Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG Projekt Die Grenzboten

Die Grenzboten

Berlin u.a., 1841 - 1922

Wie sieht man und wie photographirt man Farben?

urn:nbn:de:gbv:46:1-908

Visual Library

setzung seiner Erinnerungen wird uns Daudet voraussichtlich auf der Höhe seiner Geltung und seiner Wirkungen zeigen, wir behalten uns vor, ihn auch auf diese Höhe zu begleiten. Einstweilen sei der Band, der inhaltreich und lehrreich im guten wie im bösen Sinne ist, auch der deutschen Leserwelt als eine Erscheinung der neuesten französischen Litteratur empfohlen, an der man nicht vorübergehen darf.

Wie sieht man und wie photographirt man Farben?

Beide Fragen sind Rätselfragen. Die erstere betrifft eine Thatsache, deren volle Erklärung noch nicht gefunden ist, die andre eine Aufgabe, die wohl vor der Hand noch unlösbar bleiben wird. Machen wir uns die Aufgabe klar: Es handelt sich dabei um eine photographische Aufnahme, die auf einer Platte ein Bild in den natürlichen Farben der Dinge, nicht bloß in den Abstufungen von hell und dunkel giebt. Mancher wird geneigt sein, zu fragen: Warum soll das bei den großartigen Fortschritten der Technik und Chemie nicht möglich sein? Was hat man nicht schon für unmöglich gehalten und später doch zu Wege gebracht! Das ist richtig. Indessen muß man von der photographischen Chemie nicht zu viel erwarten. Sie ist eine empirische Wissenschaft, oder vielmehr sie ist eine Technik, die durch Probiren zu ihren Erfolgen kommt, ohne sagen zu können, warum dies oder das so oder so wird. Überdies ist es Thatsache, daß seit Jahrzehnten eifrig an der Herstellung farbiger Photographien gearbeitet wird, daß aber alle Bemühungen vergeblich waren. Man ist daran gewöhnt, daß aller paar Jahre die Mitteilung durch die Zeitung läuft, man habe die bunte Photographie erfunden, und es fehle nur noch an einem Mittel, das Lichtbild festzuhalten, lichtbeständig zu machen; aber immer wurde es bald darauf still. Die bunte Photographie ist zur photographischen Seeschlange geworden.

Man hat allerdings Photographien in allen möglichen Farben und bietet jetzt wirkliche photographische Buntdrucke aus. Aber diese Buntdrucke sind nichts weiter als Farbendrucke der längst bekannten Art, nur daß sie mit Hilfe der Photographie hergestellt werden. Es ist bekannt, daß Buntdrucke angefertigt werden, indem man eine Anzahl von Platten nach einander auf dasselbe Papier druckt, derart, daß jede Platte einer einzelnen Farbe dient. Nach der älteren und gebräuchlicheren Herstellungsweise wurden diese Farbenbilder von dem Zeichner freihändig angefertigt, eine schwierige und zeitraubende Arbeit; seitdem man gelernt hat, das photographische Bild auf Stein oder

Gelatine zu übertragen, hat man ein bequemes Mittel, die Freihandzeichnung durch die photographische Aufnahme zu ersetzen und so die einzelnen Farbenplatten anzufertigen, auch den Schwarzdruck, welcher den Buntdruck vollendet, unmittelbar durch das photographische Bild zu bewirken. Aber alles dies ist weit entfernt davon, eine Farbenphotographie zu sein. Noch weniger können mit buntem Farbstoff hergestellte Photolithographien oder Kohlendrucke in Betracht kommen. Wenn von Zeit zu Zeit die Behauptung durch die Zeitung läuft, das Geheimnis auf einer Platte ein buntes Lichtbild festzuhalten, sei entdeckt, so glaube ich das eben nicht, denn ich halte eine farbige Photographie der Natur der Sache nach für unmöglich.

