

welcher in kurzer Zeit das Collodiumverfahren gebracht wurde, bedingte einen gewissen Stillstand in der Weiterentwicklung der Photographie. war doch der einzige Mangel die geringe Haltbarkeit der einmal empfindlich gemachten Platten, welche man am besten gleich nach dem Silberbad noch nass in die Camera bringen musste. Dadurch wurden photographische Aufnahmen in grösserer Entfernung vom Laboratorium, auf Reisen äusserst umständlich. Einerseits wusste man auch diesem Mangel durch Konstruktion leichter tragbarer Zelte, welche den Dreifuss der Camera selbst umgaben, in denen man die Platten sensibilisierte, abzuhelfen, andererseits wurde aber auch dieser Mangel ein Antrieb zu weiteren Forschungen.

### 7. Emulsionsverfahren.

Der Gedanke, die Collodiumschicht von vornherein empfindlich zu machen, um das Silberbad vor dem Gebrauch zu vermeiden, wurde schon 1853 von *Gaudin* ausgesprochen, 8 Jahre später veröffentlichte er eine genaue Beschreibung <sup>1)</sup> eines solchen Verfahrens. Er löst Gelatine in warmem Wasser und setzt dieser Lösung Silbernitrat und frisch gefälltes Jodsilber zu, ruft durch Schütteln eine möglichst feine Verteilung hervor und giesst die so erhaltene Jodsilber-Gelatine-Emulsion auf Glasplatten. In ähnlicher Art bereitete er auch Jodsilber-Collodium- und Chlorsilber-Collodium-Emulsion. Wenn auch diese ersten Emulsionsplatten keine praktische Verwendung fanden und wegen der ihnen noch anhaftenden Mängel finden konnten, so war doch der Grundgedanke richtig und führte langsam zum gewünschten Ziel. Die nächsten Fortschritte wurden mit Bromsilber-Collodium-Emulsion gemacht und zwar gaben *Sayce* und *Bolton* <sup>2)</sup> die erste brauchbare Vorschrift für dieses Verfahren, welches nun schnell Eingang in die Praxis fand. Von wesentlicher Bedeutung war hierbei die Anwendung des alkalischen

<sup>1)</sup> La lumière, 1861. April.

<sup>2)</sup> Photogr. Mitteil. 1. 100. 1864 und 2. 61. 1865.

Pyrogallus-Entwicklers, den *Russel*<sup>1)</sup> 1862 empfohlen hatte. Die wesentlichen Verbesserungen des Bromsilber-Collodium-Verfahrens rühren von *Carey-Lea* in Philadelphia<sup>2)</sup> her. Seine Platten liessen sich leichter herstellen, hatten eine grössere Empfindlichkeit, welche durch Zusätze zur Emulsion hervorgerufen wurde, und lieferten Negative, in denen Licht und Schatten harmonisch ausgebildet waren. Die früheren Trockenplatten hatten zu grosse Kontraste. Aber trotz vielfacher Verbesserung konnten die Trockenplatten das frühere sog. nasse Collodiumverfahren nicht verdrängen. An Empfindlichkeit blieben selbst die besten Trockenplatten weit hinter den nassen Platten zurück; auch bis heute ist es nicht gelungen, Collodiumtrockenplatten grosser Empfindlichkeit herzustellen. Es war daher für die Fortschritte auf dem Gebiete der Photographie von Bedeutung, dass *W. H. Harrison*<sup>3)</sup> im Jahre 1868 wieder auf das Gelatine-Emulsionsverfahren, das von *Gaudin* zuerst angewandt, dann aber wieder aufgegeben worden war, zurückgriff. Ein gleiches that 3 Jahre später der englische Arzt *R. L. Maddox*.<sup>4)</sup> Beider Verfahren war jedoch unvollkommen und kaum besser als das ältere *Gaudin*'sche. Der Grund lag hauptsächlich darin, dass die Emulsion überschüssiges Silbernitrat und ausserdem das bei der Doppelzersetzung von Silbernitrat und Bromcadmium entstehende Cadmiumnitrat enthielt. Diese beiden Übelstände erkannte man zwar schon 1873 und beseitigte sie dadurch, dass man zunächst das Silbernitrat und das Bromid in äquivalenten Mengen mit geringem Überschuss des Bromids anwandte (*Johnston*<sup>5)</sup>) und dann die Gelatine nach dem Erstarren in dünne Streifen zerschnitt, die mittels kalten Wassers ausgewaschen wurden (*King*<sup>6)</sup>). Übertrafen nun auch derartig hergestellte Trockenplatten alle bisherigen an Empfindlichkeit, so erreichten sie doch noch nicht die Empfindlichkeit

<sup>1)</sup> Brit. Journ. of Phot. 1862. November.

