



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe**

**Brücke, Ernst Wilhelm von**

**Leipzig, 1887**

§. 15. Vom Schwarz.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-75809](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-75809)

### §. 15. Vom Schwarz.

Wir können die Farben durch Absorption nicht verlassen, ohne noch vom Schwarz zu sprechen. Schwarz, im vollen Sinne des Wortes, ist ein Körper, wenn er von allem auf ihn fallenden Lichte gar nichts zurückgiebt; das ist aber eine Anforderung, der unsere schwarzen Pigmente keineswegs genügen. Das Licht, welches von ihnen zurückkommt, ist entweder farblos, so dass der Anstrich, anstatt schwarz, nur sehr dunkelgrau erscheint, oder das Licht ist gefärbt, gewöhnlich bräunlich oder röthlich, so dass das Schwarz dann ins Bräunliche oder Röthliche fällt. Im ersteren Falle wird man, um das eigentliche Schwarz zu erzielen, dem Pigmente, wenn es die sonstigen technischen Rücksichten gestatten, eine sehr dunkelbraune, in dicken Schichten selbst schwarz erscheinende Lasurfarbe beimischen, oder den Anstrich damit überziehen. Eine Schicht einer solchen Farbe, die auf hellem Grunde noch braun erscheinen würde, weil sie von der Menge des von jenem hellen Grunde zurückgegebenen Lichtes noch einen Antheil hindurchlässt, ist hinreichend, um von einem schwarzgrauen Grunde den grauen Anflug zu tilgen, indem sie die kleine Menge weisslichen Lichtes absorbirt, und selbst, wegen ihrer Eigenschaft als Lasurfarbe, von der Oberfläche ihrer Pigmenttheilchen keine merkbare Menge diffusen Lichtes zurückwirft. Im zweiten Falle, wenn das vom schwarzen Pigmente



noch zurückgegebene Licht farbig ist, wird man eine Lasurfarbe wählen, welche der Farbe dieses Lichtes complementär gefärbt ist. Hierauf beruht die Anwendung des berliner Blau, auch des grünen Lacks zur Bereitung der gemischten schwarzen Farben, welche in der Oelmalerei vielfach gebraucht worden sind und noch gebraucht werden. Auch in der Färberei folgt man demselben Principe, wenn man schwarz zu färbende Seide erst mit berliner Blau unterfärbt, um ihr ein um so schöneres, von jedem röthlichen oder bräunlichen Anfluge freies Schwarz zu geben. Dass man eines der gewöhnlichen schwarzen Pigmente, wie Kienruss, Rebenschwarz, Beinschwarz oder Kernschwarz, wo Schwarz als Anstrich oder Malerfarbe gebraucht wird, entweder allein anwendet, oder doch zur Grundlage nimmt, hat mehr seine Ursache in Ersparungsrücksichten als in einer physikalischen Nothwendigkeit. Regnier (*De la lumière et de la couleur chez les grands maitres anciens*, Paris 1865) führt keine von diesen Farben als Bestandtheil der Palette der grossen Meister von Hubert und Jan van Eyk bis auf Rubens und seine Schüler auf; wohl aber erwähnt er an einer anderen Stelle des schönen Schwarz, das man erhalten kann aus judäischem Asphalt (sogenanntem Judenpech), Ultramarin und Krapplack, Farben, welche alle drei in jener Palette aufgezählt sind. \*) Man kann sie so gegen einander abwägen, dass bei nicht deckendem Auftrage auf weissem Grunde neutrales Grau entsteht, aber auch so, dass die Farbe nach irgend einer Seite

---

\*) Regnier führt in Rücksicht auf seine Angaben über die Palette der alten Meister weder eine Quelle an, noch eigene Untersuchungen, auf welche sie gestützt wären. Es handelt sich aber für uns auch nicht um die Begründung seiner Angaben im Allgemeinen, sondern nur um die vollkommen richtige Thatsache, dass sich aus Asphalt, Ultramarin und Krapplack ein schönes und reines Schwarz mischen lasse, das keinem anderen an Tiefe des Tons nachsteht.



