Feuilleton.

Mikrophotographie in natürlichen Farben.

Von Oberarzt Dr. F. Proell in Königsberg i. Pr.

Die ausgezeichneten Erfolge, die Berufsphotographen und Amateure bei der Herstellung farbiger Photogramme mit Lumière-Platten erzielen, veranlaßten mich im Sommer 1910 zu versuchen, mikroskopische Bilder von gefärbten Gewebsschnitten in natürlichen Farben auf mikrophotographischem Wege zu fixieren. Diese Versuche schienen auf den ersten Blick nicht viel zu versprechen. Denn während bei der gewöhnlichen Photographie der aufzunehmende Gegenstand meist verkleinert, demnach die Farbe gewissermaßen konzentrierter auf die Platte gelangt, findet umgekehrt beim Mikrophotographieren ein Auseinanderzerren, sozusagen ein „Verdünnen“ der Farben bezüglich der Flächeneinheit statt. Um also nicht zu große Anforderungen an die Farbenempfindlichkeit der Platten zu stellen, mußte erstens eine möglichst helle Lichtquelle zur Anwendung kommen, vor allem aber mußten die aufzunehmenden Präparate intensiv gefärbt sein. Weiterhin fragte es sich, ob die Farben hervorrufende Schicht der Lumière-Platten nicht bloß bei Sonnenlicht brauchbare Farbbilder liefert und ob bei der relativ groben Körnelung des Farbfilms (12—15 Mikra¹⁾ stärkere Vergrößerungen möglich sein würden.

Diese schwerwiegenden Bedenken und die anfänglichen Mißerfolge konnten mich von den kostspieligen Versuchen nicht abschrecken, bei denen mich Herr Professor Dr. O. Römer (Straßburg i. E.) in dankenswerter Weise mit Wort und Tat unterstützte. Es gelang mir schließlich, Mikrophotogramme in natürlichen Farben herzustellen, die in ihrer

¹⁾ Diese und einige weitere Zahlenangaben entnehme ich der mit der Lumière-Fabrik gepflogenen Korrespondenz.

Farbenzusammensetzung dem mikroskopischen Bild voll entsprechen. Leider ist es mir versagt, diesen Zeilen beweiskräftige Reproduktionen meiner Farbplatten beizugeben, da die Vervielfältigung sich zu teuer gestaltet. Die Reproduktion einer Platte bis zur Größe von 9 × 12 cm kostet pro Farbsatz und Druckskala 80—90 M. Von graphischen Anstalten, die die Reproduktion übernehmen, nenne ich die Firmen Joh. Hamböck in München, Jul. Klineckhardt in Leipzig und H. Demoulin in Paris. — Der Zufall wollte es, daß in letzter Zeit von anderer Seite Reproduktionen gelungener mikrophotographischer Autochromaufnahmen veröffentlicht wurden, sodaß ich auf diese verweisen kann. v. Tubeuf (München) brachte Farbbilder in der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. Interessante Blutpräparate, von dem Chirurgen Doyen (Paris) aufgenommen, sind im Journal „Je sais tout“ (No. 73 vom 18. Februar 1911) und im „Gaulois de Dimanche“ (No. 141 vom 27./28. Mai 1911) reproduziert. Erwähnenswert sind im Journal „Je sais tout“ farbige Bilder, die mit Hilfe des Ultramikroskops gemacht sind. — Da ich in der Literatur nichts über den Zweck und das technische Verfahren bei der Herstellung farbiger Mikrophotogramme fand, so will ich mich kurz darüber auslassen. Vorerst will ich noch bemerken, daß ich alle meine Versuche ohne jede Kenntnis von Arbeiten anderer Kollegen begonnen und sie selbständig ausgeführt habe.

Man könnte geneigt sein, die Herstellung von mikroskopischen Bildern in natürlichen Farben für eine mehr kostspielige und zeitraubende Spielerei als wissenschaftliche Betätigung zu halten, zumal die Reproduktion, wie schon gesagt, durch die hohen Kosten fast unmöglich gemacht ist. Aber es läßt sich nicht leugnen, daß man bei einiger Übung, die nicht schwer zu erlangen ist, zufriedenstellende, farbige Uebersichtsbilder schaffen kann, deren Herstellung schneller gelingt als durch Künstlerhand und die dabei vielleicht besser den Charakter der Objektivität wahren. Die Reproduktion dürfte sich für Lehrbücher anregend und als Beigabe für ein größeres Werk lohnend gestalten. Der Umstand, daß es jetzt möglich ist, bei Anwendung der deutschen Farbenfilme auf Kraynaster (nach dem Verfahren der Neuen photographischen Gesellschaft Berlin) farbige Abzüge auf Film herzustellen, trägt mit zur höheren Bewertung unseres „Klienten“ bei. Vorzüglich eignen sich die Farbplatten zur Demonstration als Diapositive, sie geben ein lebhafteres Bild als die eintönigen schwarzen Mikrophotogramme. Die beim Projizieren nur wenig störende Körnelung des Farbfilms läßt sich leicht durch eine Abdeckfarbe unschädlich machen.

