

der Aufbrechung des Hexosemolekels unter Alkaliwirkung in Triosen, denn in dem Maße ihrer Entstehung aus Traubenzucker nur in der Hitze in alkalischem Medium tritt die Entfärbung des Kupfers ein. Das Phänomen gelingt allein in stark mit Sulfit versetzten Ostschen Lösungen, von denen früher nachgewiesen wurde, daß sie Methylglyoxal bedeutend weniger auszugreifen imstande sind, als Lösungen mit höherem OH-Ion-Gehalt, wie es z. B. die Fehlingsche Lösung ist.

Zu erwähnen ist ferner, daß Sulfit-Ost-Lösungen die reduzierende Wirkung des Traubenzuckers und anderer Aldosen zeitlich zurückdrängen, die von Fructose aber nicht. So gelingt es z. B., 5 mg Fructose neben 500 mg Dextrose in 5 ccm Wasser gelöst, die mit 10 ccm 10%iger Sulfit-Ost-Lösung versetzt sind, durch ihre weit frühere Reduktion nachzuweisen als in einer ebenso behandelten, 500 mg reine Dextrose enthaltenden Lösung. Beläßt man das Fructose-Dextrose-Gemisch bei 50° im Wasserbad, so ist die erste Reduktion schon nach etwa 25 Minuten bemerkbar, bei reinen Dextroselösungen aber erst nach etwa 50–55 Minuten. Es gelingt hierdurch, Fructose neben Dextrose in sehr geringer Konzentration nachzuweisen. Bemerken möchte ich aber, daß die Anwesenheit von Ammonsalzen hierbei störend wirkt, weil offenbar eine Komplexbildung mit dem Kupfersalz eintritt. Das ist der Grund, warum im Harn eine Mischung von Fructose und Dextrose sich nicht so sicher unterscheiden läßt als bei reinen Lösungen.

Zum Schlusse möchte ich noch auf eine Bemerkung von H. Kiliani⁷⁾ eingehen, der meint, daß ich die Auffassung von Leibowitz⁸⁾, welche dieser über die „normale“ Struktur der Zucker geäußert hat, „wesentlich“ verallgemeinere.

Dies ist nicht der Fall, denn jedem Leser wird klar sein, daß, wenn ich Leibowitz zitiere, ich auch gerade das genauer ausdrücken wollte, was dieser Autor für den betreffenden Fall meint, nämlich, daß die Zucker in verschiedenen „Lactol“-Formen auftreten können. Einige Zeilen vorher schreibe ich⁹⁾ auch noch besonders, daß meine Bemerkung keinerlei Kritik über die Struktur der Zucker im allgemeinen bedeutet, sondern daß ich der Meinung bin, daß die verschie-

⁷⁾ H. Kiliani, Über die „normalen“ Strukturen der Aldosen und Ketosen, Ztschr. angew. Chem. 42, 16 [1929].

⁸⁾ Ebenda 39, 1147 [1926].

⁹⁾ F. Fischler, Münch. med. Wchschr. 75, 1541 [1928].

denen aufgestellten Strukturformeln der Zucker unter den von den Autoren geprüften Bedingungen „aller Wahrscheinlichkeit nach sämtlich ihre Gültigkeit haben“. Dazu gehört zu allerförderst die von H. Kiliani erstmals nachgewiesene Aldehydstruktur des Traubenzuckers. Basiert doch die ganze von mir entwickelte Auffassung¹⁰⁾ der Zuckeraufspaltung unter OH-Ion-Wirkung in Triosen auf der Tollensschen Annahme der Oxocycloform der Glykose, also einer Struktur, welcher die Aldehydformel zugrunde liegt. Die Lösung dieser Struktur unter der Einwirkung von Alkali ist nach meiner Meinung die Voraussetzung der Zerfallsmöglichkeit der Hexosen, Pentosen usw. in niedrigere Spaltprodukte überhaupt. Ich darf aus diesen Hinweisen wohl ableiten, daß ich die Aldehydstruktur der Glykose niemals in Frage gezogen habe.

Etwas ganz anderes bedeutet die Auffassung, ob aus dieser nachgewiesenen Aldo- oder Keto-Struktur die Reaktionsmöglichkeiten der Zucker restlos zu erklären sind. Die Bedenken gegen diese bis in die neueste Zeit geltende Auffassung habe ich mit meinen Mitarbeitern in dieser Zeitschrift¹¹⁾ niedergelegt, und auch dieser Artikel zeigt, daß die Bedenken weiterhin gerechtfertigt sind. Daß die Zerbrechlichkeit der Zucker-C-Ketten beim Angriff in Alkalien wohl in der Weise erfolgt, wie sie von mir zu entwickeln versucht wurde, hält auch Kiliani für wahrscheinlich. Auch die biologische Reaktion des Traubenzuckers scheint mir eine wesentlich sicherere Erklärung durch die Annahme zu finden, daß die Hauptreaktionsform des Traubenzuckers im Körper ebenfalls an die Triosen geknüpft ist.

