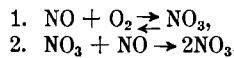


ten. Bodenstein hat bereits in den zitierten Arbeiten Argumente gegen die Auffassung von Trautz angeführt.

Als Zwischenprodukt bei der NO-Oxydation käme nach der Trautz'schen Hypothese möglicherweise  $\text{NO}_3$  in Frage. Wir haben nun ein Gemisch von  $\text{NO} + \text{O}_2$  spektroskopisch untersucht, indem wir das Absorptionspektrum des reagierenden Gemisches mit einem Glasspektrographen aufnahmen. Die Platten zeigten jedoch lediglich die charakteristischen  $\text{NO}_2$ -Banden. Vom  $\text{NO}_3$ -Spektrum war keine Andeutung vorhanden. Dieser Befund ist in bester Übereinstimmung mit dem von Raschig und Prahl (l. c.), die ja auf dem chemischen Wege ebenfalls kein höheres Oxyd bei der NO-Oxydation auffinden konnten.

Die Abwesenheit des  $\text{NO}_3$  bei dieser Reaktion ist auch in bestem Einklang mit den Eigenschaften des  $\text{NO}_3$ , wie sie aus den Ergebnissen der Reaktion zwischen

$\text{N}_2\text{O}_5$  und  $\text{O}_3$  folgen. Nimmt man nämlich bei der Reaktion zwischen  $\text{NO}$  und  $\text{O}_2$  das  $\text{NO}_3$  als Zwischenprodukt an, so folgt aus dem trimolekularen Verlauf der Reaktion das folgende Schema:



Dieser Mechanismus verlangt nun einen schnellen monomolekularen Zerfall des  $\text{NO}_3$ . Dies steht aber in Widerspruch mit unseren früheren Resultaten<sup>16)</sup>, wonach das  $\text{NO}_3$  nur bimolekular zerfallen kann.

Als Ergebnis ist also festzustellen, daß, falls bei der Reaktion zwischen Stickoxyd und Sauerstoff überhaupt ein Zwischenprodukt auftritt, dies doch sicherlich nicht  $\text{NO}_3$  ist. Nach den bisherigen Kenntnissen ist also für die Existenz von  $\text{NO}_3$  die gleichzeitige Anwesenheit von Stickpentoxyd und Ozon Bedingung. [A. 72.]

<sup>16)</sup> Schumacher u. Sprenger  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_3$  II 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 u. Schluß aus Heft 25, S. 687.)

Inhalt: Schmalfilmkinematographie. — Farbenphotographie und -kinematographie.

**Schmalfilmkinematographie.** In den letzten Jahren ist auch eine Amateurkinematographie entstanden. Es werden hierbei kleinere Bildformate auf Schmalfilm benutzt, da die Heimprojektion keine so starke Vergrößerung wie ein Kinotheater erfordert. Leider ist hier kein einheitliches Format gewählt worden, sondern es gibt nicht weniger als vier verschiedene Schmalfilm-breiten mit sechs verschiedenen Bildformaten<sup>268)</sup>.

Die bekanntesten Schmalfilmapparate sind Ciné-Kodak (Eastman Kodak), Filmo (Bell & Howell), Victor-Ciné, Kinamo S 10 (Zeiss Ikon A.-G.), Movex (I. G. Farbenindustrie A.-G.) für 16 mm-Film und Pathé-Baby (Pathé-Co.) für 9,5 mm-Film<sup>269)</sup>. Die Apparate sind mit Federwerkmotor ausgestattet, so daß nicht mit der Hand gekurbelt wird. Die meisten dieser Firmen bauen dazu entsprechende kleine Projektionsapparate.

Die belichteten Filmrollen — ihre Länge schwankt zwischen 10 und 30 m — werden vom Amateur an die Filmfabriken geschickt, welche sie nach einem Umkehrverfahren entwickeln, welches der Entwicklung der Autochromplatten ähnelt. Das Verfahren, für das besondere, feinkörnige Emulsionen verwendet werden, hat den Vorteil, daß man die Kosten des Positivfilms spart. Der Film wird in der üblichen Weise entwickelt aber nicht ausfixiert, sondern in ein Bad gebracht, welches das metallische Silber herauslöst oder ausbleicht. Dann wird diffus belichtet und in einer zweiten Entwicklung das bei der Aufnahme nicht veränderte Halogensilber entwickelt.

