine ringförmige Metallschale angebracht, auf welcher, nachdem das Pulver in das Magazin eingefüllt wurde, Baumwolle eingefügt, dann mit Spiritus

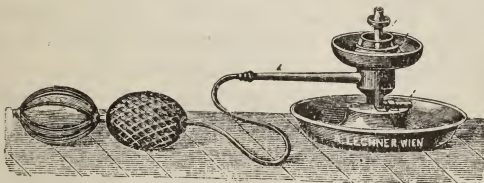


Fig. 42.

übergossen und angezündet wird. Die Flamme bildet einen Mantel über der Öffnung des Magazins. Drückt man auf den luftgefüllten Ballon, dann wird das Pulver aus dem Magazin geschleudert und gelangt in der Flamme zur Verbrennung, wodurch die Lichtwirkung erzeugt wird.

Die Anwendung des „Blitzpulvers“ erfordert Vorsicht wegen seiner explosiven Wirkung. Am ungefährlichsten ist eine Mischung von 3 Teilen feingepulbertem, übermangansaurem Kali mit 4 Teilen Magnesiumpulver. Diese kann im Borräte gehalten werden. Angezündet verbrennt sie in ungefähr $\frac{1}{10}$ Sekunde. Etwas weniger rasch verbrennt eine Mischung von 1 Teil Magnesium und $\frac{1}{2}$ Teil Thoriumnitrat. Man streut das gemischte Pulver in länglicher Aus-

breitung auf eine Blechschaukel und entzündet es mit einer aus dem Pulver hervorstehenden Papierlunte, welche durch Eintauchen von Filießpapier in warm gesättigter Salpeterlösung hergestellt und in getrocknetem Zustande gebraucht wird. Solche Lunten kann man sich im Vorrathe halten.

Keines Magnesiumpulver, sowie gemischtes Pulver erzeugen nach dem Verbrennen starken Rauch. Solange sich der Rauch nicht vollständig verloren hat, kann im selben Raume keine zweite Aufnahme gemacht werden. Desgleichen darf kein starker Tabakrauch vorhanden sein.

In der letzten Zeit werden Blitzpulver von geringer Rauchentwicklung in den Handel gebracht. Dazu gehören das „Agfa-Blitzlicht“, das Blitzlichtpulver von Behr in Elberfeld, die Blitzlichtpräparate „Tip Top“ u. a.

Für Aufnahmen von Personen und Interieurs bei Magnesiumlicht gelten folgende Bestimmungen:

Die Einstellung wird bei Lampen- oder Kerzenlicht vorgenommen. Am sichersten stellt man auf die Flamme selbst ein, indem man dieselbe so weit vor-, rückwärts und so weit nach der Seite stellt, als das Bild auf der Visierscheibe Raum umfaßt.

Spiegelnde Flächen sind zu vermeiden.

Bei Personenaufnahmen wird die Magnesiumlampe oder die Blitzlichtvorrichtung für die Beleuchtung des Brustbildes oder der ganzen Figur auf 2—3 m Entfernung seitlich oberhalb vor der Figur angebracht. Auf der Schattenseite wird, wenn keine helle Wand in der Nähe ist, ein weißer Schirm beiläufig in der halben Entfernung des Lichtes von der Figur der Lichtquelle gegenüber, aufgestellt. Der Blick der aufzunehmenden Person darf nicht gegen das Licht gewendet sein. Bezüglich des Hintergrundes, der Pose usw. gelten dieselben Bestimmungen wie für die Porträtaufnahmen bei Tageslicht. Der Hintergrund muß jedoch von

der Figur ziemlich entfernt sein, da sonst der Schattenriß der Figur auf demselben sichtbar wird.

Den Apparat versieht man mit einem lichtstarken Objektiv und blendet nur so viel ab, als unbedingt notwendig ist, um die Person scharf zu erhalten. Das Objektiv muß vor direkt einfallendem Lichte geschützt werden.

Unmittelbar vor der Aufnahme, nachdem das Lampen- oder Kerzenlicht abseits gestellt worden ist, öffnet man die vorgeschobene Kassette, befreit das Objektiv vom Deckel und blizt ab, wonach die Kassette geschlossen werden muß.

Die Menge des Pulvers, die für eine Personenaufnahme forderlich ist, beläuft sich auf $\frac{1}{4}$ —1 g reines Magnesium oder $\frac{1}{2}$ —2 g gemischtes Pulver.

Für Gruppenaufnahmen bringt man die Lichtquelle seitlich der Personen, möglichst entfernt und hoch, an. Zwischen der Schaufel, auf welcher das Pulver abgebrannt wird, und dem Plafond muß jedoch ein Abstand von mindestens 1 m verbleiben. Die Pulvermenge beträgt für solche Aufnahmen in einem großen Zimmer 5—10 g reines Magnesium in der Lampe und 8—15 g Blitzpulver.

Zu Aufnahmen von Interieurs mit dunklen Wänden benützt man zur Aufhellung der tiefen Schatten eine zweite, auf der Gegenseite aufgestellte Magnesiumlampe mit etwa $\frac{1}{3}$ der Menge des für die Hauptbeleuchtung erforderlichen Pulvers.

Sehr vorteilhaft ist unter Umständen, sowohl bei Porträt- als bei Interieurs-Aufnahmen, die vereinigte Wirkung von Tages- und Magnesiumlicht, wobei man gewöhnlich das Magnesiumlicht für die Aufhellung der Schatten benützt.

IX. Die Photographie in natürlichen Farben.

Die Bestrebungen, die Farben eines Naturobjektes auf photographischem Wege direkt, also bloß durch eine einzige

Aufnahme zu erhalten, haben sehr beachtenswerte und interessante Verfahren ergeben, doch kann keines davon für eine praktische Verwertung als reif bezeichnet werden. Wenn man vom Gippmannschen Farbenverfahren, welches Bilder in Scheinfarben, sogenannten Interferenz- oder Seifenblasenfarben, liefert, absieht, so verdient hauptsächlich das Ausbleichverfahren Erwähnung. Dasselbe beruht auf dem teilweisen Ausbleichen lichtunechter Farben, welche auf Glas oder Papier aufgetragen sind und unter einem farbigen Glasbilde dem Sonnenlichte ausgesetzt werden. Da kein ausgiebiges Fixiermittel gefunden worden ist, besitzen solche Bilder nur eine beschränkte Haltbarkeit im Tageslichte. Die praktische Verwertung des Ausbleichverfahrens zur Herstellung eines Farbenbildes durch die Kamera erscheint derzeit infolge der sehr geringen Lichtempfindlichkeit der verwendeten Farbstoffe ausgeschlossen.

Dreifarbenphotographie (indirektes Verfahren der Farbenphotographie).

Die Dreifarbenphotographie ist geeignet, den Wünschen der Praxis Rechnung zu tragen, und bietet vorläufig für die direkten Verfahren der Farbenphotographie Ersatz. Sie ist ziemlich kompliziert und die erfolgreiche Ausführung derselben bedingt große Übung und Erfahrung. Bei der Dreifarbenphotographie handelt es sich stets um die Zerlegung der Farben eines Naturobjektes oder Gemäldes auf photographischem Wege in drei einfarbige Teilbilder, welche den Grundfarben entsprechen, und um die Zusammenstellung des Farbenbildes durch Übereinanderlegen der nach den Teilaufnahmen in den betreffenden Grundfarben hergestellten einfarbigen Drucke oder Kopien. Man macht zu diesem Zwecke von dem bunten Original drei unter sich gleichgroße Negative mit eigens hierfür sensibilisierten Platten, wovon

eine Platte hinter violettem, die zweite hinter grünem und die dritte hinter orangerotem Glas aufgenommen wird. Man nennt diese farbigen Gläser „Lichtfilter“. Stellt man nach diesen drei Teilnegativen Druckplatten her und druckt die erste Platte mit gelber Farbe (Chromgelb), die zweite mit roter (Krappröt), die dritte mit blauer (Berlinerblau, Miloriblau) übereinander auf Papier, so daß sich die einzelnen Drucke genau decken, so erhält man ein farbiges Bild, das den Farben des Originals entspricht. Die drei Teilnegative können für die Buchdruckpresse mit Hilfe der Autotypie, aber auch für Lichtdruck und Heliogravüre verwertet werden. Farbbilder auf rein photographischen Wege erhält man durch das Pigmentverfahren, den Gummidruck und einige andere Verfahren, wie Pinotypie und Pinachromie.

Zur Orientierung über die praktische Ausübung der Dreifarbenphotographie möge folgendes dienen:

Zur Herstellung der Negative kann jede gewöhnliche festgebauete Stativkamera verwendet werden, doch muß für dieselbe ein Anhang mit den drei Filtern und einer entsprechenden Kassette vorhanden sein. Die Anwendung gewöhnlicher Kassetten erfordert ein rasches Auswechseln derselben für die drei Aufnahmen, wobei Zeitverlust und die Möglichkeit, den Apparat aus seiner Lage zu bringen, den Erfolg beeinträchtigen können. Man gebraucht deshalb mit Vorteil eine Kassette, welche eine für alle drei Aufnahmen Platz gewährende Platte faßt. Diese Kassette wird unmittelbar anschließend an die Filter in den Apparat eingesetzt und mit den Filtern so verschoben, daß das violette, das grüne und orangerote Filter nacheinander mit dem sie deckenden Teil der Platte vor das Objektiv gelangen. Als Lichtfilter werden Farbstofflösungen in Glasfüvetten, bequemlichkeithalber zumeist mit bestimmten Farbstoffen gefärbte Gelatineschichten, welche zwischen Spiegelscheiben eingeschlossen sind, verwendet. Eigens für

Dreifarbenaufnahmen konstruierte Apparate werden von der Kunsttischlerei W. Bermphol in Berlin nach dem System Prof. Miethe u. A. erzeugt.

Die für die Dreifarbenaufnahmen zu verwendenden Objektive müssen eine vollkommene Farbkorrektion aufweisen und große Lichtstärke besitzen. Diesen Eigenschaften entsprechen die sogenannten Apochromatobjektive. Für Aufnahmen im kleinen Bildformate, wie 9×12 cm, können auch Doppelanastigmat, Orthostigmat und ähnliche vollkommene Objektive gebraucht werden. Was das Plattenmaterial betrifft, so können nur schleierfrei arbeitende Trockenplatten oder Filme, welche in einem Farbstoffbade von Äthylrot, Orthochrom T oder Pinachrom gebadet worden sind, in Betracht kommen. Unter den bezeichneten Farbstoffen hat sich das Pinachrom von den Farbwerken vorm. Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. als besonders geeignet erwiesen.

Damit präparierte Platten besitzen nicht nur für Grün und Gelb, wie die orthochromatischen Platten, sondern auch für Gelbrot größere Lichtempfindlichkeit, so daß mit Hilfe des Farbfilteres selbst dunkles Rot noch zum Ausdruck gebracht werden kann. Man nennt Platten von solcher Beschaffenheit „panchromatisch“.

Für die Herstellung einer panchromatischen Badeplatte mit Pinachrom löst man 1 g Pinachrom in 100 ccm Alkohol in der Wärme auf, fügt 600 ccm Alkohol und 300 ccm destilliertes Wasser hinzu und erhält damit eine Vorratslösung, welche in einer braunen Flasche, im Dunkeln aufbewahrt, unbegrenzt haltbar ist.

Von dieser Vorratslösung werden 4 ccm mit 100 ccm destilliertem Wasser und 100 ccm Methyloalkohol oder Azeton gemischt. Das Baden der Platte hat unter schaukelnder Bewegung der Tasse 3—4 Minuten anzudauern, wonach die Platten in einem gut temperierten Raum zum Trocknen aufgestellt werden. Die ganze Arbeit muß in einem absolut finsternen Raume durchgeführt werden.

Die Haltbarkeit der Platten erstreckt sich bei guter Aufbewahrung auf Monate. Pinachromplatten können auch in der Emulsion gefärbt werden und sind in diesem Zustande im Handel zu beziehen.

Von großer Wichtigkeit ist, daß die Belichtungen genau und im richtigen Verhältnisse der Aufnahmen zueinander bemessen werden. Die Farbfilter besitzen nicht gleiche Lichtdurchlässigkeit, und es ist notwendig, durch Versuche das Verhältniß der Belichtungszeiten mit Bezug auf die drei verschiedenen Farbfilter festzustellen. Zu diesem Zwecke photographiert man bei Benützung der panchromatischen Platte und der Filter ein farbiges Objekt, welches auch Weiß und neutrales Grau enthält. Diese Farben müssen bei allen drei Negativen gleichstarke Schwärzung aufweisen.

Die Lichtempfindlichkeit der Pinachromplatten gestattet Aufnahmen im Freien unter Benützung der Farbfilter in wenigen Sekunden. Dabei ist die Anwendung eines lichtstarken, mäßig abgeblendeten Objectives vorausgesetzt. Blumenstücke und Stillleben im Zimmer werden dagegen selbst bei guter Beleuchtung eine bis mehrere Minuten Belichtung notwendig machen.

Die Entwicklung der panchromatischen Platten wird wie bei gewöhnlichen Platten durchgeführt, doch ist auch die Einwirkung des roten Lichtes möglichst zu vermeiden.

Die Herstellung des Farbenbildes nach den drei Teilnegativen kann durch das additive und das subtraktive Verfahren erfolgen. Ersteres liefert Farbenbilder optischer Natur, letzteres wirkliche substantielle Farbenbilder.

Das additive Verfahren macht die Benützung eines Betrachtungsapparates (Guckkastens) oder dreier Projektionsapparate notwendig. Zu diesem Zwecke werden von den drei Teilnegativen Diapositive von schwarzer Farbe angefertigt und diese durch Beleuchtung mit den Farben der Lichtfilter Grün, Drangerot und Violett zu einem Farbenbild kombiniert. Der Einfachheit wegen ist der Betrachtungsapparat in Form eines Guckkastens vorzuziehen. Derselbe ist unter dem Namen „Photochromoskop“ bekannt und wird nach dem System Ives von mehreren Firmen geliefert. Der Vorgang zur Erzeugung des optischen Farbenbildes mit dem Photochromoskop erfordert präzise Einstellung

und gleichmäßige Beleuchtung. Das Photochromoskop kann in dieser Weise auch zur Prüfung der Farbenbildwirkung der Aufnahmen dienen, welche für das weit schwierigere, das subtraktive Verfahren Verwertung finden sollen.

