



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 EIDG. AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 1. Juni 1944

Gesuch eingereicht: 15. November 1939, 18½ Uhr. — Patent eingetragen: 15. März 1944.

HAUPTPATENT

Dr. Béla GASPAR, Brüssel-Forest (Belgien).

Verfahren zur Herstellung von photographischen Mehrfarbenbildern.

Es ist bekannt, farbige Bilder, aus mehreren monochromen Teilbildern bestehend, in einem mehrschichtigen Material zu erzeugen, wobei die Farbwirkung auf subtraktivem Wege durch Zusammenwirken der verschiedenen Teilfarben, insbesondere durch Zusammenwirken eines gelben, eines purpurroten und eines blaugrünen Farbstoffes zustandekommt. Von diesen Farbstoffen sollte jeder einzelne nur Licht eines Spektraldrittels absorbieren und Licht der übrigen beiden Spektraldritteln ungeschwächt durchlassen. Es ist aber bekannt, daß die Mehrzahl der praktisch in Betracht kommenden Farbstoffe die Bedingung der Durchlässigkeit für Licht der andern Farben nur unvollkommen erfüllt. Aus diesem Grunde macht eine theoretisch einwandfreie Farbwiedergabe noch immer Schwierigkeiten, zumal es nicht allein auf die befriedigende Wiedergabe der Farben ankommt, sondern auch die Grau-Werte befriedigend wiedergegeben werden müssen.

Die Erfindung bezweckt, eine Verbesserung der Farbwiedergabe im Mehrschichten-

material durch ein einfaches Verfahren herbeizuführen. Das Verfahren zur Herstellung eines subtraktiven Mehrfarbenbildes, das mehrere in untrennbar miteinander verbundenen Schichten erzeugte und in Deckung miteinander befindliche farbige Teilbilder enthält, ist dadurch gekennzeichnet, daß man in jeder für ein Teilbild bestimmten Halogensilberschicht ein entsprechendes latentes Bild erzeugt, daß man alsdann die latenten Bilder nur zum Teil entwickelt, durch mindestens eines der entwickelten Silberbilder hindurch die noch unentwickelte(n), bereits ein latentes Bild enthaltende(n) Schicht(en) zusätzlich belichtet, diese Schicht(en) ebenfalls entwickelt und alsdann in allen Schichten die Farbstoffbilder in der Weise erzeugt, daß die höchste Farbstoffdichte an den silberfreien Stellen, die geringste Farbstoffdichte an den Stellen des dichtesten Silberniederschlages entsteht.

Fig. 1 der Zeichnung zeigt die Absorptionskurven eines blaugrünen, eines purpurnen (magenta) und eines gelben Farbstoffes.

Fig. 2 enthält eine schematische Vereinfachung dieser Kurven.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung das Zusammenwirken der drei Farbstoffe bei der Bildung einer grauen Farbkombination.

Fig. 4 zeigt in ähnlicher Darstellung die von Grau abweichende Farbkombination der gleichen Farbstoffe, die man erhält, wenn jeder der drei Farbstoffe in seinem Hauptabsorptionsbereich annähernd die gleiche Durchschnittsdichte hat, wie die andern Farbstoffe in ihrem Hauptabsorptionsbereich.

Fig. 5 zeigt eine Reihe grauer Farbkombinationen abgestufter Dichte, wobei jede Grau-Stufe in der durch Fig. 3 dargestellten Weise veranschaulicht ist.

Fig. 6 zeigt schematisch die Teilbilder einer Farbtafel in einem lichtempfindlichen Film mit zwei Halogensilberschichten auf der einen und einer dritten Halogensilberschicht auf der andern Seite und entspricht einem Zwischenstadium der Bearbeitung, in dem die beiden äußern Schichten entwickelt sind, während die mittlere Schicht zwar mit dem betreffenden Teilbild belichtet, aber noch nicht entwickelt ist.

Fig. 7 veranschaulicht den in Fig. 6 dargestellten Film nach einer zusätzlichen, von beiden Seiten her erfolgten Belichtung der Mittelschicht.