Verschiedene Ausführungsformen des Verfahrens beschreibt Capstaff<sup>270)</sup>. Da dabei das positive Bild bei normaler Belichtung zu stark gedeckt wird, fixiert Capstaff<sup>271)</sup> nach dem Lösen des Silberbildes einen Teil des übriggebliebenen Halogensilbers mit Na-Thiosulfat aus. I. G. Farbenindustrie A.-G. entwickelt den Film bei der ersten Entwicklung absichtlich zu kurz, so daß nachher das positive Bild auf jeden Fall zu stark gedeckt ist, und erreicht den gewünschten Bildcharakter erst durch Nachbehandlung mit einem Silberlösungsmittel<sup>272)</sup>. Hierdurch ist es möglich, die gesamte Um-

kehrentwicklung in automatischen Apparaturen vorzunehmen. Ernemann-Werke A.-G. erhält<sup>273)</sup> braun getonte Umkehrfilme in der Weise, daß das nach dem Herauslösen des Silberbildes bleibende Halogensilberbild mit Hilfe von Schwefelverbindungen in Silbersulfid übergeführt wird. Den gleichen Gedanken spricht Capstaff aus<sup>274)</sup>.

Neuerdings hat Eastman Kodak auch eine Schmalfilmapparatur für Farbenkinematographie auf den Markt gebracht. Das Kodacolor<sup>275)</sup> genannte Verfahren mit Linsenrasterfilm<sup>276)</sup> ist in den Grundzügen bereits seit über 20 Jahren durch eine Veröffentlichung von Lipmann<sup>277)</sup> und ein Patent von Berthon<sup>278)</sup> bekannt. Es wird, da es nicht nur für Schmalfilm, sondern auch für Normalfilm ausgearbeitet ist, im nächsten Abschnitt besprochen.

**Farbenphotographie und -kinematographie.** Eine Unmenge neuer Verfahren ist in der Berichtszeit auf dem Gebiete der Farbenphotographie und -kinematographie bekannt geworden, von denen jedoch nur einige praktische Bedeutung gewinnen konnten.

Zahlreiche Vorschläge gelten der Herstellung von Kornrasterschichten.

Wieland stellte Raster für Farbenplatten aus Phenol-formaldehyd-Kondensationsprodukten her, welche er in den verschiedenen Farben anfärbte, auf die Unterlage aufstäubte, durch Erwärmung zum Haften brachte und mit einem farblosen Kunstharzüberzug bedeckte<sup>279)</sup>. Die Chem. Fabrik B. T. Silbermann stellte die Rasterkörner aus gefärbtem Magnesiumcarbonat<sup>280)</sup>, Schinzel aus gefärbtem Bärlappsanen<sup>281)</sup> her, Stange nimmt als Rasterteilchen Hefezellen oder Essigsäurebakterien, die er anfärbt und mit Halogensilber imprägniert<sup>282)</sup>.

Christensen emulsioniert alkoholische oder ammoniakalische Lösungen von Verbindungen basischer Farbstoffe mit Gerbsäure in einer Kautschuklösung<sup>283)</sup>.

Cammiller und Hay schlagen vor, für ein Dreifarbenraster nur zwei verschiedenfarbige Rasterkörner zu verwenden

<sup>268)</sup> Photogr. Industrie 1924, 262.

<sup>274)</sup> Amer. Pat. 1 552 791.

<sup>275)</sup> Vgl. Ztschr. angew. Chem. 42, 31 [1929].

<sup>276)</sup> Photogr. Industrie 1928, 854.

<sup>277)</sup> Compt. rend. Acad. Sciences 143, 273—274 [1906].

<sup>278)</sup> D. R. P. 223 236.

<sup>279)</sup> D. R. P. 343 759.

<sup>280)</sup> D. R. 313 008.

<sup>281)</sup> D. R. P. 373 621.

<sup>282)</sup> D. R. P. 421 138.

<sup>283)</sup> D. R. P. 403 590.

<sup>269)</sup> Beschreibungen in Kinotechn. 1926, 74, 361; Photogr. Industrie 1928, 542, 1002, 1125; Filmtechn. 1927, 230; Film für Alle 1928, Nr. 11.

<sup>270)</sup> Amer. Pat. 1 460 703, 1 569 753, 1 600 797.

<sup>271)</sup> Amer. Pat. 1 552 791. <sup>272)</sup> D. R. P. 469 968.

und mit der dritten Farbe die zur Einbettung der Rasterteilchen dienende Kolloidschicht anzufärben<sup>284</sup>). Fröhlich erreicht eine Rastrierung von Gelatineschichten durch Aufsprühen gefärbter Harztröpfchen, aus denen die Farbe in die Gelatine diffundiert<sup>285</sup>). Ein öliger Zusatz, der nachher herausgelöst wird, soll das ineinanderlaufen der Farben verhindern.

