

Über eine neue kornlose Platte für Lippmann-Photographie.

Von Hans Lehmann.

Auf Grund theoretischer Überlegungen habe ich eine neue Methode der Abstimmung in der Farbenempfindlichkeit der photographischen kornlosen Platte ausgearbeitet, welche an Stelle des bisher üblichen „Isochromatismus“ der Platte wenigstens zwei im Spektrum komplementär liegende Empfindlichkeitsmaxima mit bestimmtem relativen Intensitätsverhältnis fordert.¹⁾ Der Zweck dieser Methode ist hauptsächlich die Erzielung einer höheren Sättigung der Farben in Verbindung mit der gleichzeitigen Wiedergabe von reinem Weiß, ferner einer Erweiterung der Grenzen für die normale Belichtungszeit.

Die Realisierung der soeben genannten Forderung geschah nun bisher auf physikalischem Wege durch Anwendung einer nahezu isochromatischen Platte in Verbindung mit einem geeigneten Filter, welches kraft seiner Absorption die Empfindlichkeitskurve der Platte in der gewünschten Weise deformierte.

Seit einiger Zeit nun hatte ich das Bestreben, die Farbenempfindlichkeit auf rein photochemischem Wege in der Platte selbst auf die richtige Form zu bringen, weil ich mir davon die weiter unten erwähnten Vorteile versprach, ferner suchte ich nach einem möglichst vollkommenen Präservativ gegen die so gefürchteten Quecksilberschlieren auf dem Bilde, Untersuchungen, die von Erfolg begleitet waren und zur Herstellung einer neuen kornlosen Platte führten, welche von der Trockenplattenfabrik Kranseder & Co. in München neuerdings in den Handel gebracht wird.

Über die photochemische Abstimmung dieser Platte ist kurz folgendes zu bemerken:

Die Empfindlichkeitsmaxima liegen bei den Wellenlängen 635, 585, 509 und 475 $\mu\mu$. Diese Maxima sind paarweise komplementär: 635 zu 509 und 585 zu 475, wie die von A. König und C. Dieterici angestellten Messungen zeigen,²⁾ und zwar gelten diese Verhältnisse streng für Gaslicht. Letztere Tatsache kommt aber infolge der etwas flachen Maxima um 509 und 475 $\mu\mu$, sowie infolge einer geeigneten Wahl des Intensitätsverhältnisses aller vier Maxima praktisch nicht zur Geltung, was sich durch eine etwas zu rötliche Färbung des ganzen Bildes ausdrücken würde.

Es verschmelzen ferner schon bei normaler Exposition 509 und 475 $\mu\mu$ zu einem einzigen Maximum bei 492 $\mu\mu$; das gleiche gilt für 635 und 585 $\mu\mu$, welche Maxima bei normaler Exposition zu einem einzigen bei 610 $\mu\mu$ zusammenfallen. Es wirken also die beiden Maxima um 610 und 492 $\mu\mu$, welche nach König und Dieterici ebenfalls komplementär sind, aber für Sonnenlicht.

Der Erfolg des Verfahrens ist also der, daß bei kurzer sowohl als auch bei langer Exposition die Farbenwerte einschließlich des Weiß richtig wiedergegeben werden, und zwar derart, daß mit Zunahme der Belichtungszeit die Sättigung der Farben abnimmt.³⁾

Mit den Eigenschaften jedoch, welche für meine Methode der Abstimmung charakteristisch sind, vereinigt die neue Platte zwei weitere Vorzüge, die sie gegenüber meinem älteren Verfahren mit dem Filter besitzt: Sie hat eine mehr als *zehnmal höhere Empfindlichkeit* und eine damit Hand in Hand gehende bessere Gradation; zweitens besitzt sie eine sehr *große Unempfindlichkeit gegen Quecksilber*, derart, daß die gefürchteten Schlieren auf dem Bilde bei Benutzung geeigneter Kassetten überhaupt nicht mehr auftreten, ohne daß dabei die Reinheit des Quecksilbers einen mittleren Grad zu übersteigen braucht.