Fig. 8 ist eine Darstellung des Films nach der Entwicklung der mittleren Schicht.

Fig. 9 zeigt den fertigen Film mit den in den einzelnen Schichten erzeugten verschiedenfarbigen Teilbildern.

Fig. 1 zeigt die Absorptionskurven von drei Farbstoffen, d. h. die optische Dichte jedes einzelnen Farbstoffes in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Die Wellenlängenskala ist in drei Abschnitte unterteilt, die kurz als das blaue Spektralgebiet (400—500 $\mu\mu$), das grüne Spektralgebiet (500—600 $\mu\mu$) und das rote Spektralgebiet (600—700 $\mu\mu$) bezeichnet werden. Die Hauptabsorption des gelben Farbstoffes liegt im blauen, die des purpurnen Farbstoffes im grünen und die des blaugrünen Farbstoffes im roten Spektralgebiet. Die Absorptionskurven zeigen aber, daß so-

wohl der blaugrüne, als auch der purpurne Farbstoff einen erheblichen Anteil blauen Lichtes absorbieren.

Fig. 2 zeigt an Stelle der in Fig. 1 gezeichneten Absorptionskurven drei geknickte Kurvenzüge, die die optische Dichte nicht in Abhängigkeit von der einzelnen Wellenlänge darstellen, sondern die Durchschnittsdichte für alle Strahlen des gesamten Spektralabschnittes angeben. Die Betrachtung dieser Kurvenzüge gestattet besser als die eigentlichen Absorptionskurven die Rolle und den Anteil jedes einzelnen Farbstoffes einer subtraktiven Farbkombination zu übersehen. Die Farben kommen auf subtraktivem Wege bekanntlich zustande, daß der eine Farbstoff gewisse farbige Strahlenanteile des zusammengesetzten weißen Lichtes absorbiert, andersfarbige dagegen durchläßt, von denen alsdann unter der Wirkung eines zweiten oder eines dritten Farbstoffes wiederum farbige Strahlenanteile absorbiert werden. Eine Farbkombination wirkt grau, wenn die roten, grünen und blauen Anteile des einfallenden weißen Lichtes durch die Farbkombination in gleichem Verhältnis geschwächt werden. Würden die Farbstoffe ideale Eigenschaften haben, also jeder von ihnen nur Lichtstrahlen eines einzigen Spektralgebietes absorbieren, so würde die Farbkombination grau wirken, wenn die durchschnittliche optische Dichte aller drei Einzelfarbstoffe untereinander gleich ist. Da aber die Fig. 1 und 2 zeigen, daß der blaugrüne Farbstoff nicht nur rotes, der purpurne Farbstoff nicht nur grünes Licht absorbiert, sondern jeder dieser beiden Farbstoffe in erheblichem Ausmaß auch blaues Licht absorbiert, so darf der gelbe Farbstoff nur mit einer geringen Dichte an der Kombination beteiligt sein, damit alle drei Farbstoffe zusammen vom blauen Licht nicht mehr absorbieren, als der blaugrüne vom roten Licht absorbiert und der purpurne und blaugrüne zusammen vom grünen Licht. Diese Bedingungen für die Wiedergabe eines Grau sind in Fig. 3 schematisch durch eine graphische Darstellung veranschaulicht, die die Durchschnittsdichte der

Einzelfarbstoffe für die drei Spektraldrittel und die für alle Spektraldrittel gleiche Gesamtdichte der Grau-Kombination erkennen läßt. Je nach der Gesamtdichte der Kombination ergibt sich der Übergang von Weiß zu Schwarz, wie es die in Fig. 5 dargestellte Reihe grauer Farbkombinationen erkennen läßt, deren Dichte von 0 bis 1 abgestuft ist. Die für die Fig. 3 und 5 gewählte Darstellungsweise läßt deutlich erkennen, daß der gelbe Farbstoff an der Gesamtwirkung nur zu einem geringen Betrage beteiligt ist.