hin von diesem Grau abweicht, vorausgesetzt, dass stets nur eine sehr dunkle Farbe verlangt wird. Die unvermischten schwarzen Pigmente geben bei nicht deckendem Auftrage auf weissem Grunde bekanntlich nicht immer neutrales Grau. Am häufigsten spielen sie in Braun. Es beruht dies darauf, dass sie die Lichtsorten grosser Schwingungsdauer besser durchlassen, als die Lichtsorten kleiner Schwingungsdauer. Dies thun Russtheilchen, Theilchen fein vertheilter Kohle im Allgemeinen, und die meisten unserer schwarzen Pigmente werden durch Verkohlung bereitet oder finden ihren Ursprung in fossiler Kohle. Dies Braun tritt um so deutlicher hervor, je feiner die Kohle vertheilt ist, da grössere Partikeln auch den langwelligen Strahlen den Durchtritt verwehren, so dass ein nicht deckender Auftrag nur dadurch erzielt wird, dass die einzelnen Pigmenttheilchen zerstreut liegen und weisse Lücken zwischen sich lassen, die dann mit den schwarzen Punkten auf der Netzhaut ineinanderfliessen und natürlich ein reines, in keiner Weise zum Braun nüancirtes Grau geben. Die Durchgängigkeit der Kohlentheilchen wächst übrigens mit der Wellenlänge noch weiter, als unsere Augen dies zu beurtheilen im Stande sind. Macedonio Melloni hat bewiesen, dass eine Russchicht Strahlen von grösserer Schwingungsdauer als das Roth (Strahlen also, die wir nicht mehr sehen, die wir nur noch durch ihre Wärmewirkungen wahrnehmen, vergl. §. 13) selbst dann noch hindurchlässt, wenn sie dick genug ist, um alle sichtbaren Strahlen vollständig zu absorbiren.

Wenn man schwarze Pigmente mit farbigen mischt, so bekommt man keineswegs die dunkleren Glieder derselben Schattirung. Erstens büssen die Farben dabei an Sättigung ein, und zweitens verändern sie auch mehr oder weniger ihre Stellung im Farbenkreise. Jede Farbe, wenn sie über einen gewissen Grad hinaus verdunkelt wird, verliert an Sättigung,



denn der Lichtmangel selbst ist Ursache, dass sie ihren Charakter nicht mit voller Energie vertreten kann (vergl. §. 2); aber beim Mischen von farbigen Pigmenten mit Schwarz tritt noch eine zweite Ursache hinzu. Die Pigmente, die wir schwarze nennen, reflectiren, wie gesagt, sämmtlich noch Licht, sind also in der That nur dunkelgrau, meist dunkel braungrau, und indem wir sie zu farbigen Pigmenten hinzumischen, verändern wir das Verhältniss des neutralen Lichtes zum farbigen zu Ungunsten des letzteren.

Es ist aber noch ein anderer Grund vorhanden für den geringeren Sättigungsgrad der Mischfarbe. Ich mische Chromgelb und Beinschwarz und trage sie auf eine volle Scheibe auf, die ich auf den Farbenkreisel stecke. Dann mache ich mir zwei Maxwell'sche Scheiben (vergl. §. 5, Fig. 6) von kleinerem Radius, eine aus schwarzem Papier, das ich noch mit Beinschwarz angestrichen habe, eine aus gelbem Papier, das ich noch mit Chromgelb angestrichen habe. Diese ajustire ich auf demselben Farbenkreisel so, dass sie beim Drehen eine Mischfarbe von gleicher Helligkeit mit der Farbe der vollen Scheibe geben; dann erscheint dieselbe gesättigter als die letztere. Die vorher angeführte Ursache für die geringere Sättigung der Mischfarbe wirkt hier auf beide; es muss also, wie gesagt, noch eine andere vorhanden sein. Sie liegt in Folgendem. Da, wo das Chromgelb mit dem Beinschwarz verrieben wurde, hat das Licht, welches vom ersteren gelb gefärbt zu meinem Auge gelangt, im Allgemeinen nur ein Körnchen desselben durchlaufen, da die Körnchen zwischen denen des Beinschwarz eingebettet liegen. Da hingegen, wo das Chromgelb rein aufgetragen wurde, war das Licht durch Brechung und Zurückwerfung von Körnchen zu Körnchen fortgepflanzt, es hatte mehrere derselben durchlaufen und gab deshalb mit dem oberflächlich reflectirten neutralen Lichte eine mehr ge-