Bei manchen Verfahren sind die Rasterkörner gleichzeitig Träger des lichtempfindlichen Stoffes. Lüthner und v. Holleben stellen drei für je einen Spektralbereich sensibilisierte Emulsionen in entsprechend angefärbter Gelatine her, körnen sie und mischen sie in farbloser Gelatine. Die belichtete Schicht wird in üblicher Weise entwickelt und sodann das Silber chemisch in einen Stoff verwandelt, der entweder direkt oder indirekt die Farbstoffe im stöchiometrischen Verhältnis zum vorhanden gewesenen Silber zerstört, d. h. ausbleicht. Es sollen farbige Aufsichtsbilder und direkte Positive in der Kamera hergestellt werden können<sup>286</sup>).

Martinez setzt Silbersalze mit gewissen Farbstoffen zu beständigen Verbindungen um und stellt damit Emulsionen her, welche rot, blau und grün gefärbte Bromsilberkörner enthalten<sup>287</sup>). Eißfeldt bringt in ähnlicher Weise wasserunlösliche Leukoverbindungen an das Halogensilber heran<sup>288</sup>). Mit den Bromsilberkörnern werden auf diese Weise Stoffe verbunden, die sie später in der Komplementärfarbe des wirksam gewesenen Lichtes anfärbten können. Wie der Erfinder selbst mitteilt<sup>289</sup>), ist das Verfahren praktisch nicht brauchbar, da es trotz anderweitiger Sensibilisierung nicht gelingt, die Blauempfindlichkeit des Bromsilbers genügend zu unterdrücken.

Verschiedene andere Erfinder stellen die Rastrierung durch Aufbelichten und Aufbringen von Reservagen oder Aufdrucken her, genannt seien z. B. Scherpel<sup>290</sup>), May<sup>291</sup> und Valesi<sup>292</sup>.

An Zwei- und Dreischichtverfahren sind zu nennen: eine grün- und blauempfindliche Emulsion, gelb angefärbt, unmittelbar auf einer rotempfindlichen Emulsion<sup>293</sup>), drei für verschiedene Farben sensibilisierte Filme im optischen Kontakt übereinander<sup>294</sup>), drei verschiedene sensibilisierte Emulsionen übereinander mit dazwischenliegenden Celluloidschichten, die als Filter angefärbt sein können<sup>295</sup>), Rollfilmspule mit zwei verschiedenen sensibilisierten Emulsionen auf dem Filmstreifen und dem Schutzpapier<sup>296</sup>), drei Emulsionen mit dazwischenliegenden Filtern, durch Evakuieren aufeinandergepreßt<sup>297</sup>), gelbempfindliche Emulsion auf der Vorderseite, blauempfindliche auf der Rückseite, das dritte Farbenbild durch Vereinigung der beiden Teilaufnahmen hergestellt<sup>298</sup>), Rollfilmspule mit drei verschiedenen empfindlichen Filmen übereinander<sup>299</sup>), die Teilbilder der beiden Farben sich deckend auf beiden Seiten eines doppelseitig beschichteten Films<sup>300</sup>).

Ives entwickelte ein älteres Verfahren weiter und verwendete übereinander eine rotempfindliche Platte mit aufgegossenem Farbfilter, einen normalen Celluloidfilm und eine Farbrasterplatte mit blau- und grün-

<sup>284)</sup> Engl. Pat. 154 150 u. 158 670.

<sup>285)</sup> D. R. P. 406 706.

<sup>286)</sup> D. R. P. 396 485.

<sup>287)</sup> Photogr. Industrie 1925, 14, 109.

<sup>288)</sup> D. R. P. 400 350.

<sup>289)</sup> Photogr. Industrie 1925, 1330.

<sup>290)</sup> D. R. P. 375 259 und 375 260.

<sup>291)</sup> Engl. Pat. 201 234.

<sup>292)</sup> Franz. Pat. 536 737.

<sup>293)</sup> Mannes u. Godowsky, Amer. Pat. 1 516 824.

<sup>294)</sup> Lage, D. R. P. 366 422.

<sup>295)</sup> Schapovaloff, D. R. P. 381 146 u. 378 661.

<sup>296)</sup> Forbes, Amer. Pat. 1 508 447.

<sup>297)</sup> v. Tolnay u. Kovodsznay, D. R. P. 397 574.