Wenn nun im Dreifarbenbild zur Bildung der schwarzen Bildstellen jeder der drei Farbstoffe mit seiner größten im Bild überhaupt vorhandenen Dichte beiträgt, daß also das intensivste Gelb, das intensivste Purpur und das intensivste Blaugrün miteinander kombiniert das Schwarz ergeben, kann man aus Fig. 3 auch das Dichteverhältnis der reinen Farben entnehmen. Man sieht, daß das intensivste Gelb, das an den Bildstellen auftritt, wo Purpur und Blaugrün völlig fehlen, nur eine verhältnismäßig geringe, zur befriedigenden Wiedergabe leuchtend gelber Farben nicht ausreichende Dichte haben kann. Soll hingegen an den Bildstellen, wo der blaugrüne und der purpurne Farbstoff vollkommen fehlen, ein Gelb von so hoher Dichte vorhanden sein, daß es für sich allein das blaue Licht etwa ebenso stark absorbiert, wie der blaugrüne Farbstoff das rote Licht absorbiert, was für die Wiedergabe leuchtender Farben wünschenswert wäre, so würden die Bildstellen, an denen alle drei Farbstoffe in maximaler Farbstoffkonzentration — oder zu gleichen Bruchteilen derselben — zusammenwirken, nicht die in Fig. 3 dargestellte Kombination ergeben, sondern die in Fig. 4 gezeigte von Grau abweichende Wirkung ausüben. Daher ist es im geschilderten Falle nicht ohne weiteres möglich, einerseits befriedigende Grau-Werte zu erzielen und andererseits diejenigen Farben in befriedigender Weise wiederzugeben, die subtraktiv unter überwiegender Mitwirkung des gelben Farbstoffes zustandekommen, wie das reine Gelb, das reine Rot und das reine Grün.

Auf Grund der vorstehend entwickelten Analyse der für die Grau-Wiedergabe einerseits, die Farbwiedergabe andererseits maßgebenden gegensätzlichen Bedingungen erweist es sich für die Wiedergabe der Farben einerseits, die der Grau-Werte andererseits als notwendig, eine hohe Dichte des einen Farbstoffes an denjenigen Bildstellen zu erhalten, an denen er für sich allein vorhanden ist, hingegen eine vergleichsweise geringere Dichte dieses Farbstoffes an denjenigen Bildstellen, an denen er nur Bestandteil einer Kombination ist und die andern Farbstoffe zum Teil die Funktion des ersteren, nämlich die Absorption bestimmten Lichtes übernehmen. Dies gilt insbesondere für den gelben Farbstoff, kann aber mitunter auch für einen andern Farbstoff von Wichtigkeit sein. Im Interesse einer übersichtlichen Beschreibung ist, wo von bestimmten Farben gesprochen wird, angenommen, daß sich die Wirkung der Erfindung auf das gelbe Farbstoffbild erstrecken soll.

Die Erfindung ergibt die Möglichkeit, bei der Erzeugung eines Mehrfarbenbildes in einem Mehrschichtenmaterial an denjenigen Bildstellen, an denen ein Farbstoff in Dekkung mit einem andern Farbstoff auf subtraktivem Wege eine Farbkombination oder Grau bildet, das durch den einen Farbstoff gebildete Farbteilbild mit einer Farbdichte zu erzeugen, die geringer ist als die Farbdichte des gleichen Farbstoffes an entsprechenden Bildstellen, an denen der betreffende Farbstoff allein vorhanden ist. Die Erfindung gestattet nicht nur, den oben erläuterten Bedingungen für die Herstellung von Mehrfarbenbildern Rechnung zu tragen, sondern sie erlaubt auch in andern Fällen den Ausgleich von Mängeln, die sonst durch das Überwiegen des einen Farbstoffes im Bild zustandekommen.

Für die praktische Durchführung des Verfahrens eignen sich sowohl solche mehrschichtigen Materialien, bei denen eine Schicht ein schwer entwickelbares Halogensilbersalz, eine andere ein leicht entwickelbares Silbersalz enthält, als auch aus gleich-

artigen Emulsionsschichten bestehende Mehrschichtenmaterialien, in denen die zunächst zu entwickelnden Schichten außen angeordnet sind, so daß bei rechtzeitiger Unterbrechung des Entwicklungsvorganges eine getrennte Entwicklung erzielt werden kann.