Das subtraktive Verfahren erfordert besondere Sorgfalt. Es beruht auf der Herstellung von drei einzelnen transparenten Farbkopien (Gelb, Rot, Blau), welche auf Glas oder Papier in genauer Deckung der Konturen des Bildes übereinander aufgetragen werden. Dazu können der Pigmentdruck, der Gummidruck und andere Verfahren, wie Pinachromie und Pinatypie, angewendet werden.

Für den Pigmentdruck liefert die Neue Photogr. Gesellschaft in Berlin-Steglitz Pigmentfolien in gelber, blauer und roter Farbe, sowie das erforderliche Übertragungspapier. Die Pigmentfolien werden wie gewöhnliches Pigmentpapier mit Kaliumbichromat lichtempfindlich gemacht und unter den drei Negativen kopiert, und zwar die gelbe Pigmentfolie unter den mit dem Violettfilter hergestellten Negativ, die rote unter den mit dem Grünfilter erzeugten Negativ und die blaue Pigmentfolie unter jenen, welches mit Hilfe des orangeroten Filters zustande gekommen ist. Die kopierten Pigmentfolien werden in warmem Wasser entwickelt, getrocknet und schließlich auf Glas oder Papier mit Hilfe von dünner Gelatinelösung übereinander zur Deckung gebracht. Die Reihenfolge der Übertragung ist eine bestimmte, indem zuerst das gelbe, hierauf das blaue und zuletzt das rote Bild übertragen wird. In einzelnen Fällen erscheint es vorteilhaft, das rote Bild vor das blaue zu setzen. Nach jeder einzelnen Übertragung ist ein vollständiges Trocknen des Bildes erforderlich, wonach die als provisorischer Bildträger dienende Zelluloidfolie abgezogen werden kann. Um das Farbenbild widerstandsfähig zu machen, ist dasselbe in ein starkes Alaunbad zu bringen, worauf es gewaschen und getrocknet wird. Während sich für den Pigmentdruck wegen des Berziehens der Bildschichten nur kleine Bildformate (9×12 bis 13×18 cm) eignen, wird für den gröber wirkenden Gummidruck ein größeres Bildformat vorzuziehen sein. Ist man nicht in der Lage, die Negative von Haus aus in entsprechend großem Formate herzustellen, so müssen sie hierzu vergrößert werden. Der Gummidruck wird für diesen Zweck in der üblichen Weise behandelt, indem

drei oder mehrere Drude in gelber, roter und blauer Farbe so auf Papier kopiert werden, daß sich die einzelnen Drude vollkommen decken. Als Farben wählt man am besten Temperafarben, und zwar Kadmium oder gelben Lack, Krapplack und Pariserblau, doch können auch andere Farben von guter Transparenz gewählt werden. Die Tonwirkung der Farben kann erst nach dem letzten Druck beurteilt werden, weshalb der Farbaufstrich und die Kopierung große Erfahrung und Übung bedingen.

Von den Höchster Farbwerken ist ein unter der Bezeichnung „Pinatype“ für Dreifarbenphotographie verwendbares Kopier- bzw. Druckverfahren ausgearbeitet worden. Dasselbe besteht darin, daß von den Teilnegativen grauschwarze Diapositive, von diesen Kopien auf farblosen Chromat-Gelatineplatten hergestellt, nachträglich mit Farbstofflösungen getränkt und auf Papier abgequetscht werden. Das Material hierzu (Gelatineplatten, Chromsalz, Farbstoff, Druckpapier) wird von den Höchster Farbwerken geliefert.

Farbenphotographie mit Autochromplatten.

Das Verfahren der Farbenphotographie mit der Autochromplatte ist so geartet, daß die zur Aufnahme dienende Platte auch das Farbenbild liefert. Das Resultat ist ein Glasbild, das nur im durchfallenden Lichte gesehen werden kann.

Das Verfahren beruht auf dem Prinzip der Dreifarbenphotographie mit additiver Farbmischung. Es kommen deshalb hierfür die Grundfarben Gelbgrün, Zinnoberrot und Ultramarineblau in Anwendung. Mit solchen Farbstoffen (Anilinfarben) sind äußerst feine durchsichtige Stärkekörnchen gefärbt und in möglichst gleichmäßiger Verteilung auf Glas aufgetragen. Diese Farbkörnchen bilden einen Farbenraster, auf welchem sich durch eine zarte Lack-schichte getrennt, die lichtempfindliche Schichte (panchromatische Bromsilberemulsion) befindet.

Betrachtet man den blanken Farbenraster, so zeigt derselbe einen rötlich grauen Ton. Einen bestimmten Farbenton erzielt man durch Schwärzen einzelner Farbteilchen. Schwärzt man z. B.

alles Grün und Rot, so bleibt Blau allein frei, wodurch die Platte vorherrschend diesen Farbenton zeigt. Schwärzt man die blauen Elemente, so werden Grün und Rot wirksam bleiben, und es wird die Platte einen gelben Farbenton zeigen. Und so können durch teilweises und verschieden starkes Schwärzen dieser Farbkörnchen alle Farbenempfindungen zum Ausdruck gebracht werden. Weiß entsteht durch Zusammenwirken sämtlicher drei Farbelemente, doch kommt dasselbe nur beim fertigen Bilde infolge der Kontrastwirkung zur Geltung, da wie bereits erwähnt, der Raster für sich kein reines Weiß erkennen läßt.

Die Aufnahme wird bei verkehrt eingelegter Autochromplatte durchgeführt, so daß die Lichtstrahlen erst nach dem Durchdringen des Farbenrasters auf die lichtempfindliche Schichte wirken. Für die Aufnahme bilden die Farbkörnchen die Lichtfilter, die in ähnlicher Weise, wie bei der Dreifarbenphotographie mit drei Einzelaufnahmen, die Zerlegung in die Farbenanteile bewirken. Der Prozeß der Farbenzerlegung vollzieht sich hier auf einer einzigen Platte, und die als Lichtfilter dienenden Farbteilchen liefern nach der Entwicklung der Platte und der Umgestaltung des negativen Silberbildes in ein positives, auch die Farben für das positive Bild. So wird z. B. der rote Teil des Lichtbildes der Kamera nur durch die roten Filterelemente des Rasters dringen und die dahinter befindliche lichtempfindliche Schichte reduzieren, während derselbe von den grünen und blauen Elementen zurückgehalten wird und die Emulsion an diesen Stellen unbelichtet bleibt. Entwickelt und fixiert man die Platte, so wird das schwarze Silberbild alle roten Farbteile decken, während es die grünen und blauen Felber freiläßt. Das Farbenbild ist in diesem Falle ein komplementäres. Stellt man jedoch von dem negativen Silberbild ein positives her, so erscheinen naturgemäß die grünen und blauen Farben gedeckt, wogegen Rot sichtbar bleibt. In gleicher Weise erhält man die Farbenanteile für Grün und Blau, die mit Rot in entsprechender Zusammenwirkung ein naturgetreues Farbenbild ermöglichen.

Für die Praxis ist folgendes zu beachten. Zur Aufnahme mit Autochromplatten kann jede gewöhnliche Stativ-Kamera mit regulierbarem Auszug dienen. Die Einstellscheibe wird dabei verkehrt in den Rahmen gebracht, um hierdurch die Korrektur der verkehrt eingelegten Platten zu erlangen. Ansonst müßte die Mattscheibe nach der Einstellung um ca. $1\frac{1}{2}$ mm dem Objektiv näher gebracht werden. Das Einlegen der Platten geschieht in der Dunkelkammer bei Ausschluß jeden Lichtes. Die Platte wird verkehrt ein-

gelegt und zum Schutze der zarten Schichte mit dem beigegebenen schwarzen Karton überdeckt. Als Objektiv ist ein solches von großer Lichtstärke vorzuziehen. Da die panchromatische Emulsion der Autochromplatte in bezug auf ihre Empfindlichkeit gegenüber den verschiedenen Farbenstrahlen nicht vollkommen ausgeglichen ist, indem sie für Blau noch besonders empfindlich ist, muß eine Gelbscheibe von bestimmter Färbung (dieselbe wird von der Firma Lumière geliefert) zur Dämpfung der blauen Lichtstrahlen angewendet werden. Ohne Gelbscheibe erhält man ein ausgesprochen blaues Bild.

Belichtung und Entwicklung der Autochromplatte.

Die Belichtungszeit ist infolge der Lichtabsorption durch das Gelbfilter und den Farbenrafter ungefähr 50 mal länger zu bemessen, als bei hochempfindlichen Platten. Als Behelf zur Ermittlung der jeweiligen Belichtungsdauer ist Wynnes Infalible zu empfehlen. Man ermittelt mit diesem zunächst die Belichtungszeit für die Plattenempfindlichkeit $F/90$ und multipliziert die gefundene Zahl mit 50. Die Platte wird sogleich oder später (der Termin, innerhalb welcher die Platten aufgearbeitet werden müssen, um noch ein klares Bild erhalten zu können, ist auf jedem Plattenpaket ersichtlich) in folgender Lösung entwickelt:

500 ccm dest. Wasser,
 1 g Metol,
 1 g Hydrochinon,
 18 g Natriumsulfid,
 1 g Bromkalium,
 3 ccm Ammoniak.

Die normale Entwicklungsdauer beträgt $2\frac{1}{2}$ Minuten. Man beginnt die Entwicklung ganz im Finstern und kontrolliert nach Verlauf von ca. 1 Minute in der Aufsicht bei dunkelrubinrotem Lichte. Bei einiger Erfahrung ist es möglich aus dem Umfang und der Intensität der Schwärzung zu beurteilen, ob eine Überbelichtung vorliegt und eine kürzere, etwa $1\frac{1}{2}$ —2 Minuten lange Entwicklung, oder

infolge Unterbelichtung der Aufnahme eine etwas längere 3—5 Minuten dauernde Entwicklung am Platze ist.

Nach dem Entwickeln wird die Platte sorgfältig mit Wasser abgespült, wobei das Betasten der leicht verletzlichen Schichte vermieden werden muß. Anstatt nun die Platte zu fixieren, bringt man dieselbe — die Schichtseite stets nach oben — in ein zweite Tasse mit folgender Lösung:

500 ccm Wasser,
 1 g Kaliumpermanganat (übermangansaures Kali),
 5 ccm konzentrierte Schwefelsäure.

In dieser Lösung (Bildumkehrungsbad), in welcher die Platte 2—3 Minuten in schaukelnder Bewegung belassen wird, erfolgt die Auflösung des bei der Entwicklung entstandenen metallischen Silberbildes, wodurch das negative Bild zerstört, die Platte an den im Negativ gedeckten Stellen durchsichtig wird und die darunter befindlichen Farbkörnchen zum Vorschein gelangen, während die übrigen Partien der Platte durch die unbelichtete Emulsion gedeckt sind. Die Platte, welche, sobald sie sich in dieser Lösung befindet, an das helle Tageslicht gebracht wird, zeigt nach kurzer Zeit in der Durchsicht das positive Farbenbild. Das Manganbad wird nach dem Gebrauche weggegossen (eine mehrmalige Anwendung ist nicht anzuraten). Die Platte wird nun kurz gewaschen, und die Emulsion, welche inzwischen durch die Einwirkung des Tageslichtes belichtet wurde, durch Entwickeln bei Tageslicht geschwärzt. Hierzu kann man sich des Entwicklers bedienen, der schon für die erste Entwicklung der Platte gedient hat.

Nach 2—3 Minuten langem Schaukeln in der Entwicklerlösung ist die Schwärzung durchgeführt, wonach noch im nachfließenden oder mehrmals gewechseltem Wasser ca. 10 Minuten lang gewaschen wird. Das Trocknen der Platte auf dem Ständer erfolgt in 10—15 Minuten.

Keinesfalls darf die Platte in Alkohol gelegt werden,

da dieser durch den Lack dringt und eine Auflösung der Farben herbeiführt.

Fehlererscheinungen.

Erscheint das Farbenbild zu hell, so liegt Überbelichtung oder zu lange Entwicklung vor. Eine Verbesserung ist durch schwaches Verstärken mit dem Quecksilberverstärker (siehe Seite 75) möglich, wobei die normale Lösung noch mit der doppelten Menge Wasser verdünnt werden muß. Erscheint dagegen das Bild zu dunkel, so ist die Ursache zu kurze Belichtung oder zu kurze Entwicklung. In diesem Falle ist eine Verbesserung erreichbar, indem man die Platte vorsichtig abschwächt, wozu das saure Manganbad die besten Dienste leistet, indem man die für die Bildumkehrung erforderliche Lösung 5—10fach mit Wasser verdünnt. Die Abschwächung geht ziemlich rasch vor sich, und man muß auf eine sofortige Unterbrechung durch ein bereit gestelltes Wasserbad bedacht sein.

Zur heißen Jahreszeit kommt leicht vor, daß sich die Bildschichte durch zu warme oder ungleich temperierte Lösungen an den Rändern ablöst. In diesem Falle ist die Anwendung eines 10%igen Alaunbades angezeigt. Vermieden kann die Erscheinung werden, wenn man alle zur Verwendung kommenden Flüssigkeiten abkühlt und annähernd auf die gleiche Temperatur bringt (15° C).

Durch übermäßig langes Wässern der Platten oder Verletzung der Schichte (Scheuern der Schichte) entstehen mitunter grüne Flecke, die durch Ausfließen der am leichtesten löslichen grünen Farbe des Rasters verursacht werden. Eine nachträgliche Verbesserung ist hierfür ausgeschlossen.

Fertigstellung des Autochrombildes.

