

Aus diesen acht Einzelbestimmungen ergibt sich das Verhältnis $\text{AgNO}_3 : \text{AgCl}$ im Mittel zu 1,185241. Im ganzen ergaben 52,85632 g Silbernitrat 44,59542 g Silberchlorid. Unter Zugrundelegung der bisherigen internationalen Werte errechnet sich der Wert dieses Verhältnisses zu 1,185235.

Nach den Erfahrungen in unserem Laboratorium bei der Analyse des Silbernitrats ist dieses Salz vollkommen definiert zur Wägung zu bringen. Das gewogene Chlor-silber war von einer Beschaffenheit, die nach allen Erfahrungen seine Reinheit gewährleistet.

Mit Hilfe der bekannten Beziehungen $\text{AgNO}_3 : \text{Ag} = 1,57479$ und $\text{AgCl} : \text{Cl} = 4,042592$ errechnen sich die Atomgewichte von Silber, Chlor und Stickstoff wie folgt.

Nr.	$\text{AgNO}_3 : \text{AgCl}$	Ag	Cl	N
1	1,185244	107,8815	35,4559	14,0093
2	1,185244	107,8815	35,4559	14,0093
3	1,185238	107,8809	35,4566	14,0084
4	1,185241	107,8812	35,4562	14,0088
5	1,185242	107,8813	35,4561	14,0089
6	1,185241	107,8812	35,4562	14,0088
7	1,185237	107,8808	35,4567	14,0083
8	1,185241	107,8812	35,4562	14,0088
	1,185241	107,8812	35,4562	14,0088

Daraus ergeben sich im Mittel die Einzelatomgewichte

$$\begin{aligned} \text{Ag} &= 107,881 \pm 0,0002, & \text{wenn Cl} &= 35,457, \text{ N} = 14,008. \\ \text{Cl} &= 35,456 \pm 0,0002, & \text{wenn Ag} &= 107,880, \text{ N} = 14,008. \\ \text{N} &= 14,009 \pm 0,0003, & \text{wenn Ag} &= 107,880, \text{ Cl} = 35,457. \end{aligned}$$

Die errechneten Atomgewichte sind eine Bestätigung der früheren Bestimmungen dieser fundamentalen Werte.

[A. 70.]

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Deutsche Gesellschaft für photographische Forschung E. V.

6. Tagung am 6. Juni 1936 im Hause der Technik in Berlin.

Aus dem geschäftlichen Teil der Sitzung ist zu erwähnen, daß für die nächsten zwei Jahre Prof. Dr. R. Luther als Vorsitzender der Gesellschaft gewählt und Prof. Dr. Stenger als zweiter Vorsitzender bestätigt wurde, während in der Besetzung der übrigen Ämter eine Änderung nicht eintrat. Die Vorträge umrahmten den geschäftlichen Teil der Sitzung und waren in 4 Gruppen: Sensitometrie u. Belichtungsmessung, Optische Themen, Latentes Bild u. Entwicklung und Körnigkeit eingeteilt.

a) Sensitometrie und Belichtungsmessung.

Prof. Dr. R. Luther, Dresden: „Sensitometrie des Pigment-Prozesses.“

Vortr. wurde zu dieser Untersuchung durch das Problem, Sensitometerskalen mit bestimmten Eigenschaften auf zwangsläufigem Wege mit Hilfe des Pigmentprozesses herzustellen, geführt. Es gelang ihm, auf theoretischem Wege eine Formel für die Schwärzung, die im Pigmentprozeß erhalten wird, in Abhängigkeit von der Extinktion des verwendeten Farbstoffes und der Chromat-Gelatine-Schicht, von der Wellenlänge des verwendeten Lichtes und von der absorbierten Lichtmenge abzuleiten. Wie bei der gewöhnlichen Entwicklung eine Schwellenempfindlichkeit (inertia) existiert, gibt es beim Pigmentprozeß auch eine (Gerbungs-) Schwelle, die von der Temperatur des zur Entwicklung verwendeten Wassers abhängig ist. Ihr Wert kann durch Lagerung zunehmen, aber nicht sinken. Das Unlöslichwerden der Pigment-Gelatine-Schicht kann auf die Oberfläche beschränkt sein oder durch die ganze Schicht hindurch erfolgen. Letzteres tritt in Gegenwart von Eisen- und Kupfersalzen rasch ein, während bei Vorhandensein nur eines dieser Salze die Reaktion nur langsam vor sich geht. Aus der Formel ergibt sich der durch die Praxis geforderte streng geradlinige Verlauf der Schwärzungskurve bei Verwendung von monochromatischem Licht. Die Neigung der Schwärzungskurve kann bei Verwendung von schwarzen Pigmentfarbstoffen und einer geringen Chromatkonzentration auf 45° gebracht werden ($\gamma = 1$). Dies gilt jedoch nur für eine Belichtung nach einer Intensitätsskala. Bei Verwendung einer Zeitskala treten durch Nachgerbungsvorgänge erhebliche Abweichungen ein. Aus den Versuchen ergibt sich, daß die Herstellung von Sensitometerskalen mittels des Pigmentverfahrens durchaus möglich ist.

