



Nachdruck ist nicht gestattet.

Ueber Dreifarben-Mikrophotographie.

(Von Hugo Hinterberger, Universitätslehrer und Photograph.)

Nach dem heutigen Stande der Farbenphotographie beruhen bekanntlich alle Methoden derselben — es gibt ja deren bereits eine ganze Reihe — soweit sie überhaupt von praktischem und nicht bloß theoretischem

Werte sind, auf dem Principe der Dreifarbenphotographie. Dasselbe besteht darin, daß jedes noch so bunte Bild in bloß drei Bilder zu je einer Grundfarbe zerlegt und aus diesen Teilbildern wieder zusammengesetzt werden kann.

Die Grundfarben sind immer dieselben; nämlich ein bestimmtes Gelb, Rosa und Himmelblau.

Die Zerlegung in die Grundfarben ist mit Hilfe der Photographie möglich. Man macht

von dem farbigen Original drei Aufnahmen unter Verwendung von Strahlenfiltern; das heißt man schaltet irgendwo im Strahlengang, also vor oder hinter dem Objektiv oder knapp vor der Platte, farbige Gläser oder Cuvetten mit Farblösungen ein, die ganz bestimmte Teile des weißen Lichtes abfiltrieren. Für die Herstellung des gelben Teilbildes muß Gelb abfiltriert werden, damit

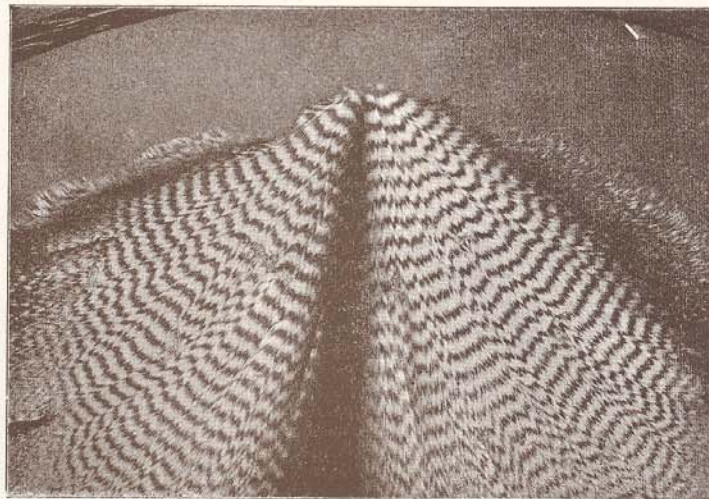


Fig. 1.

Im Auftrage von Kustos R. Handmann hergestellte Aufnahme.
(Kristallisation von Magnesiumsulfat bei polarisiertem Licht,
Vergr.: 15, Kopie vom Teilnegativ für den Rotdruck.)



Fig. 2.

Im Auftrage von Prof. Dr. K. Diener hergestellte Aufnahme.
(Ammonit aus dem Himalaya.)

Nach diesen resultierenden drei Teilnegativen können nun entweder mit Hilfe eines photographischen Kopierverfahrens (Pigmentdruck, Gummidruck) oder mittels photomechanischen Pressendruckes (Lichtdruck, Autotypie) die entsprechenden Positive in den Grundfarben hergestellt und übereinandergebracht werden.

Als Kopierverfahren kommt für wissenschaftliche Zwecke ausschließlich der Dreifarbenpigmentdruck in Betracht. Derselbe wurde von drei Firmen mit unwesentlichen Variationen ausgearbeitet; nämlich von Gebr. Lumière in Lyon, Dr. Selle-Hesekiel und der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin.

Diese Firmen bringen alles Erforderliche an Materialien in den Handel, so daß die Ausübung der Dreifarbenphotographie heute sehr bequem gemacht ist.

Die Anwendung derselben ist nichtsdestoweniger eine ziemlich beschränkte. Was wir in Dreifarbenphotographien sehen, sind fast nur Stilleben und Landschaften; Porträts sieht man fast nie und in der wissenschaftlichen Photographie ist ihre Anwendung auch noch immer recht selten.

Hier wäre es in allererster Linie die Mikrophotographie, welche in manchen Fällen mit Erfolg davon Gebrauch machen könnte.

die entsprechenden Teile auf der Mattscheibe schwarz, auf dem fertigen Negativ also glasklar erscheinen und daher im fertigen Positiv in gelber Farbe kopiert werden können. Die Farbe eines solchen Strahlenfilters ist blauviolett. Wie man sieht, ist demnach die Farbe des Filters keineswegs dieselbe, wie die der herauszulösenden Grundfarbe, sondern die komplementäre zu dieser. Aus demselben Grunde wird für Herstellung des Rotdrucknegativs ein grünes und für die des Blaudrucknegativs ein rotes Filter verwendet.