sättigte Farbe als im ersteren Falle. Dieselbe Betrachtung ergiebt sich für alle übrigen farbigen Pigmente, welche mit Schwarz gemischt werden. Es geht hieraus hervor, dass ich ein Mittel in der Hand habe, den Verlust an Sättigung, den die Mischung mit Schwarz mit sich bringt, theilweise zu vermeiden, indem ich das Schwarz und die Farbe nicht in Substanz mische, sondern sie in so kleinen Punkten oder schmalen Streifen neben einander setze, dass sie sich, indem diese nicht mehr als solche unterschieden werden, auf der Netzhaut mischen. In der Regel hat man andere Mittel, um sich die nöthigen dunkeln Töne zu verschaffen, man macht aber gelegentlich auch von diesem Gebrauch. Unter anderem ist es für das Verständniss des Farbendruckes wesentlich, die Natur und die Bedeutung dieses Mittels zu kennen. Hier werden vielfältig dunkle Töne erzeugt, indem man Lasurfarben über einen schwarz und weiss chagrinierten Grund setzt. Da, wo unter der Lasurfarbe Schwarz liegt, ist sie fast vollständig unwirksam, weil das Licht, welches zurückkommen sollte, absorbirt wird; da aber, wo Weiss unter ihr liegt, entwickelt sie ihre volle Kraft, und so entsteht in der That auf der Netzhaut die Mischfarbe durch musivische Zusammensetzung kleiner lebhaft farbiger und kleiner nahezu schwarzer Felder. Ich habe gesagt, dass bei diesem Principe, der mechanischen Mischung gegenüber, stets an Sättigung gewonnen werde, so lange die eine der zu mischenden Farben Schwarz sei; man darf aber daraus nicht etwa schliessen, dass ihm diese Ueberlegenheit überall zukomme, wo Hell und Dunkel gemischt werden sollen. Ist das dunkle Pigment auch farbig, so kommen ganz andere Rücksichten in Betracht, indem bei der Methode des Nebeneinandersetzens die Farbeffecte nach dem Principe der Addition, beim mechanischen Mischen hauptsächlich nach dem Principe der Subtraction erzeugt werden. So giebt, wie



bekannt, Chromgelb mit den dunkeln blauen Pigmenten, nach dem Principe der Subtraction, ziemlich gesättigte grüne Töne, wie man sie nach dem Principe der Addition aus denselben Bestandtheilen niemals würde erzeugen können.

Ich habe ferner vorhin gesagt, dass die Farben, wenn sie mechanisch mit Schwarz gemischt werden, nicht nur an Sättigung verlieren, sondern auch mehr oder weniger ihre Stellung im Farbenkreise verändern. Es geschieht dies sogar, wenn man Schwarz und Weiss mit einander mischt. Ich ver-  
reibe Beinschwarz und kremnitzer Weiss mit einander und streiche damit eine volle Scheibe so dick an, dass ihr (weisser) Grund in keiner Weise durchwirkt. Ich mache mir dann zwei kleinere Maxwell'sche Scheiben, eine aus schwarzem Papier, das ich noch mit Beinschwarz, eine aus weissem, das ich noch mit kremnitzer Weiss angestrichen habe. Ich ajustire alle diese Scheiben auf dem Farbenkreisel so, dass die Mischfarbe der kleineren gleiche Helligkeit hat mit der Farbe der grösseren. Dann finde ich, dass die Farbe der grösseren Scheibe zum Blau neigt. Es rührt dies daher, dass die mechanisch mit dem Schwarz gemischten Körnchen des Bleiweisses in geringem Grade den Gesetzen der Farbenerzeugung durch trübe Medien folgen (vergl. §. 10). Ich habe vorhin schon eines ähnlichen Versuchs mit Chromgelb und Schwarz erwähnt. Hier neigte die mechanisch gemischte Farbe mehr zum Grün. Es liegt an und für sich nahe, dass, wenn Weiss und Schwarz gemischt zum Blau neigen, Gelb und Schwarz gemischt aus demselben Grunde zum Grün neigen werden: es ist aber für das letztere noch ein anderer Grund vorhanden. Gelbe Pigmente liefern in sehr dünner Lage, also auch da, wo die Körnchen einzeln in Schwarz eingebettet sind, ein mehr grünliches Gelb als in dickerer. Es rührt dies, wie schon oben erwähnt, daher, dass sie im Allgemeinen die kurzwelligen Lichtsorten stärker, die