<sup>298)</sup> Roleau, D. R. P. 406 174.

<sup>299)</sup> Heß, Amer. Pat. 1 330 535.

<sup>300)</sup> Thornton, D. R. P. 372 910.

empfindlicher Emulsion und entsprechend gefärbtem Raster<sup>301</sup>).

Tarbin ordnet bei drei übereinanderliegenden verschiedenen sensibilisierten Emulsionsschichten die sonst im allgemeinen dem Objektiv am nächsten liegende blauempfindliche Schicht am weitesten vom Objektiv entfernt an<sup>302</sup>). Er verwendet dafür eine hochempfindliche Bromsilberemulsion und will so eine wesentliche Verkürzung der Belichtungszeit erreichen. Außerdem soll die rotempfindliche Schicht am weitesten vorn liegen, da sie für den Aufbau des Bildes am wentslichsten ist.

Wolff-Heyde schlägt vor, einen mit nur einer Emulsionsschicht versehenen Film abschnittsweise für verschiedene Farben zu sensibilisieren, so daß auf dem farbigen Bildfilm immer je drei Farbenteilbilder sich folgen<sup>303</sup>). Die erforderliche scharf getrennte, absatzweise Sensibilisierung erscheint fabrikatorisch kaum erreichbar.

Didior stellt dreifarbiges Diapositivbilder her, indem er zwei Platten mit den Schichtseiten aufeinanderlegt, von denen die eine ein gelontes Silberbild, die andere einen durch zweimaligen Pinatypiedruck hergestellten Abzug in den anderen beiden Farben trägt<sup>304</sup>). Die S. A. Splendicolor erzeugt ein Positivbild nach drei Teilnegativen auf einem Film, der auf der einen Seite eine Bromsilberemulsion, auf der anderen eine einfache Gelatineschicht trägt. Ein Teilbild wird auf die Bromsilberschicht kopiert und getont, dann werden beide Schichten mit Bichromat sensibilisiert, gleichzeitig unter den beiden anderen Teilnegativen kopiert und nach dem Pinatypieverfahren angefärbt<sup>305</sup>).

Lage stellt Dreifarbaufsichtsbilder her, indem er das rote Teilbild mittels Öldruckverfahren auf den darunterliegenden gelben und blauen Teilbildern erzeugt, wobei die Hervorrufungslösung für das gelbe Teilbild gleichzeitig als Sensibilisierungslösung für das rote Teilbild wirkt<sup>306</sup>). Das Negativmaterial besteht aus einem doppelseitig beschichteten Film über einer rotempfindlichen Platte<sup>307</sup>.

Wöhler kopiert drei Teilnegative nacheinander auf die gleiche Unterlage, indem er die gelben und blauen Teilbilder durch zwei getrennt durchgeführte Pigmentdruckverfahren, das blaue Teilbild als Eisenblaudruck erzeugt<sup>308</sup>).

Preiß stellt auf drei Filmen drei Teilpositive her, färbt sie in den drei Farben an und überträgt die Bildschichten übereinander auf ein gewachstes Papier<sup>309</sup>). Die Bildschichten werden mit Alkalisisatlösung aufeinandergekittet<sup>310</sup>.

Caillé kopiert<sup>311</sup> die drei Teilsarbennegative übereinander auf eine einzige Bromsilbergelatineschicht. Das Blaubild wird kopiert, entwickelt und ohne Fixierung blau getont. Dann wird das Gelbnegativ auf das übriggebliebene Bromsilber und schließlich das Rotnegativ nach Sensibilisierung mit Rizchromat kopiert.

Die American Raylo Corporation stellt auf einer Platte nebeneinanderliegend aber zeitlich nacheinander drei Teilsarbennegative her, kopiert sie optisch unter Vergrößerung auf drei nebeneinanderliegende angefärbte Bichromatgelatineschichten, die abgezogen und auf Papier übereinander zur Deckung gebracht werden<sup>312</sup>).

Kögel will die Umlagerung der Enol- zu Ketoverbindungen im Licht benutzen und schlägt als lichtempfindliche

<sup>301)</sup> Amer. Pat. 1 268 847.

<sup>302)</sup> Engl. Pat. 283 765.

<sup>303)</sup> D. R. P. 345 734 u. 438 616.

<sup>304)</sup> D. R. P. 461 604.

<sup>305)</sup> Franz. Pat. 644 803.

<sup>306)</sup> D. R. P. 372 814.

<sup>307)</sup> Photogr. Korrespondenz 1927, 249.

<sup>308)</sup> D. R. P. 367 928.

