

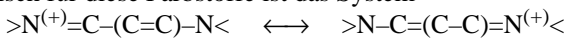
Chemische Grundlagen der Farbfotografie

Oswald Drobin

Die Farbfotografie beruht auf der Lichtempfindlichkeit der Silberhalogenide. Vorwiegend wird Silberbromid verwendet, in den Filmen auch Silberjodid und in den Fotopapieren Silberchlorid, je nach der erforderlichen Empfindlichkeit. Das Silberhalogenid ist in Form kleinster Kristalle (1 µm) in Gelatine suspendiert, trotzdem spricht man von der fotografischen *Emulsion*.

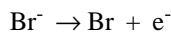
Durch Zugabe gewisser organischer Farbstoffe kann die Emulsion für bestimmte Spektralbereiche sensibilisiert werden, daher die Bezeichnung *Sensibilisatoren* für diese Farbstoffe. Die wichtigsten Sensibilisatoren gehören chemisch zur Klasse der Zyaninfarbstoffe.

Typisch für diese Farbstoffe ist das System

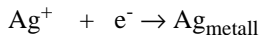


das abwechselnd einfache und doppelte Bindungen zwischen den Atomen enthält und als *konjugiertes System* bezeichnet wird. Die Schreibweise als Gleichgewicht soll andeuten, daß die positive Ladung am Stickstoff nicht starr zu einem Stickstoffatom gehört und die Lage der Doppelbindungen auch nicht festliegt, sondern sich ein zeitlich-räumliches Mittel zwischen diesen Grenzzuständen einstellt.

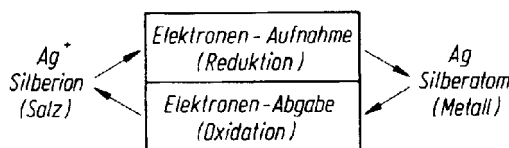
Im sogenannten fotografischen Elementarprozeß wird durch Belichtung aus dem negativ geladenen Bromid-Ion ein Elektron, das negativ geladene Elementarteilchen, abgelöst:



Das dabei entstehende neutrale Brom-Atom reagiert mit benachbarten Bestandteilen, während sich das Elektron im Kristallgitter mit einem positiv geladenen Silber-Ion zu einem metallischen Silber-Atom neutralisiert:

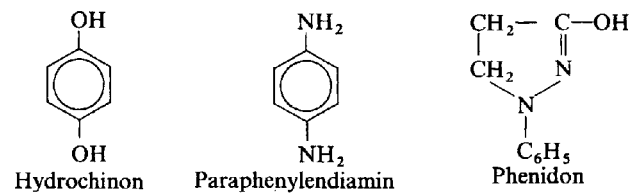


Je größer das Kristall-Körnchen ist, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit, daß es von so viel Licht getroffen wird, daß es durch diesen fotografischen Elementarprozeß entwickelbar wird. Eine Vielzahl von auf diese Weise entstandenen Körnchen mit Störstellen im Kristallgitter des Silberhalogenides bilden das sogenannte *latente Bild*. Dieses latente Bild wird bei der Entwicklung durch chemische Reduktion des Silberhalogenides zum metallischen Silber in ein sichtbares Silber-Bild umgewandelt.

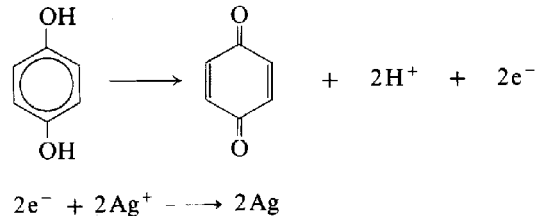


Chemische Reduktionsmittel kommen jedoch nur dann als Entwicklersubstanzen in Frage, wenn sie selektiv Kristalle mit Latentbildkeimen deutlich schneller entwickeln als latentbildfreie Silberhalogenidkristalle.

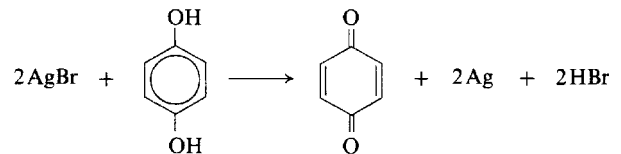
Die meisten Entwicklersubstanzen sind Derivate (Abkömmlinge) des Benzols, wobei die wichtigste das Hydrochinon ist (HQ, Paradiphenol, Chinol, p-Dihydroxybenzol, 1,4-Dihydroxybenzen):



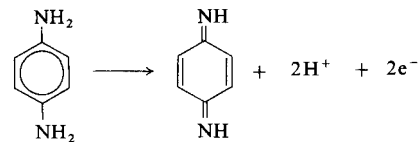
Aus chemischer Sicht fungiert bei der Entwicklung die Entwicklersubstanz als Elektronen-Donator und das Silber-Kation als Elektronen-Akzeptor:



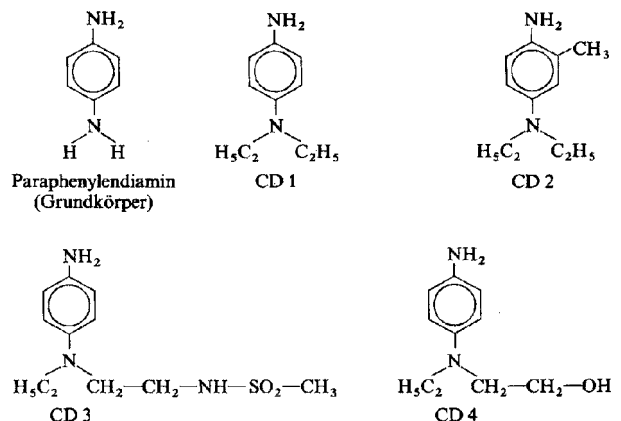
Als summarische Reaktionsgleichung ausgedrückt, läuft die Abscheidung des metallischen Silbers beim Entwicklungsprozeß demnach gemäß folgender Gleichung ab:



Im Prinzip reagieren alle anderen Entwicklersubstanzen und auch alle vom Paraphenyldiamin abgeleiteten Farentwicklersubstanzen in gleicher Weise:



Die folgenden Paraphenyldiamin-Derivate werden als Farentwicklersubstanzen verwendet:



Die bei diesen Reaktionen entstehenden Oxidationsprodukte des p-Phenyldiamins bzw. seiner Derivate reagieren nun ihrerseits mit den in den Emulsionsschichten enthaltenen Farbkupplern unter Bildung der für den Bildaufbau erforderlichen subtraktiven Farbstoffe Cyan, Yellow und Magenta (Blau-grün, Gelb und Purpur).

Ing. Oswald Drobin, Kodak Ges.m.b.H., Vortrag anlässlich der 51. Fortbildungswoche 1997. Druckkostenbeitrag von Kodak