Als Lichtquelle benutzte ich anfangs Sonnenlicht. Ob nun meine Vorrichtung — sie bestand in einem durch die Hand regierten Handspiegel — zu primitiv war, oder überhaupt in dieser Form das Sonnenlicht nicht brauchbar ist (meist wirkten die Sammellinsen wie Prismen und erzeugten Farbenringe auf der Mattscheibe), eine Aufnahme in „natürlichen“ Farben zu machen, gelang mir auf diese Weise nicht. Auf gut Glück nahm ich deshalb später das zum mikrophotographischen Apparat gehörige Auergasglühlicht. Wie mir dann die Union Photographique Industrielle Lumière et Jougla Soc. anon. Rue de Rivoli 82, Paris, auf meine Anfrage mitteilte, kann man zur farbigen Mikrophotographie jede helle Lichtquelle benutzen, wenn man nur einen genügend großen — für jede Lichtart besonderen, von Lumière zu beziehenden — Gelbfilter anwendet. Diese (3 mm dicken) Filter enthalten außer ihrem gelben Grundton noch verschiedene andere Farben, die in ihrer Gesamtkombination die Aufgabe haben, die Farbenempfindlichkeit der Schichtseite zu erhöhen. Den Gelbfilter muß man möglichst nahe dem aufzunehmenden Objekt anbringen, damit seitliche Strahlen ausgeschaltet werden. Es dürfte vielleicht auch möglich sein, den Filter vor die Platte in die Kassette zu legen. — Das Einlegen der Platte in die Kassette geschieht am besten unter völligem Lichtabschluß bei möglichstster Schonung der lichtempfindlichen Schicht. Ratsam ist es, sich für die farbigen Aufnahmen eine besondere Kassette anzuschaffen, in der die 1,2—1,8 mm dicken Platten (Schichtseite mit dem beigegebenen Karton bedeckt) bequem Aufnahme finden, ohne daß durch Druck (etwa einer Feder!) die leicht lädierbare Schichtseite leidet. Bekanntlich werden die Lumière-Platten umgekehrt wie die gewöhnlichen Platten, Schichtseite der Lichtquelle abgewandt, eingelegt. Die Differenz von 1,5 mm im Mittel zwischen Einstellscheibe und Farbplattenschicht würde die Bildschärfe stark beeinflussen. Dieser Umstand muß bei Herstellung der Kassette berücksichtigt werden; wenn das aus irgend welchen Gründen nicht möglich sein sollte, muß die zum scharfen Einstellen bestimmte Mattscheibe um die Dicke der Platten von der Lichtquelle abgerückt oder, noch einfacher, das Hinterteil der Kamera nach dem Einstellen dem Objektiv um 1½ mm genähert werden.

Die meiste Zeit und Geldausgabe werden Anfänger auf die Feststellung der Belichtungszeit verwenden. Im allgemeinen soll man sich daran halten, daß die Lumière-Farbplatten bei vorgesetzter Gelbscheibe 50 mal so lange belichtet werden müssen als die Lumière-Blauplatten ohne Gelbscheibe. Dieser Erfahrungssatz bietet aber nur einen ungefähren Anhalt. Selten trifft man schon bei der ersten Aufnahme die richtige Expositionszeit, meist muß man eine zweite Aufnahme machen. Die Dicke des Präparats und die Intensität der angewandten Färbung sind bestimmend für die Belichtungs-