Prof. Dr. H. Frieser, Dresden: „Bemerkungen zur Sensitometrie in der Tonphotographie.“

Vortr. erläutert den Begriff der linearen und nichtlinearen Verzerrung, wonach erstere bei Einhaltung der Sinuskurve durch eine Veränderung der Amplitude (Lautstärke) bestimmter Frequenzen bedingt ist — und zwar handelt es sich gewöhnlich um die Amplitudenverringerung hoher Frequenzen —, während bei den nichtlinearen Verzerrungen die Kurvenform nicht mehr erhalten bleibt. Die nichtlineare Verzerrung ist frequenz-

abhängig und macht sich besonders bei den Zischlauten bemerkbar. Ursprünglich meinte man, nur durch die Benutzung geradliniger Schwärzungskurven für das Negativ wie Positiv bei Einhaltung eines Gammawertes $\gamma = 1$ eine Verzerrung vermeiden zu können, später ergab die geometrische Betrachtung des Problems, daß auch andere Kurven bzw. Kurventeile der Schwärzungskurve zur Tonwiedergabe geeignet sein müßten, sofern sie richtig kombiniert würden. Hiermit im Widerspruch stehen gelegentlich die Ergebnisse der Praxis, wofür Vortr. das mangelnde Auflösungsvermögen der Emulsions-schicht, Lichtstreuung beim Kopiervorgang u. dgl. verantwortlich macht. Hierdurch werden die höheren Frequenzen in einer verminderten Amplitude aufgezeichnet (lineare Verzerrung), wodurch andererseits auch die Kompensation der nichtlinearen Verzerrung verhindert wird, so daß auch nicht-lineare Verzerrungen besonders für hohe Frequenzen auftreten, was sich in dem sogenannten Donnereffekt, einem Gleichrichter-effekt, äußert. Um diesem Fehler abzuweichen, ist nach Ansicht des Vortr. die Anwendung des Geradeverfahrens mit möglichst steil arbeitender Emulsion erforderlich.

W. Falta, Berlin: „Beitrag zur Papiersensitometrie.“

Die für die Ermittlung der Gradation und der maximalen Schwärzung von Aufschichtsbildern erforderlichen Schwärzungsmessungen geben je nach der gewählten Beleuchtung verschiedene Werte. Im parallel gerichteten Licht werden höhere Schwärzungswerte gemessen als im diffusen Licht. Da es nun darauf ankommt, in welchem Licht i. allg. Aufschichtsbilder betrachtet werden, wurde durch eine statistische Methode das Mischungsverhältnis von diffusem und gerichtetem Licht festgestellt, das eine größere Zahl von Beobachtern bei der Betrachtung von Photographien anzuwenden pflegte. Die Methode bestand darin, daß neben einem glänzenden Papierabzug eine Skala von glänzenden und matten Grauwerten angeordnet war, und nun der Beobachter, nachdem er das Bild in die günstigste Betrachtungslage gebracht hatte, feststellen mußte, welche Grauwerte der glänzenden und matten Skala miteinander übereinstimmten. Mittels eines besonders gebauten Apparates wurde dann gerichtetes und diffuses Licht in einem solchen Verhältnis gemischt, daß die Übereinstimmung in der Wiedergabe der von den Beobachtern angegebenen Grauwerte wieder auftrat, was bei einer Mischung von $\frac{1}{5}$ diffusem mit $\frac{4}{5}$ gerichtetem Licht der Fall war. In diesem Licht gemessen, war die maximale Schwärzung auf glänzendem Papier $S = 1,5$, während in gerichtetem Licht eine Schwärzung $= 2,0$ gemessen wurde. Bei matten Oberflächen sind die Unterschiede erheblich geringer ($S = 1,2$ gegen $S = 1,3$).

Dipl.-Ing. W. Petzold Dresden: „Gesichtspunkte zur Prüfung und Benutzung lichtelektrischer Belichtungsmesser.“

Durch die DIN-Sensitometrie wird eine Aussage über die Mindestbelichtung bei bildmäßigen Aufnahmen auf einem bestimmten Aufnahmestoff gemacht. Diese Aussage ist jedoch an normale Aufnahmebedingungen geknüpft, wozu z. B. mittägliches Tageslicht, Verwendung von Objektiven mit höchstens sechs Glas-Luftflächen, nicht vignettierende Abblendung, richtige Verschlussgeschwindigkeit- und Blendenbezeichnung u. a. gehören. Tatsächlich hat es sich herausgestellt, daß zur Kompensation der meist im gleichen Sinne

beanspruchten Toleranzen die von einem exakten Belichtungsmesser angegebenen Belichtungszeiten mit dem Faktor 3 bis 4 zu multiplizieren sind, um die richtige Belichtung zu erhalten.

