

gern Mischungen von Cadmium- und Alkalisalzen zum Jodiren der Collodien an. Von allen Jodirungssalzen sind die Cadmiumsalze im Collodion die beständigsten. Man würde sie ausschließlich anwenden, wenn ihre saure Reaction nicht die Empfindlichkeit des Präparats ein wenig beeinträchtigte.

Wirkung der Jodirungssalze.

Wenn man verschiedene Collodien mit verschiedenen Jodirungssalzen in äquivalenten Mengen versetzt, so findet man in ihrem Verhalten sehr merkbare Unterschiede, die man a priori nicht vermuthen sollte und die sich einerseits auf die Flüssigkeit, andererseits auf die Haltbarkeit, ferner auf die Empfindlichkeit des Präparats erstrecken. Hier sind zunächst von Wichtigkeit 1) die physikalischen Wirkungen, die die Salze auf das Collodion ausüben. Man hat nämlich gefunden, daß die alkalischen Jodirungssalze (Kali-, Natron-, Ammonium- und Lithionsalze) das Collodion dünnflüssig machen, die übrigen (CdJ, ZnJ, CdBr) dickflüssig. (Im ersten Augenblicke wird manches mit Ueberschuß von Schwefelsäure bereitete Collodion durch Jodkaliumzusatz dickflüssig, dann schnell dünnflüssig.)

Eine ähnliche, dünnflüssig machende Wirkung zeigen kohlen-saure Alkalien, die öfter den Jodirungssalzen beigemischt sind. Sauer reagirende Salze giebt es nur vier in der Photographie, Jod- und Bromcadmium und Jod- und Bromzink. Die übrigen oben genannten reagiren alkalisch. Daraus folgt von selbst, daß man für erstere ein dünneres, für letztere ein dickeres Collodion zur Auflösung wählen muß, d. h. ein mehr oder weniger an Schiefsbaumwolle reiches.

2) Die Haltbarkeit. In Bezug hierauf steht das mit Cadmiumsalzen versetzte Collodion obenan. Dieses hält sich sehr lange, ohne gelb zu werden, während alkalische Jodsalze in alkoholischer Lösung sich schnell zersetzen und das Collodion gelb und endlich roth färben und zugleich dünnflüssig machen. Das unbeständigste Salz der Art ist das Ammonium, dann folgt Jodlithium und endlich Jodkalium. Die Brommetalle zersetzen sich viel weniger leicht. Die Ursache dieser Rothfärbung ist eine Oxydation der Alkalimetalle, einerseits durch Ozon, der im Aether häufig enthalten ist, andererseits durch die Untersalpetersäure des Pyroxylins. Häufig ist hieran auch die Unreinheit der Salze schuld, die kohlen-saure Alkalien etc. enthalten. Die Haltbarkeit des Collodions wird erhöht, wenn man nicht ein, sondern mehrere Jodirungssalze gemischt verwendet. Es entstehen dabei jedenfalls Doppelsalze, welche der Zersetzung länger Widerstand leisten, (s. o. unter Jodcadmium). In ähnlicher Weise wirkt Bromsalz vor-

theilhaft auf die Haltbarkeit (Hardwich). Namentlich ist es bei jodammoniumhaltigen Collodien von guter Wirkung*).

3) Ein dritter Punkt ist die Löslichkeit der Salze. So ist Jodkalium nur sehr schwer löslich, kann deshalb nur unter besonderen Bedingungen angewendet werden. Ein Collodion, was gleiche Theile Aether und Alkohol enthält (letzterer von 0,816), verträgt auf 120 Th. 1 Th. Jodkalium (Hardwich). Fügt man aber Jodcadmium hinzu, so entsteht ein löslicheres Doppelsalz, das nahezu aus gleichen Gewichtstheilen beider Salze besteht. Noch schwerer löslich ist Bromkalium. Collodion, was $4\frac{1}{2}$ Aether auf $3\frac{1}{2}$ Alkohol enthält, verträgt nur $\frac{1}{4}$ Gr. Bromkalium per Unze (Hardwich). Deshalb entsteht leicht ein Niederschlag, wenn man zu Jodcadmiumcollodion Bromcadmium setzt. Das ist ein zweiter Grund, die KJ-Jodirung zu verwerfen und lieber die leichter löslichen Natron- und Ammoniumsalze anzuwenden.