Die Schichte des getrockneten Autochrombildes wird schließlich durch einen Benzollack geschützt. Die weitere Behandlung des Bildes besteht darin, daß man das Glasbild mit einer reinen Glasplatte überdeckt und die Ränder mit geleimten Papierstreifen überklebt. Soll das Farbenbild für Projektionszwecke dienen, so hat das Lackieren zu unterbleiben, da durch die Hitze des Skioptikons das Zerfließen des Lacks zu gewärtigen ist.

Vervielfältigung des Autochrombildes.

Die Vervielfältigung ist möglich durch abermalige Anwendung von Autochromplatten. Zu beachten ist jedoch, daß die Reinheit der Farbenwiedergabe dem Original gegenüber etwas beein-

trächtig wird. Beim Kopieren eines Autochrombildes auf eine Autochromplatte muß diese mit der Glasseite gegen die Bildschicht gelegt werden, da ja auch in diesem Falle wie bei der Aufnahme das Licht erst nach dem Durchdringen des Rasters auf die lichtempfindliche Schicht wirken darf. Die Bildschicht ist demnach von der lichtempfindlichen Schicht durch eine Glasdicke (etwa $1\frac{1}{2}$ mm) getrennt. Die Belichtung bei zerstreutem Lichte würde infolge dieses Umstandes eine ganz verblasene Reproduktion ergeben. Eine scharfe Bildwiedergabe kann nur durch parallel einfallende Lichtstrahlen oder solche, welche von einer punktförmigen auf größere Entfernung befindlichen Lichtquelle kommen, erhalten werden. Die einfachste Anordnung ist hierfür folgende. Man benützt eine gewöhnliche, entsprechend große Kamera, bringt sie auf den längsten Auszug (mindestens 40 cm), entfernt das Objektiv und bringt vor den kreisrunden Ausschnitt den für Autochromaufnahmen bestimmten Gelbfilter an. Die lichtempfindliche Autochromplatte und das zu kopierende Farbenbild werden in der bezeichneten Anordnung in die Kassette gelegt und in der Kamera belichtet. Dabei ist zu achten, daß die Kamera gegen weiße Wolken oder eine weiße Wand gerichtet ist. Die Belichtung geschieht am besten durch einen im Innern der Kamera angebrachten Verschuß, kann aber auch mit der nötigen Vorsicht durch Vorschalten und Abziehen eines Deckels durchgeführt werden. Die weitere Behandlung der belichteten Platte ist genau so wie bei einer direkten Aufnahme.

Anstatt der Belichtung mit Tageslicht, kann auch Magnesiumlicht verwendet werden, in welchem Falle man eine spezielle, bei Lumière käufliche Gelscheibe (dieselbe ist bedeutend heller als jene für Tageslicht) anzuwenden hat. Die Anordnung mit der Kamera ist die gleiche, wie bei Tageslichtexposition, nur wird das für Magnesiumlicht bestimmte Gelbfilter vor der Öffnung der Kamera befestigt und wenige Zentimeter vor diesem auf einem entsprechend hohen Ständer doppelt gefaltetes Magnesiumband axial zur Kamera angebracht, so daß der beim Verbrennen des Bandes allmählich zurückweichende Lichtpunkt in der Achsenhöhe verbleibt. Die Belichtung wird durch die Länge des zu verbrennenden Magnesiumbandes dosiert. Für diesen Zweck besonders konstruierte Apparate werden von Lumière geliefert. Selbstverständlich hat die Belichtung mit Magnesium in einem dunklen Raume zu geschehen.

Mit Hilfe eines Vergrößerungsapparates können auch vergrößerte oder verkleinerte Reproduktionen von Autochrombildern hergestellt werden.

Literatur.

Fr. Behrens, Der Gummidruck.

Dr. J. M. Eder, Handbuch der Photographie, Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik, Rezepte und Tabellen.

J. Gaebide, Der Gummidruck.

Baron Hübl, Kopierverfahren, Platindruck und Dreifarbenphotographie.

Dr. König, Die Dreifarbenphotographie.

H. Cl. Kosel, Die Technik des Kombinations-Gummidruckes.

Dr. P. C. Liesegang, Handbuch der praktischen Photographie. Kopierverfahren.

Fritz Loescher, Die Bildnisphotographie.

F. Matthies-Masuren, Bildmäße Photographie.

Prof. A. Miethe, Lehrbuch der praktischen Photographie. Künstlerische Landschaftsphotographien. Dreifarbenphotographie.

Hauptmann Bizzigelli, Handbuch der Photographie.

Prof. F. Schmidt, Kompendium der Photographie.

Prof. E. Valenta, Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der graphischen Druckgewerbe.

Dr. E. Vogel, Taschenbuch der praktischen Photographie.

Zeitschriften für Photographie:

Photographische Korrespondenz (Wien).

Photographische Rundschau (Halle a. S.).

Photographische Mitteilungen (Halle a. S.).

Das Atelier des Photographen (Halle a. S.).

Photographische Welt (E. Liesegang, Leipzig).

Wiener Mitteilungen (N. Lechner, Wien).

Apollo (Verlag A. Uhlig in Dresden).

Sonne (Verlag M. Riesling, Leipzig).

Photo-Sport (Verlag Langes & Co., Wien).

Osterreichische Photographen-Zeitung (Wien).

Wiener Freie Photographen-Zeitung.

Der Photograph (Wunzlau).

Photographische Kunst (München).

Photographisches Wochenblatt (Goebide).

Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie (Leipzig).

Die Photographische Industrie (Berlin).

Kamera-Kunst (Wien).

Gut Licht! (Verlag Steinbach, Wien).

Die Kunst der Photographie von Fr. Goerke.

Laterna magica von Dr. P. C. Liesegang.

Photographische Chronik (Halle a. S.).

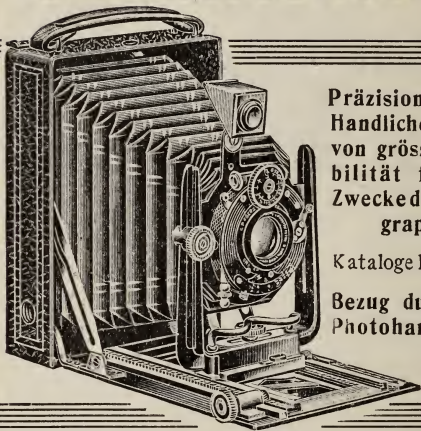
Photographisches Zentralblatt (Halle a. S.).

Sachregister.

- Abgeschwächen der Bromsilbernegative 77.
Alaunbad 74.
Albuminfopien 103.
Albuminpapier 103.
Ammoniumpersulfat 78.
Aplanat 30.
Aristopapier 99.
Austaudruck 120.
Aufschiebarten der Bilder 99.
Aufnahmen von Landschaften und Architekturen 128, — von Gemälden und Zeichnungen 135, — von einzelnen Gegenständen und Stillleben 136, — von Porträten 137, — von Personen und Gruppen im Freien 133, — mit Magnesiumblitzlicht 140, — Momentaufnahmen 132.
Ausstattung des Bildes 125.
Badeplatten, farbenempfindliche 84.
Belichtung der Trockenplatte 65.
Bild, optisches 14.
Blenden 36—38.
Blitzlichtlampe 141.
Blitzpulver 142.
Brennweite 18.
Bromsilbergelatinepapier 105.
Bromsilbergelatinetrockenplatte 62.
Celloidinpapier 99.
Chlorbromsilbergelatine mit Entwicklung, Diapositive auf 126.
Chlorbromsilberpapiere 109.
Chlorsilbergelatinepapier 99.
Chlorsilbertolobumpapier siehe unter Celloidinpapier.
Chyanothypie 103.
Detektiv-Kamera's siehe unter Momentkamera's.
Diapositive auf Chlorbromsilbergelatineplatten 126, — mittels Pigmentverfahren 113.
Doppelanastigmat 31.
Dreifarbenphotographie 144.
Dunkelkammereinrichtung 58.
Dunkelkammerlaterne 59.
Einstellung des photographischen Bildes 10.
Eiweißpapier (Albuminpapier) 103.
Entwickler für Bromsilbergelatinetrockenplatten 70.
Entwickler Pyrogallus 71, — Metol-Hydrochinon 72, — Glyzin 71.
Entwicklung der Trockenplatte 68.
Eosinsilberplatten 84.
Erythrosinsilberplatten 84.
Exponieren der Trockenplatte 65.
Expositionstabelle 66.
Farbenempfindliche Bromsilberelatineplatten 84.
Farbenphotographie (Photographie in natürlichen Farben) 143.
Fernobjektiv 35.
Films 86.
Fixierbad 73.
Fokusbifferenz 22.
Gelscheibe 83.
Gemälde, Aufnahme 146.
Gesichtsfeld des Objektivs 21.
Glyzin-Entwickler 71.
Gummidruck 115.
Handkamera 43.
Kassetten 42.
Klarungsbad 78.
Kleister 99.
Kobledruck (Pigmentverfahren) 110.
Kopierrahmen 96.
Kopierverfahren 90.
Lack, negativ 79, — matt 123.
Landschaften, Aufnahme von 128.
Lichtpausverfahren (Chyanothypie) 103.
Lichtstärke der Objektive (Helligkeit) 19.
Linse siehe Objektive.

- Magnesiumblühlicht 142.
 Mattlack 88.
 Mattolein 87.
 Momentaufnahmen 132.
 Momentkamera 43.
 Momentverschlüsse 38.
 Negativbad 79.
 Negativprozeß m. Trockenplatten 65.
 Objektive 26—35.
 Cfarbendruck (Cdruck) 118.
 Optisches Bild 15.
 Orthochromatische Platten 83.
 Photometer 112.
 Pigmentdruck 110.
 Platindruck 120.
 Porträtaufnahmen 148.
 Porträtobjekt 32.
 Positivretusche 123.
 Positivverfahren 98, 116.
 Pyrogallus-Entwickler 71.
 Quecksilberchloridverstärker 75.
 Retusche, Negativ= 87.
 " Positiv= 123.
 Retuschierwult 88.
 Rohpapier 91.
 Rollkassette 47.
 Salzpapier 94.
 Scheiner-Sensitometer 63.
 Silberbad, Albumin 103.
 Skioptikon 52.
 Stärkelleister 99.
 Stativ, Stativfeststeller 41.
 Stereoskop 49.
 Sucher 46.
 Teleobjektiv 35.
 Tonbäder für Albumin-
 lövrien 98, — für Gel-
 loidin- und Aristopapier
 101.
 Trockenplatten Herstellung
 von 62.
 Vergrößerungen, Herstel-
 lung von 49.
 Vergrößerungspapier 105.
 Verstärken der Negative
 75.
 Verzögerer 73.
 Weitwinkelobjektive 31.
 Zeichnungen, Aufnahmen
 von 135.

Goerz Cameras



Präzisions-Arbeit
Handliche Modelle
von grösster Sta-
bilität für alle
Zwecke der Photo-
graphie

Kataloge kostenfrei

Bezug durch alle
Photohandlungen

mit *Goerz*
Doppel-Anastigmaten
Dagor, Celor oder Syntor

Opt. Anstalt **C. P. Goerz Akt.-Ges.**

BERLIN-FRIEDENAU 268

Wien — Paris — London — New York

FELIX SCHOELLER jr.

Burg Gretesch

bei Osnabrück

fertigt als Spezialität anerkannt vorzügliche

Photograph. Rohpapiere und Kartons für

Albumin

Celloidin

Gelatine

Chlorbromsilber (Gaslicht)

Bromsilber (spez. Rotations-
Kontaktdruck)

Solarprint

Platindruck und

andere Verfahren

Schoeller-Gretesch- Rohpapier,

ein deutsches Rohpapier und erstklassiges
Fabrikat, wird seit Jahren von den be-
deutendsten Firmen des In- und Auslandes
verarbeitet und in den verschiedensten,
vorzüglich eingeführten Marken gehandelt.

Wichtige Neuheiten

Celoton-Kunstlichtpapier,

das bei gewöhnlich. Behandlung einen schönen, warmen, braunschwarzen Ton gibt. Kopien von platinieren Mattbildern nicht zu unterscheiden.



Albumat-Papier

(Wortmarke geschützt)

Schwerter-Matt-Albumin-papier, modernes sammetmattes Kunst-druckpapier für alle Geschmacksrichtungen. Einfachste Behandlung, in getrennter Gold- und Platin-Tonung, in jedem Tonfixierbade, sowie im Fixierbade allein. Preisgekrönt für erprobte außerordentlich lange Haltbarkeit (über zwölf Monate).

Albumat-Bütten-Postkarten, geschmackvolle künstlerische Neuheit.

Selbsttonendes Schwerter-Zelloidin-papier,

glänzend und matt, in gewöhnlicher Stärke (dünn) und kartonstark (dick), sowie selbsttonende Schwerter-Zelloidin-Postkarten, glänzend und matt. Behandlung nur im Kochsalz- und Fixierbade, auch im Fixierbade allein, daher große Ersparnis an Zeit u. Geld.

Platon-Papier

(Wortmarke geschützt)

Matt-Zelloidin-papier, kartonstark, tont rein schwarz im Platon-Tonfixierbad.

Ferner empfehlen noch in bekannter erstklassiger Qualität unsere weitbekannten Marken: Zelloidin-papier, Christensen-Mattpapier, Platino-Mattpapier, Mattkornpapier, Aristopapier, Gaslichtpapier, Bromsilberpapier, a. z. h. b. a. Bromsilberpapier, Negativpapier und Postkarten aller Sorten.

Vereinigte Fabriken photograph. Papiere,
- - - - - DRESDEN = A. - - - - -

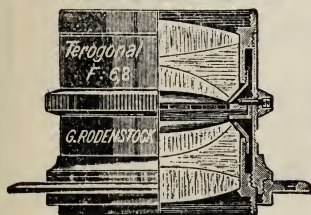
Optische Anstalt

G. Rodenstock

MÜNCHEN, Isartalstraße 41—43



Doppel-Anastigmat
Eurynar
1:6,8; 1:5,4;
1:4,5



Terogonal 1:6,8
Heligonal 1:5,2
Pantogonal-
Weitwinkel 135°



Aplanate, Bis-
tigmat, Tele-
Objektive, Por-
trät-Objektive,
Hand- u. Stativ-
Cameras



Projektions-Ob-
jektive u.
Apparate,
Conden-
satoren

Neu! Condensatoren aus Hartglas Neu!