Die bisher in den Handel gebrachten Belichtungsmesser sind jedoch auch nicht fehlerfrei. Abgesehen von technischen Fehlern der Instrumente, wie z. B. Temperaturabhängigkeit, wird der grundsätzliche Fehler gemacht, daß nicht, wie erforderlich, die Leuchtdichten der tiefsten Schatten des Objekts gemessen werden, sondern entsprechend dem wirksamen Raumwinkel des Gerätes eine mittlere Leuchtdichte, die von den benachbarten Stellen des Objekts mitbestimmt wird. Einer an sich möglichen Verringerung des Raumwinkels steht die dadurch bedingte Herabsetzung der Empfindlichkeit des Instrumentes entgegen. (Die jetzigen Belichtungsmesser bedürfen etwa einer Belichtungsstärke von 1 Lux auf der Fläche des Photoelementes, um einen erkennbaren Ausschlag zu liefern.) Der wirksame Raumwinkel ist bei den verschiedenen Systemen verschieden und wird bei der Eichung des Instrumentes zusammen mit dem obengenannten Sicherheitsfaktor von dem Hersteller berücksichtigt. Da aber der durch die Messung der mittleren an Stelle einer spezifischen Leuchtdichte entstehende Fehler auch von der jeweiligen Beleuchtung des Objekts, ferner von dem Objektabstand usw. abhängig ist, kann durch einen konstanten Faktor dieser Fehler des Instrumentes nicht ausgeglichen werden. Es muß verlangt werden, daß durch eine entsprechende Einstellungsmöglichkeit an den Instrumenten, zum mindesten aber durch eine genaue Gebrauchsanweisung, die mit Abbildungen versehen ist, die Ermittlung der richtigen Belichtungszeit erleichtert wird.

Dr. H. Vogler und W. Forstmann Berlin: „Der Bildvergleich zur Prüfung photographischer Materialien.“

Vortr. führte einen Apparat vor, der es ermöglicht, in ganz kurzen Zeitintervallen ($\frac{1}{16}$ s) Bilder, z. B. Röntgenaufnahmen, Farbaufstriche u. dgl., unter genau gleichen Beleuchtungsverhältnissen hintereinander zu betrachten und Unterschiede in Detailzeichnung, Körnigkeit usw. festzustellen.

H. Zschau, Berlin: „Konstruktion des Leuchtdichtemessers als Belichtungsmesser.“

Vortr. beschreibt ein Photometer in Taschenformat, wobei ein von einem Fernobjektiv entworfener Bildausschnitt mit Hilfe eines *Lummer-Brodhun*-Würfels mit der Helligkeit einer Vergleichslampe verglichen wird. Die Vergleichslampe wird von einer Trockenbatterie gespeist. Die Messung erfolgt durch Verschieben eines Graukeiles vor der Hilfs Lampe. Der Meßbereich kann durch Zwischenschaltung von Grauscheiben erweitert werden und beträgt insgesamt 1 : 3.10⁷. Die Eichung des Instrumentes erfolgt durch Photometrierung der Leuchtdichte des mittleren Teiles einer Kerzenflamme. Der kleine Öffnungswinkel des Apparates (etwa 10–15°) ermöglicht die Messung der wirklichen Leuchtdichte kleiner Objektteile, z. B. der Schattenpartien des Gegenstandes, wie es die Ermittlung der Belichtungszeit durch die DIN-Methode verlangt. Die Auswertung der praktischen Aufnahmen zeigt gute Übereinstimmung der tatsächlich benötigten Belichtungszeiten mit den unter Zugrundelegung der DIN-Sensitometrie berechneten. Die Meßgenauigkeit beträgt $\pm 15\%$.

Dr. G. Ollendorf berichtete über die Fortschritte, die die Einführung der nach DIN 4512 genormten Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Negativmaterial für bildmäßige Aufnahmen in der Praxis gemacht hat. Danach wird die Empfindlichkeit des in Deutschland erzeugten Materials nahezu ausschließlich in °DIN angegeben. Zur gegenseitigen Kontrolle wird die Prüfung der dem Markt entnommenen Negativmaterialien abwechselnd von den Herstellerfirmen übernommen und das Prüfungsergebnis einer neutralen Stelle übergeben. Hierdurch wurde Übereinstimmung in den Angaben erzielt, die sich praktisch auch insofern bemerkbar machte, als ein Hersteller photoelektrischer Belichtungsmesser mitteilte, daß seit Einführung der DIN-Methode die Reklamationen wegen fehlerhafter Belichtungsangaben nahezu aufgehört haben.

b) Optische Themen.