Zusammenfassung.

In einfachen Reagensglasversuchen läßt sich zeigen, daß Hexosen und andere Zucker schon in der Kälte durch Alkali in Triosen (Methylglyoxal) zerfallen, was aus der Bildung von Jodoform aus diesen Zuckern hervorgeht (Schichtprobe). Weiter beweist das Reduktionsverhalten der Triosen Dioxyaceton und Methylglyoxal in Sulfit-Ost-Lösungen (Fischler) und das in Analogie hierzu stehende Verhalten des Traubenzuckers weiterhin den Zerfall dieses Stoffes in C₃-Spaltprodukte. Die Reduktionswirkung von Zuckern in alkalischen Lösungen ist entgegen bisheriger Annahme den Spaltprodukten der Zucker zuzuschreiben. Die Aldo- und Keto-Struktur der Zucker wird durch die entwickelten Ansichten nicht in Frage gestellt. [A. 81.]

¹⁰⁾ F. Fischler, Hoppe-Seylers Ztschr. 157, 27 [1926]; 165, 54 [1927].

¹¹⁾ l. c.

Fortschritte in der Photographie in den letzten 10 Jahren.

Von Prof. Dr. J. EGGERT, Leipzig und Dr. H. MEDIGER, Dessau.

(Eingeg. 2. April 1929.)

(Fortsetzung aus Heft 24, S. 659.)

Inhalt: Entwicklung. — Dunkelkammerfilter. — Desensibilisierung. — Tageslichtentwickler. — Photographische und kinematographische Aufnahmeapparate. — Stereophotographie und -kinematographie. — Mikrophotographie und -kinematographie. — Medizinische Kinematographie. — Röntgenphotographie. — Tonfilmverfahren.

Entwicklung. Den Mechanismus und die Theorie der Entwicklung betreffen u. a. Arbeiten von L ü p p o - C r a m e r¹⁷⁸⁾, S h e p p a r d nebst Mitarbeitern¹⁷⁹⁾ und B u l l o c k¹⁸⁰⁾.

V o l m e r erklärt den Mechanismus der Entwicklung aus der katalytischen Beschleunigung des chemischen Vorganges der Reduktion des Halogensilbers durch den

¹⁷⁸⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1924/25, 368; 1926/27, 1.

¹⁷⁹⁾ Trans. Amer. electrochem. Soc. 1921, 429; Photogr. Korrespondenz 1922, 76; Photographic Journ. 1920, 12; Journ. Franklin Inst. 1923, 779; Trans. Faraday Soc. 1923, 190.

¹⁸⁰⁾ Scienc. Ind. Photogr. 6 M., 33 [1926] und 7 M., 5, 9 [1927].

Entwickler durch an den belichteten Stellen anwesende geringe Mengen metallischen Silbers¹⁸¹⁾.

D a v i d s o n untersuchte die Einwirkung der verschiedenen Entwickler auf das Silberkorn, unter mannigfaltiger Abänderung von Temperatur, Konzentration und Entwicklungsdauer¹⁸²⁾.

S v e d b e r g zeigte, daß in einer bestimmten Emulsion nicht alle Körner gleicher Größe durch eine bestimmte Belichtung entwickelbar werden¹⁸³⁾; er kommt

¹⁸¹⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1920/21, 189.

¹⁸²⁾ Photographic Journ. 1925, 19.

¹⁸³⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1920/21, 36.

weiter zu der Annahme¹⁸⁴⁾, daß das Bromsilberkorn von einer großen Anzahl winziger Kanäle durchsetzt ist, durch welche der Entwickler rasch zu den Entwicklungskernen vordringt.

Hardy und Jones¹⁸⁵⁾ und Roß¹⁸⁶⁾ untersuchen die Abhängigkeit der Körnigkeit photographischer Silberbilder von Belichtung und Entwicklung.

Ronwick und Sease lassen eine geschmolzene Emulsion ganz langsam bis zum Erstarren abkühlen und zerlegen sie dann waagerecht in dünne Schichten. Es gelingt so, die einzelnen Größengruppen von Bromsilberkörnern zu trennen¹⁸⁷⁾.