Für die stufenweise Durchführung der Entwicklung ist ein rasch wirkender Entwickler geringer Tiefenwirkung zweckmäßig, der auch diffusionshemmende Zusätze enthalten kann, damit seine Einwirkung auf die oberste Schicht beschränkt bleibt. Die Eignung eines Entwicklers für diesen Zweck und die zweckmäßigste Entwicklungsdauer ermittelt man dadurch, daß in drei verschiedene, einander nicht deckende Ausschnitte eines Bildfeldes die Teilbilder einkopiert werden, je ein Teilbild in je eine Schicht des Mehrschichtenmaterials. Man entwickelt eine gleichartige Serie solcher Probedilder verschieden lange und stellt fest, ob und in welcher Zeit das in der Oberflächenschicht befindliche Teilbild entwickelt werden kann, ohne daß die tieferen Schichten ebenfalls entwickelt werden. Ein geeigneter Entwickler ist zum Beispiel der Kodak-Entwickler D 82 bei einer Entwicklungszeit von etwa 1—2 Minuten, je nach den Dickenverhältnissen und Härtinggraden der Schicht.

Für die zusätzliche Belichtung der noch unentwickelten Schicht benutzt man entweder farbiges Licht, für das die betreffende Schicht empfindlich und die darüberliegende Schicht unempfindlich und — abgesehen vom Silberbild — durchlässig ist. Man kann aber auch weißes Licht benutzen, wenn die Oberflächenschicht anschließend an ihre Entwicklung fixiert worden ist. Die zusätzliche Belichtung der noch unentwickelten Schicht durch die bereits entwickelte Schicht hindurch hat folgende Wirkung: Unter den unbelichteten Stellen der entwickelten Schicht — d. h. unter den Stellen, an denen in dieser Schicht bei der Farbbildherstellung die höchste Farbstoffdichte erhalten wird, kommt die stärkste Zusatzbelichtung der noch nicht entwickelten Schicht zustande mit der späteren Folge, daß der gelbe Farbstoff nicht

mit seiner vollen Konzentration sich an der Kombination beteiligt. Unter den am meisten belichteten Stellen der bereits entwickelten Schicht, also unter den im späteren Farbstoffbild farblosen Stellen kommt keine Zusatzbelichtung zustande, und der gelbe Farbstoff in der andern Schicht kann seinen Höchstwert erreichen. Das Ausmaß der Zusatzbelichtung hängt von den Eigenschaften der Farbstoffe ab, insbesondere von dem gegenseitigen Verhältnis der Farbstoffe, das sich einstellen würde, wenn man die Zusatzbelichtung nicht vornimmt. Im allgemeinen beträgt die Zusatzbelichtung etwa 10—50 % der für die Belichtung der Schicht vorher angewendeten Lichtmenge.

Für die Erzeugung der Farbstoffbilder eignen sich alle Methoden, bei denen die höchste Farbstoffdichte an denjenigen Stellen der Schicht erhalten wird, die beim Einkopieren oder Einbelichten des entsprechenden Teilbildes am wenigsten belichtet worden sind, die geringste Farbstoffdichte dagegen an den am meisten belichteten Stellen der Schicht. So kann zum Beispiel diejenige Ausführungsform der farbigen Entwicklung Anwendung finden, bei der das restliche Halogensilber in den einmal entwickelten Schichten nochmals belichtet und mit einem Farentwickler einer zweiten Entwicklung unterworfen wird. Besonders geeignet sind ferner diejenigen Verfahren der Farbbildherstellung, bei denen der Farbstoff innerhalb einer gleichmäßig gefärbten Schicht örtlich an den Stellen des bei der Entwicklung gebildeten metallischen Silbers zerstört wird, an den unbelichteten silberfreien Stellen dagegen übrig bleibt. Der weiteren Erläuterung des Verfahrens ist ein Beispiel zugrunde gelegt, bei dem die Farbbildherstellung durch eine örtliche Zerstörung zustande kommt.