<sup>2)</sup> Photogr. Archiv. 1868. 21., auch Dingler, Pol. Journ. 187. 327.

<sup>3)</sup> Brit. Journ. of Phot. 1868. Januar.

<sup>4)</sup> Brit. Journ. of Phot. 18. 422. 1871.

<sup>5)</sup> Brit. Journ. of Phot. 20. 544. 1873.

<sup>6)</sup> Brit. Journ. of Phot. 20. 542. 1873.

der nassen Collodiumplatte. 5 Jahre später jedoch machte *Ch. Bennet*<sup>1)</sup> die für die Gelatine-Emulsion entscheidende Beobachtung, dass ihre Empfindlichkeit dadurch bedeutend erhöht wird, dass man sie längere Zeit hindurch auf 32° C. hält. Die nach Bennet's Vorschrift hergestellten Emulsionsplatten haben die 4- bis 10fache Empfindlichkeit der nassen Collodiumplatte. Anstatt die Temperatur mehrere Tage hindurch auf 32° zu halten, kann man auch zur Erreichung gleich hoher Empfindlichkeit die Emulsion etwa eine halbe Stunde lang auf 100° halten. Diese Methode wurde von *Mansfield, van Monkhoven* und *Abney* näher beschrieben.<sup>2)</sup> Van Monkhoven machte ferner die wichtige Entdeckung, dass die erhöhte Empfindlichkeit auch durch Hinzufügen von etwas Ammoniak zur Emulsion hervorgerufen werden kann, und er erkannte, dass das Bromsilber sowohl durch die längere Erwärmung als auch durch den Ammoniakzusatz eine molekulare Modifikation erleidet, was sich schon durch die Farbe der Emulsion kund gibt; sie ist zunächst weiss und wird allmählich grün. Gleichzeitig mit der Änderung der Farbe tritt eine Vergrößerung des Kornes der Bromsilberteilehen ein. Der Chemiker *Stas*<sup>3)</sup> hatte solche Modifikation des Bromsilbers schon 1874 beschrieben, ohne aber die Beziehung zur Photographie zu erwähnen.

Weitere Verbesserungen erhielt die Methode durch die Arbeiten *Eder's*, *Carey Lea's*, *Capt. Abney's*, *W. Vogels* und anderer. Mit dem Jahre 1880 kann die Geschichte der Bromsilber-Gelatine-Emulsion als abgeschlossen betrachtet werden, wengleich die Arbeiten auf diesem Gebiete bis in die neueste Zeit fort dauern; sie beziehen sich aber nur mehr auf Einzelheiten in der Fabrikation der Trockenplatten. Die Anwendung der Gelatine-Emulsionsplatten ist eine allgemeine für alle Gebiete der Photographie; vor allem ermöglicht sie die Aufnahme von Objekten im Freien in äusserst kurzer Zeit, sogenannte Momentaufnahmen.

<sup>1)</sup> Brit. Journ. of Phot. 25. 146. 1878.

<sup>2)</sup> Eder, Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine-Emulsion. Dingler, Pol. Journ. 238. 245. 1880.

<sup>3)</sup> Annales de Chimie et de Physique. 3. 94. 1874.