Die Verhältnisse bei der Entwicklung von Röntgensichten bespricht Wilsey¹⁸⁸⁾.

In einer Untersuchung über die Theorie der organischen Entwickler erklärt Homolka¹⁸⁹⁾ das Verschwinden des Entwicklungsvermögens bei Eintritt einer Carboxylgruppe in Parastellung zur Hydroxylgruppe des Pyrogallols durch eine anhydridartige Bindung zwischen den beiden Gruppen. Wird durch Veresterung des Carboxyls die Entstehung dieser Bindung verhindert, so bleibt die Entwicklereigenschaft erhalten.

Nietz erörterte die Beziehungen zwischen der Entwicklung und dem Reduktionspotential des Entwicklers¹⁹⁰⁾.

Qualitative Analysengänge für die Untersuchungen von Entwicklersubstanzen und -lösungen geben Clarke¹⁹¹⁾ und Lux¹⁹²⁾.

Fuchs zeigt, daß die Erscheinung des Luftschleiers auf die Oxydation der mit der lichtempfindlichen Schicht in Berührung stehenden Entwicklerlösung durch den Luftsauerstoff zurückzuführen ist¹⁹³⁾. Der Schleier soll durch Chemilumineszenz des Entwicklers entstehen und kann durch ein Desensibilisierungsvorbad verhindert werden. Dundon und Crabtree führen den Sulfidschleier bei Kinefilmentwickler auf bakterielle Reduktion des Sulfits zu Sulfid zurück¹⁹⁴⁾. Die gleichen Verfasser geben einen Überblick über die verschiedenen Arten der Schleierbildung im Entwickler¹⁹⁵⁾.

Dunkelkammerfilter. Arens und Eggert stellen Dunkelkammerfilter her, indem sie den Unterschied zwischen der Empfindlichkeit des photographischen Materials und der Helligkeitsempfindung des menschlichen Auges dazu benutzen, um bei gleicher photographischer Sicherheit eine für das Auge heller wirkende Beleuchtung zu erzielen¹⁹⁶⁾. Die neuen Filter schneiden im Gegensatz zu den bisher üblichen das äußerste Rot oberhalb von 700 m μ ab und reichen bis 620 oder 580 m μ .

Desensibilisierung. Eine bedeutungsvolle Entdeckung gelang auf dem Gebiete der photographischen Entwicklung. Ausgehend von der Erkenntnis, daß die Oxydationsprodukte der Entwickler die Lichtempfindlichkeit der Emulsionen herabsetzten, versuchte Lüppo-Cramer eine ähnliche desensibilisierende Wirkung mit Farbstoffen zu erreichen. Als geeignet er-

wiesen sich zuerst die Safraninfarbstoffe, besonders Phenosafranin, auf die er durch König aufmerksam gemacht wurde. Man badet die Platten 1 bis 2 Minuten im Dunkeln in einer verdünnten Farbstofflösung und kann dann orthochromatisches Material bei gelbem, panchromatisches bei hellrotem Licht entwickeln. Der Desensibilisator kann auch der Entwicklerlösung zugesetzt werden. Die ersten Veröffentlichungen über das Verfahren erschienen in der Schweizer Zeitschrift „Die Photographie 1920, Heft 10 und 11¹⁹⁷⁾.

Lüppo-Cramer führt die Desensibilisierung auf eine Oxydationswirkung der Farbstoffe zurück¹⁹⁸⁾, während Kögel und Steigmann^{199a)} annehmen, daß der Desensibilisator den für die photochemische Reduktion des Bromsilbers erforderlichen Wasserstoff abfängt, ehe die Reduktion des Bromsilbers einsetzen kann. H. H. Schmidt greift letztere Auffassung an¹⁹⁹⁾.

Stenger und Stammreich untersuchten²⁰⁰⁾ die Abhängigkeit der desensibilisierenden Wirkung von Konstitution, Konzentration, Wellenlänge und Menge des wirksamen Lichtes. Stärkste Wirkung zeigen Farbstoffe mit chinoider chromophorer Gruppe, Aminogruppen haben dagegen keine Bedeutung, Kernsubstituenten verringern die Wirkung. Stammreich und Thüring zeigten²⁰¹⁾, daß die größte Desensibilisierungswirkung im Blau und Ultraviolett eintritt. Hübl fand²⁰²⁾, daß die Desensibilisatoren auf die Farbenempfindlichkeit der Platten verschieden einwirken. Arens und Eggert ermittelten in der oben beschriebenen Weise²⁰³⁾ die Schwärzungsflächen einer normalen und einer desensibilisierten Platte²⁰⁴⁾. Beide Schwärzungsflächen unterscheiden sich voneinander weitgehend sowohl in ihrer Lage wie in ihrer Form. Es zeigt sich, daß ein einfacher zahlenmäßiger Ausdruck für die Größe der Desensibilisierung nicht besteht. Sheppard nimmt an, daß die desensibilisierenden Farbstoffe mit Halogensilber Komplexverbindungen, zunächst an den Grenzflächen Silbersulfid-Halgensilber bzw. Silber-Halgensilber, bilden und so die Entwicklung hemmen²⁰⁵⁾.