Leicht löslich ist das LiJ und NH_4J , doch wegen ihrer Zersetzbarkeit nicht lange haltbar, auch schwerer rein zu erhalten. Von Bromsalzen ist das löslichste und beste Bromcadmium, nach diesem folgt das Bromammonium, welches Verfasser vorzugsweise anwendet**).

4) Endlich sind noch die photographischen Eigenschaften zu beachten. Diese Unterschiede treten bei frisch jodirten reinen Collodien, die mit äquivalenten Mengen verschiedener Jod- und Bromsalze versetzt wurden, nicht stark hervor. Man bemerkt, daß frisches Jodkalium ein kräftigeres Bild giebt als Jodammonium, dieses, wie es scheint, wieder ein kräftigeres als Jodcadmium. Die geringere Intensität der Jodcadmiumcollodionbilder erklärt sich wohl aus der sauren Reaction des beim Silbern entstehenden salpetersauren Cadmiumoxyds. Mit der Zeit ändern sich jedoch diese Collodien, am schnellsten die, welche KJ und NH_4J enthalten; sie werden weniger empfindlich, roth und dünnflüssig, geben aber bei hinreichend langer Belichtung noch intensive Bilder.

Die Veränderung der photographischen Empfindlichkeit erfolgt viel schneller, gleichzeitig mit einer Vermehrung der Intensität

*) Verfasser machte hinsichtlich der conservirenden Wirkung des Bromsalzes eine seltsame Erfahrung. Er versetzte zwei Collodien mit gleichviel Jodsatz (Jodcadmium und Jodnatrium) und setzte zu dem einen Bromnatrium. Das bromhaltige färbte sich schon nach wenigen Tagen roth; das reine Jodcollodion war noch nach 3 Monaten schön gelb. Das Bromnatrium erwies sich als schwefelsäurehaltig. Dasselbe Collodion mit Bromcadmium angesetzt, hielt sich trefflich.

**) Die Löslichkeit des Bromnatriums wird sehr durch Cadmiumsalze befördert. Nach zwei Versuchen lösten 30 Alkohol, welche 0,7 Jodcadmium und 0,7 Jodnatrium enthielten — 0,233 Bromnatrium. Dagegen lösten 30 Alkohol, welche 1,0 Jodcadmium und 0,4 Jodnatrium enthielten — 0,317 Bromnatrium. Bei einem Gehalt von 1,4 Jodcadmium lösten sich 0,4 Bromnatrium (s. o.).

bei Gegenwart organischer Substanzen, wie Nitroglucose, Traubenzucker, also bei Collodion, das bei hoher Temperatur und großer Verdünnung bereitet wurde.

Oft findet man, daß ein Collodion anfangs roth wird, später wieder hell. Diese Erscheinung erklärt sich aus der Bildung von reducirenden organischen Körpern, die das Jod absorbiren, welches die Gelbfärbung verursacht.

Wir haben nun noch Auskunft zu geben, warum man gewöhnlich eine Mischung von Jod- und Bromsalzen zum Versetzen des Collodions verwendet. In dem Capitel über Photochemie ist das Jodsilber als das lichtempfindlichste Silberhaloidsalz geschildert worden. Es wurde aber bereits bemerkt, daß die Gegenwart des an sich weniger lichtempfindlichen Bromsalzes die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers erhöhe. Dieser Satz galt freilich nur für trockne, von überschüssigem Silbersalz befreite Jod- und Bromsilberpapiere. Die Empfindlichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers schwankt jedoch wesentlich unter verschiedenen Umständen. Bei Gegenwart von Tannin und ähnlichen Körpern erscheint z. B. das Bromsilber lichtempfindlicher als das Jodsilber. Es sind dies Thatfachen, die erst während der Abfassung dieses Buches in das rechte Licht gesetzt worden sind und die daher in dem Capitel über Photochemie noch nicht besprochen werden konnten. Wir behalten uns die Erörterung dieser Thatfachen für den II. Theil des Werkes vor und beschränken uns hier auf die Besprechung des praktisch wichtigsten Falles, nämlich die Wirkung der Bromsalze im gewöhnlichen nassen Verfahren.