langwelligen schwächer absorbiren. Ihre Farbe wird deshalb mit wachsender Dicke der absorbirenden Schicht in der Richtung gegen das rothe Ende des Spectrums hin verschoben. Dies ist am auffälligsten bei den durchsichtigen gelben Pigmenten, z. B. bei Gummi Gutt. In ganz dünnem Auftrage auf weissen Grund giebt es ein sehr lichtes Gelb, das sich bei dickerem Auftrage zu einem schönen, gesättigten Gelb steigert, in ganz dicken Schichten endlich erscheint es goldgelb bis orange.

Auffallender ist es, dass bei dem erwähnten Kreiselversuche auch die aus den kleinen Scheiben durch Drehen gemischte Farbe grünlich erscheint im Vergleiche zu dem Gelb, das als Componente in sie eingegangen ist, nur dass sie dem letzteren doch noch näher steht, als die durch Vermischen der Pigmente erzeugte. Es hat dies Grün seinen Grund in der geringeren Empfindlichkeit, welche unser Auge für Roth von sehr geringer Lichtstärke zeigt (vergl. §. 5). Durch das Drehen des Kreisels, der theilweise mit Schwarz bedeckt ist, werden objectiv alle Lichtsorten, welche im Gelb enthalten sind, gleich stark geschwächt; für unsere Netzhaut aber wird die Schwächung des Roth stärker fühlbar, als die der übrigen Farben, und deshalb weicht für unser Gefühl die Farbe gegen Grün hin aus der Schattirung. Den hier besprochenen drei Ursachen verdanken die verschiedenen grünen Töne ihre Entstehung, welche in der Malerei aus Gelb und Schwarz gemischt werden, und die gewählten Beispiele zeigen zugleich, wie man den Mischungsvorgang zwischen schwarzen und farbigen Pigmenten zu analysiren und zu beurtheilen hat. Im Allgemeinen ist in der Malerei die Anwendung der schwarzen Pigmente beim Mischen von Schattentönen eine viel beschränktere, als die Laien zu glauben geneigt sind. Es ist ihnen eben nicht bekannt, dass man auch ohne dieselben dunkle



Schattentöne und zwar satter von Farbe und deshalb klarer hervorbringen kann durch planmässige Mischung farbiger Pigmente. Die erste Bedingung für die Klarheit eines Schattens ist, dass die Localfarbe in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit oder in ihrer Veränderung durch Reflexion noch so deutlich erkannt werde, wie es der Helligkeitsgrad nur immer zulässt. Hiermit hängt das Gebot eng zusammen, dass der Schatten von der Oberfläche seiner Pigmenttheilchen kein neutrales Licht verstreuen soll. Es sind deshalb namentlich die Lasurfarben, welche sich zum Mischen der Schattentöne empfehlen, und da es keine Farbe giebt, die mehr Lasur ist und zugleich tiefer als der Asphalt, der sich ausserdem zu so vielen Schattentönen durch seine Nüance so bequem herleiht; so sehen wir von diesem noch so häufig Anwendungen machen, die man bei den zahlreichen traurigen Erfahrungen, welche über sein Nachdunkeln vorliegen, nicht mehr von ihm machen sollte.

---