Dr. M. Haase, Jena: „Dichroitische Kristalle und ihre Verwendung für Polarisationsfilter.“

Die Verwendung von polarisiertem Licht in der Photographie begegnet besonderem Interesse. Gegen eine ausgedehntere Verwendung der an sich für die Entstehung des polarisierten Lichts geeignetsten *Nicolschen* Prismen spricht die Seltenheit von größeren Kalkspatkristallen und deren hoher Preis. Die nächstwichtigste Entstehungsart ist die Reflexion. Vollständige Polarisation wird erzielt, wenn der gebrochene und reflektierte Strahl einen Winkel von 90° einschließt. Dieser Fall tritt bei Glas bei einem Einfallswinkel von 56° ein. Durch Zwischenschalten eines Polarisators kann dieses reflektierte Licht völlig zum Verschwinden gebracht werden. Darauf beruht die Hauptanwendung der Polarisationsfilter in der Photographie.

Für die fabrikmäßige Herstellung von Polarisatoren für photographische Zwecke kommt bisher nur die Verwendung von dichroitischen Kristallen in Frage. Wir haben es hier mit gefärbten, anisotropen Stoffen zu tun, die das Licht in zwei Richtungen verschieden stark absorbieren. Die aus den Kristallen austretenden Lichtstrahlen sind in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen polarisiert. Planparallel, aus den Kristallen (z. B. Turmalin) in geeigneter Weise herausgeschnittene Platten lassen nur in einer Richtung polarisiertes Licht hindurchtreten, durch Drehung der Platten um 90° wird das polarisierte Licht völlig ausgelöscht. Komplizierter als bei den einachsigen Kristallen liegen die Verhältnisse bei mehrachsigen, die Pleochroismus aufweisen, und dementsprechend in mehreren Ebenen polarisiertes Licht erzeugen, wie an Hand entsprechender Kristallschemata gezeigt wurde. Von technischem Interesse sind nur jene Entstehungsarten, bei denen die eine Komponente möglichst stark absorbiert wird, während die andere ungeschwächt bleibt. Diese Eigenschaft haben in hervorragendem Maße Turmalin und das 1852 von *Herapath* aufgefundenen Perjodid des Chininsulfats, das jetzt den Namen Herapathit führt. Vermutlich hat aber bereits 1845 *Bouchardat* diese Substanz in Händen gehabt, die er „künstlichen Turmalin“ nannte. Allerdings war es bis in die jüngste Zeit nicht möglich, einen plattenförmigen Polarisator aus dieser Substanz auf den Markt zu bringen. Anscheinend gleichzeitig wurden nun in USA und in Deutschland in dieser Hinsicht Fortschritte gemacht, die zur Herstellung derartiger Filter unter dem Namen „Polaroid-screen“ in USA und „Herotar-Filter“ nach Prof. *Bernauer* in Deutschland geführt haben. Während das erste nach dem in der USA-Patentschrift 1956867 von *Land* angegebenen Verfahren von der Polaroid Corporation hergestellte Filter aus einer Folie besteht, in welcher kleine doppelbrechende Blättchen gleichgerichtet eingebettet sind, handelt es sich bei den von der Zeiss Ikon Gesellschaft hergestellten Herotarfiltren um einen aus Herapathit hergestellten Einkristall. Nach den vorgenommenen Messungen beträgt die Durchlässigkeit der Herotarfilter 36–42% im weißen Licht, die der Polaroidfilter etwa 28%. Die Durchlässigkeit für längerwelliges Licht ist etwas größer, da die Filter schwach gelb gefärbt sind. Die gekreuzten Herotarfilter lassen etwa 0,15% Licht, hauptsächlich gelbes oder rotes Licht, durch, das auf orthochromatische Schichten nahezu wirkungslos ist. Im Ultraviolett reicht die Durchlässigkeit des Herotarfilters bis 335 m μ gegen 380 m μ bei dem Polaroidfilter. Die Licht- und Wärmebeständigkeit der Filter ist als ausreichend zu bezeichnen. Die neuen Herotarfilter haben den Vorzug, daß sie in größerer Flächenausdehnung hergestellt werden können als die Nicols, ohne diese allerdings in jedem Belange hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Die Versuche zur Anwendung dieser Filter für die Kerrzellen in der Tonphotographie, für den Autoblendschutz usw. sind noch nicht abgeschlossen, jedoch erfolgversprechend. Heute schon finden die Herotarfilter in der Photographie größere Anwendung, wenn es sich darum handelt, spiegelungsfreie Aufnahmen herzustellen; ferner werden sie benutzt in der Mikrophotographie und in der stereoskopischen Kinematographie. In letzterem Falle sind die beiden zueinander gehörigen stereoskopischen Teilbilder entweder nach dem Linsenrasterverfahren rasterartig ineinander geschachtelt oder nebeneinander ange-

ordnet. Die beiden Bilder werden mit senkrecht zueinander polarisiertem Licht gleichzeitig übereinander auf einen Metallschirm projiziert und von dem Betrachter mittels einer Brille, die ebenfalls zwei senkrecht zueinander polarisierende Filter aufweist, angesehen. Jedem Auge wird also jeweils nur ein, und zwar das zugehörige Teilbild sichtbar, wodurch der stereoskopische Eindruck entsteht.