Man benutzt zum Beispiel einen lichtempfindlichen Film, der auf der einen Seite des transparenten Trägers eine blaugrün gefärbte, blauempfindliche Halogensilberschicht und auf der andern Seite des Trägers eine gelb gefärbte panchromatische Schicht und eine darübergelassene purpurne, für blaues

Licht empfindliche Halogensilberschicht trägt. Zwischen den übereinandergelagerten Emulsionsschichten kann eine farblose oder eine mit einem auswaschbaren Filterfarbstoff 5 gelb gefärbte Gelatineschicht vorhanden sein. Die zur Färbung der Halogensilberschicht verwendeten Farbstoffe sind Azofarbstoffe, die in Anwesenheit von metallischem Silber 10 Halogenwasserstoffsäure örtlich ausgebleicht werden. Geeignete Farbstoffe sind z. B. Diaminreinblau FF (Schultz Farbstofftabellen, Leipzig 1931, 1. Band, 7. Auflage, Nr. 510); Congoreinblau (Schultz l. c., 15 1. Band, Nr. 513), Tuchehtbrillantrot 2 B (Schultz Farbstofftabellen, 2. Band, Leipzig 1932, 7. Auflage, Seite 221), Polarbrillantrot 3 B (Schultz l. c., 2. Band, Seite 175), Supranolbrillantrot (Schultz l. c., 2. Band, Seite 20 204), Chloraminbrillantrot 8 B (Schultz l. c., 1. Band, Nr. 425), Chrysophenin (Schultz l. c., 1. Band, Nr. 726), Xylenwalkgelb G (Schultz l. c., 2. Band, Seite 232). Die Farbstoffe sind in den einzelnen Schichten in sol- 25 chem gegenseitigen Verhältnis vorhanden, daß der purpurrote, der blaugrüne und der gelbe Farbstoff zusammen mehr blaues Licht absorbieren als rotes und grünes Licht. Demgemäß erscheint die Gesamtkombination der 30 drei Farbstoffe nicht schwarz, sondern stark rötlich und folglich sind auch die Stellen, an denen alle Farbstoffe zu gleichen Bruchteilen ihrer Höchstkonzentration vorhanden sind, nicht grau, sondern rotstichig. 35 Man kopiert in die drei Schichten des lichtempfindlichen Materials von positiven Einzelkopiervorlagen, von denen die eine den Rotauszug, die andere den Grünauszug und die dritte den Blauauszug des Mehrfarb- 40 bildes darstellt, zum Beispiel benutzt man die drei Teilauszüge einer Farbtafel. Das Rotfilterpositiv wird von der einen Seite her mit blauem Licht in die blaugrüne Schicht kopiert, von der andern Seite her werden das 45 Blaufilterpositiv mit rotem Licht in die gelbe Schicht und das Grünfilterpositiv mit blauem Licht in die Purpurschicht kopiert. Die für diese Kopiervorgänge notwendigen Licht-

mengen werden in einem Vorversuch bestimmt, indem man je eine Schicht für sich 50 allein durch das betreffende Kopierfilter hindurch mit abgestuften Lichtintensitäten belichtet, den Film nach der Entwicklung dem farbstoffzerstörenden Bad aussetzt und einerseits feststellt, in welchem Verhältnis 55 zueinander die Lichtintensitäten stehen, die zur völligen Zerstörung des Farbstoffes geführt haben und andererseits das Verhältnis der Lichtintensitäten, unter deren Einfluß unter den gleichen Verhältnissen noch keine 60 merkbare Farbstoffzerstörung zustande gekommen ist. Die positiven Kopiervorlagen der einzelnen einzukopierenden Teilbilder werden entsprechend gewählt, nämlich so, daß ihre hellsten Stellen die zur vollständi- 65 gen Ausbleichung des betreffenden Farbstoffes erforderliche Lichtmenge durchlassen, wenn die dichtesten Stellen erst soviel Licht durchlassen, daß kein zur Farbstoffzerstörung ausreichender Silber Niederschlag zustande- 70 kommt.

