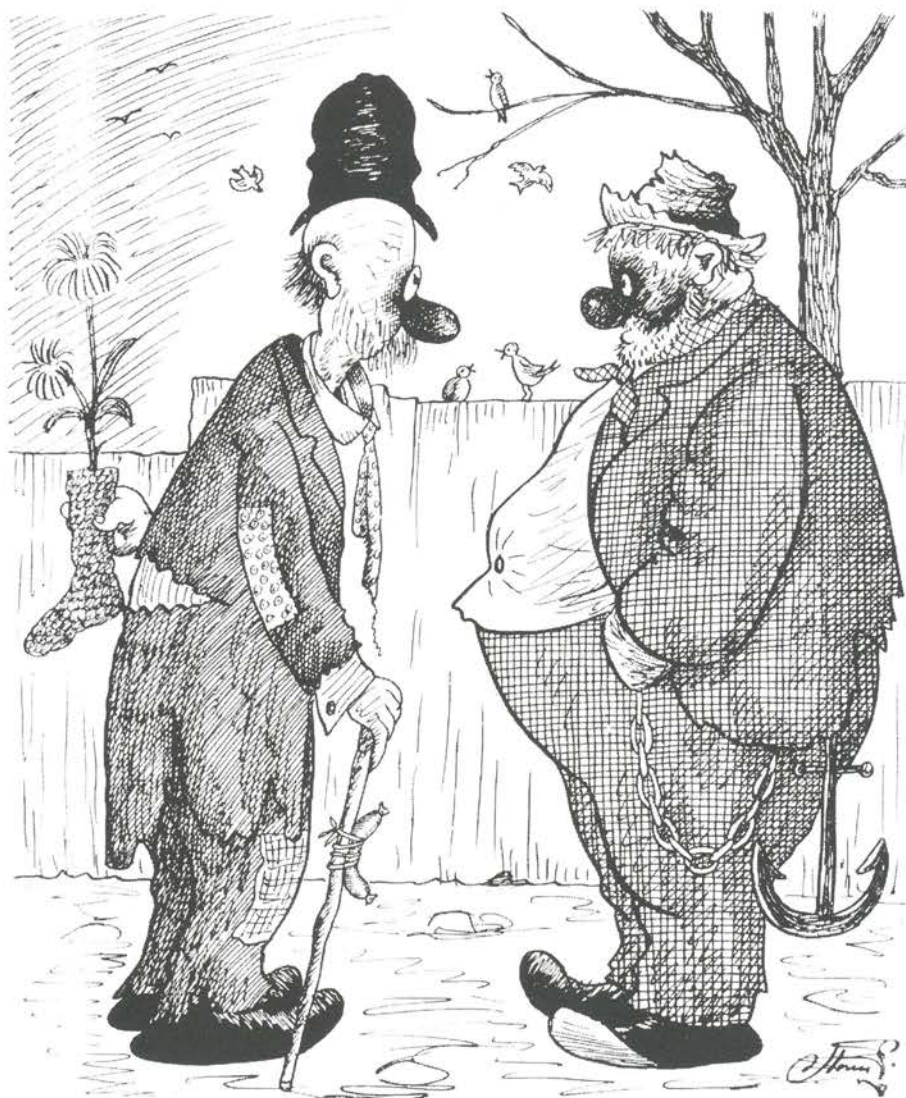


Farvefotografiets historie

- en verden i farver...

Temanummer



Har du hørt den Arkimedes - nu kan enhver
læse Furve-Fotografier.
Norra - saa skal man til ^{at} ~~de~~ reude
og pichle sig!

Forside:
Stilleben for at afprøve farvenuancerne i en
Autochromoptagelse. Louis Lumière 1912.



DE J K M A L
 Von dem Besten und Güttesten Kaiser
 JOSEPH II
 in seinen Städten errichteten und den 7 October 1781 publicierten
 RATH.

Ihre Majestät der Königin
MARIA
 Ertz-Herzogin

von Frankreich und Savoyen
ANTONETTA
 von Oestreich.

Alle unterthänigst gesondmet
 von K. K. Erbk. B. v. v.

Kejser Joseph II var i 1770'erne optaget af menneskets viden om sollysets påvirkning af jorden. På dette stik hyldes lysets stråler på imperatorens egen person.