Das photographische Bild entsteht durch die dem Lichte inne wohnende chemische Kraft, gewisse leicht trennbare zusammengesetzte Körper in seine Grundbestandteile zu zerlegen. Solche Körper sind vor allem die Jod- und Bromsilbersalze. Dem Lichte ausgesetzt, zerfallen sie sofort in metallisches Silber und Jod oder Brom. Durch Behandlung mit Eisenoxydul, Pyrogallussäure oder Hydrochinon wird das Silber geschwärzt und so das Bild hervorgerufen, durch unterschweflichsaures Natron, eine milde Säure, die das metallische Silber nicht angreift, wohl aber das noch vorhandene nicht zerlegte Jodsilber auflöst und entfernt, wird das Bild festgehalten.

Eine andre Reihe photographischer Verfahren beruht darauf, daß gewisse Klebemittel, Zucker, Gummi, Gelatine, dem Lichte ausgesetzt ihre Löslichkeit verlieren, wenn sie mit doppeltchromsaurem Kali verbunden waren. War nun zugleich ein Farbstoff beigesetzt, so wird dieser soweit weggewaschen werden können, als er sich in löslichen Bestandteilen der Klebstoffschicht befand, aber überall da festgehalten werden, wo die Einwirkung des Lichtes die Löslichkeit aufhob.

Mit diesen beiden Mitteln arbeitet die Photographie. In beiden Fällen werden alle Dinge, deren Färbung zwischen schwarz und weiß liegt, richtig abgebildet werden. Wie aber verhalten sich nun abgelenkte Lichtstrahlen, mit andern Worten die Farben? Auch sie üben eine photographische Wirkung aus, aber in eigentümlicher Weise. Je stärker die Ablenkung und die Verzögerung der Ätherschwingungen eines Lichtstrahles ist, desto geringer ist seine photochemische Kraft. Im Spektrum haben die roten und gelben Farben die meiste Ablenkung, die blauen und violetten die geringste. Dem entsprechend sind gelbe und rote Lichtstrahlen sehr wenig wirksam, blaue desto wirksamer. Wenn man eine blaue und eine rote Glasscheibe vor sich hat, so kann man sehen, daß sie von gleichem Farbenwerte für unser Auge sind, photographirt erscheint die eine schwarz, die andre weiß. So erklärt sich, warum auf Landschaften die blaue Ferne ganz hell erscheint, während sich das grüne Laub tief dunkel darstellt, warum etwas gerötete Hände wie Mohrenhände aussehen, während blaue Augen fast farblos erscheinen. Hier tritt also ein Unterschied zwischen der photochemischen und der physiologischen Wirkung der Farbe zu Tage, der dem Farbenphotographiren

große Schwierigkeit in den Weg legt. Auch wenn es Reagentien auf die einzelnen Farben gäbe und wenn es auch möglich wäre, die Reagentien zu mischen, zu entwickeln und festzuhalten, so würde doch ein unrichtiges Bild zum Vorschein kommen, weil die verschiedenen Farben eine verschiedene photographische Kraft haben, während unser Auge sie als gleichwertig empfindet.

Aber man sieht doch Farben.

Gerade dies Farbensehen muß uns bei näherer Untersuchung zeigen, warum man nicht farbige Bilder photographiren kann. Die große Ähnlichkeit unsers Auges mit einem photographischen Apparat liegt auf der Hand. Es hat seine Kamera, sein Linsensystem, seine Blenden, seine Einstellvorrichtung und seine empfindliche Platte. Nur mit der letzteren haben wir es hier zu thun. Die innere hintere Wölbung des Auges ist mit einer lichtempfindlichen Sehhaut, der Netzhaut (retina) überzogen. Diese Haut besteht aus einem Gefüge von Stäbchen, deren Köpfe dem Augeninnern zugekehrt sind. Man kann dabei zweierlei Arten von Stäbchen unterscheiden, solche die vorn stumpf und solche die vorn spitz sind. Die letztern, an Zahl geringer, stehen in regelmäßiger Folge je in einem von den Stäbchen freigelassenen rundlichen Raume. Das ganze macht den Eindruck eines kunstvollen Mosaiks. Die Stäbchen sind hohl und mit einer Flüssigkeit gefüllt. Man will beobachtet haben — sicher ist die Sache noch nicht —, daß die Stäbchen Flüssigkeiten von verschiedener Färbung enthalten. Die Stäbchen und Zapfen enden in Fäden, die knollenartige Verdickungen haben, durch Schichten von verschiedener Zusammensetzung führen und mit den Enden der Nervenfasern des Sehnerven in Verbindung stehen. Zweck und Bedeutung aller dieser Teile ist noch nicht ergründet, doch kann man folgendes als feststehend annehmen.