König und Schuloff gelang es²⁰⁶⁾, in einer Körperklasse sowohl Sensibilisatoren wie Desensibilisatoren herzustellen, welche neben einer gemeinsamen wirksamen Atomgruppierung verschiedene Substituenten besitzen. Die ersten Desensibilisatoren waren basische Farbstoffe, später beschrieb Lüppo-Cramer auch einige saure Desensibilisatoren, z. B. Rosindulin²⁰⁷⁾. Einen sehr brauchbaren Körper beschrieb er ferner im Pinakryptolgrün²⁰⁸⁾, welches gegenüber den Safraninfarbstoffen den Vorteil hat, daß es die Emulsion weniger stark färbt.

Es wurden verschiedene Verfahren zur Herstellung von Desensibilisatoren patentiert. König²⁰⁹⁾ kondensierte eine Methylpyridin- oder Methylchinolinbase mit einem Aldehyd von negativem Charakter. Die Produkte besaßen noch keine befriedigende Löslichkeit. Homolka²¹⁰⁾ ließ 2-Aminophenanthrenchinon auf o-Amino-

¹⁸⁴⁾ Photographic Journ. 1922, 186.

¹⁸⁵⁾ Trans. Soc. Mot. Pict. Eng. 14, 107 [1922].

¹⁸⁶⁾ Photogr. Korrespondenz 1926, 13.

¹⁸⁷⁾ Photographic Journ. 1924, 360.

¹⁸⁸⁾ Radiology 1925, 237.

¹⁸⁹⁾ Photogr. Korrespondenz 1919, 387.

¹⁹⁰⁾ Ebenda 1921, 11.

¹⁹¹⁾ Brit. Journ. Photography 1918, 499.

¹⁹²⁾ Photogr. Korrespondenz 1921, 216.

¹⁹³⁾ Photogr. Industrie 1924, 27 und 56.

¹⁹⁴⁾ Trans. Soc. Mot. Pict. Eng. 19, 28 [1924].

¹⁹⁵⁾ Brit. Journ. Photography 1924, 701 u. 719.

¹⁹⁶⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1926/27, 229.

¹⁹⁷⁾ Photogr. Korrespondenz 1920, 311; Photogr. Industrie 1920, 837. Eine zusammenfassende Darstellung gibt Lüppo-Cramers Buch „Negativentwicklung bei hellem Licht (Safraninverfahren)“. Ed. Liesegangs Verlag, Leipzig 1921. Vgl. auch Ztschr. angew. Chem. 40, 1225 [1927].

¹⁹⁸⁾ Photogr. Industrie 1922, 287 u. 774; 1923, 236.

^{199a)} Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1926/27, 18 u. 171.

¹⁹⁹⁾ Ebenda 1926/27, 223.

²⁰⁰⁾ Ebenda 23, 11 [1924].

²⁰¹⁾ Ebenda 23, 363 [1925].

²⁰²⁾ Ebenda 24, 133 [1926].

²⁰³⁾ Vgl. Abschnitt „Sensitometrie“.

²⁰⁴⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 26, 111.

²⁰⁵⁾ Photographic Journ. 1929, 37.

²⁰⁶⁾ Photogr. Korrespondenz 1922, 43.

²⁰⁷⁾ Photogr. Industrie 1921, 313.

²⁰⁸⁾ Ebenda 1922, 377.

²⁰⁹⁾ D. R. P. 396 402. ²¹⁰⁾ D. R. P. 436 161.

diphenylamine einwirken und erhielt gut lösliche grüne Farbstoffe. Die Höchster Farbwerke und Schülhoff²¹¹⁾ kondensierten Alkylsulfate eines p-Alkyl-oxychinaldins mit m-Nitrobenzaldehyd und erhielten Körper, welche eine Nitrogruppe im Benzolkern, eine Oxalkylgruppe in p-Stellung im Chinolinkomplex und als salzbildende Gruppe einen Alkylschwefelsäurerest besitzen. Diese Produkte sind gut löslich und nur schwach gelblich gefärbt.