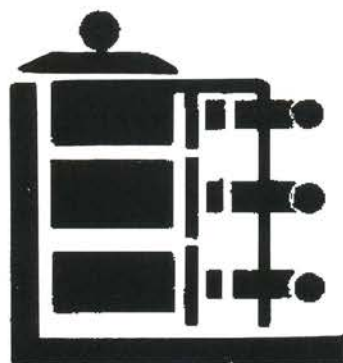


"Det lå dybt i menneskesindet at ville gengive sine oplevelser i naturens egne farver".

Farvefotografiets historie

- en verden i farver....

Flemming Berendt



2002

Indhold

1

Øjets mekanik

2

Hieronimus Fabricius

Heinrich Schultze

Carl W. Scheele

Thomas Wedgwood

Johann Th. Seebeck

5

Koloreret daguerreotypi

8

Ducos du Hauron

17

Gabriel Lippmann

20

Autochromepladen

35

Farver i Danmark

38

Technicolor

-levende billeder

40

Agfa UltraKodachrome

40

Agfacolor

41

Kodachrome

45

Den nye Agfacolor

46

Kodachrome i Danmark

54

Ferrania i Danmark

56

Polacolor

58

Kronologi

59

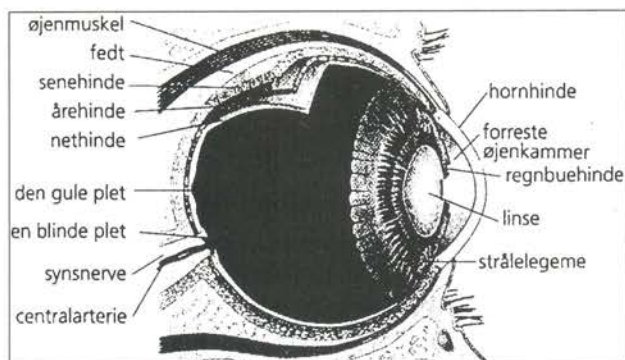
Litteratur

FARVEFOTOGRAFIETS HISTORIE

Flemming Berendt

I hele den industrielle verden præsenteres vi i dag for bøger med farvefotografier af højeste kvalitet, endog produceret til en rimelig pris. Ugeblade og reklamer med deres strålende farver findes overalt som en hverdagsting. Vi oplever fotoudstillinger med farvebilleder i smukkeste udførelse - men det er nok de færreste der forestiller sig, hvilken lang og sej kamp det har været at komme så vidt, altid lige på kanten af hvad der overhovedet var teknisk muligt. Dette vil vi forsøge at belyse med dette temanummer. Da det dokumentariske materiale på visse punkter har været modstridende, tages der forbehold for evt. fejl og mangler.

Øjets 'mekanik'



Skematisk fremstilling af øjet.

For rigtigt at kunne forstå, hvorledes mennesker opfatter farver må man først vide noget om hvorledes øjet er konstrueret. Øjet svarer næsten til et fotografiapparat. Kameraet er imidlertid på nogle områder øjet overlegent. Øjenlågene svarer til dækslet foran fotografiapparatets objektiv. Når vi lukker øjnene, udelukker vi lyset, præcis som når vi sætter et dækslet foran objektivet. Øjet har ligeledes som fotografiapparatet, en for- og baglinse. Imellem linserne sidder irishinden, som trækker sig sammen, hvis lyset bliver for kraftigt. Irishinden svarer til kameraets blænde mellem linserne, som begrænser lysmængden til billedet på pladen eller filmen. Bag linserne har vi et rum ligesom i kameraet, men for at holde dette udspændt er det i øjet fyldt med væske. På bagsiden af rummet, hvor vi i fotografiapparatet har den lysfølsomme plade eller film, sidder øjets nethinde, som består af flere slags mikroskopiske nerveceller blandt andet de såkaldte 'tappe', som er modtagelige for henholdsvis orange, grønne og blåviolette lysstråler, og dermed for de utallige farvenuancer, der kan sammensættes af disse tre grundfarver. Når motivet opfattes ved hjælp af linserne, projiceres et billede af dette på nethinden, præcis som på fotografiapparatets film eller matski-

ve. I øjet overføres lysindtrykkene fra de tre typer celler via nervetråde til centralnervesystemet i hjernen, hvor de fortolkes som et farvet billede.