— Kataloge gratis und franko —

Kunstdruck=Papiere

Marke

„Dindobona“

in den Sorten: Bütten,
Opal, Gravure und Vigor
Erstklassiges Huskopiermaterial

Gaslicht=Papier

„Dindogas“

höchst empfindlich, härtere und
weichere Qualität, glänzend und
matt, sowie verschiedene Körnung
Modulation wie Huskopierpapiere

Photochemische Fabrik
Ferdinand Hrdličzka

Wien XVI|2

Wellington

PLATTEN

besonders Amateuren zu empfehlen:

XTRA SPEEDY: Die rapideste aller Platten; für Aufnahmen, welche äusserst kurze Belichtung, unter ungünstigen Umständen, notwendig machen.

ANTI-SCREEN: Orthochromatische Platte, ohne Gelbscheibe zu verwenden.

PAPIERE

Bromsilber-, Gaslicht-, Auskopier- in anerkannt vorzüglichen Qualitäten.

FILMS

für alle Kameras passend.

WELLINGTONS ausführlich beratendes PHOTO-HANDBUCH Mark 1.—.

Bezug durch Photohandlungen.

Wellington & Ward, G.m.b.H.
Berlin W. 8.



ZEISS **„TESSARE“**

**unübertroffen in
ihren Leistungen**

für

Porträt † Moment † Landschaft

1:3.5 1:4.5 1:6.3

Zu beziehen durch photograph. Geschäfte

CARL ZEISS :: JENA

Berlin † Frankfurt a. M. † Hamburg † London
St. Petersburg † Wien † Paris † Győr



„Ensign“- Rollfilm

Höchstempfindlich!
Orthochromatisch!
Lichthoffrei!

Bester englischer Rollfilm

In allen Photohandlgn. erhältlich

Engros-Lager

H. Meyer-Frey
Frankfurt a. M.

Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände.

Bibliothek der Philosophie.

- Hauptprobleme der Philosophie** von Dr. Georg Simmel, Professor an der Universität Berlin. Nr. 500.
Einführung in die Philosophie von Dr. Max Wentscher, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 281.
Geschichte der Philosophie IV: Neuere Philosophie bis Kant von Dr. Bruno Bauch, Professor an der Universf. Halle a. S. Nr. 394.
Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie von Professor Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.
Grundriß der Psychophysik von Professor Dr. G. F. Lipps in Leipzig. Mit 3 Figuren. Nr. 98.
Ethik von Prof. Dr. Thomas Achilles in Bremen. Nr. 90.
Allgemeine Aesthetik von Prof. Dr. Max Diez, Lehrer an der Kgl. Akademie der bildenden Künste in Stuttgart. Nr. 300.

Bibliothek der Sprachwissenschaft.

- Indogermanische Sprachwissenschaft** von Dr. R. Meisinger, Professor an der Universität Graz. Mit 1 Tafel. Nr. 59.
Germanische Sprachwissenschaft von Dr. Rich. Loewe in Berlin. Nr. 238.
Romanische Sprachwissenschaft von Dr. Adolf Zauner, Privatdozent an der Universität Wien. 2 Bände. Nr. 128, 250.
Semitische Sprachwissenschaft von Dr. C. Brockelmann, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 291.
Finnisch-ugrische Sprachwissenschaft von Dr. Josef Szinnhei, Professor an der Universität Budapest. Nr. 463.
Deutsche Grammatik und kurze Geschichte der deutschen Sprache von Schulrat Professor Dr. O. Lyon in Dresden. Nr. 20.
Deutsche Poetik von Dr. R. Borinski, Professor an der Universität München. Nr. 40.
Deutsche Redelehre von Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Nr. 61.
Auffagentwürfe von Oberstudienrat Dr. L. W. Strauß, Rektor des Oberharb-Ludwigs-Gymnasiums in Stuttgart. Nr. 17.
Wörterbuch nach der neuen deutschen Rechtschreibung v. Dr. Heinrich Klenz. Nr. 200.
Deutsches Wörterbuch von Dr. Richard Loewe in Berlin. Nr. 64.
Das Fremdwort im Deutschen von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 55.
Deutsches Fremdwörterbuch von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 273.
Plattdeutsche Mundarten v. Prof. Dr. Hub. Grimme, Freiburg (Schweiz). Nr. 461.
Die deutschen Personennamen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 422.
Länder- und Völkernamen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.
Englisch-deutsches Gesprächsbuch von Professor Dr. E. Hausknecht in Lausanne. Nr. 424.

- Geschichte der lateinischen Sprache von Dr. Friedrich Stolz, Professor an der Universität Innsbruck. Nr. 492.
- Grundriß der lateinischen Sprachlehre v. Prof. Dr. W. Botsch i. Magdeburg. Nr. 82.
- Russische Grammatik von Dr. Erich Berneker, Prof. an der Universit. Prag. Nr. 66.
- Kleines russisches Vokabelbuch von Dr. Erich Boehme, Lektor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 475.
- Russisch-deutsches Gesprächsbuch von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität Prag. Nr. 68.
- Russisches Lesebuch mit Glossar v. Dr. Erich Berneker, Prof. a. d. Univ. Prag. Nr. 67.
- Geschichte der klassischen Philologie von Dr. Wih. Kroll, ord. Prof. an der Universität Münster. Nr. 367.

Literaturgeschichtliche Bibliothek.

- Deutsche Literaturgeschichte von Dr. Max Koch, Professor an der Universität Breslau. Nr. 31.
- Deutsche Literaturgeschichte der Klassikerzeit von Prof. Carl Weitzbrecht. Durchgesehen und ergänzt von Prof. Dr. Karl Berger. Nr. 161.
- Deutsche Literaturgeschichte des 19. Jahrhunderts von Prof. Carl Weitzbrecht. Durchgesehen und ergänzt von Dr. Richard Weitzbrecht in Wimpfen. 2 Teile. Nr. 134, 135.
- Geschichte des deutschen Romans von Dr. Hellmuth Mielle. Nr. 229.
- Gotische Sprachdenkmäler mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Dr. Herm. Jansen, Dir. d. Königin-Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 79.
- Althochdeutsche Literatur mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Th. Schaffler, Prof. am Realgymnasium in Ulm. Nr. 28.
- Eddalieder mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Dr. Wih. Hanisch, Gymnasialoberlehrer in Osnabrück. Nr. 171.
- Das Walthari-Lied. Ein Heldensang aus dem 10. Jahrhundert im Versmaße der Urchrist übersezt u. erläutert v. Prof. Dr. H. Althof in Weimar. Nr. 46.
- Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit. In Auswahl mit Einleitungen und Wörterbuch herausgegeben von Dr. Hermann Jansen, Direktor der Königin-Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 137.
- Der Nibelunge Nôt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterbuch von Dr. W. Golther, Prof. an der Universität Moskau. Nr. 1.
- Aubrun und Dietrichen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. S. Jiriczek, Prof. an der Universität Münster. Nr. 10.
- Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höfischen Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch v. Dr. A. Marold, Prof. a. Rgl. Friedrichscollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.
- Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minneiang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen und einem Wörterbuch von O. Günther, Prof. an der Oberrealschule und an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.
- Die Epigonen des höfischen Epos. Auswahl aus deutschen Dichtungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junt, Aktuarus der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 289.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 14. und 15. Jahrhunderts, ausgewählt und erläutert von Dr. Hermann Jansen, Direktor der Königin-Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 181.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 16. Jahrhunderts. I: Martin Luther, Thomas Murner und das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolajgymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

- Deutsche Literaturdenkmäler des 16. Jahrhunderts. II: Hans Sachs.** Ausgewählt und erläutert von Professor Dr. Julius Sahr. Nr. 24.
- **III: Von Brant bis Nollenhagen: Brant, Gutton, Fischart, sowie Tierpöbel und Fabel.** Ausgewählt u. erläutert von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 36.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 17. und 18. Jahrhunderts** von Dr. Paul Legband in Berlin. 1. Teil. Nr. 364.
- Simplicius Simplicissimus** von Hans Jakob Christoffel von Grimmelshausen. In Auswahl herausgegeben von Prof. Dr. F. Bobertag, Dozent an der Universität Bresle Nr. 138.
- Das deutsche Volkslied.** Ausgewählt und erläutert von Professor Dr. Julius Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25, 132.
- Englische Literaturgeschichte** von Dr. Karl Welser in Wien. Nr. 69.
- Grundzüge und Haupttypen der englischen Literaturgeschichte** von Dr. Arnold W. M. Schröder, Prof. an der Handelshochschule in Köln. 2 Teile. Nr. 286, 287.
- Italienische Literaturgeschichte** von Dr. Karl Voßler, Prof. an der Universität Heidelberg. Nr. 125.
- Spanische Literaturgeschichte** von Dr. Rudolf Beer in Wien. 2 Bde. Nr. 167, 168.
- Portugiesische Literaturgeschichte** von Dr. Karl von Reinhardtvoettner, Prof. an der Königl. Technischen Hochschule München. Nr. 213.
- Russische Literaturgeschichte** von Dr. Georg Polonskij in München. Nr. 166.
- Russische Literatur** v. Dr. Erich Boehme, Vektor an d. Handelshochschule Berlin. 1. Teil: Auswahl moderner Prosa und Poesie mit ausführlichen Anmerkungen und Akzentbezeichnung. Nr. 403.
- 2. Teil: **Всeволодь, Гаршинъ, Разсказы.** Mit Anmerkungen und Akzentbezeichnung. Nr. 404.
- Slavische Literaturgeschichte** von Dr. Josef Karásek in Wien. **I: Altere Literatur** bis zur Wiedergeburt. Nr. 277.
- **II: Das 19. Jahrhundert.** Nr. 278.
- Nordische Literaturgeschichte. I: Die isländische und norwegische Literatur des Mittelalters** von Dr. Wolfgang Golther, Prof. an der Univ. Moskod. Nr. 254.
- Die Hauptliteraturen des Orients** von Dr. Mich. Haberlandt, Privatdozent an der Universität Wien. **I: Die Literaturen Ostasiens und Indiens.** Nr. 162.
- **II: Die Literaturen der Perser, Semiten und Türken.** Nr. 163.
- Griechische Literaturgeschichte** mit Berücksichtigung der Geschichte der Wissenschaften von Dr. Alfred Gerde, Prof. an der Universf. Greifswald. Nr. 70.
- Römische Literaturgeschichte** von Dr. Herm. Joachim in Hamburg. Nr. 52.
- Die Metamorphosen des P. Ovidius Naso.** In Auswahl mit einer Einleitung und Anmerkungen herausgegeben von Dr. Julius Ziehen in Frankfurt a. M. Nr. 442.
- Bergil, Aeneis.** In Auswahl mit einer Einleitung und Anmerkungen herausgegeben von Dr. Julius Ziehen in Frankfurt a. M. Nr. 497.

Geschichtliche Bibliothek.

- Einleitung in die Geschichtswissenschaft** von Dr. Ernst Bernheim, Prof. an der Universität Greifswald. Nr. 270.
- Urgeschichte der Menschheit** von Dr. Moriz Hoernes, Prof. an der Universität in Wien. Mit 53 Abbildungen. Nr. 42.
- Geschichte des alten Morgenlandes** von Dr. Fr. Hommel, o. ö. Prof. der semitischen Sprachen an der Universität in München. Mit 9 Voll- und Textbildern und 1 Karte des Morgenlandes. Nr. 43.

- Geschichte Israels bis auf die griechische Zeit** von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.
- Neutestamentliche Zeitgeschichte I: Der historische und kulturgeschichtliche Hintergrund des Urchristentums** von Lic. Dr. W. Staerk, Professor an der Universität Jena. Mit 3 Karten. Nr. 325.
- II: Die Religion des Judentums im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft. Mit einer Planskizze. Nr. 326.
- Griechische Geschichte** von Dr. Heinrich Swoboda, Prof. an der Deutschen Universität Prag. Nr. 49.
- Griechische Altertumskunde** von Prof. Dr. Rich. Lisch, neubearbeitet von Rektor Dr. Franz Pohlhammer. Mit 9 Vollbildern. Nr. 16.
- Römische Geschichte** von Realgymnasialdirektor Dr. Julius Koch in Grunewald. Nr. 19.
- Römische Altertumskunde** von Dr. Leo Bloch in Wien. Mit 8 Vollbild. Nr. 45.
- Geschichte des Byzantinischen Reiches** von Dr. R. Roth in Rempten. Nr. 190.
- Deutsche Geschichte** von Prof. Dr. F. Kurze, Oberlehrer am Kgl. Luisengymnasium in Berlin. I: Mittelalter (bis 1519). Nr. 33.
- II: Zeitalter der Reformation und der Religionskriege (1500—1648) Nr. 34.
- III: Vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des alten Reichs (1648 bis 1806). Nr. 35.
- Deutsche Stammeskunde** von Dr. Rudolf Much, Prof. an der Universität in Wien. Mit 2 Karten und 2 Tafeln. Nr. 126.
- Die deutschen Altertümer** von Dr. Franz Fuhse, Direktor des Städt. Museums in Braunschweig. Mit 70 Abbildungen. Nr. 124.
- Abriss der Burgenkunde** von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbildungen. Nr. 119.
- Deutsche Kulturgeschichte** von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.
- Deutsches Leben im 12. u. 13. Jahrhundert.** Realcommentar zu den Volks- und Kunstepen und zum Minnejang. I: Öffentliches Leben. Von Prof. Dr. Jul. Dieffenbacher in Freiburg i. B. Mit 1 Tafel u. Abbildungen. Nr. 93.
- II: Privatleben. Mit Abbildungen. Nr. 328.
- Quellenkunde zur Deutschen Geschichte** von Dr. Carl Jacob, Prof. an der Universität in Tübingen. 1. Band. Nr. 279.
- Österreichische Geschichte** von Prof. Dr. Franz von Krones, neubearbeitet von Dr. Karl Uhlirz, Prof. an der Univ. Graz. I: Von der Urzeit bis zum Tode König Albrechts II. (1439). Mit 11 Stammtafeln. Nr. 104.
- II: Vom Tode König Albrechts II. bis zum Westfälischen Frieden (1440 bis 1648) Mit 2 Stammtafeln. Nr. 105.
- Englische Geschichte** von Prof. L. Gerber, Oberlehrer in Düsseldorf. Nr. 375.
- Französische Geschichte** von Dr. R. Sternfeld, Prof. an der Univ. Berlin. Nr. 85.
- Russische Geschichte** von Dr. Wilhelm Neeb, Oberlehrer am Ostergymnasium in Mainz. Nr. 4.
- Polnische Geschichte** von Dr. Clemens Brandenburger in Posen. Nr. 338.
- Spanische Geschichte** von Dr. Gust. Diercks. Nr. 266.
- Schweizerische Geschichte** v. Dr. R. Dändliker, Prof. a. d. Univ. Zürich. Nr. 188.
- Geschichte der christlichen Balkanstaaten** (Bulgarien, Serbien, Rumänien, Montenegro, Griechenland) von Dr. R. Roth in Rempten. Nr. 331.
- Bayerische Geschichte** von Dr. Hans Odel in Augsburg. Nr. 160.
- Geschichte Frankens** von Dr. Christian Meyer, Kgl. preuß. Staatsarchivar a. D. in München. Nr. 434.