Mauge²¹²⁾ und Reid²¹³⁾ verwendeten zur Desensibilisierung Basisch Scharlach N. Moreau²¹⁴⁾ teilte mit, daß dieser Farbstoff ein Gemisch von Phenosafranin und Chrysoidin ist, also aus zwei von Lüp-p-o-Cramer bereits beschriebenen Körpern besteht.

Aurantia empfehlen Lumière und Seyewetz²¹⁵⁾ zur Desensibilisierung. Die desensibilisierende Wirkung von Merkurisalzen, insbesondere HgCl_2 , wird von Steigmann²¹⁶⁾ besprochen, Meyer²¹⁷⁾ schlägt vor, einen desensibilisierenden Entwickler mit Zusätzen von Cyaniden der Schwermetalle, insbesondere des Quecksilbers herzustellen.

Lüp-p-o-Cramer²¹⁸⁾ zeigte, daß Jodsilber von den Farbstoffen, welche Chlor- und Bromsilber sensibilisieren, desensibilisiert wird²¹⁹⁾.

Als Desensibilisierungseffekt erkannte Wulff²²⁰⁾ die Einwirkung von Druck auf die Emulsion von Platten und Filmen, während Scherung die Schwärzung bei der Entwicklung beschleunigt. Dementsprechend erhält man im entwickelten Bild entweder helle oder dunkle Streifen. Liesegang untersuchte dieselben Erscheinungen an photographischen Papieren²²¹⁾.

Gegenüber den tiefer in die lichtempfindliche Schicht eindringenden Röntgenstrahlen wird die Empfindlichkeit bei der Desensibilisierung weniger stark herabgesetzt als gegenüber den in erster Linie an der Schichtoberfläche wirkenden Lichtstrahlen. Auf diese Tatsache gründete Lüp-p-o-Cramer ein Verfahren²²²⁾, um Röntgenemulsionen von vornherein bei gelbem Licht verarbeitbar zu machen, ohne die Röntgenempfindlichkeit nennenswert zu verringern. Beim Arbeiten mit Verstärkungsfolien, wo es also auch auf gute Lichtempfindlichkeit ankommt, ist das Verfahren nicht brauchbar.

Hildebrandt²²³⁾ setzt konzentrierte Entwickler mit konzentrierten Desensibilisatorlösungen unter Zusatz eines Kolloids, z. B. Wasserglas, zur Verhinderung des Ausflockens des Desensibilisators an. Nach Lüp-p-o-Cramer²²⁴⁾ soll der Kolloidzusatz entbehrlich sein. Goerz Photochemische Werke²²⁵⁾, Schreiber²²⁶⁾, Wiebking²²⁷⁾ beschreiben verschiedene Möglichkeiten, um den Desensibilisator bereits vor der Aufnahme mit dem photographischen Material zu vereinigen, so daß beim Einlegen in den gewöhnlichen Entwickler ohne weiteres die Desensibilisierung einsetzt.

Tageslichtentwickler. Den gleichen Zweck der Entwicklung bei hellem Licht haben die Tageslichtentwickler. Diese wirken infolge ihrer Färbung als Lichtfilter und verhindern den Zutritt wirksamer Lichtstrahlen zur Emulsionsschicht. Binder²²⁸⁾ schlug dafür komplexe Eisen-Phenolverbindungen, z. B. tribrenzcatechinferri-saures Kalium, mit Alkali vor. In der gleichen Weise soll nach Mitteilung von Eder und Kuchinka²²⁹⁾ das

von Garnotal²³⁰⁾ als Entwicklerzusatz empfohlene Juterot der Soc. An. des Matières Colorantes de St. Denis wirken.

Photographische und kinematographische Aufnahmeapparate. Auf dem Markt der photographischen Aufnahmeapparate sind in den letzten Jahren mehrere kleine Kameras für Einzelaufnahmen auf Kinofilm aufgetaucht. Die Apparate ermöglichen bei kleinster Raumbeanspruchung die Herstellung von bis zu 250 Aufnahmen auf einem Filmstreifen. Die kleinen Bildchen werden auf Postkartenformat vergrößert.

Genannt seien die Leika-Kamera der Optischen Werke Ernst Leitz, Wetzlar²³¹⁾, die Amourette-Kamera der Österr. Telephon A.-G., Wien²³²⁾, und die Memo-Kamera der Agfa-Ansco Corporation, Binghamton²³³⁾.