Früher herrschten über diesen Punkt die verschiedensten Meinungen.

Einige behaupten, Bromsalz sei empfindlicher für grüne Strahlen, und diese Meinung ist begründet. Jedoch ist die Wirkung der grünen Strahlen auf Bromsilber quantitativ zu gering und daher praktisch nicht von Gewicht. Hardwich sagt sogar ausdrücklich, daß reines Jodcollodion für Aufnahme grüner Blätter (Baumschlag) besser sei, als bromjodirtes. Zu ähnlichem Resultat ist Thouret gekommen.

Manche Forscher behaupten eine größere Empfindlichkeit des Jodbromcollodions, diese wird von Andern wieder gelegnet. Sicher ist sogar, daß Brom die Intensität vermindert. Nur darin stimmen die Angaben verschiedener Forscher überein, daß Bromsalz die Haltbarkeit des Collodions vermehrt (siehe dagegen S. 107), die sogenannte Schleierbildung und Flecken verhütet, die Solarisation vermindert und mehr Harmonie in das Bild bringt. Um über den Hauptpunkt, die Empfindlichkeit der Collodien, ins Klare zu kommen, unternahm der Verfasser eine Reihe von Versuchen. Er stellte drei Collodien her, die mit äquivalenten Mengen von Chlorcadmium, Bromcadmium und Jodcadmium versetzt waren. Diese sensibilisirte er, wie gewöhnlich, und nahm damit eine weisse, mit schwarzer

Draperie theilweise umhüllte Gypsbüste auf. Er belichtete alle drei Platten gleich lange und entwickelte mit Eisenvitriollösung.

Das Jodcollodion gab ein sehr intensives Bild des weissen Gypses und ein schwaches der schwarzen Draperie. Die Linien waren verschwommen.

Das Bromcollodion gab ein schwaches, aber klares Bild des Gypses, von der schwarzen Draperie keine Spur.

Das Chlorcollodion gab keine Spur eines Bildes*).

Demnach ist das reine Jodcollodion das photographisch empfindlichste.

Nun wurde im Anschluß daran ein gemischtes Collodion untersucht.

Es wurden wieder drei Collodien hergestellt. 1) Ein reines Jodcollodion; 2) ein Collodion, was ebenso viel Jodsalz enthielt wie 1, daneben $\frac{1}{3}$ Bromsalz; 3) ein Collodion mit ebenso viel Jodsalz wie 1 und $\frac{1}{4}$ Chlorsalz. Damit wurde unter gleichen Umständen (gleiche Belichtung etc.) wieder die Gypsbüste mit schwarzer Draperie aufgenommen.

Das Jodcollodion gab wie oben ein höchst intensives, etwas verschwommenes Bild des Gypses, aber nur wenig Details in der dunkeln Draperie.

Das Bromjodcollodion und das Chlorjodcollodion gaben ein viel weniger intensives, aber klares Bild des Gypses, dagegen viel mehr Details in der schwarzen Draperie. Gewisse dunkle Falten der letzteren, die im Jodcollodionbild kaum sichtbar waren, traten bei den gemischten Collodien deutlich hervor.

Daraus folgt:

Reines Jodcollodion ist empfindlicher für starke Lichter (Gyps etc.), gemischtes Collodion empfindlicher für schwache. Man nimmt daher das letztere, um Details in den Schatten zu erzielen.

Dieser Satz gilt jedoch nur für auf gewöhnlichem Wege im Silberbade präparirte Platten. Wir werden im praktischen Theile merkwürdige Ausnahmen davon kennen lernen (s. a. S. 56).

Ueber die Fertigung und den Gebrauch der jodirten Collodien wird der II. Theil unseres Werkes berichten.

Albumin

wurde als Bildträger von Niépce de St. Victor in die Photographie eingeführt, anfangs für den Negativproceß zum Ueberziehen von Glasplatten; als solches findet es jetzt nur noch in sogenannten Trockenprocessen Anwendung (siehe den II. Theil). Dagegen ist es

*) Es folgt daraus keineswegs die photographische Unempfindlichkeit des Chlor-silbercollodions. Jedenfalls würde dieses bei längerer Dauer der Belichtung ebenfalls ein Bild geben.