- Sächsische Geschichte** von Prof. Otto Raemmel, Rektor des Nikolaigymnasiums zu Leipzig. Nr. 100.
- Thüringische Geschichte** von Dr. Ernst Debrient in Leipzig. Nr. 352.
- Badische Geschichte** von Dr. Karl Brunner, Prof. am Gymnasium in Pforzheim u. Privatdozent der Geschichte an der Techn. Hochschule in Karlsruhe. Nr. 230.
- Württembergische Geschichte** von Dr. Karl Weller, Professor am Karls-Gymnasium in Stuttgart. Nr. 462.
- Geschichte Lothringens** von Geh. Reg.-R. Dr. Herm. Derichsweiler in Straßburg. Nr. 6.
- Die Kultur der Renaissance.** Gestattung, Forschung, Dichtung von Dr. Robert F. Arnold, Professor an der Universität Wien. Nr. 189.
- Geschichte des 19. Jahrhunderts** von Oskar Jäger, o. Honorarprofessor an der Universität Bonn. 1. Bändchen: 1800—1852. Nr. 216.
- 2. Bändchen: 1853 bis Ende des Jahrhunderts. Nr. 217.
- Kolonialgeschichte** von Dr. Dietrich Schäfer, Prof. der Geschichte an der Univ. Berlin. Nr. 156.
- Die Seemacht in der deutschen Geschichte** von Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Prof. an der Universität Berlin. Nr. 370.

Geographische Bibliothek.

- Physische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.
- Astronomische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.
- Klimafunde. I: Allgemeine Klimalehre** von Professor Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Tafeln u. 2 Figuren. Nr. 114.
- Paläoklimatologie** von Dr. Wilh. R. Eckardt, Assistent a. Meteorologischen Observatorium u. d. öffentl. Wetterdienststelle in Aachen. Nr. 482.
- Meteorologie** von Dr. W. Trabert, Professor a. d. Universität in Innsbruck. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 54.
- Physische Meereskunde** von Prof. Dr. Gerhard Schott, Abteilungsleiter an der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abb. im Text u. 8 Tafeln. Nr. 112.
- Paläogeographie.** Geologische Geschichte der Meere u. Festländer v. Dr. Franz Kossma in Wien. Mit 6 Karten. Nr. 406.
- Das Eiszeitalter** von Dr. Emil Werth in Berlin-Wilmersdorf. Mit 17 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 431.
- Die Alven** von Dr. Rob. Sieger, Prof. an der Universität Graz. Mit 19 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 129.
- Gletscherkunde** von Dr. Fritz Machazek in Wien. Mit 5 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.
- Pflanzengeographie** von Prof. Dr. Ludwig Diels, Privatdoz. an der Univ. Berlin. Nr. 389.
- Tiergeographie** von Dr. Arnold Jacobi, Professor der Zoologie an der Königl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.
- Länderkunde von Europa** von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 10 Textkärtchen und Profilen und einer Karte der Alpendeileitung. Nr. 62.
- **der außereuropäischen Erdteile** von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen u. Profil. Nr. 63.

- Landeskunde und Wirtschaftsgeographie des Festlandes Australien** von Dr. Kurt Hassert, Professor an der Handelshochschule in Köln. Mit 8 Abbildungen, 6 graphischen Tabellen und 1 Karte. Nr. 319.
- **von Baden** von Professor Dr. O. Rieniz in Karlsruhe. Mit Profilen, Abbildungen und 1 Karte. Nr. 199.
- **des Königreichs Bayern** von Dr. W. Götz, Professor an der Königl. Techn. Hochschule München. Mit Profilen, Abbildungen und 1 Karte. Nr. 176.
- **der Republik Brasilien** von Rodolpho von Thering. Mit 12 Abbildungen und einer Karte. Nr. 373.
- **von Britisch-Nordamerika** von Professor Dr. A. Doppel in Bremen. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 284.
- **von Elsass-Lothringen** von Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 215.
- **von Frankreich** von Dr. Richard Neuse, Direktor der Oberrealschule in Spandau. 1. Bändchen. Mit 23 Abbildungen im Text und 16 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln. Nr. 466.
- — 2. Bändchen. Mit 15 Abbildungen im Text, 18 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 467.
- **des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck** von Prof. Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.
- **der Iberischen Halbinsel** v. Dr. Fritz Regel, Prof. a. d. Univ. Würzburg. Mit 8 Kartchen u. 8 Abbild. im Text u. 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.
- **der Großherzogtümer Mecklenburg und der Freien und Hansestadt Lübeck** von Dr. Sebald Schwarz, Direktor der Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbildungen und Karten im Text, 16 Tafeln und einer Karte in Lithographie. Nr. 487.
- **von Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Professor an der Universität Berlin. Mit 10 Textillustrationen und 1 Karte. Nr. 244.
- **der Rheinprovinz** von Dr. B. Steinecke, Direktor des Realgymnasiums in Essen. Mit 9 Abb., 3 Kartchen und 1 Karte. Nr. 308.
- **des Europäischen Rußlands nebst Finnlands** von Dr. Alfred Philippson, ord. Prof. der Geographie an der Universität Halle a. S. Mit 9 Abbildungen, 7 Textkarten und einer lithographischen Karte. Nr. 359.
- **des Königreichs Sachsen** von Dr. J. Zemmrich, Oberlehrer am Realgymnasium in Plauen. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 258.
- **der Schweiz** von Professor Dr. H. Walser in Bern. Mit 16 Abbildungen und einer Karte. Nr. 398.
- **von Skandinavien (Schweden, Norwegen und Dänemark)** von Kreis Schulinspektor Heinrich Kerp in Kreuzburg. Mit 11 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 202.
- **der Vereinigten Staaten von Nordamerika** von Prof. Heinrich Fischer, Oberlehrer am Luisenstädtischen Realgymnasium in Berlin. Mit Karten, Figuren im Text und Tafeln. 2 Bändchen. Nr. 381, 382.
- **des Königreichs Württemberg** von Dr. Kurt Hassert, Professor an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbildern und 1 Karte. Nr. 157.
- Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun** von Prof. Dr. Karl Dove in Göttingen. Mit 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 441.
- Landes- und Volkskunde Palästinas** von Privatdozent Dr. G. Hölscher in Halle a. S. Mit 8 Vollbildern und einer Karte. Nr. 345.
- Völkerverkunde** von Dr. Michael Haberlandt, Privatdozent an der Universität Wien. Mit 56 Abbildungen. Nr. 73.

Kartenkunde, geschichtlich dargestellt von E. Gelcich, Direktor der k. k. Nautischen Schule in Lussinpiccolo, F. Sauter, Professor am Realgymnasium in Ulm und Dr. Paul Vinse, Assistent der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, neu bearbeitet von Dr. M. Groll, Kartograph in Berlin. Mit 71 Abbildungen. Nr. 30.

Mathematische u. astronomische Bibliothek.

- Geschichte der Mathematik** von Dr. A. Sturm, Professor am Obergymnasium in Seitenstetten. Nr. 226.
- Arithmetik und Algebra** von Dr. Hermann Schubert, Prof. an der Gelehrten-
schule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.
- Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra** von Dr. Hermann Schubert,
Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 48.
- Algebraische Kurven** von Eugen Beutel, Oberreallehrer in Balingen-Eng.
I: Kurvendiskussion. Mit 57 Figuren im Text. Nr. 435.
- Determinanten** von Paul B. Fischer, Oberlehrer an der Oberrealschule zu
Groß-Bichterfelde. Nr. 402.
- Ebene Geometrie** mit 110 zweifarb. Figuren von G. Mahler, Prof. am Gym-
nasium in Ulm. Nr. 41.
- Darstellende Geometrie I** mit 110 Figuren von Dr. Rob. Haußner, Prof. an
der Universität Jena. Nr. 142.
- II. Mit 40 Figuren. Nr. 143.
- Ebene und sphärische Trigonometrie** mit 70 Fig. von Dr. Gerhard Hesseberg,
Professor an der Landwirtschaftl. Akademie Bonn-Boppelsdorf. Nr. 99.
- Stereometrie** mit 66 Figuren von Dr. R. Glaeser in Stuttgart. Nr. 97.
- Niedere Analysis** mit 6 Fig. von Prof. Dr. Benedikt Sporer in Ehingen. Nr. 53.
- Vierstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches
Rechnen** in zwei Farben zusammengestellt von Dr. Hermann Schubert,
Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 81.
- Fünfstellige Logarithmen** von Professor Aug. Adler, Direktor der k. k. Staats-
oberrealschule in Wien. Nr. 423.
- Analytische Geometrie der Ebene** mit 57 Figuren von Prof. Dr. M. Simon
in Straßburg. Nr. 65.
- Aufgabensammlung zur analytischen Geometrie der Ebene** mit 32 Fig. von
D. Th. Würklen, Professor am Realgymnasium in Schwab.-Gmünd. Nr. 256.
- Analytische Geometrie des Raumes** mit 28 Abbildungen von Professor Dr.
M. Simon in Straßburg. Nr. 89.
- Aufgabensammlung zur analytischen Geometrie des Raumes** mit 8 Fig.
von D. Th. Würklen, Prof. am Realgymnasium in Schwab.-Gmünd. Nr. 309.
- Höhere Analysis** von Dr. Friedrich Junker, Prof. am Karls gymnasium in
Stuttgart. I: Differentialrechnung mit 68 Figuren. Nr. 87.
- II: Integralrechnung mit 89 Figuren. Nr. 88.
- Repetitorium und Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** mit 46 Fig.
von Dr. Friedr. Junker, Prof. am Karls gymnasium in Stuttgart. Nr. 146.
- Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung** mit 52 Fig. von
Dr. Friedr. Junker, Prof. am Karls gymnasium in Stuttgart. Nr. 147.
- Projektive Geometrie** in synthetischer Behandlung mit 91 Fig. von Dr. R.
Doehlemann, Prof. an der Universität München. Nr. 72.

Mathematische Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik, enthaltend die wichtigsten Formeln und Lehrsätze der Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen und sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie der Ebene und des Raumes, der Differential- und Integralrechnung von D. Th. Bürklen, Prof. am kgl. Realgymnasium in Schw.-Gmünd. Mit 18 Figuren. Nr. 51.

Versicherungsmathematik von Dr. Alfred Boewy, Prof. an der Universität Freiburg i. Br. Nr. 180.

Geometrisches Zeichnen von H. Beder, neubearbeitet von Prof. J. Wunderlinn, Direktor der kgl. Baugewerkschule zu Münster i. W. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.

Vektoranalysis von Dr. Siegf. Valentiner, Privatdozent für Physik an der Universität Berlin. Mit 11 Figuren. Nr. 354.

Astrophysik. Die Beschaffenheit der Himmelskörper von Dr. Walter F. Willigenus, neu bearbeitet von Dr. H. Ludendorff in Potsdam. Mit 15 Abbildungen. Nr. 91.

Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neubearb. von Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Universität Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbildungen. Nr. 11.


Astronomische Geographie mit 52 Figuren von Dr. Siegm. Günther, Prof. an der Techn. Hochschule in München. Nr. 92.

Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate mit 15 Figuren und 2 Tafeln von Wilh. Weitbrecht, Professor der Geodäsie in Stuttgart. Nr. 302.

Vermessungskunde von Dipl.-Ing. F. Werkmeister, Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Schule in Straßburg i. E. I: Feldmessen und Nivellieren. Mit 146 Abbildungen. Nr. 468.

— II: Der Theodolit. Trigonometrische und barometrische Höhenmessung. Tachymetrie. Mit 109 Abbildungen. Nr. 469.

Nautik. Kurzer Abriss des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Theils der Schifffahrtskunde mit 56 Abbildungen von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigationschule zu Lübeck. Nr. 84.

 Gleichzeitig macht die Verlagsbandlung auf die „Sammlung Schubert“, eine Sammlung mathematischer Lehrbücher, aufmerksam. Ein vollständiges Verzeichnis dieser Sammlung, sowie ein ausführlicher Katalog aller übrigen mathematischen Werke der G. J. Göschen'schen Verlagsbandlung kann kostenfrei durch jede Buchhandlung bezogen werden.

Naturwissenschaftliche Bibliothek.

Paläontologie und Abstammungslehre von Prof. Dr. Karl Diener in Wien. Mit 9 Abbildungen. Nr. 460.

Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten, von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel. Nr. 18.

Urgeschichte der Menschheit von Dr. Moritz Hoernes, Prof. an der Universität Wien. Mit 53 Abbildungen. Nr. 42.