Der belichtete Film wird eine Minute lang in einem Entwickler folgender Zusammensetzung bei 18° C entwickelt:

Wasser	750	cm ³	75
Methylalkohol	48	cm ³	
Metol	14	g	
Natriumsulfit, wasserfrei	52,5	g	
Hydrochinon	14	g	
Natriumhydroxyd	8,8	g	80
Bromkali	8,8	g	

mit Wasser auf 1 Liter verdünnt.

Der Film gelangt dann für eine Minute in eine 1%ige Essigsäurelösung, die den 85 Entwicklungsvorgang unterbricht. In diesem Stadium sind Silberbilder in der blaugrünen Schicht auf der einen Seite des Trägers und in der purpurnen Außenschicht auf der andern Seite des Trägers entstanden, nicht dagegen in der gelben Emulsionsschicht. Der 90 Film wird dann an einer auf der Seite der blaugrünen Schicht angeordneten grünen Lichtquelle und an einer auf der Seite der purpurroten Schicht angeordneten roten Licht-

quelle vorbeigeführt. Die Stärke oder die Entfernung der zu dieser Nachbelichtung verwendeten, Lichtquellen wird so abge-
 5 bestimmt, daß durch die transparenten Stellen
 15 der Außenschichten hindurch die Gelbschicht
 mit ungefähr je 20—40% des ursprünglich
 für die Belichtung der Gelbschicht angewen-
 deten Lichtes nachbelichtet wird. Alsdann
 wird der Film durch ein zweites Entwickler-
 10 bad geführt, das den gleichen Entwickler ent-
 halten kann, wie das erste, oder einen andern
 geeigneten Entwickler. Nach Beendigung der
 Entwicklung des Silberbildes in der gelben
 Schicht wird der Film in üblicher Weise
 15 fixiert und gespült und mit einer Thio-
 carbamidlösung der folgenden Zusammen-
 setzung behandelt:

	Thiocarbamid	3,5 g
20	Hydrochinon	2 g
	Chromalaun	2,5 g
	Schwefelsäure konzentriert	0,5 g
	Wasser	100 cm ³ .

25 An Stelle der Thiocarbamidlösung kann auch
 ein anderes farbstoffzerstörendes Bad, zum
 Beispiel eine 5%ige Bromwasserstoffsäure-
 lösung benutzt werden. Nach der Farbstoff-
 zerstörung wird das restliche Silberbild mit
 30 Hilfe einer sauren Kupferchloridlösung in
 ein ausfixierbares Silbersalz umgewandelt
 und dieses alsdann durch Fixiernatron her-
 ausgelöst.

Die wesentlichen Stufen des vorstehend
 35 beschriebenen Beispiels werden durch die
 Fig. 6—9 in schematischer Darstellung ver-
 anschaulicht.

In jeder dieser Figuren ist ein Quer-
 schnitt durch einen Film gezeigt, der auf der
 40 einen Seite zwei Emulsionsschichten 1 und
 2, auf der andern Seite eine dritte Emulsions-
 schicht 3 trägt. In Schicht 1 der Fig. 6 sind
 neun nebeneinanderliegende Felder darge-
 stellt, von denen einige vollkommen blank,
 45 die übrigen mehr oder weniger durch
 schwarze Flächen ausgefüllt sind. Das Vor-
 handensein der geschwärzten Stellen in einem
 Felde bedeutet das Vorhandensein metalli-