<sup>309)</sup> D. R. P. 406 707.

<sup>310)</sup> D. R. P. 406 708.

<sup>311)</sup> D. R. P. 335 088.

<sup>312)</sup> Photogr. Industrie 1923, 427.

Schicht ein Gemisch von gelben, roten und blauen Enolverbindungen vor<sup>313)</sup>). Langguth und Hummel stellen nach drei in bekannter Weise hergestellten und gefärbten Teilnegativen farbige Aufsichtsbilder her, indem sie die Teilbilder nacheinander auf die gleiche Unterlage kopieren und als lichtempfindliche Stoffe Azofarbstoffkomponenten verwenden. Das Kopieren soll feucht und unter Kühlung erfolgen<sup>314)</sup>.

Nach dem Jos-Pe-Verfahren<sup>315)</sup> werden drei Platten gleichzeitig durch ein Objektiv unter Teilung des Strahlenganges belichtet. Von jedem Negativ wird eine Druckplatte hergestellt und eingefärbt. Die so erhaltenen Farbenpositive werden übereinander nach dem Pinatypieprinzip auf eine Gelatineschicht übertragen. Das Verfahren ist, was die Herstellung der anzufärbenden Gelatinereliefs anlangt, auf dem Verfahren von Koppmann<sup>316)</sup> aufgebaut.

Die Teilung des Strahlenganges zwecks gleichzeitiger Herstellung mehrerer Negative ohne Parallaxe ist auch Kennzeichen verschiedener anderer Verfahren<sup>317)</sup>.

Auch das kinematographische Zweifarbenverfahren der Emil Busch A.-G. arbeitet mit Teilung des Strahlenganges durch Spiegelanordnung<sup>318)</sup>. Die beiden Teilbilder entstehen in Hochkantstellung nebeneinander auf Normalfilm und werden bei der Projektion mit Hilfe eines Prismas um 90° gedreht. Die Teilbilder, welche entweder in den Komplementärfarben angefärbt oder hinter entsprechenden Filtern angeordnet sind, werden auf dem Schirm übereinander projiziert.

Horst lässt durch Spiegel die Lichtstrahlen auf drei normale Objektive fallen<sup>319)</sup>.

In einem weiteren Verfahren nimmt die Emil Busch A.-G. die Teilbilder durch zwei Objektive, also mit räumlicher Parallaxe auf<sup>320)</sup>. Zur Vermeidung der Farbsäume werden die aufeinanderfolgenden Bildpaare jeweils mit umgekehrter Filterreihenfolge aufgenommen und projiziert. Das Bild wird dadurch unscharf, die Farbsäume ergänzen sich additiv zu Weiß.

Friese-Greene nimmt zwei Teilfarbenbilder nacheinander auf und färbt die Positive in den Komplementärfarben ein<sup>321)</sup>. Hnatek nimmt in gleicher Weise drei Teilfarbenbilder nacheinander auf<sup>322)</sup>. Auch beim Kodachromverfahren werden die zwei Teilbilder nacheinander auf einen Filmstreifen aufgenommen. Von diesem Negativ wird in umständlicher Weise ein doppelt beschichteter Positivfilm kopiert, der die orangeroten Bilder auf der einen, die blaugrünen auf der anderen Seite trägt<sup>323)</sup>.

Einen subtraktiven Zweifarbenfilm stellt auch die Sirius-Kleuren-Film-Maatschappij in Zusammenarbeit mit Horst her<sup>324)</sup>. Die roten und grünen Teilbilder werden auf einem einseitig beschichteten Negativfilm untereinander aufgenommen und optisch auf einen doppelseitig beschichteten Positivfilm kopiert.

Thornton verwendet einen doppelt- oder dreifachbreiten Negativfilm, auf dem die Teilbilder nebeneinander erzeugt werden<sup>325)</sup>, und bringt die einzelnen

Bildreihen in verschiedener Weise übereinander zur Deckung.

Beim Technicolorverfahren von Comstock werden zwei Teilbilder nebeneinander auf einen doppeltbreiten Film mit vier Perforationsreihen aufgenommen. Kopiert wird auf einen doppelseitig beschichteten Film oder einen ebenfalls doppeltbreiten Film, der dann in der Längsrichtung zusammengefaltet und geklebt wird. Ein anderes Verfahren von Technicolor arbeitet so, daß auf normal breitem Film zwei Teilfarbenbilder hintereinander entstehen, welche jeweils mit den unteren Kanten gegeneinanderliegen. Kopiert wird auf einen doppelt breiten Film, der dann in der Längsrichtung zusammengeklebt wird. Ein neues Verfahren der gleichen Gesellschaft arbeitet nach dem Imbquisitionsprinzip. Auf eine in geeigneter Weise imprägnierte Gelatineschicht werden nacheinander zwei mit Farblösungen getränkten Gelatinereliefs, von denen das eine das rote, das andere das grüne Teilbild darstellt, aufgepreßt. Die Teilbilder werden auf diese Weise übereinander auf die Gelatineschicht übertragen, und man erhält ein Zweifarbenbild<sup>326)</sup>.