- Böskerkunde** von Dr. Michael Haberlandt, I. u. I. Kustos der ethnogr. Sammlung des naturhistor. Hofmuseums u. Privatdozent an der Universität Wien. Mit 51 Abbildungen. Nr. 73.
- Tierkunde** von Dr. Franz v. Wagner, Prof. an der Universität Graz. Mit 78 Abbildungen. Nr. 60.
- Abriß der Biologie der Tiere** von Dr. Heinrich Simroth, Professor an der Universität Leipzig. Nr. 131.
- Tiergeographie** von Dr. Arnold Jacobi, Prof. der Zoologie an der Kgl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.
- Das Tierreich. I: Säugetiere**, von Oberstudientrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbildungen. Nr. 282.
- **III: Reptilien und Amphibien**, von Dr. Franz Werner, Privatdozent an der Universität Wien. Mit 48 Abbildungen. Nr. 383.
- **IV: Fische**, von Dr. Max Kauther, Privatdozent der Zoologie an der Universität Gießen. Mit 37 Abbildungen. Nr. 356.
- **VI: Die wirbellosen Tiere**, von Dr. Ludwig Böhmig, Prof. der Zoologie an der Universität Graz. I: Urthiere, Schwämme, Nesseltiere, Stippenquallen und Würmer. Mit 74 Figuren. Nr. 439.
- Entwicklungsgeschichte der Tiere** von Dr. Johs. Meisenheimer, Professor der Zoologie an der Universität Marburg. I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Fig. Nr. 378.
- **II: Organbildung**. Mit 46 Figuren. Nr. 379.
- Schmarotzer und Schmarotkertum in der Tierwelt**. Erste Einführung in die tierische Schmarotzerkunde von Dr. Franz v. Wagner, Professor an der Universität Graz. Mit 67 Abbildungen. Nr. 151.
- Geschichte der Zoologie** von Dr. Rud. Burckhardt, weil. Direktor der Zoologischen Station des Berliner Aquariums in Rovigno (Istrien). Nr. 357.
- Die Pflanze, ihr Bau und ihr Leben** von Professor Dr. C. Dennert in Godesberg. Mit 96 Abbildungen. Nr. 44.
- Das Pflanzenreich**. Einteilung des gesamten Pflanzenreichs mit den wichtigsten und bekanntesten Arten von Dr. F. Reinecke in Breslau und Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. Mit 50 Fig. Nr. 122.
- Die Stämme des Pflanzenreichs** von Privatdoz. Dr. Rob. Pilger, Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem. Mit 22 Abbildungen. Nr. 485.
- Pflanzenbiologie** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbildungen. Nr. 127.
- Pflanzengeographie** von Prof. Dr. Ludwig Diels, Privatdoz. an der Univerf. Berlin. Nr. 389.
- Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbildungen. Nr. 141.
- Die Pflanzenwelt der Gewässer** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. Mit 50 Abbildungen. Nr. 158.
- Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen** von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit 100 Abbildungen. Nr. 268, 269.
- Die Nadelhölzer** von Prof. Dr. F. W. Neger in Tharandt. Mit 85 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Karten. Nr. 355.
- Nutzpflanzen** von Prof. Dr. J. Behrens, Vorst. der Großh. landwirtschaftl. Versuchsanst. Augustenberg. Mit 53 Figuren. Nr. 123.

- Das System der Blütenpflanzen mit Ausschluß der Gymnospermen** von Dr. R. Pilger, Assistent am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem. Mit 31 Figuren. Nr. 393.
- Pflanzenkrankheiten** von Dr. Werner Friedrich Brud in Gießen. Mit 1 farb. Tafel und 45 Abbildungen. Nr. 310.
- Mineralogie** von Dr. H. Brauns, Professor an d. Universität Bonn. Mit 132 Abbildungen. Nr. 29.
- Geologie** in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung zusammengestellt von Prof. Dr. Oberh. Fraas in Stuttgart. Mit 16 Abbildungen und 4 Tafeln mit 51 Figuren. Nr. 13.
- Paläontologie** von Dr. Rud. Hoernes, Professor an der Universität Graz. Mit 87 Abbildungen. Nr. 95.
- Petrographie** von Dr. W. Bruhns, Professor an der Kgl. Bergakademie Clausthal. Mit 15 Abbildungen. Nr. 173.
- Kristallographie** von Dr. W. Bruhns, Prof. an der Kgl. Bergakademie Clausthal. Mit 190 Abbildungen. Nr. 210.
- Geschichte der Physik** von A. Rißner, Prof. an der Großh. Realschule zu Sinsheim a. E. I: Die Physik bis Newton. Mit 13 Figuren. Nr. 293.
— II: Die Physik von Newton bis zur Gegenwart. Mit 3 Figuren. Nr. 294.
- Theoretische Physik.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. der Physik an der Technischen Hochschule in Wien. I. Teil: Mechanik und Akustik. Mit 19 Abbildungen. Nr. 76.
— II. Teil: Licht und Wärme. Mit 47 Abbildungen. Nr. 77.
— III. Teil: Elektrizität und Magnetismus. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.
— IV. Teil: Elektromagnetische Lichttheorie und Elektronik. Mit 21 Figuren. Nr. 374.
- Radioaktivität** von Wilh. Frommel. Mit 18 Figuren. Nr. 317.
- Physikalische Messungsmethoden** von Dr. Wilhelm Bahrdt, Oberlehrer an der Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit 49 Figuren. Nr. 301.
- Physikalische Aufgabensammlung** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit den Resultaten. Nr. 243.
- Physikalische Formelsammlung** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Nr. 136.
- Physikalisch-Chemische Rechenaufgaben** von Prof. Dr. R. Wegg und Privatdozent Dr. O. Sackur, beide an der Universität Breslau. Nr. 445.
- Vektoranalysis** von Dr. Siegf. Valentiner, Privatdozent für Physik an der Universität Berlin. Mit 11 Figuren. Nr. 354.
- Geschichte der Chemie** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am Chem. Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. I: Von den ältesten Zeiten bis zur Verbrennungstheorie von Lavoisier. Nr. 264.
— II: Von Lavoisier bis zur Gegenwart. Nr. 265.
- Anorganische Chemie** von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 37.
- Metalloide (Anorganische Chemie I. Teil)** von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 211.
- Metalle (Anorganische Chemie II. Teil)** von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 212.
- Organische Chemie** von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 38.
- Chemie der Kohlenstoffverbindungen** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I. II: Aliphatische Verbindungen. 2 Teile. Nr. 191, 192.

- Chemie der Kohlenstoffverbindungen** von Dr. Hugo Bauer. III: Karbohyllische Verbindungen. Nr. 193.
- IV: Heterocyclische Verbindungen. Nr. 194.
- Analytische Chemie** von Dr. Johannes Hoppe. I: Theorie und Gang der Analyse. Nr. 247.
- II: Reaktion der Metalloide und Metalle. Nr. 248.
- Maschanalyse** von Dr. Otto Röhm in Stuttgart. Mit 14 Fig. Nr. 221.
- Technisch-Chemische Analyse** von Dr. G. Lunge, Prof. an der Eidgen. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abbildungen. Nr. 195.
- Stereochemie** v. Dr. E. Wedekind, Prof. a. d. Univ. Tübingen. Mit 34 Abbildungen. Nr. 201.
- Allgemeine und physikalische Chemie** von Dr. Max Rudolphi, Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Figuren. Nr. 71.
- Elektrochemie** von Dr. Heinrich Danneel in Friedrichshagen. I. Teil: Theoretische Elektrochemie und ihre physikal.-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. Nr. 252.
- II: Experimentelle Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen. Mit 26 Figuren. Nr. 253.
- Toxikologische Chemie** von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.
- Agrikulturchemie. I: Pflanzenernährung** von Dr. Karl Grauer. Nr. 329.
- Das agrrikulturchemische Kontrollwesen** v. Dr. Paul Kriehle in Göttingen. Nr. 304.
- Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden** von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchstation in Marburg in H. Nr. 470.
- Physiologische Chemie** von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.
- II: Dissimilation. Mit einer Tafel. Nr. 241.
- Meteorologie** von Dr. W. Trabert, Prof. an der Universität Innsbruck. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 54.
- Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht** von Dr. A. Nippoldt jr., Mitglied d. Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts zu Potsdam. Mit 14 Abbild. u. 3 Taf. Nr. 175.
- Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper** von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Univ. Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbildungen. Nr. 11.
- Astrophysik. Die Beschaffenheit der Himmelskörper** von Prof. Dr. Walter F. Wislicenus. Neu bearb. v. Dr. G. Lubendorff, Potsdam. Mit 15 Abbildungen. Nr. 91.
- Astronomische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Prof. an der Techn. Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.
- Physische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Prof. an der Königl. Techn. Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.
- Physische Meereskunde** von Prof. Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher an der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.
- Klimakunde I: Allgemeine Klimalehre** von Prof. Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Taf. u. 2 Fig. Nr. 114.
- Paläoklimatologie** von Dr. Wilh. R. Eckardt in Aachen. Nr. 482.

Bibliothek der Physik.

Siehe unter Naturwissenschaften.

Bibliothek der Chemie.

Siehe unter Naturwissenschaften und Technologie.

Bibliothek der Technologie.

Chemische Technologie.

- Allgemeine chemische Technologie v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 113.
- Die Fette und Öle sowie die Seifen- und Kerzenfabrikation und die Harze, Lade, Firnisse mit ihren wichtigsten Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun.
I: Einführung in die Chemie, Besprechung einiger Salze und der Fette und Öle. Nr. 335.
- II: Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation. Mit 25 Abbildungen. Nr. 336.
- III: Harze, Lade, Firnisse. Nr. 337.
- Ätherische Öle und Nächstoffe von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.
- Die Explosivstoffe. Einführung in die Chemie der explosiven Vorgänge von Dr. H. Brunswick in Neubabelsberg. Mit 16 Abbildungen. Nr. 333.
- Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. Paul Dreverhoff, Direktor der Brauer- und Mälzerschule in Grimma. Mit 16 Abbildungen. Nr. 303.
- Das Wasser und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe von Dipl.-Ing. Dr. Ernst Leher. Mit 15 Abbildungen. Nr. 261.
- Wasser und Abwässer. Ihre Zusammenetzung, Beurteilung und Untersuchung von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 473.
- Zündwaren von Direktor Dr. Alfons Bujard, Vorstand des Städt. Chemisch. Laboratoriums in Stuttgart. Nr. 109.
- Anorganische chemische Industrie von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg.
I: Die Leblancindustrie und ihre Nebenzweige. Mit 12 Tafeln. Nr. 205.
- II: Salinenwesen, Kalisalze, Düngerindustrie und Verwandtes. Mit 6 Tafeln. Nr. 206.
- III: Anorganische Chemische Präparate. Mit 6 Tafeln. Nr. 207.
- Metallurgie von Dr. Aug. Geig in München. 2 Bde. Mit 21 Fig. Nr. 313, 314.
- Elektrometallurgie von Reg.-R. Dr. Fr. Regelsberger in Steglitz-Berlin. Mit 16 Figuren. Nr. 110.
- Die Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. Gustav Rauter. I: Glas- und keramische Industrie. Mit 12 Taf. Nr. 233.
- II: Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.
- Die Teerfarbstoffe mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden von Dr. Hans Bucherer, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule Dresden. Nr. 214.

Mechanische Technologie.

- Mechanische Technologie** von Geh. Hofrat Prof. A. Lübbe in Braunschweig.
2 Bde. Nr. 340, 341.
- Textil-Industrie I:** Spinnerei und Zwirnererei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Fig. Nr. 184.
- **II:** Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.
- **III:** Wäschererei, Bleichererei, Färbererei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilh. Nassot, Lehrer an der Preuß. höh. Fachschule für Textil-Industrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.
- Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** von Ingenieur Prof. Herm. Wilda in Bremen. Mit 3 Abbildungen. Nr. 476.
- Das Holz.** Aufbau, Eigenschaften und Verwendung, von Prof. Herm. Wilda in Bremen. Mit 33 Abbildungen. Nr. 459.
- Das autogene Schweiß- und Schneidverfahren** von Ingenieur Hans Niese in Kiel. Mit 30 Figuren. Nr. 499.

Bibliothek der Ingenieurwissenschaften.

- Das Rechnen in der Technik u. seine Hilfsmittel** (Rechenstieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.) von Ingenieur Joh. Eugen Mayer in Karlsruhe i. B. Mit 30 Abb. Nr. 405.
- Materialprüfungswesen.** Einführung in die moderne Technik der Materialprüfung von R. Memmler, Diplom-Ingenieur, ständ. Mitarbeiter am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde. I: Materialeigenschaften. — Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel für Festigkeitsversuche. Mit 58 Figuren. Nr. 311.
- **II:** Metallprüfung und Prüfung von Hilfsmaterialien des Maschinenbaues. — Baumaterialprüfung. — Papierprüfung. — Schmiermittelprüfung. — Einiges über Metallographie. Mit 31 Figuren. Nr. 312.
- Metallographie.** Kurze, gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie von Prof. E. Henn und Prof. D. Bauer am Kgl. Materialprüfungsamt (Groß-Lichterfelde) der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. I: Allgemeiner Teil. Mit 45 Abbildungen im Text und 5 Lichtbildern auf 3 Tafeln. Nr. 432.
- **II:** Spezieller Teil. Mit 49 Abbildungen im Text und 37 Lichtbildern auf 19 Tafeln. Nr. 433.
- Statik. I:** Die Grundlehren der Statik starrer Körper von W. Hauber, Diplom-Ingenieur. Mit 82 Figuren. Nr. 178.
- **II:** Angewandte Statik. Mit 61 Figuren. Nr. 179.
- Festigkeitslehre** von W. Hauber, Diplom-Ingenieur. Mit 56 Figuren. Nr. 288.
- Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre mit Lösungen** von R. Haren, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 42 Figuren. Nr. 491.
- Hydraulik** v. W. Hauber, Diplom-Ingenieur in Stuttgart. Mit 44 Fig. Nr. 397.
- Geometrisches Zeichnen** von H. Becker, Architekt und Lehrer an der Bau-gewerkschule in Magdeburg, neubearbeitet von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.
- Schattenkonstruktionen** von Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 114 Fig. Nr. 236.
- Parallelperspektive.** Rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie von Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 121 Figuren. Nr. 260.