Die Ernemann-Werke brachten die Er-Nox-Kamera²³⁴⁾ mit einem Objektiv 1:2 auf den Markt, welche unter Verwendung hochempfindlicher Emulsionen Theataraufnahmen und Innenaufnahmen ohne Blitzlicht oder Scheinwerfer bei kurzen Belichtungszeiten ermöglicht. Der Apparat wird sowohl für das Format $4\frac{1}{2} \times 6$ wie 6×9 cm geliefert.

Weiß teilte mit²³⁵⁾, daß die Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G. bereits 1909 eine Kamera mit Optik 1:2 gebaut, aber nicht auf den Markt gebracht hat.

Von Amerika ausgehend, gewannen in der Amateurphotographie weichzeichnende Objektive bzw. Vorsatzlinsen von neuem Beliebtheit. Es handelt sich hier um optisch nicht völlig korrigierte Objektive mit geringerer Zeichnungsschärfe, welche durch Unterdrückung der Einzelheiten bei geschickter Anwendung dem Gesamtbild ein künstlerisches Aussehen geben können.

Eine eingehende Besprechung dieses Objektivtyps gibt Kühn²³⁶⁾. Erwähnt seien die Goerz-Mollarlinse²³⁷⁾ und die Kodak Diffusing Discs²³⁸⁾.

Die Ernemann-Werke brachten einen neuen Typ des Hochfrequenzaufnahmekinos „Zeitlupe“ auf den Markt, welcher bis zu 500 Aufnahmen in der Sekunde ermöglicht²³⁹⁾. Ebenso konstruierte Thun ein neues Modell seines Zeitdehners²⁴⁰⁾.

Abraham und Bull konstruierten, in ähnlicher Weise wie vor ihnen Cranz und Glotzel²⁴¹⁾, eine Aufnahmeapparat für 15 000 Bilder in der Sekunde²⁴²⁾. Der Verschluß bleibt dabei dauernd geöffnet, als Lichtquelle dienen elektrische Funken, die mit beliebiger Frequenz erzeugt werden können, während ein Zylinder mit dem darauf befestigten Film mit 3000 Umdrehungen in der Minute rotiert. Es gelang mit der Apparatur, Geschosse im Flug aufzunehmen.

Stereophotographie und -kinematographie. In einer Arbeit über die Farbenstereoskopie entwickelt Lehmann eine Theorie der Komplementärfilter und beschreibt einen von ihm konstruierten Stereovorsatz für Projektionsapparate²⁴³⁾.

Auch auf die Kinematographie hat man die stereoskopischen Verfahren zu übertragen versucht. Bei Be-

²¹¹⁾ Amer. Pat. 1 653 314.

²¹²⁾ Bull. Soc. Franç. Photographie 1925, 127.

²¹³⁾ Brit. Journ. Photography 1925, 10.

²¹⁴⁾ Sc. et Ind. Phot. 1925, 71.

²¹⁵⁾ Bull. Soc. Franç. Photographie 1921, 8, 216.

²¹⁶⁾ Photogr. Industrie 1922, 449, 861. ²¹⁷⁾ D. R. P. 455 089.

²¹⁸⁾ Photogr. Industrie 1921, 611. ²¹⁹⁾ Ebenda 1921, 417.

²²⁰⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1924/25, 145.

²²¹⁾ Photogr. Industrie 1924, 832.

²²²⁾ D. R. P. 348 661.

²²³⁾ D. R. P. 419 179.

²²⁴⁾ Photogr. Rundschau 1926, 275.

²²⁵⁾ Gebr.-M. 820 565.

²²⁶⁾ D. R. P. 350 658.

²²⁷⁾ D. R. P. 354 432.

²²⁸⁾ D. R. P. 430 986, 433 259.

²²⁹⁾ Jahrbuch f. Phot. 1921—27, S. 658.

²³⁰⁾ Brit. Journ. Photography 1926, 731.

²³¹⁾ Photogr. Chron. 1928, 1, 40.

²³²⁾ Photogr. Industrie 1926, 166. ²³³⁾ Amer. Pat. 1 676 037.

²³⁴⁾ Photogr. Industrie 1927, 726.

²³⁵⁾ Photogr. Industrie 1925, 374.

²³⁶⁾ Atelier 1924, 83, 93, 101; 1925, 4, 14, 27, 38.

²³⁷⁾ Photogr. Industrie 1923, 78. ²³⁸⁾ Filmtechnik 1928, 482.

²³⁹⁾ Zum Prinzip des Apparates vgl. Photogr. Industrie 1916, 360, 376.

²⁴⁰⁾ V. D. I. 1926, 1353; Photogr. Industrie 1927, 665.