Fig. 3.

Im Auftrage von Prof. Dr. K. Diener hergestellte Aufnahme.
(Ammonit aus dem Himalaya.)

Ich habe bereits im Jahre 1902¹⁾ die Anwendung der Dreifarbentechnik in der Mikrophotographie nach meinen Erfahrungen mit der Lumière'schen Methode besprochen. Meine damaligen Arbeiten haben mir gezeigt, daß die Dreifarbentechnik zwar nicht zur Aufnahme aller Präparate verwertbar ist und daß der Lumière'sche Positivprozeß eine sehr umständliche und nicht leichte Manipulation darstellt, es hat sich aber erwiesen, daß es möglich ist, von geeigneten Präparaten vollkommen entsprechende Mikrophotogramme in den natürlichen Farben herzustellen.

Dies ist gewiß von hohem Werte; denn in den Bildern, die das Mikroskop uns zeigt, spielt sehr oft die Farbe eine sehr wichtige Rolle.

Die Färbetechnik in der Mikroskopie ist sehr gut ausgearbeitet. Dank derselben ist es nicht nur möglich, äußerst kleine und farblose Körper ganz deutlich erkennbar zu machen, sondern es gelingt auch durch Anwendung von Doppel- und Dreifachfärbungen, für die Kenntnis der feineren tierischen und der pflanzlichen Anatomie sehr wichtige Differenzierungen durchzuführen. Das äußerst instruktive Bild eines gut doppeltgefärbten Präparates, in welchem der Mikroskopiker mit einem Blick nach der Farbe unterscheiden kann: alles in roter Farbe zum Beispiel ist diese Substanz, das andere in blauer ist die andere, kann aber niemals auch nur annähernd so klar durch ein einfärbiges Bild gezeigt werden und auch das beste einfärbige Mikrophotogramm wird das nie leisten können.

Besonders kommt dies zum Ausdruck, sobald ein Injektionspräparat eines Blutgefäßsystems abgebildet werden soll, in welchem der Schnitt durch die

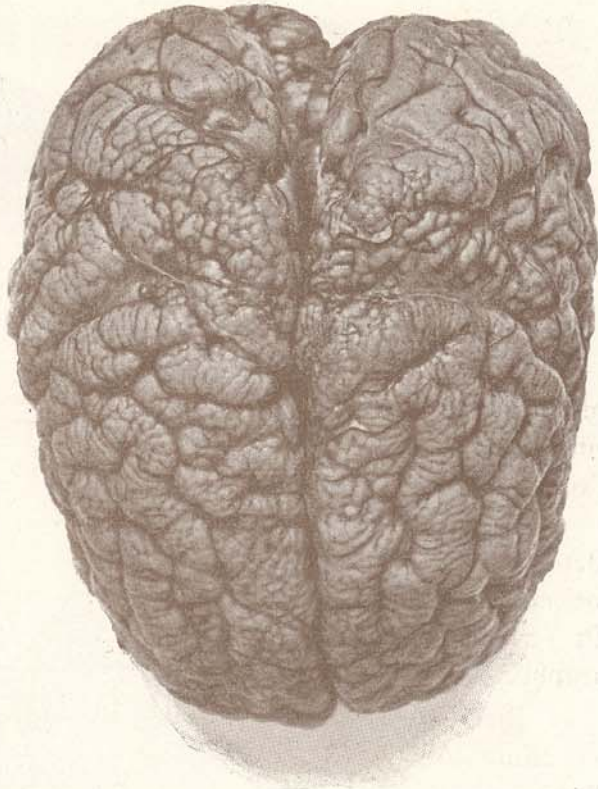


fig. 4.

Im Auftrage von Dr. Neurath hergestellte Aufnahme.
(Abnormales menschliches Gehirn.)

¹⁾ Photographische Mitteilungen von Vogel-Hannicke 1902: „Ueber das Lumière'sche Verfahren der Farbenphotographie und dessen Verwertung in der Mikrophotographie“.

