

des Benedictinermönches Pafnutio, aber auch der bereits 1519 gestorbene Lionardo da Vinci kannte den Apparat.¹⁾

Im ersten Bande der Fortschritte der Physik (1847) stellt *G. Karsten* die bis dahin erschienene Litteratur der chemischen Wirkung des Lichtes zusammen. Die erste von ihm angeführte Arbeit stammt aus dem Jahre 1727, sie führt den Titel: *J. H. Schulze. Scotophorus pro phosphoro inventus, seu experimentum curiosum de effectu radiorum solarium.* Die Inhaltsangabe fehlt bei Karsten, findet sich aber in Eder's Geschichte der Photochemie. Schulze beschäftigte sich mit der Herstellung von Balduinschem Leuchtstein (salpetersaurem Kalk), goss zu dem Zweck Salpetersäure auf Kreidepulver und versuchte hierbei die Einwirkung eines Zusatzes von salpetersaurem Silber. Die Arbeit wurde in der Nähe eines hellen Fensters vorgenommen, und nun bemerkte er zu seiner grössten Verwunderung, dass der kreidige Bodensatz sich an der dem Licht zugewandten Seite dunkel färbte. Er wies nun zunächst nach, dass dieses Dunkelwerden nur der Einwirkung des Lichtes und nicht etwa der Wärme zuzuschreiben sei, er legte ferner Papierblätter, aus welchen Buchstaben und Worte schablonenartig ausgeschnitten waren, auf den Kalk und fand alsdann nach genügender Einwirkung des Lichtes genaue und scharfe Bilder der ausgeschnittenen Stellen. Durch Aufrütteln des kreidigen Bodensatzes verschwanden die Bilder, und der Satz war eines neuen Abdrucks fähig. Wenn auch seine Bilder nicht haltbar waren, so ist doch anzuerkennen, dass er der erste war, der die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze entdeckte und diese Eigenschaft zur photographischen Wiedergabe von Schriftzügen benutzte. Eder nennt ihn geradezu den Erfinder der Photographie.

3. Von J. H. Schulze bis Niépcé.

Ähnliche Beobachtungen machten 30 Jahre später Beccaria und Bonzius am Chlorsilber, aber auch diese Forscher kamen über die Abbildung von Schablonen nicht hinaus.

¹⁾ M. Curtze. Die Dunkelkammer. Beiblätter z. d. Ann. d. Phys. 25. 217. 1901.

Einen Fortschritt in wissenschaftlicher Hinsicht bringt C. W. Scheele in seinem Werke „*Aëris atque ignis examen chemicum*“ Upsala et Lips. 1777. Er erkannte, dass die Schwärzung des Chlorsilbers im Licht auf Reductionswirkung zurückzuführen sei, indem er das freiwerdende Chlor nachwies; auch die Reduktion des Chlorgoldes im Licht war ihm bekannt. Ferner beobachtete er zuerst die Wirkung des Sonnenspektrums auf Chlorsilberpapier und fand, dass die Reduktion am schnellsten in Violett vor sich ging. Noch eingehender als Scheele untersuchte der Genfer Naturforscher *Sennebier* 1782 die Einwirkung der verschiedenen Strahlen des Spectrums auf Chlorsilber; er gibt bereits eine Art Intensitäts-Curve für die chemische Wirkung des Lichtes, indem er für die einzelnen Regionen des Spectrums die Zeiten bestimmt, welche das Licht für die Farbenänderung gebraucht. Auch die bleichende Wirkung des Lichtes auf das Wachs, die schon von Plinius angegeben war, hat er genauer untersucht; ebenso die Einwirkung des Sonnenlichtes auf eine grosse Anzahl Pflanzenfarben. Für die spätere Entwicklung wichtig ist die Beobachtung *A. Hagemann's* in Bremen 1782, dass auch gewisse Harze im Licht ihre Farbe ändern; die Verminderung der Löslichkeit der Harze durch Lichteinwirkung scheint er aber nicht gekannt zu haben.

Von den übrigen zahlreichen Chemikern des 18. Jahrhunderts wurden noch manche Beiträge zur Kenntniss der chemischen Wirkungen des Lichtes geliefert, namentlich wurde die Zahl der lichtempfindlichen Stoffe erheblich vermehrt. Trotzdem aber schon Schulze 1727 die Schwärzung des Chlorsilbers als alleinige Wirkung des Lichtes und nicht der Wärme erkannt hatte, leugneten am Ende des Jahrhunderts *Rumford*¹⁾ und *Juch*²⁾ jede besondere chemische Lichtwirkung und glaubten, dass alle Veränderungen, welche die Körper unter Einfluss des Sonnenlichtes erleiden, nicht durch die Wirkung des Lichtes, sondern nur durch die damit verbundene Erwärmung hervorgerufen werden. (Dieselbe unrichtige Meinung vertraten später 1811 nochmals *Gay-Lyssac* und *Thénard*).³⁾

¹⁾ Philos. Trans. 1798 I. ²⁾ Scherer, Journal d. Chem. 3. 399.