²⁴¹⁾ Brit. Journ. Photography 1920, 542; Photogr. Industrie 1920, 782.

²⁴²⁾ Verhandl. Dtsch. physikal. Ges. 1912, 525. ²⁴³⁾ Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1917/18, 49.

sprechung des Linienrasterfilms werden zwei stereoskopische Verfahren erwähnt werden. Lassally vereinigt ein Vierfarbenverfahren mit dem bekannten Anaglyphenverfahren²⁴⁴). Er arbeitet mit einem Doppelapparat. Der Betrachter sieht bei der Vorführung durch jedes Glas der Anaglyphenbrille zwei der Teilfarben.

Im allgemeinen dürfte für die Kinematographie eine stereoskopische Aufnahmetechnik durchaus entbehrlich sein, da der plastische Eindruck bereits durch die moderne Art der Ausleuchtung der Aufnahmeobjekte erreicht wird.

Mikrophotographie und -kinematographie. Technische Einzelheiten der Mikrophotographie beschrieben u. a. Hansen²⁴⁵), Hauser²⁴⁶), Scheffer²⁴⁷), Gickelhorn und Keller²⁴⁸), Köhler²⁴⁹) und Georgi²⁵⁰). Die Ica A.-G. konstruierte einen Mikroskopaufsatz „Mikrophot“, der die Herstellung von Momentaufnahmen und kinematographischen Aufnahmen gestattet²⁵¹). An sonstigen neuen Apparaten seien nur der Uma-Apparat der Leitz-Werke²⁵²) und das Phoku-Okular des Zeiß-Werkes²⁵³) genannt.

Medizinische Kinematographie. Zur Herstellung chirurgischer Lehrfilme arbeiteten von Schubert, von Rothe und Klapp Aufnahmeapparaturen aus, welche sich gut bewährt haben²⁵⁴). Der kuglig gestaltete Aufnahmeapparat ist oberhalb des Operationstisches an einem senkrechten Rohrstutzen angebracht und zeigt keine Ähnlichkeit mehr mit den üblichen kinematographischen Apparaten. Es werden Kassetten für 600 m Film verwendet. Neuerdings wird auch das Zweifarbenverfahren von Busch für kinematographische Aufnahmen von Operationen verwendet, wobei die im Schwarzweißbild schwer zu unterscheidenden Einzelheiten sehr deutlich hervortreten.

Röntgenphotographie. In der Röntgenphotographie wurden verschiedene Versuche zur Abkürzung der Belichtungszeiten gemacht. Die Siemens & Halske A.-G. schlägt statt der bekannten Fluoreszenzschirme Schichten aus Metall vor, welche unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen Sekundärstrahlen aussenden²⁵⁵). Stumpf schlägt für das Arbeiten mit Verstärkungsschirmen ein Aufnahmematerial vor, welches eine für Röntgenstrahlen und eine für Lichtstrahlen sensibilisierte Emulsion besitzt²⁵⁶). Gegebenenfalls sollen die verschiedenen sensibilisierten Emulsionen vor dem Guß gemischt werden. Die Agfa ordnet mehrere Röntgenfilme, gegebenenfalls noch mit Fluoreszenzschichten, übereinander an und verkürzt die Belichtungszeit soweit, daß die übereinanderliegenden unterbelichteten Bilder zusammen eine normale Deckung ergeben²⁵⁷).

Bucky konstruierte verschiedene neue Vorrichtungen zur Ausblendung der Sekundärstrahlen²⁵⁸). Für eine bewegliche Blende schlägt er spiralförmige Lamellen vor²⁵⁹); um die Bewegung der Blende entbehrlich zu machen, verwendet er ein so feines Lamellengitter,

daß für das Auge die Schatten des Gitters beim fertigen Bild nur wie eine kaum störende Rastrierung bemerkbar sind²⁶⁰). Mannl beschreibt eine Blende mit radial angeordneten Lamellen, die von der Peripherie zum Zentrum hin allmählich abnehmen²⁶¹).

Zur Herstellung stereoskopischer Röntgenbilder, die gegenüber den einfachen Röntgenaufnahmen wesentlich instruktiver sind, wurden verschiedene Verfahren von der Bayerlen-A.-G., München, von Pease, Hasselwander und anderen ausgearbeitet²⁶²).