Für die Ausübung der Lippmann-Photographie mit Hilfe der neuen Platte haben sich nun folgende Änderungen und Ergänzungen des Verfahrens nötig gemacht:

1. Als *Filter* vor dem Objektiv kommt nunmehr nur noch eine das Ultraviolett absorbierende Substanz in Betracht. Hierzu ist am besten eine wässrige Äskulinlösung 1 : 7000 in 5 mm Dicke geeignet. Es lassen sich auch Gelatinetrockenfilter von Äskulin herstellen. — Selbstverständlich kann man auch wieder zu irgendeinem schwachgefärbten Kompensationsfilter greifen, um einen mehr oder weniger von der Natur abweichenden Farbeneffekt zu erzielen.

2. Als Anhaltspunkt für die *Belichtungszeit* ergab sich folgende Tabelle, die sich auf eine Landschaftsaufnahme bei Sonnenschein bezieht:

Blendenöffnung	F/3	F/3,5	F/4	F/4,5	F/5	F/6
Belichtungszeit in <i>Sekunden</i>	6	8	11	14	17	25

Als Objektiv verwendet man am besten eines der modernen lichtstarken Universalobjektive, z. B. C. Zeiß Tessar F/4,5 für Landschaften, Tessar F/3,5 für Porträts, mit welchem letzterem man

bei gutem Licht, natürlich im Schatten, nur 15—20 Sekunden zu belichten braucht.

3. Die Farbenempfindlichkeit der Platte habe ich so eingerichtet, daß durch *Fixieren* des Bildes mit 20 $\frac{0}{10}$ igem unterschweflig-sauren Natron eine wesentliche Farbenverbesserung erzielt wird. Ich erreichte das dadurch, daß ich die Empfindlichkeit der Platte für das tiefe Rot allein entsprechend erhöhte. Bekanntlich wird der optische Weg durch Ausfixieren der nichtreduzierten Silbersalze wesentlich geändert, derart, daß alle Nüancen sich nach dem brechbaren Ende des Spektrums verschieben, was sich besonders bei der Wiedergabe von heterogenem Rot bisher störend bemerkbar machte, während eine solche Verschiebung bei Weiß oder wenigstens bei gesättigten Farben überhaupt nicht, bei heterogenem Gelb, Grün und Blau nur ganz schwach zu bemerken ist. Aus diesem Grunde konnte man die Lippmann-Photographien bisher nicht fixieren. Allerdings beeinträchtigte dies ihre Haltbarkeit durchaus nicht, wenn man sie gut auswusch und vor der Einwirkung reduzierender Substanzen schützte. Ich glaube aber, daß das Fixieren der Platte die Haltbarkeit derselben doch besser gewährleistet.

Spektrumphotographien dürfen jedoch nach wie vor nicht fixiert werden, wenn man die richtige Farbenwiedergabe an bestimmter Stelle wünscht.

Außer diesen Änderungen haben sich einige weitere Ergänzungen bzw. Verkürzungen des Verfahrens ergeben, die nicht direkt mit den Eigenschaften der neuen Platte zusammenhängen:

1. Das Berühren der Schichtseite auf der Platte vor der Exposition mit dem Finger, ja auch schon das Überstreichen mit einem weichen Pinsel verursacht immer Flecken auf dem Bilde. Ebenso ist eine bereits mit Quecksilber in Berührung gewesene unbelichtete Platte unbrauchbar. Dagegen ist es vorteilhaft, die Schichtseite vor dem Entwickeln mit einem weichen Pinsel zu säubern. Das bisher übliche Abreiben mit Leder ist überflüssig und bringt die Gefahr der Beschädigung der Schicht mit sich.

2. Wie schon Valenta erwähnt, ist die Dosierung des *Ammoniaks im Entwickler* von großer Wichtigkeit.^{*)} Valenta bemerkt, daß zuviel Ammoniak einen metallischen Schleier auf dem Bilde erzeugt. Ich fand im Einklang damit, daß mit dem Ammoniakgehalt die Brillanz zu-, die Sättigung der Farben dagegen abnimmt. Ich entwickle daher Spektrumbilder nur etwa mit halbsoviel

Ammoniak als Mischfarbenbilder und erhalte dadurch das Blau und Violett von einer prachtvollen Reinheit und Tiefe.⁶⁾

3. Weitere Versuche zeigten, daß eine Beschleunigung des Trocknens des gewaschenen Bildes unbeschadet der Farbenwiedergabe durch ein *Alkoholbad* geschehen kann. Hierdurch wird das an und für sich schon kurze Verfahren bis auf wenige Minuten abgekürzt.