Dr. N. Günther und Dr. J. Rzymkowski, Jena: „Der Entfernungsmesser in der Photographie.“

Vortr. erörtert die Fehler, die bei der Verwendung des Mischbildentfernungsmessers der modernen Kleinbildkamern auftreten können. Von wesentlichem Einfluß ist die Basis des Entfernungsmessers, wovon einerseits die Meßgeschwindigkeit, andererseits die Meßgenauigkeit abhängig ist.

Dr. H. E. J. Neugebauer, Berlin: „Über die Grundlagen der Theorie des Mehrfarbenbuchsdrucks.“

Vortr. untersucht die Gesetzmäßigkeiten, nach welchen sich die Farbmischung bei dem farbigen Buchdruck vollzieht und kommt zu dem Schluß, daß es sich hierbei um ein Gemisch einer subtraktiven und additiven Wiedergabe handelt. Bei Verwendung von drei Druckfarben und einer weißen Druckunterlage sind im ganzen acht Komponenten zu berücksichtigen: Weiß, drei reine Druckfarben, drei subtraktive Mischungen aus je zwei dieser Druckfarben und eine subtraktive Mischung aus allen drei Druckfarben (Schwarz). Nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit läßt sich bei gegebenem Klischee die Farbe eines Flächenelements von gegebener Größe und daraus die günstige Druckfarbe ermitteln. Diese entsprechen weitgehend dem heute in der Drucktechnik allgemein verwendeten Gelb, Blaugrün und Purpur.

c) Latentes Bild und Entwicklung.

Prof. Dr. J. Eggert, Leipzig: „Über den gegenwärtigen Stand der Theorie des latenten Bildes.“

Vortr. ging von den neueren Arbeiten von Pohl, Hilsch u. Mitarb. aus, die sich mit der Untersuchung der Vorgänge bei der Belichtung von Alkalihalogeniden befassen¹⁾, die als Modellversuche für die bei der Belichtung von Halogensilber auftretenden Erscheinungen gewertet werden können. Nach diesen Arbeiten tritt bei Bestrahlung eines KCl-Kristalls mit UV-Licht ($\lambda \approx$ etwa 200 m μ) eine Änderung der Extinktionskurve des Kristalles für das sichtbare Licht ein, die auf Bildung von Farbzentren zurückzuführen ist. Diese sind Kaliumatome, deren Valenzelektronen nur locker gebunden sind. Durch Aufnahme eines Elementarquants wird ein Farbzentrum gebildet. Die Quantenausbeute ist also für UV-Licht = 1, wie auch durch die Zählung der beweglichen Elektronen durch Spannungsanlage und Galvanometeranzeige festgestellt wurde. Durch Erwärmen des Alkalihalogenidkristalls in Kaliumdampf entstehen unter Auflockerung des Kristallgitters neben Farbzentren die sogenannten U-Zentren, die eine Bande im UV erzeugen. Durch Bestrahlung mit UV-Licht verschwinden die U-Banden, und es werden wieder Farbzentren der ersten Art gebildet; der Vorgang ist beim Erhitzen reversibel.

Die Übertragung dieser Versuche und Vorstellungen auf Bromsilber ist schwierig, da die bei der Belichtung von Bromsilber entstehenden „Farbzentren“ zu größeren Haufen zusammenballen und dadurch Unregelmäßigkeiten bei der Lichtabsorption herbeigeführt werden. Einen zur Sensibilisierung von Halogensilber analogen Vorgang stellt die Sensibilisierung von KBr-Kristallen mit KNO₃ dar; durch Einwanderung von Kaliumatomen in derartige Kristalle entstehen neue Banden im langwelligeren UV, die eine Verfärbung des Kristalls durch kurze Bestrahlung bedingen. Aber auch diese Analogie trägt zur Klärung der Vorgänge bei der Sensibilisierung von AgBr nicht bei. Bei der intensiven Belichtung von Erythrosin-Silberschichten zeigt es sich, daß 60mal mehr Silber gebildet wird, als Erythrosinmoleküle vorhanden sind. Diese müssen also wiederholt in Reaktion treten und die primär aufgenommene Energie in einem Stoß zweiter Art, wie sie Franck in Gasreaktionen beobachtet hat, an ein aufnahmefähiges Ag⁺ abgeben. Auch in anderer Hinsicht bestehen zwischen den