Das Bild, welches sich im Auge bildet, oder vielmehr der Eindruck dieses Bildes auf unser Sehwerkzeug, hängt nicht in sich zusammen; es besteht vielmehr aus zahllosen einzelnen Punkten. Vergleichen wir die Retina mit der photographischen Platte, so können wir nicht von einer Platte, sondern müssen von soviel Platten reden, als Stäbchen und Zapfen vorhanden sind. Wir sehen also die Bilder so, wie man Mosaik oder eine Stickerei aus der Ferne betrachtet. Sie bestehen aus einzelnen Punkten, Stichen oder Steinchen, fließen aber beim Beschauen zu gleichmäßigem Eindrucke zusammen. Da also, wo der Photograph eine Platte anwendet, stellt das Auge unzählige winzig kleine Platten ein, nämlich so viel, als Stäbchen und Zapfen vorhanden sind.

Diese Platten können nun verschieden zubereitet, von verschiedener Licht- oder Farbenempfindlichkeit sein. Es können sich darunter solche befinden, die den Eindruck von weiß, grün, rot, gelb, blau annehmen, den andern Eindrücken aber verschlossen bleiben. Die Stäbchen für rot können empfindlicher sein als die für blau, wodurch der Unterschied der photochemischen Kraft beider Farben aufgehoben oder verändert wird. Es können gewisse Farben, die objektiv vor-

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

handen sind, wie die sogenannten übervioletten Farben, dem Auge verloren gehen, weil dieses keine Platten einstellt, welche diesen Farben gegenüber Empfindlichkeit zeigen. Physiologische Untersuchungen haben nun in der That dahin geführt, dem, was wir eben als möglich hinstellten, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zu geben. Besonders hat auch die Pathologie zu wichtigen Beobachtungen und Schlüssen geführt. Das, was wir Farbensehen nennen, läuft auf eine Reihe in ihrer Art verschiedener Gesichtsempfindungen hinaus. Rote Lichtstrahlen sind abgelenktes weißes Licht, aber die Empfindung von rot ist nicht eine veränderte Empfindung von weiß, sondern etwas in ihrer Art andres als die Empfindung von weiß. Beide Empfindungen haben so wenig mit einander zu thun als eine Flöte mit einer Violine, obwohl beide dieselben Töne hervorbringen. So giebt es also im Auge besondre Sehinstrumente für weiße, gelbe, grüne, blaue, rote Lichtstrahlen. Man hat beobachtet, daß, während der optische Teil des Auges in Ordnung war, einzelne Farbenempfindungen ausfielen. Es ist bekannt, daß einzelne Menschen farbenblind oder besser rot-, grün-, blau-, gelbblind sind, daß also bei ihnen gewisse Sorten empfindlicher Platten im Auge fehlen. Ein jeder kann die Beobachtung machen, daß am Rande seines Sehfeldes die Licht- und Farbenempfindungen nicht gleichzeitig aufhören, sondern daß man noch die Empfindung des Lichtes hat, wo die Farbe bereits ausgelöscht ist. Führt man eine Stange Siegellack allmählich nach der Gegend der Schläfe, jedoch ohne das Auge zu bewegen, so tritt zuletzt der Fall ein, daß sie ihre rote Farbe verliert und schwarz erscheint, woraus zu schließen ist, daß man am Rande der Sehhaut nur noch auf die Empfindung von schwarz-weiß eingerichtete Farbenplatten hat. Man redet von rotblind, man sollte aber rotgrünblind sagen, denn wenn die Empfindung für rot fehlt, fehlt auch die für grün. Ebenso giebt es blaublinde, denen zugleich die Empfindung für gelb fehlt. Die entsprechenden Stäbchen scheinen also paarweise zu einander zu gehören, wie denn auch die Erscheinung der Komplementärfarbe auf einen Zusammenhang zwischen den Gegenfarben hinweist.