4. Als Flüssigkeit für die Betrachtungsküvette verwendete man bisher nach Prof. O. Wiener Benzol, welches angenähert dieselbe Brechung besitzt wie Gelatine. Ich fand nun, daß die Reflexionskraft der entwickelten Schichtoberfläche immer etwas größer ist, als aus dem Brechungsexponenten für Gelatine folgen würde. Das rührt von einer immer auftretenden Verunreinigung der Oberfläche her, etwa durch Spuren von Silber usw. Man erhöht daher zweckmäßig die Brechung der Flüssigkeit entsprechend, um die Oberflächenwelle vollkommener zu beseitigen, wodurch eine ganz wesentliche Verbesserung der Farbenwiedergabe erzielt wird. Als geeignete Flüssigkeit fand ich eine Mischung von 12 Teilen Benzol und 4—5 Teilen Schwefelkohlenstoff. Den scharfen Geruch dieser Substanzen kann man durch Zusatz einiger Tropfen Geraniumöls oder Nitrobenzols mildern. — Als Kittmittel für den Glaskeil, welcher die Küvette ersetzen soll, verwendet man natürlich eine Substanz von entsprechender Brechung.

5. Die nach dem Lippmann-Verfahren hergestellten Bilder können selbst dann noch, wenn sie die Farben nicht ganz befriedigend wiedergeben, als Negative für alle gebräuchlichen Positivverfahren der Schwarz-Weiß-Photographie verwendet werden. Hervorzuheben ist hierbei die große Schärfe, ferner die vorzügliche Wiedergabe von Farben- und Helligkeitswerten.

Der wesentliche Vorteil bei der Verwendung der neuen Platte liegt aber in ihrer höheren Empfindlichkeit. Allerdings sind Momentaufnahmen mittels Lippmann-Photographie zurzeit noch nicht möglich; sie kann aber nunmehr hinsichtlich der Belichtungszeit mit dem Dreifarbenverfahren konkurrieren, bei welchem letzterem, wie das jetzt allgemein üblich ist, die drei Teilaufnahmen zeitlich hintereinander angefertigt werden.

Zweifellos kann die Lippmann-Photographie, wie sie in ihrer jetzigen Gestalt vorliegt, als das interessanteste, einfachste, kürzeste und billigste photographische Verfahren gelten. Die Begründung dieser Behauptungen ist nicht schwer: Das interessanteste Verfahren

ist die Lippmann-Photographie deshalb, weil man bei ihrem Studium auf eine große Fülle optischer Erscheinungen stößt, die uns das innerste Wesen der Lichtbewegung enthüllen; das einfachste Verfahren aus dem Grunde, weil der Positivprozeß vollkommen fortfällt und die sehr einfachen Manipulationen sich hauptsächlich auf das Belichten und Entwickeln beschränken; besonders aber übertrifft die Lippmann-Photographie alle Verfahren an Kürze, denn vom Einlegen der Platte bis zur Projektion des farbigen Bildes verstreicht selbst bei mäßiger Übung kaum ein Zeitraum von 10 Minuten. Da man zur Herstellung eines farbigen Bildes, das selbst für die Projektion geeignet ist, lediglich einer einzigen Platte bedarf, so ist die Lippmann-Photographie auch ein sehr billiges Verfahren: ein Bild vom Format 6×9 kostet 20 Pfennige, ein solches vom Format 9×12 35 Pfennige.

Die zur Herstellung der neuen Platten nötigen Vorarbeiten wurden vom Zeiß-Werk in Jena unterstützt.

Anmerkungen.

1) H. Lehmann, Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farbenphotographie etc. Freiburg i. Br., C. Troemer, 1906. S. 17 ff.

2) A. König, Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik. 1903. S. 263.

3) Die theoretischen Grundlagen dieser Erscheinung gedenke ich in einem späteren Aufsatz etwas ausführlicher darzulegen, besonders was die Wiedergabe des *Weiss* betrifft.

4) E. Valenta, Die Photographie in natürlichen Farben etc. Halle 1894. S. 71.

5) Auch über diese Erscheinung wird demnächst eingehender berichtet werden.

Jena, im Mai 1907.

(Eingegangen am 24. Mai 1907.)