Ergebnissen bei den Alkali- und Silberhalogeniden Unterschiede. Während bei den ersteren die aus energetischen Daten berechnete Wellenlänge, oberhalb welcher eine Lichtreaktion nicht mehr eintreten kann, mit der tatsächlich festgestellten gut übereinstimmt, ist dies bei Halogensilber nicht mehr der Fall. Auch die Sensibilisierbarkeit in den verschiedenen Spektralbereichen ist, wie es scheint, nicht einer einfachen Gesetzmäßigkeit unterworfen: Im Grün und Rot kann die Empfindlichkeit durch Sensibilisierung nahezu bis zu der Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers getrieben werden, dagegen scheint im Ultrarot-Gebiet die erreichbare Empfindlichkeit mit steigender Wellenlänge abzunehmen.

Auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist durch neuere Arbeiten von Günther und Tittel das früher von dem Autor erhaltene Ergebnis, wonach etwa 1000 Atome Silber pro Röntgenquant gebildet werden, bestätigt worden, wobei allerdings eine etwas geänderte Auffassung über die Quantgröße (im Sinne der Glockerschen Theorie) angewandt wurde.

Die Untersuchungen von M. Blau und H. Wambacher im Wiener Radiuminstitut über die photographische Wirkung von hochenergetischen Teilchenstrahlungen brachten merkwürdige Ergebnisse, die ohne weiteres nicht zu erklären sind. Nach den Versuchen sind feinkörnige Schichten, z. B. Lippmann-Emulsionen, gegen α -Strahlen um mehrere Zehnerpotenzen unempfindlicher, als man nach der Korngröße schließen sollte. Dagegen sind feinkörnige Schichten zur Aufzeichnung der Bahnen von Protonen, d. h. H⁺-Strahlen, besonders geeignet. Durch Neutronen ausgelöste, besonders energiereiche Protonenstrahlen sind auf desensibilisierten Schichten besonders gut registrierbar, und zwar werden die Schichten, die mit Pina-krytolgelb desensibilisiert sind, am besten unter Ausschluß von Luftsauerstoff verwendet. Merkwürdigerweise ist die Desensibilisierung unter diesen Bedingungen auch für Lichtwellen nicht mehr wirksam. Vorläufig fehlt eine Erklärung für diese Tatsachen.

Dr. H. Socher, München: „Der Einfluß von Gelatine auf das Gleichgewicht zwischen Bromsilber und abgestuften Reduktionsmitteln.“

Wenn man festes AgBr mit Ferrosalzen behandelt, wird Silber unter Überführung der Ferro- in die Ferriverbindung abgeschieden; die Reaktion ist reversibel. Die Betrachtung der Gleichgewichtsbedingungen führt zu dem Ergebnis, daß Bromsilber in einer 10⁻² n Br⁻-Lösung mit Ferro-Ferri-Salzlösung im Gleichgewicht steht, deren Redox-Potential, gemessen an einer eingetauchten Pt-Elektrode, + 205 mV gegenüber der normalen Kalomelektrode beträgt. Nimmt man die Gleichgewichtsbestimmung an Bromsilber in photographischen Schichten, und zwar sowohl im unbelichteten wie belichteten Zustande, vor, dann verschiebt sich das Gleichgewicht um etwa 60 bzw. 30–40 mV. Bei bindemittelfreien Schichten tritt keine Gleichgewichtsverschiebung ein. Durch Verteilung des Bromsilbers in Gelatine wird wieder die Gleichgewichtsverschiebung erzielt, durch Verteilung des Photobromids dagegen tritt keine Veränderung des theoretischen Wertes ein.

Dr. H. Staude, Berlin: „Beitrag zur Kenntnis des Entwicklungsvorganges.“

Das verschiedene Verhalten eines Entwicklers knapp nach der Herstellung und einige Zeit später läßt darauf schließen, daß Reaktionsprodukte bei der Aufbewahrung entstehen, die nicht nur den Entwicklungsvorgang beschleunigen können, sondern unter Umständen sogar notwendig sind, um die Entwicklung überhaupt einzuleiten. R. Luther hat in Auswertung von Versuchen von Lüppo-Cramer über die verschiedene Entwicklungsgeschwindigkeit von sulfithreiem und sulfithaltigem Hydrochinonentwickler diese Ansicht zuerst geäußert. Vortr. hat nun diese für Hydrochinonentwickler durch die Arbeiten von H. Frötschner bestätigte Annahme auch für andere Entwicklersubstanzen untersucht, wobei er durch besondere Methoden die Anwesenheit von Oxydationsprodukten in dem frisch angesetzten Entwickler völlig ausschloß. Tatsächlich treten durch die Abwesenheit von Oxydationsprodukten Verzögerungen bis zum 6fachen der üblichen Latenzzeit auf. Ein Einfluß der übrigen Substanzen in dem Entwickler konnte nur