Aus alledem schließen wir, daß wenn die Sehhaut mit einer photographischen Platte verglichen wird, wir eigentlich von einem unendlich feinem Gefüge von Platten reden müßten, die unter sich verschieden und für die einzelnen Farben einzeln bestimmt sind. Es entsteht im Auge zugleich ein blaues, gelbes, grünes Bild, und diese Bilder werden im Zentralorgan über einander gedruckt, gerade so, wie man die Farbplatten eines Buntdruckes über einander druckt. Wer nun mit einer einzigen Platte ankommt und meint, er könne ein buntes Bild damit drucken, muß mit seinem Versuche scheitern.

Nun wohl, so mache man es ebenso, man nehme von demselben Gegenstande einzelne Farbenbilder, die schließlich über einander gedruckt werden. Die photographische Technik hat wirklich diesen Weg eingeschlagen, vermutlich ohne etwas von den vorhin angestellten physiologischen Erwägungen zu wissen. Man

kann in der That ohne Schwierigkeit drei oder mehr gleichzeitige Aufnahmen von demselben Gegenstande machen, wenn man einen drei- oder mehrfachen Apparat anwendet. Ja man kann ein mit einem Objektiv aufgenommenes Bild durch Prismen und Spiegel vervielfältigen. Läßt man nun jedes dieser Bilder auf eine Platte einwirken, die nur blau-, rot- oder gelbempfindlich ist, so gewinnt man die erwähnten Farbenbilder. Diese werden auf Stein übertragen mit der betreffenden Farbe eingewalzt und nach einander auf das Papier gedruckt. Nun hat man zwar keine Reagentien auf die einzelnen Farben, aber man kann durch optische Mittel gewisse Farben abfangen und andre durchlassen. Schalte ich zwischen Objektiv und Platte Gläser ein, die nur die rote Farbe durchlassen, und gebe ich zugleich der empfindlichen Schicht der Platte eine entsprechende Färbung, so gewinne ich aus dem photographirten Bilde alle seine roten Bestandteile. Das gleiche gilt von gelb und von blau. Aus diesen drei Farben setzt sich die ganze bunte Mannigfaltigkeit der Natur zusammen. Nachdem ich sie photographisch in ihre Urbestandteile aufgelöst habe, lege ich sie durch den Druck, indem ich eine Platte über die andre drucke, wieder zusammen und gewinne so eine farbige Photographie.

Damit wäre das Problem gelöst, wenn die praktische Ausführung dem theoretischen Plane entspräche. Absolute Farben giebt es nicht, weder absolut reine, noch absolut durchscheinende. Die farbige Glasscheibe läßt zwar rote Strahlen durch, aber zugleich auch andre, die sie hätte abwehren sollen. Die blaue und gelbe Scheibe thut dasselbe. Die helldunkle Aufnahme bringt nicht allein helldunkel, sondern auch alle Farben in der oben angeführten falschen Wiedergabe, und weiß erscheint in den verschiedenen Farbenbildern nicht als farblos, sondern als gefärbt. Unsre Farbmittel sind sämtlich unrein, derart, daß sie von sich sagen könnten: „Uns bleibt ein Erdenrest zu tragen peinlich, und wäre er Asbest, er ist nicht reinlich.“ Der Buntdruck müßte der Theorie nach mit drei Grundtönen auskommen können, aber er wendet Dutzende verschiedener Farbstoffe an, weil jene verunreinigten Grundstoffe nicht die richtigen Mischungen ergeben. Dieser Übelstand tritt bei den farbigen Photographien so lebhaft hervor, daß die auf die oben beschriebene Weise hergestellten Photographien unbrauchbar sind oder erst nach tiefgreifenden Korrekturen einigermaßen brauchbar werden. Damit verlieren sie aber ihren Wert.