50 schen Silbers, und das Verhältnis des ge-
 schwärzten Teils zum Gesamtfeld bildet ein
 Maß für die Dichte dieses Silbers. Die Ver-
 teilung des Silbers in Schicht 1 entspricht
 dem durch ein Grünfilter gewonnenen Negativ
 einer Farbtafel, die nebeneinander fol-
 gende Farben zeigt: rot - blau - grün - weiß -
 55 grau - schwarz - gelb - purpur - blaugrün.
 In den entsprechenden Feldern der Schicht
 3 entspricht die Verteilung und der Grad der
 Schwärzungen dem Rotfilternegativ der
 gleichen Farbtafel. Die Felder der mittleren
 60 Schicht 2 sind — abweichend von der Dar-
 stellung in Schicht 1 und 2 — nur durch
 gestrichelte Flächen mehr oder weniger aus-
 gefüllt, um zu veranschaulichen, daß die mitt-
 lere Schicht zwar ein latentes Bild, aber noch
 65 kein Silberbild enthält. Das latente Bild
 entspricht dem Blaufilternegativ der Farb-
 tafel. Fig. 6 veranschaulicht also den Film
 in demjenigen Stadium, in dem alle Schich-
 ten belichtet, die beiden äußern Schichten
 70 entwickelt, die mittlere Schicht jedoch noch
 nicht entwickelt ist, da sie vor ihrer Entwick-
 lung erst noch eine Zusatzbelichtung durch die
 äußern Schichten hindurch erhalten soll. Die
 Wirkung dieser Zusatzbelichtung ist in Fig. 7
 75 veranschaulicht. Diese zeigt dieselben Silber-
 bilder in den Außenschichten und das noch
 immer vorhandene latente Bild in der Mittel-
 schicht 2. Zusätzlich zu diesem latenten Bilde
 in Schicht 2 zeigt die Figur latente Bildein-
 80 drücke, herrührend einerseits von der Belich-
 tung, die durch das Silberbild der Schicht 1
 hindurch erfolgt ist und herrührend andererseits
 von der durch Schicht 3 hindurch vorgenom-
 menen Belichtung. Der Übersichtlichkeit we-
 85 gen sind diese latenten mit dem ursprünglichen
 latenten Bild verschmelzenden Bildein-
 drücke angrenzend an Schicht 1 einerseits
 und an Schicht 3 andererseits gezeichnet. Fig. 8
 zeigt den Film, nachdem die latenten Bilder
 90 in der Schicht 2 ebenfalls entwickelt worden
 sind. Ein Vergleich zwischen dem ursprünglichen
 in Fig. 6 gezeichneten latenten Bild in
 Schicht 2 und dem in Fig. 8 gezeigten end-
 gültigen Silberbild in dieser Schicht zeigt,
 95 daß die nachträgliche Schwärzung in den

Feldern am stärksten ist, die den transparenten Feldern in einer oder gar in jeder der beiden Außenschichten entsprechen. Fig. 9 zeigt das Ergebnis, das erhalten wird, wenn die einzelnen Schichten in umgekehrtem Verhältnis zur Dichte der Silberbilder gefärbt werden. Die purpur gefärbte Schicht 1 ist farblos in den Feldern maximaler Silberdichte. Das Verhältnis der senkrecht schraffierten Abschnitte zum Gesamtfeld gibt ein Maß für die Farbstoffdichte des Purpurfarbstoffes im betreffenden Feld. Entsprechend gibt das Verhältnis der waagrecht schraffierten Stellen zum Gesamtfeld ein Maß für die Dichte des blaugrünen Farbstoffes in Schicht 3, und entsprechendes gilt für den gelben Farbstoff in Schicht 2.

Die drei Farbstoffbilder in den Einzelschichten setzen sich zu einem Gesamtbild der Farbtafel zusammen, das sowohl die Grau-Werte, als auch die Farben befriedigend wiedergibt. Das schwarze Feld absorbiert etwa ebenso viel blaues, wie grünes und wie rotes Licht, und auch das Gelbfeld absorbiert ebenso viel blaues Licht wie das schwarze Feld. Man kann durch Änderung der Belichtung auch andere Bedingungen erzielen, wenn es zur Korrektur der Farben oder Grau-Werte wünschenswert ist. Es mag noch bemerkt werden, daß die bei der Entwicklung der tieferen Schicht eintretende Weiterentwicklung der Oberflächenschichten häufig vernachlässigbar ist. Man kann sie aber auch verhindern, indem man die entwickelten, noch unfixierten Oberflächenschichten in Jodidlösungen badet und dadurch für einen Entwickler geringen Reduktionspotentials, den man für die Entwicklung der tieferen Schicht anwendet, unempfindlich macht.