Schließlich soll noch das Pathé-Farbenfilmverfahren erwähnt werden<sup>327)</sup>. Aus so viel Positiven, als man Farben anwenden will, werden die diesen Farben zugehörigen Teile ausgeschnitten und dienen als Schablonen zum Anfärbten eines Positivfilms. Es handelt sich also um ein Kolorierverfahren, welches aber zum Teil recht gute Effekte ergibt.

Sehr interessant ist das bereits bei der Besprechung der Schmalfilmfarbenkinematographie erwähnte Linsenrasterfilmverfahren, welches, wie gesagt, eigentlich schon sehr alt ist, aber damals keine Bedeutung gewonnen konnte, da es um mindestens zehn Jahre zu früh erfunden wurde, als nämlich die Schwarzweißkinematographie selbst noch ziemlich in den Kinderschuhen steckte. Das grundlegende Patent von Berthon<sup>328)</sup> ist seit Jahren erloschen, so daß das Verfahren frei ist. Die Patentlage ist jedoch recht unübersichtlich, weil eine das Verfahren weiterbearbeitende Gesellschaft, die Société du Film en Couleurs Keller-Dorian, in den letzten Jahren zahlreiche Patente genommen hat, in denen sie neben Verbesserungen des Verfahrens auch Dinge erneut unter Schutz zu stellen versucht hat, welche bereits in dem obenerwähnten Berthon-patent beschrieben, und mit dessen Erlöschen frei geworden sind. Dies ist ihr auch zum Teil, namentlich in Frankreich, das bekanntlich keine Prüfung der Erfindungen durch das Patentamt kennt, gelungen. — Das Verfahren beruht darauf, daß die Rückseite des Schichtträgers zahlreiche Linsenelemente in Form von eingeprägten winzigen Linsen in Kugel-, Vieleck- oder Zylinderform. Am geeignetsten sind Zylinderlinsen. Wie bereits Berthon angibt, müssen je Millimeter etwa 15—20 Linsen vorhanden sein. Auf einem Umweg beansprucht die Société du Film en Couleur Keller-Dorian in einem neueren Patent nochmals diese Linsenzahl<sup>329)</sup>. Die Linsenelemente werden mit Hilfe von geriffelten Walzen auf dem durch Erwärmen plastisch gemachten Film erzeugt<sup>330)</sup>.

Der Herstellung der geriffelten Walzen auf dem Wege der Gravierung gelten verschiedene Verfahren<sup>331)</sup>, obwohl die Erzeugung von Gravierungen dieser Größe aus anderen Indu-

<sup>313)</sup> Photogr. Korrespondenz 1919, 332.  
<sup>314)</sup> D. R. P. 465 413.  
<sup>315)</sup> Photogr. Industrie 1924, 435, 705, 925, 965, 1130. Photogr. Chronik 1925, 228.

<sup>316)</sup> Ebenda 1922, 357; 1923, 321.  
<sup>317)</sup> U. a. D. R. P. 330 896, 334 383, D. R. G. M. 773 320.  
<sup>318)</sup> Photogr. Korrespondenz 1927, 12.  
<sup>319)</sup> Photogr. Industrie 1923, 596. <sup>320)</sup> D. R. P. 436 863.  
<sup>321)</sup> Photographic Journ. 1924, 397.  
<sup>322)</sup> Photogr. Industrie 1923, 109. <sup>323)</sup> Ebenda 1925, 1002.  
<sup>324)</sup> Kinotechn. 1927, 596.  
<sup>325)</sup> D. R. P. 328 849; Engl. Pat. 273 056, 272 986, 285 228.