- Zentral-Perspektive** von Architekt Hans Frenberger, neubearbeitet von Prof. J. Vonderlinn, Dir. d. Kgl. Baugewerkschule, Münster i. W. Mit 132 Figuren. Nr. 57.
- Technisches Wörterbuch**, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin.
- I. Teil: Deutsch=Englisch. Nr. 395.
- II. Teil: Englisch=Deutsch. Nr. 396.
- III. Teil: Deutsch=Französisch. Nr. 453.
- IV. Teil: Französisch=Deutsch. Nr. 454.
- Elektrotechnik**. Einführung in die moderne Gleich- und Wechselstromtechnik von J. Herrmann, Professor an der Königlich Technischen Hochschule Stuttgart.
- I: Die physikalischen Grundlagen. Mit 42 Fig. u. 10 Tafeln. Nr. 196.
- II: Die Gleichstromtechnik. Mit 103 Figuren und 16 Tafeln. Nr. 197.
- III: Die Wechselstromtechnik. Mit 126 Fig. u. 16 Taf. Nr. 198.
- Die elektrischen Meßinstrumente**. Darstellung der Wirkungsweise der gebräuchlichsten Meßinstrumente der Elektrotechnik und kurze Beschreibung ihres Aufbaues von J. Herrmann, Prof. an der Königl. Techn. Hochschule Stuttgart. Mit 195 Fig. Nr. 477.
- Radioaktivität** von Chemiker Wilh. Frommel. Mit 18 Abbildungen. Nr. 317.
- Die Gleichstrommaschine** von C. Kitzbrunner, Ingenieur u. Dozent für Elektrotechnik a. d. Municipal School of Technology in Manchester. Mit 78 Fig. Nr. 257.
- Ströme und Spannungen in Starkstromnetzen** von Diplom-Elektroingenieur Josef Herzog in Budapest u. Prof. Feldmann in Delft. Mit 68 Fig. Nr. 456.
- Die elektrische Telegraphie** von Dr. Ludwig Kellstab. Mit 19 Figuren. Nr. 172.
- Das Kernsvecrowesen** v. Dr. Ludw. Kellstab in Berlin. Mit 47 Fig. u. 1 Taf. Nr. 155.
- Vermessungskunde** von Dipl.-Ing. Oberlehrer B. Werkmeister. 2 Bändchen. Mit 255 Abbildungen. Nr. 468, 469.
- Maurer- u. Steinhauerarbeiten** von Prof. Dr. phil. u. Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildungen. Nr. 419—421.
- Zimmerarbeiten** von Carl Opitz, Oberlehrer an der kais. Technischen Schule in Straßburg i. E. I: Allgemeines, Balkenlagen, Zwischenbeden und Deckenbildungen, hölzerne Fußböden, Fachwerkwände, Hänge- und Sprengwerke. Mit 169 Abbildungen. Nr. 489.
- II: Dächer, Wandbekleidungen, Simsfalungen, Block-, Bohlen- und Bretterwände, Jäune, Türen, Tore, Tribünen und Baugerüste. Mit 167 Abbildungen. Nr. 490.
- Eisenkonstruktionen im Hochbau**. Kurzgefaßtes Handbuch mit Beispielen von Ingenieur Karl Schindler in Meissen. Mit 115 Figuren. Nr. 322.
- Der Eisenbetonbau** von Reg.-Baumeister Karl Hübke in Berlin-Steglitz. Mit 77 Abbildungen. Nr. 349.
- Heizung und Lüftung** von Ingenieur Johannes Körting, Direktor der Akt.-Ges. Gebrüder Körting in Düsseldorf. I: Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 31 Figuren. Nr. 342.
- II: Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 195 Fig. Nr. 343.
- Gas- und Wasserinstallationen mit Einschluß der Abortanlagen** von Professor Dr. phil. u. Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. Mit 119 Abbild. Nr. 412.
- Das Verauschlagen im Hochbau**. Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen des Kostenanschlages von Emil Beutinger, Architekt B. D. U., Assistent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit vielen Figuren. Nr. 385.
- Bauführung**. Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen der Bauführung von Architekt Emil Beutinger, Assistent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 25 Figuren und 11 Tabellen. Nr. 399.

- Die Baukunst des Schulhauses** von Prof. Dr.-Ing. Ernst Bettelein in Darmstadt. I: Das Schulhaus. Mit 38 Abbildungen. Nr. 443.
 — II: Die Schulräume. — Die Nebenanlagen. Mit 31 Abbildungen. Nr. 444.
- Öffentliche Bade- und Schwimmanstalten** von Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaurat in Hannover. Mit 50 Fig. Nr. 380.
- Wasserversorgung der Ortschaften** von Dr.-Ing. Rob. Weirauch, Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 85 Figuren. Nr. 5.
- Die Kalkulation im Maschinenbau** von Ingenieur H. Bethmann, Dozent am Technikum Mtenburg. Mit 61 Abbildungen. Nr. 486.
- Die Maschinenelemente.** Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischer Gebrauch von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. Mit 86 Figuren. Nr. 3.
- Metallurgie** von Dr. Aug. Geiß, diplom. Chemiker in München. I. II. Mit 21 Figuren. Nr. 313, 314.
- Eisenhüttenkunde** von A. Krauß, diplomierter Hütteningenieur. I: Das Roheisen. Mit 17 Figuren und 4 Tafeln. Nr. 152.
 — II: Das Schmiedeeisen. Mit 25 Figuren und 5 Tafeln. Nr. 153.
- Lötrohryprobierrunde.** Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohres von Dr. Martin Henglein in Freiberg. Mit 10 Figuren. Nr. 483.
- Technische Wärmelehre (Thermodynamik)** von R. Walther und M. Röttinger, Diplom-Ingenieuren. Mit 54 Figuren. Nr. 242.
- Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen** von M. Röttinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 73 Figuren. Nr. 2.
- Die Dampfmaschine.** Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. d. Pratt. Gebrauch v. Friedr. Barth, Obering., Nürnberg. Mit 48 Fig. Nr. 8.
- Die Dampfessel.** Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. den Pratt. Gebrauch v. Friedr. Barth, Obering., Nürnberg. Mit 67 Fig. Nr. 9.
- Die Gaskraftmaschinen.** Kurzgefaßte Darstellung der wichtigsten Gasmaschinen-Bauarten v. Ingenieur Alfred Kirchsle in Halle a. S. Mit 55 Figuren. Nr. 316.
- Die Dampfturbinen, ihre Wirkungsweise und Konstruktion** von Ing. Hermann Wilda, Professor am staatl. Technikum in Bremen. Mit 104 Abb. Nr. 274.
- Die zweckmäßigste Betriebskraft** von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. I: Einleitung. Dampfkraftanlagen. Verschiedene Kraftmaschinen. Mit 27 Abbildungen. Nr. 224.
 — II: Gas-, Wasser- und Wind-Kraftanlagen. Mit 31 Abbildungen. Nr. 225.
 — III: Elektromotoren. Betriebskostentabellen. Graphische Darstellungen. Wahl der Betriebskraft. Mit 27 Abbildungen. Nr. 474.
- Eisenbahnfahrzeuge** von H. Hinenthal, kgl. Regierungsbaumeister und Obergeringieur in Hannover. I: Die Lokomotiven. Mit 89 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Nr. 107.
 — II: Die Eisenbahnwagen und Bremsen. Mit 56 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. Nr. 108.
- Die Hebezeuge, ihre Konstruktion und Berechnung** von Ingenieur Hermann Wilda, Prof. am staatl. Technikum in Bremen. Mit 399 Abbildungen. Nr. 414.
- Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen.** Ein kurzer Überblick von Regierungsbaumeister Rudolf Bogdt, Oberlehrer an der Königl. höheren Maschinenbauschule in Posen. Mit 59 Abbildungen. Nr. 290.
- Die landwirtschaftlichen Maschinen** von Karl Walther, Diplom-Ingenieur in Mannheim. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildungen. Nr. 407—409.

- Die Preßluftwerkzeuge von Diplom-Ingenieur B. Altz, Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Schule in Straßburg. Mit 82 Figuren. Nr. 493.
- Nautik. Kurzer Abriss des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Theils der Schifffahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigationschule zu Lübeck. Mit 56 Abbildungen. Nr. 84.

Bibliothek der Rechts- u. Staatswissenschaften.

- Allgemeine Rechtslehre von Dr. Th. Sternberg, Privatdozent an der Univerf. Lauzanne. I: Die Methode. Nr. 169.
- II: Das System. Nr. 170.
- Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches. Erstes Buch: Allgemeiner Teil. I: Einleitung — Lehre von den Personen und von den Sachen von Dr. Paul Dertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 447.
- — II: Erwerb und Verlust, Geltendmachung und Schutz der Rechte von Dr. Paul Dertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 448.
- Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Dertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 323.
- — II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse von Dr. Paul Dertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 324.
- Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kresschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. I: Allgemeine Lehren. Besitz und Eigentum. Nr. 480.
- — II: Begrenzte Rechte. Nr. 481.
- Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Ttze, Professor an der Univ. Göttingen. Nr. 305.
- Deutsches Handelsrecht von Prof. Dr. Karl Lehmann in Rostock. 2 Bändchen. Nr. 457, 458.
- Das deutsche Seerecht von Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Hamburg. 2 Bände. Nr. 386, 387.
- Postrecht von Dr. Alfred Wolke, Postinspektor in Bonn. Nr. 425.
- Allgemeine Staatslehre von Dr. Hermann Rehn, Prof. an der Universität Straßburg i. E. Nr. 358.
- Allgemeines Staatsrecht von Dr. Julius Hatschel, Prof. an der Universität Göttingen. 3 Bändchen. Nr. 415—417.
- Preussisches Staatsrecht von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. an der Univerf. Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.
- Deutsches Zivilprozeßrecht von Professor Dr. Wilhelm Risch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.
- Kirchenrecht von Dr. Emil Sehling, ord. Prof. der Rechte in Erlangen. Nr. 377.
- Das deutsche Urheberrecht an literarischen, künstlerischen und gewerblichen Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.
- Der internationale gewerbliche Rechtsschutz von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 271.
- Das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Tonkunst, das Verlagsrecht und das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie von Staatsanwalt Dr. J. Schlittgen in Chemnitz. Nr. 361.
- Das Warenzeichenrecht. Nach dem Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes zu Berlin. Nr. 360.

- Der unlautere Wettbewerb von Rechtsanwalt Dr. Martin Wassermann in Hamburg. Nr. 339.
- Deutsches Kolonialrecht von Dr. F. Ebler v. Hoffmann, Professor an der Kgl. Akademie Posen. Nr. 318.
- Militärstrafrecht von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. an der Universität Straßburg i. E. 2 Bände. Nr. 371, 372.
- Deutsche Wehrverfassung von Kriegsgerichtsrat Carl Endres i. Würzburg. Nr. 401.
- Forensische Psychiatrie von Prof. Dr. W. Weygandt, Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 u. 411.

Volkswirtschaftliche Bibliothek.

- Volkswirtschaftslehre von Dr. Carl Johs. Fuchs, Professor an der Universität Tübingen. Nr. 133.
- Volkswirtschaftspolitik von Präsident Dr. R. van der Borcht in Berlin. Nr. 177.
- Gewerbewesen von Dr. Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. 2 Bände. Nr. 203, 204.
- Das Handelswesen von Dr. Wilh. Lexis, Professor an der Universität Göttingen. I: Das Handelspersonal und der Warenhandel. Nr. 296.
- II. Die Effektenbörse und die innere Handelspolitik. Nr. 297.
- Auswärtige Handelspolitik von Dr. Heinrich Siebecking, Professor an der Universität Zürich. Nr. 245.
- Das Versicherungswesen von Dr. jur. Paul Moldenhauer, Professor der Versicherungswissenschaft an der Handelshochschule Köln. Nr. 262.
- Versicherungsmathematik von Dr. Alfred Loewy, Professor an der Universität Freiburg i. B. Nr. 180.
- Die gewerbliche Arbeiterfrage von Dr. Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 209.
- Die Arbeiterversicherung von Professor Dr. Alfred Manes in Berlin. Nr. 267.
- Finanzwissenschaft von Präsident Dr. R. van der Borcht in Berlin. I. Allgemeiner Teil. Nr. 148.
- II. Besonderer Teil (Steuerlehre). Nr. 391.
- Die Steuersysteme des Auslandes von Geh. Oberfinanzrat O. Schwarz in Berlin. Nr. 426.
- Die Entwicklung der Reichsfinanzen von Präsident Dr. R. van der Borcht in Berlin. Nr. 427.
- Die Finanzsysteme der Großmächte. (Internat. Staats- u. Gemeinde-Finanzwesen.) Von O. Schwarz, Geh. Oberfinanzrat, Berlin. 2 Bdch. Nr. 450, 451.
- Soziologie von Prof. Dr. Thomas Uchelis in Bremen. Nr. 101.
- Die Entwicklung der sozialen Frage von Prof. Dr. Ferd. Tönnies in Guttin. Nr. 353.
- Armenwesen und Armenfürsorge. Einführung in die soziale Hilfsarbeit von Dr. Adolf Weber, Professor an der Handelshochschule in Köln. Nr. 346.
- Die Wohnungsfrage von Dr. E. Bohle, Professor der Staatswissenschaften zu Frankfurt a. M. I: Das Wohnungswesen in der modernen Stadt. Nr. 495.
- II: Die städtische Wohnungs- und Bodenpolitik. Nr. 496.
- Das Genossenschaftswesen in Deutschland von Dr. Otto Vindecke, Sekretär des Hauptverbandes deutscher gewerblicher Genossenschaften. Nr. 384.

Theologische und religionswissenschaftliche Bibliothek.