¹⁾ S. diese Ztschr. 49, 69 [1936].

in einem Fall festgestellt werden. Bei KBr-haltigem Metol-Entwickler wirkt das Oxydationsprodukt verzögernd. Aus den Versuchen ergibt sich, daß als Entwickler nur Reduktionsmittel Verwendung finden können, die mit ihrem Oxydationsprodukt eine wenn auch nur lose Additionsverbindung eingehen können (z. B. Hydrochinon mit Chinon bzw. Chinonimid). Letztere Additionsverbindung wurde isoliert; sie erwies sich, wie bereits früher von A. Leubner vorausgesagt, in reinem Zustand als farblos.

Prof. Dr. R. Luther, Dresden: „Komplex-Gleichgewichte in der Photographie.“

Bei der Verdünnung bzw. Konzentration von Systemen, die Bodenkörper, Komplexbildner und die Reaktionsprodukte enthalten, tritt eine Verschiebung des Gleichgewichts ein, das unter Voraussetzung der Gültigkeit der osmotischen Gesetze berechnet werden kann. Vortr. hat in Übereinstimmung mit der Theorie gefunden, daß bei Konzentration von gebrauchten Fixierbädern zuerst reines Natriumthiosulfat auskristallisiert, während die Silberkomplexsalze in der Mutterlauge verbleiben. Aus diesen läßt sich das Silber relativ leicht gewinnen.

G. B. Hecke, Berlin: „Ein neues Faktorenentwicklungssystem für bildmäßige Photographie.“

Die Veränderung der Entwicklungszeit, die zur Erreichung eines und desselben Gammawertes bei Entwicklung in zwei verschiedenen Entwicklern erforderlich ist, besitzt einen konstanten Wert, der von der verwendeten Filmsorte unabhängig ist. Unter Festlegung eines Standardentwicklers nennt Vortr. das Verhältnis der beiden Entwicklungszeiten Aktivität, die mit der zur Erzeugung eines bestimmten Gammawertes erforderlichen Entwicklungszeit — der Gradationszahl — multipliziert, die erforderliche Entwicklungszeit in dem benutzten Entwickler ergibt.

d) Körnigkeit.

Dr. P. H. Keck, Jena: „Arbeiten über Körnigkeit.“

Bei der Betrachtung eines Negatives bei stetig wachsender Vergrößerung wird eine zunächst gleichmäßig erscheinende Graufäche bei Überschreitung eines gewissen Vergrößerungsgrades (v) nicht mehr als gleichmäßig empfunden. Bei noch stärkerer Vergrößerung (V) erkennt man schließlich Körnchen und die einzelnen Kornklümpchen, aus welchen die Graufäche besteht. Innerhalb der Vergrößerungen v und V liegt der Bereich der Körnigkeit, auf welche sich die Körnigkeitsmessung bezieht. Die subjektiven Meßmethoden nach Jones und Deisch (1920) und Hardy (1922) gehen davon aus, daß die Körnigkeit zweier Schichten direkt proportional dem Betrachtungsabstand ist. Als Vergleichsobjekt wird ein Linienraster verwendet, der in einer solchen Entfernung betrachtet wird, daß die einzelnen Linien nicht mehr erkennbar sind. Bei dieser Messung befindet man sich in der Nähe der Grenzvergrößerungen (V). Lowry (1936) verwendet eine Apparatur im wesentlichen gleicher Art, hält jedoch den Betrachtungsabstand konstant und verändert den Vergrößerungsmaßstab. Die nach beiden Methoden gemessenen Werte hängen von der Beleuchtungsstärke ab. Bei dem Verfahren Conklin (1931) wird in einem Vergleichsmikroskop auf gleiche Ungleichmäßigkeit des Eindrucks unter Verwendung eines strukturell dem Prüfling nahekommenden Typs eingestellt, wobei die Helligkeit verändert werden kann. Auch hier wird in der Nähe von V gemessen.

Von den objektiven Meßmethoden gründet sich die eine Art auf die Untersuchung von Callier (1909), der feststellte, daß das Verhältnis der Schwärzung, gemessen im gerichteten Licht (S_{\parallel}), zu der Schwärzung, gemessen im diffusen Licht (S_{\perp}), von der Korngröße abhängt. Threadgold und neuerdings Eggert und Küster setzten diese Arbeiten fort. Letztere stellten eine Formel für die Körnigkeit $K = 100 + \lg \frac{S_{\parallel}}{S_{\perp}}$ gemessen bei $S_{\perp} = 0,5$ auf. Eine andere objektive Meßmethode ist die Ausmessung von Schwärzungen mit Hilfe des Registrierphotometers, worauf Dunham (1931) zuerst hingewiesen hat. Van Kreveld leitete aus den registrierten