<sup>326)</sup> Photogr. Industrie 1924, 641, 945; Filmtechn. 1926, 369; Engl. Pat. 270 279 u. 270 280.  
<sup>327)</sup> Photogr. Industrie 1925, 367. <sup>328)</sup> D. R. P. 223 236.  
<sup>329)</sup> Franz. Pat. 618 596.  
<sup>330)</sup> Franz. Pat. 466 781, 548 899.  
<sup>331)</sup> Franz. Pat. 606 264, 618 536, 622 698, 627 975; dtsch. Anm. S. 78 108 VI/576.

strien<sup>332)</sup> seit langem bekannt ist. Auch auf photographischem Wege<sup>333)</sup> und mit Sandstrahlgebläse<sup>334)</sup> hat man die Gravierung der Prägwälzen vorzunehmen versucht. Schließlich ist auch versucht worden, den Schichtträger mit mikroskopisch kleinen Öffnungen, die als Lochobjektive wirken sollen, zu versehen<sup>335)</sup>.

Bei der Aufnahme ist die mit der Linsenrastrierung versehene Filmrückseite dem Objektiv zugewandt, in welchem ein Farbfilter angeordnet ist, das in parallelen Streifen die drei üblichen Grundfarben enthält<sup>336)</sup>.

Besondere Formen des Filters beschreiben Fournier<sup>337)</sup>, Capstaff<sup>338)</sup> und Seymour<sup>339)</sup>.

Hinter jedem Linsenelement entstehen in der lichtempfindlichen Schicht drei Einzelbilder nebeneinander, von denen jedes ein Farbenteilbild im Schwarzweiß darstellt. Wird wie bei der bekannten Farbenplatte nach dem Umkehrverfahren entwickelt, so erhält man ein positives Bild, welches bei der Betrachtung in der Hand wie ein gewöhnliches Schwarzweißbild aussieht, da sich die zahlreichen kleinen Einzelbilder dem Auge als ein einziges Bild darstellen. Bei der Projektion wird dieser Film, welcher also selbst nicht farbig ist, hinter einem ebensolchen Farbenfilter vorgeführt, wobei auf der Projektionsfläche das farbige Bild entsteht. Wenn das sehr elegante Verfahren trotzdem auch noch an einer gewissen Verfälschung der Farben leidet, so liegt dies einmal an der verschiedenen Brennweite bei Aufnahme und Projektion, und ferner daran, daß bei Verwendung der drei üblichen Filterfarben Rot, Grün und Blau die gelblichen Farbwerte verlorengehen. Eine andere französische Gesellschaft, welche das Verfahren bearbeitet, die Société Civile pour l'Etude de la Photographie et de la Cinématographie en Couleurs, Neuilly, schlägt ein Farbenfilter vor<sup>340)</sup> welches neben den üblichen noch zwei gelbliche Streifen besitzt. Hierdurch muß wohl die Farbwiedergabe verbessert werden, allerdings auf Kosten der Lichtstärke. — Für den Amateur genügt im allgemeinen die Umkehrentwicklung, mit welcher man nur ein einziges Exemplar des Films erhalten kann. Sollen

<sup>332)</sup> Vgl. z. B. Seidenfinish-Kalander.

<sup>333)</sup> Franz. Pat. 548 435. <sup>334)</sup> Franz. Pat. 575 648.

<sup>335)</sup> Franz. Pat. 572 788.

<sup>336)</sup> Ein ähnliches Verfahren, welches ebenfalls mit gestreiftem Farbenfilter arbeitet, beschreibt R a g u i n (Bull. Soc. Franç. Photographie 1926, 158; Chem. Ztbl. 1926, II, 1919). Hier trägt der Film auf der dem Objektiv zugewandten Rückseite ein photographisch erzeugtes Gitter.

<sup>337)</sup> D. R. P. 437 392.

<sup>338)</sup> Amer. Pat. 1 687 055.

<sup>339)</sup> Amer. Pat. 1 689 258.

<sup>340)</sup> Dtsch. Anm. S. 85 436, VI/576.

jedoch Filme für Lichtspielhäuser hergestellt werden, so muß zum Negativ entwickelt und dann kopiert werden. Das Kopieren bietet viel Schwierigkeiten, da leicht eine Verweißlichung der Farben eintritt.

Zahlreiche Kopierverfahren sind von den beiden genannten französischen Gesellschaften ausgearbeitet worden<sup>341)</sup>, welche meist besondere Anordnungen von Lichtquelle, Objektiv und Farbenfilter zum Gegenstand haben. Es würde zu weit führen, sie im einzelnen zu besprechen.

Auf die Projektionsoptik beziehen sich ebenfalls zahlreiche Patente<sup>342)</sup>.