Arterien in roter, der durch die Venen in blauschwarzer Farbe erscheint; beides würde die gewöhnliche Photographie natürlich in gleichem schwarzen Ton

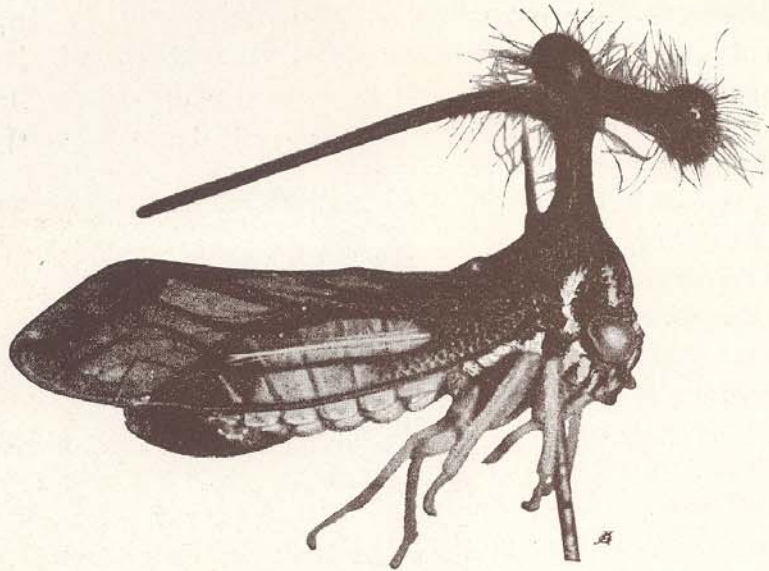


Fig. 5.

Aus Publikation Nr. 56, „Aufnahmen aus sehr naher und sehr weiter Entfernung“.
(Erotische Zikade, Vergr.: 14.)

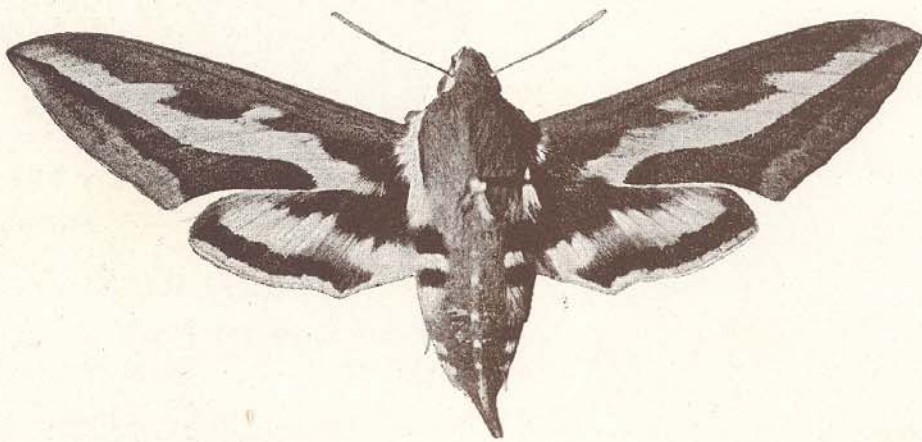


Fig. 6.

Aus Publikation Nr. 56, „Aufnahmen aus sehr naher und sehr weiter Entfernung“.
(Deilephila Gallii, etwas vergrößert.)

bringen und der Wert der Doppelfärbung wäre verloren. Das resultierende Bild würde eben so aussehen, als ob Arterien und Venen von gleicher Masse erfüllt wären.

Am allerunzureichendsten ist jedoch die einfarbige Mikrophotographie in allen Fällen, wo es sich um Darstellung eines Präparates bei polarisiertem Licht handelt; also vor allem bei mineralogischen Präparaten (Dünnschliffen) und bei Kristallisationspräparaten. Hier kann schon aus dem Grunde die einfarbige Photographie nicht befriedigen, weil es sehr selten gelingen wird — trotz Gelbscheibe und orthochromatischer Platte natürlich — die Helligkeitswerte der Farben der Empfindung unseres Auges entsprechend wiederzugeben.

Nach dem Gesagten ist wohl klar, daß in diesen Fällen, nämlich bei der mikrophotographischen Aufnahme von Doppelfärbungen, besonders Injektionspräparaten in mehreren Farben und von Polarisationspräparaten die farbige Abbildung von höchstem Werte ist.

Glücklicherweise ist die Herstellung solcher Aufnahmen gerade eines der leichtesten Probleme der Dreifarbenphotographie — wenn man von dem komplizierten Instrumentarium und der Schwierigkeit der Mikrophotographie absieht und nur die Technik der Dreifarbenphotographie in ihrer Anwendung in der Mikrophotographie mit anderen Dreifarbenaufnahmen vergleicht.