Schwärzungen ein Maß für die Körnigkeit ab. Diese Arbeiten wurden vom Vortr. weiter entwickelt. Insbesondere ist es gelungen, daß für die Ausrechnung erforderliche Planimetrieren der Kurve dadurch zu vermeiden, daß man die Größe der Tastfläche des Registrierphotometers so einstellt, daß das auf die Photozelle fallende Licht möglichst konstant ist. Die Größe der hierfür erforderlichen Abtastfläche ist dann der Grenzvergrößerung V proportional bzw. der dadurch definierten Körnigkeit. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen, die Meßergebnisse, insbesondere der Vergleich mit den durch die Methode von Eggert und Küster erhaltenen K-Werten erfordert noch eine weitere Vertiefung der Arbeit.

Prof. Dr. J. Eggert, Leipzig, und Dr. A. Küster, Dessau (vorgetragen von Dr. A. Küster): „Über die sogenannte photometrische Konstante.“

Nach Hurter und Driffeld sollte das Verhältnis von metallischem Silber zu der dadurch erzeugten Schwärzung in photographischen Negativen konstant sein. Der Wert dieses Verhältnisses für eine Fläche von 100 cm^2 und der Schwärzung $S = 1$ wurde photometrische Konstante P genannt. Aus Untersuchungen von Mees und Sheppard ging hervor, daß dieser Wert nicht konstant ist, sondern von Entwickler, Entwicklungsdauer, Korngröße usw. abhängt. Vortr. konnte nun zeigen, daß durch Miteinbeziehung des mittleren Korndurchmessers in die rechnerische Darstellung tatsächlich ein konstanter Wert erhalten wird, wobei nach früheren Untersuchungen der Verfasser der mittlere Korndurchmesser nach der Formel $d = 6,8 \lg \frac{S_{\parallel}}{S_{\perp}}$ aus dem Callier-Quotienten be-

rechnet wird. Die auf diese Weise erhaltene photometrische Konstante erweist sich als unabhängig von der Emulsionsart, dem Entwickler und der Entwicklungszeit. Lediglich Entwickler mit gefärbten Oxydationsprodukten oder starke Unterentwicklung führen zu Unstimmigkeiten. Aus zwei Schwärzungsmessungen, ausgeführt in dem vom Vortr. gemeinsam mit H. Brandes entwickelten Granulometer, läßt sich sonach der Silbergehalt einer bestimmten Stelle eines photographischen Negativs ermitteln.

Deutsche Kinotechnische Gesellschaft.

Sitzung am Freitag, dem 5. Juni 1936.

Wie in früheren Jahren ist auch diesmal am Vorabend der Tagung der Deutschen Gesellschaft für photographische Forschung eine Sitzung der Gesellschaft mit vornehmlich photographischen Vortragsthemen abgehalten worden.

Prof. Dr. Joachim: „Die Verdienste von Ottomar Anschütz um die Kinematographie.“

Ottomar Anschütz wurde 1846 in Lissa geboren und lernte das Photographengewerbe in Berlin, München und Wien. Er befaßte sich eingehend mit der Photographie bewegter Vorgänge und machte frühzeitig sehr beachtenswerte Momentaufnahmen z. B. von dem König von Sachsen, von marschierenden Soldaten und springenden Pferden. 1883 verbesserte er den Rouleauverschluß, indem er ihn direkt vor die Platte verlegte. Mit diesem Schlitzverschluß kam er zu Belichtungszeiten von etwa $\frac{1}{1000}$ s. Durch das Beispiel Muybridges angeregt, beschäftigte sich Anschütz auch mit der Herstellung von Reihen- aufnahmen mit Hilfe nebeneinander aufgestellter Aufnahmeapparate, die nacheinander in Tätigkeit traten (1885). Die so gewonnenen Reihenbilder wurden in dem Tachyskop, einer Art Lebensrad, betrachtet, wobei die Beleuchtung mittels einer Geißler-Röhre erfolgte. 1894 führte Anschütz mit Hilfe eines Doppelprojektors, der bereits eines Maltaserkreuz-Fortschaltung aufwies, die „lebenden Bilder“ einer größeren Anzahl von Beobachtern gleichzeitig vor. Bei folgerichtiger Weiterverfolgung hätte Anschütz früher als Lumière zu der Herstellung lebender Bilder auf einem Filmstreifen gelangen müssen. Daß er das Ziel nicht erreichte, lag zu einem großen Teil daran, daß er sich nicht von der Vorstellung frei machen konnte, daß zur Herstellung von lebenden Bildern absolut scharfe Einzelbilder erforderlich seien, zum Teil daran, daß er dem Filmmaterial nicht traute und nur mit Platten arbeiten wollte.