³⁾ Schweigg. Journ. 5. 219.

Ehe wir zu den Entdeckungen des 19. Jahrhundert übergehen, wollen wir noch eines Buches gedenken, welches *Tiphaine de la Roche* im Jahre 1761 unter dem Titel *Gyphantie* oder *Erdbeschreibung* herausgegeben hat. Dasselbe wurde zuerst erwähnt in einem Werke über Photographie von Mayer und Pierson. Die auf Photographie bezügliche Stelle lautet nach Eder ¹⁾ wie folgt: „Während eines Tages wird Tiphaine in den Palast der Elementargeister geführt, und ihr Oberhaupt weiht ihn in ihre Arbeiten und Geheimnisse ein. „Du weisst, sagt er zu ihm, dass die Lichtstrahlen, von den verschiedenen Körpern zurückgeworfen, ein Bild geben und den Körper auf allen glänzenden Flächen z. B. auf der Netzhaut des Auges, im Wasser und in den Spiegeln abbilden. Die Elementargeister haben diese flüchtigen Bilder zu fixieren versucht, sie haben einen sehr feinen Stoff zusammengesetzt, der sehr klebrig und sehr geeignet ist, trocken zu werden und sich zu härten; mit Hülfe desselben wird in einigen Augenblicken ein Gemälde gemacht. Sie überziehen mit diesem Stoffe ein Stück Leinwand und bringen diese vor die Gegenstände, welche sie abbilden wollen. Die erste Wirkung der Leinwand ist die eines Spiegels; man sieht darin alle nahen und fernen Körper, wovon das Licht ein Bild entwerfen kann. Aber was ein Spiegel nicht vermag, die Leinwand hält, durch ihren klebrigen Überzug die Bilder fest. Der Spiegel giebt uns zwar die Gegenstände getreu wieder, aber er behält keinen zurück, unsere Leinwand gibt sie nicht weniger getreu wieder, aber hält sie auch alle fest. Diese Aufnahme der Bilder ist das Geschäft des ersten Augenblickes. Die Leinwand nimmt sie auf. Man nimmt dieselbe auf der Stelle weg und bringt sie an einen dunkeln Ort. Eine Stunde später ist der Überzug getrocknet und man hat ein Gemälde, welches um so viel schätzbarer ist, weil keine Kunst die Wahrheit desselben erreichen, und die Zeit es auf keine Weise schädigen kann. Wir nehmen aus der reinsten Quelle, aus dem Stoffe des Lichtes, die Farben, welche die Maler aus verschiedenen Materien ziehen, welche

¹⁾ Eder, Handbuch I. 24.

die Zeit niemals unverändert lässt, die Genauigkeit der Zeichnung, die Mannigfaltigkeit des Ausdruckes. Die mehr oder minder kräftigen Pinselstriche, die Abwechselungen in den Schattierungen, die Regeln der Perspektive, dies alles überlassen wir der Natur, welche mit jenem sich immer gleichbleibenden, sicheren Gang auf unsere Leinwand Bilder malt, welche die Augen täuschen und die Vernunft zweifeln machen, ob die sogenannten wirklichen Dinge nicht eine andere Art von Trugbildern sind, welche Augen, Ohren, Gefühl, ja alle Sinne zusammen täuschen“.

Dass Tiphaine den „Lichtstoff“ gewissermassen auf den Leim locken wollte, entsprach ganz den Anschauungen, welche seine Zeitgenossen von der Natur des Lichtes hatten; dass er aber die Bilder durch die spiegelnde Fläche seiner Leinwand auf eben dieser Leinwand bilden wollte, deutet doch auf einen auch in damaliger Zeit nicht entschuldbaren Mangel an Naturerkenntniss. Doch mit der Phantasie der zarten seltsamen Tochter Jovis soll die alte Schwiegermutter Weisheit nicht zu Gericht sitzen. In der Idee hat Tiphaine zuerst die Photographie und zwar in einer Vollkommenheit entdeckt, von der wir in der Praxis heute noch weit entfernt sind. Möglicherweise hat er durch seine Phantasiegebilde doch späteren Forschern eine Anregung gegeben. —

Das neunzehnte Jahrhundert bringt gleich in den ersten Jahren zwei wichtige Erfindungen, welche zur Photographie in enger Beziehung stehen. Die Entdeckung des ultraroten Lichtes durch *Friedr. Willh. Herschel* ¹⁾ 1800 und die des ultravioletten durch *Joh. Willh. Ritter* ²⁾ 1801. Die bisher bekannten chemischen Wirkungen fehlten den roten und ultraroten Strahlen, ja manche Wirkung des violetten wurde durch die der roten Strahlen rückgängig gemacht, z. B. die Phosphoreszenz der Leuchtsteine. Ritter nannte die violetten Strahlen „desoxydierende“, die roten „oxydierende“, allerdings mit Unrecht, da viele chemische Wirkungen des violetten

¹⁾ Herschel, *Gilb. Ann.* 7. vergl. *Wüllner, Lehrbuch* 4. 177. 5. Aufl. 1899.

