

sauren Kalk gelöst enthält, so wird dadurch das Eisenoxyd niedergeschlagen und bleibt im Papier, während die Oxydulsalze sich lösen.

Behandelt man nachher das Bild mit einer Auflösung von Gallussäure, so bildet diese mit dem Eisenoxyd Tinte und dadurch erscheint das Bild schwarz.

Statt die Eisenbilder in der vorher beschriebenen Manipulation erst zu copiren, dann zu entwickeln, kann man in einzelnen Fällen auch die entwickelnde Flüssigkeit zur Eisenoxydsalzlösung mischen und das Papier damit tränken, es geht alsdann der Entwicklungsproceß während der Belichtung schon vor sich.

Bis jetzt haben die hier beschriebenen Eisenbilder in der Praxis noch keinen Eingang gefunden, einerseits wegen ihrer geringen Haltbarkeit (Jodstärke, Turnbullblau, chromsaures Chromoxyd bleichen im Licht), anderseits wegen ihres nicht beliebten Tones (Goldbilder, Silberbilder), wegen ihrer geringen chemischen Haltbarkeit und ihres Mangels an Zartheit (Tintenbilder). Nur Poitevin's Methode hat einige praktische Bedeutung erlangt. Die Firma Depaquis in Paris übt dieselbe aus, einerseits zur Herstellung von Papierbildern, anderseits zur Erzeugung von eingebrannten Bildern. Die specielle Beschreibung des Verfahrens folgt im praktischen Theile.

### Die Verbindungen des Kupfers.

Auch verschiedene Salze des Kupfers gehören zu den lichtempfindlichen Körpern. Sie haben bis jetzt noch keine sonderlich wichtige Anwendung in der Photographie gefunden, deshalb wollen wir uns hier nur mit den photographisch interessantesten Eigenschaften derselben beschäftigen. Direct lichtempfindlich, d. h. für sich allein im Licht zersetzbar scheint das Kupferchlorür zu sein. Wöhler erhielt dieses als ein weißes in Wasser schwer lösliches Pulver beim Versetzen einer Kupferchloridlösung mit schwefliger Säure. Dieses weiße Pulver färbt sich im Lichte roth. Die Zusammensetzung des rothen Körpers ist noch nicht bekannt; wahrscheinlich ist es ein Oxychlorür, entstanden unter Mitwirkung des Sauerstoffes der Luft.

Auch das durch Fällung von Kupferchlorid mit Zinnchlorür erhaltene Kupferchlorür ist im Lichte zersetzbar (Grüne). Letzterer fand auch, daß die mit Salzsäure gescheuerten Kupferplatten sich unter Umständen im Lichte schwärzen.

Indirect lichtempfindlich ist das Kupferchlorid. Dieses wird nur bei Gegenwart einer Substanz zersetzt, die sich mit dem freiwerdenden Chlor verbindet.

So wird dieses Salz in ätherischer Lösung zu Chlorür reducirt. Bis jetzt hat man noch keine praktische Anwendung von dieser Thatsache gemacht, wenigstens nicht in Bezug auf Kupferchlorid allein, wohl aber hat man dasselbe im Gemenge mit Eisenchlorid zur Bild-

erzeugung zu verwenden versucht in Obernetter's Proceß, der in seiner Art höchst complicirt ist.

Obernetter badet Papier in einer Lösung von Kupferchlorid, Eisenchlorid und Salzsäure und belichtet dieses. Das Eisenchlorid wird dabei zu Eisenchlorür reducirt, welches seinerseits wieder reducirend auf das Kupfersalz wirkt und Kupferchlorür liefert\*). Das Papier, auf dem anfangs kein Bild sichtbar ist, wird alsdann in Rhodankaliumlösung gebadet, hierbei schlägt sich weißes Kupferrhodanür an allen vom Licht getroffenen, d. h. kupferchlorürhaltigen Stellen nieder, das durch Behandeln mit rothem Blutlaugensalz unter Bildung von Ferrycyankupfer und Ferrycyaneisen rothbraun wird.

Der Proceß hat keinen Eingang in die Praxis gefunden (Näheres siehe Photographische Mittheilungen, 1. Jahrgang S. 45).

### Verbindungen des Chroms.

Hier haben wir als lichtempfindliche Substanzen die chromsauren Salze zu registriren. Dieselben sind wie die Eisensalze nur mittelbar lichtempfindlich, indem bei Gegenwart eines reducirend wirkenden Körpers die Chromsäure derselben zu Chromsuperoxyd  $\text{CrO}_2$  reducirt wird. Die Basis, an welche die Chromsäure gebunden ist, spielt hier eine nicht unwichtige Rolle, indem sie einerseits die größere Beständigkeit der im freien Zustande so leicht zersetzbaren Chromsäure, anderseits die größere oder geringere Löslichkeit bedingt, endlich bei den nach der Belichtung in Anwendung gebrachten Entwicklungsprocessen oft als wesentliches Agens mitwirkt.

Das Verhalten der durch das Licht reducirten Gemenge von Chromverbindungen mit organischen Substanzen ist in hohem Grade interessant und praktisch wichtig. Eine Menge der photographischen Prozesse ist darauf gegründet, z. B. der Kohlendruck, die Lithographie, der Reliefdruck, der Anilindruck.

Folgende chromsauren Salze werden in der photographischen Praxis angewendet:

Das chromsaure Kali. Es giebt zwei Verbindungen der Chromsäure mit Kali, die saure und die neutrale.

Saures chromsaures Kali ( $\text{KaO } 2\text{CrO}_3$ ) bildet schöne rothe Krystalle, die sich tieforange im Wasser lösen. 10 Th. Wasser lösen ca. 1 Th. Salz, bedeutend mehr in der Siedhitze; es läßt sich daher leicht umkrystallisiren. In Alkohol ist es unlöslich.

\*) Merkwürdig ist, daß dies Papier, wenn es eine Zeitlang aufbewahrt wird, den Lichteindruck gleichsam verliert, man kann dann ein neues Bild darauf copiren. Die Erscheinung erklärt sich daraus, daß das gebildete Eisenoxydsalz wieder in basisches Oxydsalz übergeht durch Einfluß des Sauerstoffs der Luft, ebenso das Kupferchlorür in Kupferchlorid.