PATENTANSPRUCH:

Verfahren zur Herstellung eines subtraktiven Mehrfarbenbildes, das mehrere in untrennbar miteinander verbundenen Schichten erzeugte und in Deckung miteinander befindliche farbige Teilbilder enthält, dadurch gekennzeichnet, daß man in jeder für ein Teilbild bestimmten Halogensilberschicht

ein entsprechendes latentes Bild erzeugt, daß man alsdann die latenten Bilder nur zum Teil entwickelt, durch mindestens eines der entwickelten Silberbilder hindurch die noch unentwickelte(n), bereits ein latentes Bild enthaltende(n) Schicht(en) zusätzlich belichtet, diese Schicht(en) ebenfalls entwickelt und alsdann in allen Schichten die Farbstoffbilder in der Weise erzeugt, daß die höchste Farbstoffdichte an den silberfreien Stellen, die geringste Farbstoffdichte an den Stellen des dichtesten Silberniederschlages entsteht.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man zunächst ein Silberbild in einer Schicht erzeugt, die der Herstellung eines Farbbildes aus einem Farbstoff dient, dessen Absorption sich auf das Hauptabsorptionsgebiet eines für ein anderes Farbbild verwendeten Farbstoffes in stärkerem Maße erstreckt, als die Absorption des letztgenannten Farbstoffes auf das Hauptabsorptionsgebiet des erstgenannten Farbstoffes.

2. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man das zuletzt zu entwickelnde Bild in der dem gemeinsamen Träger aller Schichten zunächst liegenden Emulsionsschicht erzeugt und das zuerst zu entwickelnde Bild in einer auf derselben Seite des Trägers darüberliegenden Schicht.

3. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man das zuletzt zu entwickelnde Bild in einer auf der einen Seite des Trägers angeordneten, das zuerst zu entwickelnde Bild in einer auf der andern Seite des gemeinsamen Trägers angeordneten Schicht erzeugt.

4. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß man die zunächst nicht entwickelte Schicht zusätzlich durch zwei vorher entwickelte Schichten hindurch belichtet.

5. Verfahren nach Patentanspruch und Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man das zuletzt zu entwickelnde Bild in einer dem gemeinsamen Träger aller Schichten

ten zunächst liegenden Emulsionsschicht, eines der zuerst zu entwickelnden beiden andern Bilder in einer auf derselben Seite darüberliegenden und das andere in einer auf 5 der andern Seite des Trägers angeordneten Schicht erzeugt.

6. Verfahren nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entwicklung der zunächst zu ent- 10 wickelnden Schicht mit einem rasch wirkenden Oberflächenentwickler erfolgt.

7. Verfahren nach Patentanspruch und Unteransprüchen 2 und 6, gekennzeichnet durch den Zusatz diffusionshemmender 15 Stoffe zum Entwickler.

8. Verfahren nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die zunächst entwickelte Schicht vor der zusätzlichen Belichtung fixiert wird.

9. Verfahren nach Patentanspruch, da- 20 durch gekennzeichnet, daß zur Umwandlung der entwickelten Silberbilder in Farbstoffbilder mindestens eine Schicht gleichmäßig mit dem zur Farbbildherstellung dienenden Farbstoff gefärbt und dieser Farbstoff an 25 den Stellen des Silbers zerstört wird.

10. Verfahren nach Patentanspruch und Unteranspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß alle Farbbilder gleichzeitig durch Zer- 30 störung der Farbstoffe in den verschieden gefärbten Schichten erzeugt werden.

11. Verfahren nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Erzeugung des gelben Teilbildes dienende, ein latentes Bild enthaltende Schicht 35 durch mindestens eine bereits entwickelte Schicht hindurch belichtet wird, die der Erzeugung eines andersfarbigen Bildes dient.

Dr. Béla GASPAR.

Vertreter: E. BLUM & Co., Zürich.