²⁾ Ritter, *Versuche über das Sonnenlicht*, *Gilb. Ann.* 7. und ferner *Gilb. Ann.* 28. 1809.

Lichtes in einer Oxydation bestehen, so bei der Bleichung vieler Farbstoffe. Wollaston machte kurz nach Ritter gleichfalls auf die ultravioletten Strahlen aufmerksam; er nannte die brechbarsten Strahlen des Spektrums die „chemischen“. Diese Bezeichnung hat sich lange Zeit freilich auch mit Unrecht erhalten.

In der Zeit von 1727 bis 1802 hatte zwar die Erkenntnis der Lichtwirkungen auf die Körperwelt bedeutende Erweiterungen erfahren, eine lange Reihe neuer lichtempfindlicher Substanzen war entdeckt und auch in theoretischer Beziehung war ein Fortschritt nicht zu verkennen. Die Anwendung auf Erzeugung von Lichtbildern war aber bei den Versuchen Schulzes stehen geblieben, die höchstens mit unwesentlichen Veränderungen wiederholt wurden. Die ersten Versuche, die Lichtempfindlichkeit der Körper zur Herstellung von Bildern praktisch zu verwerten, machten im neuen Jahrhundert die beiden Engländer *Wedgwood* und *Davy*.¹⁾ Wedgwood imprägnierte Papier und Leder mit Silbersalzen und kopierte darauf Schattenrisse von daraufgelegten Gegenständen; die Bilder verschwanden aber bald im Licht, da dieses auch die weiss gebliebenen Stellen schwärzte. Davy selbst, der die Arbeiten Wedgwood's nach dessen Tode bekannt machte, ging noch einen Schritt weiter und kopierte die durch das Sonnenmikroskop entworfenen Bilder. Alle Versuche beider aber, diese Bilder zu fixieren, misslangen, was uns deshalb verwundert weil man voraussetzen sollte, dass dem berühmten Chemiker Davy die Eigenschaft des unbelichteten Chlorsilbers, sich in Ammoniak zu lösen, welche Scheele bereits 1777 entdeckt hatte, bekannt gewesen sei. Als Verdienst muss Wedgwood angerechnet werden, dass er es sich zum Ziele setzte, die Bilder der Camera obscura photographisch festzuhalten; wenngleich ihm dies wegen der geringen Empfindlichkeit seiner Papiere nicht gelang, so hat er jedenfalls dadurch Anregung zu weitem Versuchen gegeben. Erfinder der Photographie, wie es vielfach geschehen ist, kann man Wedgwood und Davy nicht nennen.

¹⁾ H. Davy and Wedgwood, Journ. of the Roy. Inst. I. 1803.

Eine für die Entwicklung der Photographie sehr wichtige Entdeckung, die den Grundstein legte zu der freilich auch heute noch nicht völlig gelösten höchsten Aufgabe der Photographie, nämlich der Wiedergabe der Bilder in natürlicher Farbe, machte im Jahre 1810 *Seebeck*. Er beobachtete, dass Chlorsilberpapier, welches am Licht bereits gebräunt ist, unter dem Einfluss farbigen Lichtes eben diese Farbe annimmt. Ein auf solchem Papier entworfenen Sonnenspektrum bildete sich in ziemlich richtigen Farben ab. Die Arbeit erschien als Anhang zu Goethes Farbenlehre, sie fehlt aber in den Cottaschen Ausgaben. —

4. Die Erfindung der Photographie durch Niépce und Daguerre.

Der erste, dem es gelang, die mittels der Camera obscura entworfenen Bilder dauernd festzuhalten, war *Nicephore Niépce*.

Niépce war 1765 in Chalon sur Saône geboren. Er war für den geistlichen Stand erzogen und wirkte als Lehrer an einem Kloster-Seminar. Nach Aufhebung der Klöster durch die Revolution trat er in das Heer und machte als Offizier den Krieg in Italien mit. Eine schwere Erkrankung veranlasste ihn auch diesen Beruf aufzugeben und von 1801 an beschäftigte er sich in seiner Heimat mit seinem älteren Bruder Claude, der Mechaniker war, mit mechanisch-technischen Arbeiten. Unter anderm fassten sie den Plan, die 1799 von Senefelder in München erfundene Lithographie in Chalon praktisch zu betreiben. *Nicephore* wollte den schwer erhältlichen lithographischen Schiefer durch Metallplatten ersetzen und versuchte die Zeichnung mittels des Lichtes zu übertragen. Er überzog zu dem Zwecke die Platten mit den ihm bekannten lichtempfindlichen Stoffen, Harz, Phosphor und auch mit Chlorsilber. Letzteres gab ihm die besten Bilder, es gelang ihm aber nicht, die Bilder zu fixieren. Einen wirklichen Erfolg erzielte er erst nach mehrjährigen Versuchen anfangs der zwanziger Jahre mit Zinkplatten, die mit Lösung von Asphalt in Knochenöl überzogen waren. Der