Es handelt sich in der Dreifarben-Mikrophotographie gewöhnlich entweder um die Wiedergabe von künstlichen Färbungen, und zwar meist mittels ziemlich einfacher Farben, wie Karminrot, Blau, Gelb, oder gar von reinen Spektralfarben, wie sie der Polarisationsapparat erzeugt. Beides ist natürlich viel leichter mittels Dreifarbenphotographie darzustellen, als etwa die Aufnahme einer Architektur mit ihren unendlich mannigfachen Abstönungen und Mischungen von Gelb, Grau und Braun oder die Aufnahme eines Studienkopfes. Weiters ist aber

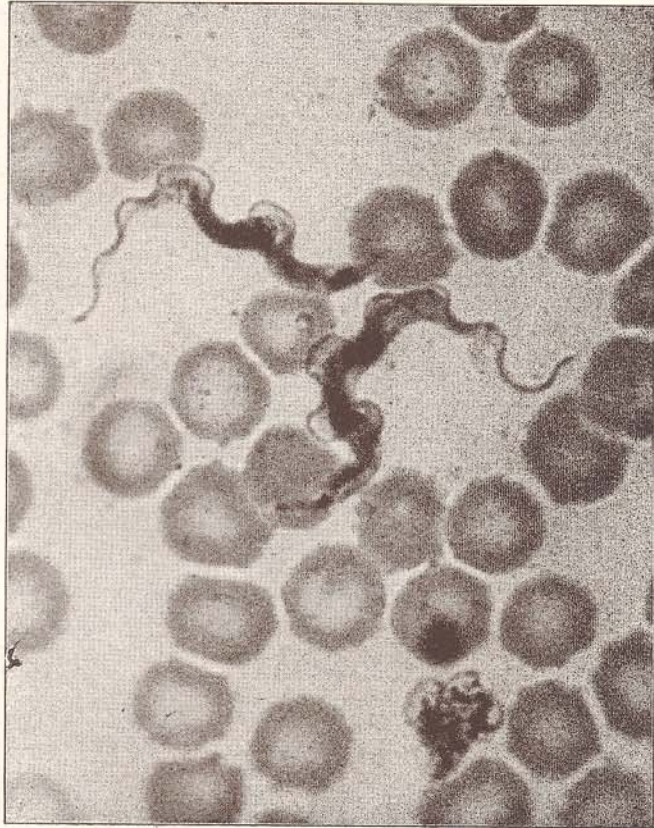


fig. 7.

Während eines Kurses über Mikrophotographie hergestellte Aufnahme.

(Trypanosoma — Erreger der Schlafkrankheit, Vergr.: 2000.)

auch die Umwandlung des photographischen Apparates in den Dreifarbenapparat bedeutend einfacher. Während für alle anderen Dreifarbenaufnahmen die Filter von tadelloser Beschaffenheit bezüglich ihrer Homogenität und Planparallelität sein müssen und ein sogenannter Filterschlitten zur raschen Wechslung der Filter an der Camera angebracht sein muß, genügen für Dreifarben-Mikrophotographie auch ziemlich mittelmäßige Filter — natürlich nur bezüglich der Glasplatten oder Cuvettenbeschaffenheit, die Farbe selbst muß genau stimmen! — da in diesem Falle die Filter einfach irgendwo zwischen Lichtquelle und Mikroskop-Kondensor eingeschaltet werden.

Nur ein Umstand macht die befriedigende farbige Wiedergabe von mikroskopischen Präparaten ebenso schwer wie die anderer Objekte, das ist: für alle Dreifarbenverfahren müssen tadellos durchgearbeitete weiche Negative hergestellt werden und hiezu müssen die relativen Expositionzeiten für jedes Filter und die demselben entsprechende Platte empirisch genau ermittelt worden sein. Es ist klar, daß die in den Gebrauchsanweisungen angegebenen Zahlen nur sehr annähernd stimmen können.

Sind aber die Negative gut und die Präparate geeignet, dann wird man immer, sei es mittels einer der drei Pigment-Kombinationsmethoden oder mittels Dreifarben-Lichtdruck oder Autotypie, gute Resultate erzielen.

Die Sicherheit, mit welcher man auf ein gutes Resultat rechnen kann — immer sorgfältige Arbeit und geeignete Präparate vorausgesetzt — geht so weit, daß man, falls eine Vervielfältigung mittels Druck beabsichtigt wird, sich sogar das immerhin mühsame Herstellen einer Dreifarben-Pigmentkopie ersparen und die Teilnegative mit den entsprechenden Bezeichnungen direkt der Reproduktionsanstalt übergeben kann. Es ist also keine Farbenvorlage nötig. Damit ist wohl das Ideal einer objektiven Farbdarstellung, wie sie ja für wissenschaftliche Zwecke immer angestrebt werden muß, erreicht!