Dadurch wurde nun wieder eine neue Aufgabe gestellt, nämlich einen Verschluss des photographischen Aufnahmeapparates zu konstruieren, der eine Belichtung nach Bruchteilen einer Sekunde vorzunehmen gestattet. Der einfachste Verschluss dieser Art besteht in einem Brettchen mit einem der Objektivgrösse entsprechenden Loch, welches an der Objektivöffnung vorbeifällt. Die Fallgeschwindigkeit eines solchen Brettchens lässt sich durch Bremsvorrichtung mässigen, durch Hinzufügung von elastischen Federn vergrössern. Bei der neuesten und vollkommensten Art des Momentverschlusses wird nicht das Objektiv geöffnet und geschlossen, sondern es bewegt sich unmittelbar vor der Platte ein undurchsichtiger Schirm, der senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung einen offenen Schlitz hat (Rouleaux-Schlitz-Verschluss vor der Platte). Die Belichtungszeit lässt sich durch einen derartigen Verschluss bis auf  $\frac{1}{200}$  Sekunde herabmindern, und eine so kurze Zeit genügt bei gutem Licht und lichtstarker Linse für die modernen Bromsilber-Gelatineplatten.

In den photographischen Ateliers für Porträtaufnahmen behielt die nasse Collodiumplatte zunächst noch die Oberhand; ausser der Gewohnheit spielte dabei das schnellere Arbeiten (Entwickeln, Fixieren, Trocknen, Verstärken etc.) als auch der Umstand eine Rolle, dass man Arbeiten mit den Gelatineplatten nur bei rotem Licht vornehmen darf, während man bei dem alten Verfahren mit gelbem Licht auskam. Bald aber musste auch hier die Collodiumplatte der Gelatineplatte den Platz räumen. Nur für manche Zwecke der photomechanischen Verfahren ist auch heute noch die Collodiumplatte unersetzlich.

Die Herstellung der Platten wurde schon anfangs der 1880er Jahre von Fabriken übernommen, in denen durch Verwendung von Giessmaschinen eine sehr gleichmässige Schicht auf den Glasplatten gewährleistet wird. Schon im Jahre 1886 schätzt Eder <sup>1)</sup> den Umsatz in Trockenplatten für Europa auf 40 Millionen Mark.

---

<sup>1)</sup> Dingler, Pol. Journal. 260. 226. 1886.

Mit den Verbesserungen der empfindlichen Schicht gehen gleichen Schrittes die Verbesserungen und Neuerungen im Entwickeln der belichteten Platten. An erster Stelle verdienen genannt zu werden die umfassenden Arbeiten des Amerikaners *Carey Lea*.<sup>1)</sup> Vorherrschend als Entwickler blieben der Eisenoxalatentwickler und das Pyrogallol mit Zusatz von Pottasche. 1880 wurde von *Abney* das Hydrochinon (Paradioxybenzol) als neuer organischer Entwickler empfohlen. Seiner Einführung in die Praxis stand aber zunächst noch der hohe Preis (100 gr kosteten 25 Mark) entgegen. Heute gehört das Hydrochinon zu den am meisten gebrauchten Entwicklersubstanzen. Es folgte noch eine Menge anderer Entwickler, von denen das Eikonogen (Amido- $\beta$  Naphtol- $\beta$  Sulfosäure), das Rodinal (sälzsaures Paramidophenol), das Metol (schwefelsaures Mono-Methyl-Paramido-Meta-Kresol) und das Glycin (Para-Oxyphenyl-Glycin) und das Amidol (Amidol-Diamidophenol) genannt werden mögen.

### 8. Orthochromatische Platten.

Entwirft man auf eine photographische Platte, etwa eine Bromsilber-Gelatineplatte, das Bild des Spektrums einer weissen Lichtquelle und entwickelt darauf die Platte, so findet man die stärkste Wirkung im Blau und Violett, im Grün ist die Wirkung schon schwach, und im Gelb und Rot ist eine Wirkung kaum wahrzunehmen. Es fällt also das Maximum der Wirkung auf die photographische Platte durchaus nicht mit dem für unser Auge zusammen. Die Folge davon ist die, dass die Photographien farbiger Gegenstände ganz unrichtige Lichtwerte geben. Ein helles Gelb erscheint auf einer Photographie dunkler als ein für das Auge dunkles Blau oder Violett. Die Verteilung der „chemischen Intensität“ im Spektrum war schon in den ersten Jahren der Photographie erkannt worden. *Wollaston* nannte die brechbaren Strahlen des Spektrums chemische Strahlen, man sprach auch von reduzierenden und oxydierenden Strahlen (letztere sollten

<sup>1)</sup> Brit. Journ. of Phot. 1877. 292 u. 304.