zeit. Da man also im Anfange mehrere Platten opfern muß, ehe man in der richtigen Exposition genügende Erfahrung gesammelt hat, empfiehlt es sich, an Stelle der gebräuchlichen Platten mit der Größe 9×12 cm, die etwa 81 Pf. pro Stück kosten, kleinere, etwa 9×9 cm große (etwa 61 Pf. pro Stück), zur Probelichtung zu nehmen. Man würde also an jeder Versuchsplatte ungefähr 20 Pf. sparen. Die Lumière-Fabrik liefert ihre Farbplatten (bei Bestellung durch eine photographische Handlung) in allen gewünschten Größen. Nach festgestellter Belichtungsdauer ist dann die größere und teure Platte zu verwenden. — Betreffs der Plattenentwicklung werden folgende Hinweise genügen: Bei den Versuchsplatten, die die Belichtungszeit angeben sollen, darf nicht der ganze Entwickler sofort angewandt werden. In eine gut gesäuberte Porzellanschale, die wenig größer als 9×12 cm ist, gieße ich 2 ccm Metochinonlösung und 40 ccm destilliertes Wasser. In einem Meßgläschen halte ich weitere 8 ccm Metochinonlösung bereit. Die Entwicklung geschieht ebenso wie das Einlegen der Platte unter völligem Lichtabschluß. Nach 10—12 Sekunden — die Zeit gibt mir ein Chronometer an — hebe ich das Bild einen Moment gegen die stark abgedunkelte Lampe. Erscheinen jetzt gerade die Umrisse des Bildes, so ist die Belichtungszeit richtig. Hat sich das Bild früher gezeigt, so ist zu lange, erscheint das Bild später, so ist zu kurz belichtet. Die bereit gehaltenen 8 ccm Metochinon werden beim Erscheinen des Bildes unter starkem Hin- und Herbewegen der Schale zu- und die Entwicklungsdauer nach der den Lumièreplatten beigegebenen Tabelle fortgesetzt. Bei normaler Belichtung dauert die Entwicklung genau $2\frac{1}{2}$ Minuten, sie muß bei überexponierten Bildern reduziert, bei unterexponierten erhöht werden. Es folgt 30 Sekunden langes Waschen der Platte in fließendem Leitungswasser, darauf kommt sie in die Permanganatlösung bis zum völligen Erscheinen des Positivs. Diese Umkehr des Bildes, während welcher allmählich die Farben erscheinen, geschieht im Hellen — man wählt entweder Tageslicht oder eine helle künstliche Lichtquelle. Wiederum längeres Waschen und zweite Entwicklung während 3—4 Minuten im ersten Metochinonbad. Nach der Schlußwaschung, die drei Minuten dauert, schnelles Trocknen im Brutschrank.

Am geeignetsten für farbige Mikrophotographie sind Präparate, die als Hauptfarben Blau und Rot enthalten, wie z. B. bei Färbung mit Hämatoxylin nach Delafield in Verbindung mit Sudan III. Schwieriger ist eine Farbenzusammensetzung darzustellen, wie sie die van Giesonsche Färbung ergibt. Die brauchbarsten Bilder lieferte auch da die intensivste Färbung: Weigerts Eisenhämatoxylin und van Giesons Pikrofuchsinlösung.

Die Belichtungszeit der Farbplatten ist relativ zu der der gebräuchlichen Trockenplatten für Schwarz-Weiß-Photographie natürlich länger: Bei Anwendung einer Auerschen Gasglühlampe und einer linearen Vergrößerung von 10 schwankte die Belichtungszeit der Lumièreplatten zwischen 40 und 50 Sekunden; bei einer linearen Vergrößerung von 50 betrug sie 8—10 Minuten. Weitere Vergrößerungen habe ich aus Mangel an Zeit nicht machen können, mir kam es auch hauptsächlich nur auf farbige Uebersichtsbilder an. Für solche wird die Farbenphotographie wohl meist in Frage kommen, doch beweisen die von Doyen veröffentlichten Bilder (Tuberkelbazillen und Kokken im Phagozytenleib), daß stärkste Vergrößerungen mit Lumière-schen Farbplatten dargestellt werden können. — Einen Versuch mit den deutschen Farbenfilmen habe ich noch nicht gemacht. Sie geben nach vorliegender Beschreibung zunächst ein Negativ, das die komplementären Farben des aufgenommenen Gegenstandes zeigt. Die Herstellung beliebig vieler Positive geschieht auf Films bei Lampenlicht.

Diese wenigen Zeilen mögen genügen als Hinweis auf die bisher kaum geübte Methode, Mikrophotogramme in natürlichen Farben herzustellen. Vielleicht wird dieser oder jener Leser hierdurch angeregt, farbig zu mikrophotographieren. Das Lumière-sche Verfahren ist im ganzen nur wenig teurer — erfordert aber mehr Geduld und Zeit als die Schwarz-Weiß-Mikrophotographie — dafür ist die Freude über das gelungene Werk um so größer.

Abgeschlossen 25. Juli 1911.