Die Herstellung von Stereobildern mit Linsenrasterfilm unter Verwendung von besonderen Vorsatzfiltern beschreiben die Société du Film en Couleurs Keller-Dorian<sup>343)</sup> und Carchereux<sup>344)</sup>. Die Etablissements Gaumont beschreiben die Aufnahme eines Linsenrasterfilms nach der Projektion eines gewöhnlichen Dreifarbenfilms<sup>345)</sup>. Ein besonderes Filter für die Aufnahme gewöhnlicher Dreifarbenfilme auf Linsenrasterfilm beschreibt die Société du Film en Couleurs Keller-Dorian<sup>346)</sup>, während zwei andere Patente derselben Gesellschaft<sup>347)</sup> die Herstellung von Teifarbenbildern nach Linsenrasterfilmbildern betreffen.

Was die Aussichten der zahlreichen farbenphotographischen und -kinematographischen Verfahren betrifft, so muß gesagt werden, daß alle Verfahren, die mit mehreren Teilnegativen arbeiten, welche getrennt entwickelt, kopiert, angefärbt und zur Deckung gebracht werden müssen, so mühsam sind und so viel Geschicklichkeit und Zeitaufwand erfordern, daß sie sich bei der großen Masse der Amateure nie einführen werden. Hier kann die Zukunft nur einem mit einer einzigen Schicht arbeitenden Aufnahmematerial und einem Kopiermaterial mit ebenfalls nur einer Schicht gehören. In der Farbenkinematographie können sich dagegen auch die etwas umständlicheren Verfahren mit mehreren Schichten eher halten, weil hier die Entwicklung und Anfärbung den Kopieranstalten zufällt, die solche Verfahren eher meistern als der Amateur. Aber auch hier wird sich auf die Dauer vermutlich nur das einfache Linsenrasterverfahren, welches mit einer einzigen Emulsionsschicht und ohne irgendwelche Anfärbungen arbeitet, behaupten können.

[A. 54.]

<sup>341)</sup> Franz. Pat. 563 903, 566 432, 573 399, 573 532, 605 883, 630 674; dtsch. Anm. S. 80 476 VI/578, 81 543 VI/576, 83 599 VI/576, 83 983 VI/576, 85 375 VI/576, 85 437 VI/576, 85 738 VI/578.

<sup>342)</sup> Unter anderen: Franz. Pat. 605 875, 606 601, 622 996, Amer. Pat. 1 685 600.

<sup>343)</sup> Franz. Pat. 560 216.

<sup>344)</sup> Franz. Pat. 636 540.

<sup>345)</sup> Franz. Pat. 572 746.

<sup>346)</sup> Franz. Pat. 603 824.

<sup>347)</sup> Franz. Pat. 620 074, 622 650.

## Erwiderung auf D. Vorländers Kritik meiner Arbeiten zur Assimilation des „Kohlenstoffs“.

Von G. Klein, Wien.

Auf S. 47, Jg. 42 dieser Zeitschrift (12. Januar 1929) hat D. Vorländer an unseren Arbeiten zum Nachweis des Formaldehyds bei der Kohlensäureassimilation „chemische Kritik“ geübt. Hierzu muß ich folgendes bemerken:

Vorländer kann unmöglich unsere Zwischenproduktarbeiten gelesen haben, sonst könnte er nicht die Arbeiten von Klein und Pirschele, die sich nur mit dem Nachweis des Acetaldehyds bei der Atmung höherer Pflanzen befassen, als Assimilationsarbeiten zitieren. Auf den grundlegenden Unterschied zwischen chemischen und biologischen Reaktionen und deren Ergebnissen will ich nochmals nachdrücklich verweisen.

Das zeigt sich auch darin, daß Vorländer bei seinen Versuchen, mit Dimedon Formaldehyd in Pflanzen abzufangen<sup>1)</sup>, die Pflanzen eingingen, während wir biologisch an vollkommen intakten Pflanzen Formaldehyd abfingen.

Die Entstehung von Formaldehyd aus dem Natriumsalz des Methons an der Platinanode interessiert uns biologisch sehr wenig, sie ist jedenfalls mit dem biologischen Geschehen bei der Kohlensäureassimilation nicht vergleichbar. Daß „der anodisch entwickelte Sauerstoff etwa von der gleichen Virulenz sein dürfte“, ist eben eine Annahme ohne jedes biologische Gefühl, die, für Vorländers Kritik wesentlich, freilich erst erwiesen werden muß.

Die „überraschende Übereinstimmung“ von einigen Hundertstelgramm der Formalverbindung aus 1 g Methon-

<sup>1)</sup> „Planta“, Archiv f. wiss. Bot., 6, 684.