Den richtigen Weg zur Herstellung bunter Photographien haben wir also gefunden. Er besteht in einer Zerlegung des Bildes bei einer mehrfachen Aufnahme in die farbigen Grundbestandteile und die Zusammenlegung derselben durch Überdrucke. Es ist nur zu hoffen, daß später einmal bessere Erfolge erzielt werden, als die sind, mit denen man sich jetzt noch hat begnügen müssen. Sie werden durch feinere Behandlung nicht so sehr des chemischen als des optischen Teiles gewonnen werden können. Für jetzt ist und bleibt die farbige Photographie ein frommer Wunsch.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG

Doch haben die erwähnten Versuche bereits dahin geführt, schwarze Photographien herzustellen, welche die Farbenwerte richtiger als bisher wiedergeben. Es handelt sich bei der Landschaft meist um den Gegensatz der grünen, gelben und braunen Farben des Vordergrundes zu den blauen Farben der Ferne. Der Apparat giebt diesen Gegensatz größer, als ihn das Auge empfindet. Man wird also zu einem richtigeren Verhältnis kommen, wenn man einen Teil der blauen Farbe abfängt. Dies geschieht durch die Einschaltung einer schwachgelben Scheibe und durch eine besondre Färbung der Platte. Solche gefärbte Platten kommen unter dem Namen isochromatische Platten in den Handel und ergeben schöne und richtige Aufnahmen. Stark vergilbte Dokumente mit schwacher grauer Schrift waren bis jetzt nicht photographisch zu übertragen, da die chemischen Farbenwerte von gelb und grau gleich sind. Nach Einführung isochromatischer Platten sind auch solche Gegenstände photographirbar geworden. Wir sehen also, daß die noch wesenlose farbige Photographie der schwarzen bereits wesentliche Dienste geleistet hat.

Kleinere Mitteilungen.

Physiologie und Gedächtnislehre. Unsre Gelehrten haben die löbliche Gewohnheit, ihren Schriften eine kritische Uebersicht über die Leistungen ihrer Vorgänger vorauszuschicken und dabei ihr neues Unternehmen vor sich und den Lesern zu rechtfertigen. So führen sie uns in den Stand der betreffenden Forschung ein, und wir lernen uns schnell zurechtfinden. Was die Lehre vom Gedächtnis betrifft, so ist sie auch für Nichtpädagogen so wichtig und anziehend, daß die Fülle von Darstellungen dieser Lehre nichts Auffallendes hat. Nur ein Umstand machte in der neuern Zeit auf die Fortführung dieser Litteratur besonders gespannt, die Vermutung nämlich, daß durch den neuern physiologischen Betrieb der Seelenlehre auch für die Lehre vom Gedächtnis etwas gewonnen werden könne, was die Rätsel dieser Lehre besser löse, als die gar zu spiritualistische Behandlung bei Herbart und seiner Schule. Es kann nicht befremden, wenn manche gerade dieser Vernachlässigung des leiblichen Lebens in der Theorie vom Gedächtnis die Schuld beimaßen, daß sie bisher nur so wenig praktische Ergebnisse geliefert habe. Besonders die Lehrer fragten, ob nicht die Physiologie jetzt so weit sei, dem Erzieher wirkliche Hilfe zu bieten, und nicht bloß Redensarten über Ueberbürdung vorzutragen, oder zu verlangen, daß jedes Kind nach Tisch einige Zeit schlafen müsse.

Professor Fauth hat diese Wendung der pädagogischen Bedürfnisse verstanden, und schon dadurch wird seinem kürzlich erschienenen Buche*) ein reges Interesse entgegenkommen. Den besten Physiologen des Inlandes und Auslandes entnimmt er ausführliche Darstellungen über die leiblichen Grundlagen des (unbewußten)

*) Das Gedächtnis. Studie zu einer Pädagogik auf dem Standpunkte der heutigen Physiologie und Psychologie. Von Prof. Dr. Fauth. Gütersloh, Bertelsmann, 1888, 352 S.

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen DFG