- Die Entstehung des Alten Testaments von Lic. Dr. W. Staerk, Professor an der Universität in Jena. Nr. 272.
- Alttestamentliche Religionsgeschichte von D. Dr. Max Böhr, Professor an der Universität Breslau. Nr. 292.
- Geschichte Israels bis auf die griechische Zeit von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.
- Landes- u. Volkskunde Palästinas von Lic. Dr. Gustav Hölscher in Halle. Mit 8 Vollbildern und 1 Karte. Nr. 345.
- Die Entstehung d. Neuen Testaments v. Prof. Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 285.
- Die Entwicklung der christlichen Religion innerhalb des Neuen Testaments von Prof. Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 388.
- Neutestamentliche Zeitgeschichte von Lic. Dr. W. Staerk, Professor an der Universität in Jena. I: Der historische u. kulturgeschichtliche Hintergrund des Urchristentums. Nr. 325.
- II: Die Religion des Judentums im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft. Nr. 326.
- Die Entstehung des Talmuds von Dr. S. Funk in Boskowitz. Nr. 479.
- Abriß der vergleichenden Religionswissenschaft von Prof. Dr. Th. Achelis in Bremen. Nr. 208.
- Die Religionen der Naturvölker im Umriß von Dr. Th. Achelis, weiland Professor in Bremen. Nr. 449.
- Indische Religionsgeschichte von Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 83.
- Buddha von Professor Dr. Edmund Hardy. Nr. 174.
- Griechische und römische Mythologie von Dr. Hermann Steuding, Rektor des Gymnasiums in Schneeberg. Nr. 27.
- Germanische Mythologie von Dr. E. Mogk, Professor an der Universität Leipzig. Nr. 15.
- Die deutsche Heldensage von Dr. Otto Luitpold Jiriczek, Professor an der Universität Münster. Nr. 32.

Pädagogische Bibliothek.

- Pädagogik im Grundriß von Professor Dr. W. Rein, Direktor des Pädagogischen Seminars an der Universität in Jena. Nr. 12.
- Geschichte der Pädagogik von Oberlehrer Dr. S. Weimer in Wiesbaden. Nr. 145.
- Schulpraxis. Methodik der Volksschule von Dr. R. Seyfert, Seminardirektor in Bschopau. Nr. 50.
- Zeichenschule von Professor R. Kimmich in Ulm. Mit 18 Tafeln in Ton-, Farben- u. Golddruck u. 200 Voll- u. Textbildern. Nr. 39.
- Bewegungsspiele von Dr. E. Kohlrausch, Prof. am Kgl. Kaiser-Wilhelms-Gymnasium zu Hannover. Mit 14 Abbildungen. Nr. 96.
- Geschichte des deutschen Unterrichtswesens von Professor Dr. Friedrich Sellar, Direktor des Königlichen Gymnasiums zu Ludau. I: Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.
- II: Vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

- Das deutsche Fortbildungsschulwesen nach seiner geschichtlichen Entwicklung und in seiner gegenwärtigen Gestalt von H. Sierdz, Direktor der städt. Fortbildungsschulen in Heide i. Holstein. Nr. 392.
- Die deutsche Schule im Auslande von Hans Amrhein, Direktor der deutschen Schule in Lüttich. Nr. 259.

Bibliothek der Kunst.

- Stilkunde von Prof. Karl Otto Hartmann in Stuttgart. Mit 7 Vollbildern und 195 Textillustrationen. Nr. 80.
- Die Baukunst des Abendlandes von Dr. R. Schäfer, Assistent am Gewerthemuseum in Bremen. Mit 22 Abbildungen. Nr. 74.
- Die Plastik des Abendlandes von Dr. Hans Stegmann, Direktor des Bahr. Nationalmuseums in München. Mit 23 Tafeln. Nr. 116.
- Die Plastik seit Beginn des 19. Jahrhunderts von A. Heilmeyer in München. Mit 41 Vollbildern auf amerikanischem Kunstdruckpapier. Nr. 321.
- Die graphischen Künste v. Carl Romyann, I. I. Lehrer an der I. I. Graphischen Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien. Mit zahlreichen Abbild. u. Beilagen. Nr. 75.
- Die Photographie von H. Reßler, Prof. an der I. I. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 4 Tafeln und 52 Abbildungen. Nr. 94.

Bibliothek der Musik.

- Allgemeine Musiklehre von Professor Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 220.
- Musikalische Akustik von Dr. Karl L. Schäfer, Dozent an der Universität Berlin. Mit 35 Abbildungen. Nr. 21.
- Harmonielehre von A. Halm. Mit vielen Notenbeilagen. Nr. 120.
- Musikalische Formenlehre (Kompositionslehre) von Prof. Stephan Krehl. I. II. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 149, 150.
- Kontrapunkt. Die Lehre von der selbständigen Stimmführung von Professor Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 390.
- Fuge. Erläuterung und Anleitung zur Komposition derselben von Professor Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 418.
- Instrumentenlehre von Musikdirektor Franz Mayerhoff in Chemnitz. I: Text. II: Notenbeispiele. Nr. 437, 438.
- Musikästhetik von Dr. R. Grunsky in Stuttgart. Nr. 344.
- Geschichte der alten und mittelalterlichen Musik von Dr. A. Möhler. Mit zahlreichen Abbildungen und Musikbeilagen. I. II. Nr. 121, 347.
- Musikgeschichte des 17. u. 18. Jahrhunderts v. Dr. R. Grunsky i. Stuttgart. Nr. 239.
- seit Beginn des 19. Jahrhunderts von Dr. R. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164, 165.

Bibliothek der Land- und Forstwirtschaft.

- Bodenkunde** von Dr. B. Bageler in Königsberg i. Pr. Nr. 455.
Ackerbau- und Pflanzenbaulehre von Dr. Paul Rippert in Berlin und Ernst Langenbed in Bochum. Nr. 232.
Landwirtschaftliche Betriebslehre von Ernst Langenbed in Bochum. Nr. 227.
Allgemeine und spezielle Tierzuchtlehre von Dr. Paul Rippert in Berlin. Nr. 228.
Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung von Dr. Karl Grauer. Nr. 329.
Das agrikulturchemische Kontrollwesen v. Dr. Paul Kriche in Göttingen. Nr. 304.
Fischerei und Fischzucht von Dr. Karl Eckstein, Prof. an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 159.
Forstwissenschaft von Dr. Ad. Schwappach, Prof. an der Forstakadem. Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation d. forstlichen Versuchswesens. Nr. 106.
Die Nadelhölzer von Prof. Dr. F. W. Neger in Charandt. Mit 85 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Karten. Nr. 355.
-

Handelwissenschaftliche Bibliothek.

- Buchführung in einfachen und doppelten Posten** von Prof. Robert Stern, Oberlehrer der Öffentlichen Handelshochschule und Dozent der Handelshochschule zu Leipzig. Mit Formularen. Nr. 115.
Deutsche Handelskorrespondenz von Prof. Th. de Beaug, Offizier de l'Instruction Publique, Oberlehrer a. D. an der Öffentlichen Handelshochschule und Lektor an der Handelshochschule zu Leipzig. Nr. 182.
Französische Handelskorrespondenz von Professor Th. de Beaug, Offizier de l'Instruction Publique, Oberlehrer a. D. an der Öffentlichen Handelshochschule und Lektor an der Handelshochschule zu Leipzig. Nr. 183.
Englische Handelskorrespondenz von E. C. Whitfield, M.-A., Oberlehrer an King Edward VII Grammar School in Kings Lynn. Nr. 237.
Italienische Handelskorrespondenz von Professor Alberto de Beaug, Oberlehrer am königlichen Institut S. Annunziata zu Florenz. Nr. 219.
Spanische Handelskorrespondenz v. Dr. Alfredo Nadal de Mariezcurrena. Nr. 295.
Russische Handelskorrespondenz von Dr. Th. v. Kawrasky in Leipzig. Nr. 315.
Kaufmännisches Rechnen von Prof. Richard Just, Oberlehrer an d. Öffentlichen Handelshochschule der Dresdener Kaufmannschaft. 3 Bde. Nr. 139, 140, 187.
Warenkunde von Dr. Karl Hassack, Professor an der Wiener Handelsakademie.
I: Unorganische Waren. Mit 40 Abbildungen. Nr. 222.
— II: Organische Waren. Mit 36 Abbildungen. Nr. 223.
Drogenkunde von Rich. Dorstewitz in Leipzig und Georg Ottersbach in Hamburg. Nr. 413.
Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. Aug. Blind, Professor an der Handelshochschule in Rölln. Nr. 283.
Technik des Bankwesens von Dr. Walter Conrad in Berlin. Nr. 484.
Das Wechselwesen von Rechtsanwalt Dr. Rudolf Rothes in Leipzig. Nr. 103.

☛ Siehe auch „Volkswirtschaftliche Bibliothek“. Ein ausführliches Verzeichnis der außerdem im Verlage der G. J. Göschen'schen Verlagshandlung erschienenen handelwissenschaftlichen Werke kann durch jede Buchhandlung kostenfrei bezogen werden.

Militär- und marinewissenschaftliche Bibliothek.

- Das moderne Feldgeschütz. I:** Die Entwicklung des Feldgeschützes seit Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs bis einschließlich der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1850—1890, v. Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an der Militärtechn. Akademie in Berlin. Mit 1 Abbild. Nr. 306.
- **II:** Die Entwicklung des heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart, von Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an der Militärtechn. Akademie in Berlin. Mit 11 Abbildungen. Nr. 307.
- Die modernen Geschütze der Fußartillerie. I:** Vom Auftreten der gezogenen Geschütze bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1850—1890 von Mummehoff, Major beim Stabe des Fußartillerie-Regiments Generalfeldzeugmeister (Brandenburgisches Nr. 3). Mit 50 Textbildern. Nr. 334.
- **II:** Die Entwicklung der heutigen Geschütze der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 33 Textbildern. Nr. 362.
- Die Entwicklung der Handfeuerwaffen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihr heutiger Stand** von G. Wzodek, Oberleutnant im Inf.-Regt. Freiherr Hiller von Gärtringen (4. Posenches) Nr. 59 und Assistent der Königl. Gewehrprüfungskommission. Mit 21 Abbildungen. Nr. 366.
- Militärstrafrecht** von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. an der Universität Straßburg i. E. 2 Bände. Nr. 371, 372.
- Deutsche Wehrverfassung** von Carl Endres, Kriegsgerichtsrat bei dem Generalkommando des kgl. bavr. II. Armeekorps in Würzburg. Nr. 401.
- Geschichte des Kriegswesens** von Dr. Emil Daniels in Berlin. **I:** Das antike Kriegswesen. Nr. 488.
- **II:** Das mittelalterliche Kriegswesen. Nr. 498.
- Die Entwicklung des Kriegsschiffbaues vom Altertum bis zur Neuzeit. I. Teil:** Das Zeitalter der Ruderschiffe und der Segelschiffe für die Kriegsführung zur See vom Altertum bis 1840. Von Tjard Schwarz, Geh. Marinebaurat u. Schiffbau-Direktor. Mit 32 Abbildungen. Nr. 471.
- Die Seemacht in der deutschen Geschichte** von Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Prof. an der Universität Berlin. Nr. 370.

Verschiedenes.

Bibliotheks- und Zeitungswesen.

- Volkbibliotheken** (Bücher- und Leshallen), ihre Einrichtung und Verwaltung von Emil Jaeschke, Stadtbibliothekar in Elberfeld. Nr. 332.
- Das deutsche Zeitungswesen** von Dr. Robert Brunhuber. Nr. 400.
- Das moderne Zeitungswesen** (System der Zeitungslehre) von Dr. Robert Brunhuber. Nr. 320.
- Allgemeine Geschichte des Zeitungswesens** von Dr. Ludwig Salomon in Jena. Nr. 351.

Higiene, Medizin und Pharmazie.

- Bewegungsübungen** von Dr. C. Koblrausch, Prof. am Kgl. Kaiser-Wilhelms-Gymnasium zu Hannover. Mit 15 Abbildungen. Nr. 96.
- Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten**, von E. Rebmann, Oberlehrer in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. S. Seiler. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel. Nr. 18.
- Ernährung und Nahrungsmittel** von Oberstabsarzt Prof. Dr. Bischoff in Berlin. Mit 4 Figuren. Nr. 464.
- Die Infektionskrankheiten und ihre Verhütung** von Stabsarzt Dr. W. Hoffmann in Berlin. Mit 12 vom Verfasser gezeichneten Abbildungen und einer Fiebertafel. Nr. 327.
- Tropenhygiene** von Med.-Rat Prof. Dr. Nocht, Direktor des Institutes für Schiffs- u. Tropenkrankheiten in Hamburg. Nr. 369.
- Die Hygiene des Städtebaus** von H. Chr. Ruxbaum, Prof. an der Techn. Hochschule in Hannover. Mit 30 Abbildungen. Nr. 348.
- Die Hygiene des Wohnungswesens** von H. Chr. Ruxbaum, Prof. an der Techn. Hochschule in Hannover. Mit 20 Abbildungen. Nr. 363.
- Gewerbehygiene** von Geh. Medizinalrat Dr. Roth in Potsdam. Nr. 350.
- Pharmakognosie**. Von Apotheker F. Schmittthener, Assistent am Botan. Institut der Technischen Hochschule Karlsruhe. Nr. 251.
- Toxikologische Chemie** von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.
- Drogenkunde** von Mich. Dorstenitz in Leipzig u. Georg Ottersbach in Hamburg. Nr. 413.

Photographie.

- Die Photographie**. Von H. Kessler, Prof. an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 4 Taf. und 52 Abbild. Nr. 94.

Stenographie.

- Stenographie nach dem System von F. X. Gabelsberger** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 246.
- Die Redeschrift des Gabelsbergerschen Systems** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 368.
- Lehrbuch der Vereinfachten Deutschen Stenographie (Günig.-System Stolze-Schrey)** nebst Schlüssel, Lesestücken und einem Anhang von Dr. Umsel, Studienrat des Kadettenkorps in Bensberg. Nr. 86.
- Redeschrift**. Lehrbuch der Redeschrift des Systems Stolze-Schrey nebst Kürzungsbeispielen, Lesestücken, Schlüssel und einer Anleitung zur Steigerung der stenographischen Fertigkeit von Heinrich Dröse, aml. bad. Landtagsstenographen in Karlsruhe i. B. Nr. 494.

☛ Weitere Bände sind in Vorbereitung. Neueste Verzeichnisse sind jederzeit unberechnet durch jede Buchhandlung zu beziehen. ☛

Reker, Die Photographie



3 1197 00140 3242

80/2 W1