Tonfilmverfahren. Ein neuer Zweig der Kinematographie, der in letzter Zeit viel von sich reden macht, ist die Schallaufzeichnung. Allen Verfahren liegt folgendes Prinzip zugrunde: Die Schallwellen versetzen ein Mikrophon in Schwingungen, welches im gleichen Rhythmus elektrische Stromstöße veranlaßt, die einen auf den Film gerichteten Lichtstrahl entweder in seiner Intensität oder in seiner Richtung beeinflussen. Im ersten Fall entstehen auf dem Film gleich breite, aber verschieden starke und verschieden dichte Streifen (Intensitätsschrift), im zweiten Fall erhält man gleich dichte, aber verschieden breite Schwärzungen (Transversalschrift). Bei der Wiedergabe wird der Film von der einen Seite von einer konstanten Lichtquelle durchleuchtet, während auf der Rückseite eine lichtelektrische Zelle angeordnet ist. Je nach der wechselnden Schwärzung des Films erhält dieses Organ dabei eine stärkere oder geringere Belichtung und beeinflusst seinerseits in entsprechender Weise einen elektrischen Stromkreis und durch diesen eine Schallwiedergabevorrichtung. Die Anfänge der Schallaufzeichnung auf Film liegen sehr weit zurück. Bereits um 1900 stellte Ruhmer Schallaufzeichnungen in Intensitätsschrift her, ohne daß sein Verfahren Bedeutung gewinnen konnte. Im Jahre 1923 wurde erstmalig ein Triergonfilm²⁶³) von Vogt, Engl und Masolle vorgeführt. Noch vorher stellte v. Mihaly in Ungarn die ersten Tonaufnahmen auf dem Rand des Bildfilms her. Weitere Verfahren arbeiteten Berglund, Poulsen und Petersen, Lee de Forest und Küchenmeister aus. Eine Darstellung derselben gibt v. Mihaly²⁶⁴). Die Verfahren unterscheiden sich, abgesehen von der erwähnten Verschiedenheit in der Art der Schallaufzeichnung, vor allem apparativ in der Art der Steuerung des Lichtstrahles durch die Schallwellen, dem Typ der lichtelektrischen Zelle und der Lautverstärkung bei der Wiedergabe. Es gibt jetzt eine Unmenge von verschiedenen Verfahren. Einen kurzen Überblick gibt Böhm²⁶⁵).

Um eine plastische Schallwirkung zu erreichen, stellt Reiß²⁶⁶) mehrere Mikrophone auf, welche auf dem Film getrennte Schallaufzeichnungen hervorbringen, die mit einer entsprechenden Anzahl von Mikrophonen wiedergegeben werden. Küchenmeister ordnet zum selben Zweck bei der Wiedergabe²⁶⁷) mehrere lichtelektrische Zellen hintereinander vor einem Film mit einer einzigen Schallaufzeichnung an. [A. 54.]

(Fortsetzung folgt.)

²⁴⁴) D. R. P. 330 896.

²⁴⁵) Ztschr. wiss. Photogr., Photophysik u. Photochem. 1920/21, 220. ²⁴⁶) Ebenda 1921/22, 92.

²⁴⁷) Ztschr. wiss. Mikroskopie 39, 300.

²⁴⁸) Ebenda 42, 61. ²⁴⁹) Photogr. Industrie 1924, 1112.

²⁵⁰) Ztschr. wiss. Mikroskopie 48, 148.

²⁵¹) Photogr. Korrespondenz 1926, 139.

²⁵²) Photogr. Industrie 1924, 1143. ²⁵³) Ebenda 1923, 145.

²⁵⁴) Kintotechn. 1921, 408; 1923, 246; 1929, 99.

²⁵⁵) D. R. P. 309 165.

²⁵⁶) D. R. P. 402 766.

²⁵⁷) D. R. P. 398 956.

²⁵⁸) D. R. P. 411 675, 412 361.

²⁵⁹) D. R. P. 376 963.

²⁶⁰) D. R. P. 397 702.

²⁶¹) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1926, Kongreßheft, S. 189.

²⁶²) D. R. P. 315 279, 429 120; Dtsch. Anm. B. 136 894, Kl. 57 a; D. R. G. M. 709 819; Amer. Pat. 1 447 399. Vgl. auch Eggert, Einführung in die Röntgenphotographie, 3. Aufl., 1928.

²⁶³) Photogr. Industrie 1922, 922; Engl., Der tönende Film, Braunschweig 1927.

²⁶⁴) Der sprechende Film, Berlin 1928.

²⁶⁵) Kinematograph 1928, Heft 1138 u. 1141; Reichsfilmbblatt 1928, Heft 41; vgl. ferner Filmtchn. Tonfilmheft v. 27. 4. 1929.

²⁶⁶) D. R. P. 368 444.

²⁶⁷) D. R. G. M. 1 030 716.