På samme måde er der ved farvefotografering også tale om en "blanding" af tre farvede delbilleder, hvorved alle de øvrige farvenuancer fremkommer. Dette kaldes 'det additive princip' (A).

Oprindeligt manglede man evnen til at overføre farveværdierne til den lysfølsomme plade eller film. Der var især to grunde til dette: Dels manglede man den teoretiske forståelse af farveopfattelsens fysik og biologi. Man var ikke klar over, at alle farver kan sammensættes af tre grundfarver.

Desuden var de sensibiliserede materialer kun følsomme for blå, violet og ultraviolet lys, så det var simpelthen umuligt at registrere værdierne af rødt, gult og grønt, og uden denne registrering ingen farvefotografi. Det var først da disse hindringer blev ryddet af vejen, at farvefotografering blev mulig.



Hieronimus Fabricius.

Udviklingen....

De første tanker om, hvorledes sollyset påvirker genstande på jorden, er blevet beskrevet af mange

videnskabsmænd og forskere gennem tiderne. Der hersker dog blandt fagfolk uenighed om, hvorvidt det var oldtidens største videnskabsmand Aristoteles (384-322 f.Chr.), den italienske kirurg Hieronimus Fabricius (1537-1619)¹ eller dennes landsmand Baptist Beccarius (1716-1781) fra Turin, der påviste lysets indvirkning på jordisk materie.

Den østrigske fothistoriker Dr. Josef Maria Eder (1855-1944) mente, at det var den sidstnævnte som i året 1757 beskrev klorsølvets lysfølsomhed i en afhandling. Det er imidlertid en kendsgerning, at mange af datidens alkymister var særdeles optaget af sollysets indvirkning på jordisk stof, men i øvrigt ikke tillagde deres videnskabelige opdagelser nogen større betydning.

Mange af de grundlæggende iagttagelser var blevet gjort flere hundrede år, før de fik nogen praktisk betydning endsiige anvendelse. Det lå imidlertid dybt i menneskesindet at ville gengive sine oplevelser i naturens egne farver. Hidtil var det kun sket gennem tegne- og malerkunsten.

I 1600 og 1700-tallet skete der store fremskridt i den håndværksmæssige uddannelse. Den økonomiske og tekniske udvikling skete langsomt på grund af datidens manglende kommunikationsmuligheder, hvilket indebar, at nye opdagelser, personlige kontakter, skriftlige afhandlinger og eksperimenter var utrolig længe undervejs.

For at lette forståelsen omkring oplevelsen af farver vil vi beskrive, hvorledes farvefotografiet gradvis bliver udviklet og forfinet. Det enkelte menneskes opfattelse af farver er altafgørende betinget af psykologiske faktorer.

Når vi betragter et farvebillede, er vi som regel afskåret fra at gøre en direkte sammenligning med motivet - vi er henvist til vor farvehukommelse, som er en upræcis størrelse, i modsat fald ville det, vi betragter som perfekte farvefotografier være en umulighed. De fleste mennesker ser et givet motiv via farvehukommelsens briller. *'Månen har den farve - måner skal have'* - lyder digterens bud!

Hvis motivet skifter farve under optagelse ved dags- eller kunstlys, må det være belysningens fejl, da vi foretrækker at tro at genstande under alle forhold har en entydig farve. Vi mener, at en postkasse har den samme røde farvenuance, om man betragter den i middagssol, i gråvejrs eller ved solnedgang.

Diapositivets strålende billede på lærredet ønsker vi at betragte, som vi så det i dagslys: sne skal være hvid, selv hvor der ligger en skygge, som er blålig eller grå. Det næste diabilde viser en skov med grønne skygger, i alle nuancer: bliver disse gengivet i andre kulører protesterer vi automatisk. Konklusionen af dette må være, at det ikke er ønskværdigt altid at frembringe en objektiv farvegengivelse.

Hvert individ må derfor bedømme farvebillederne ud fra sin egen farvehukommelse, som er utrolig forskellig fra person til person. Diasfilm uden filtrering giver faktisk objektivt korrekte farver! Det er bare ikke det vi ønsker at se: blålige gråvejr-billeder og røde kunstlys-billeder er objektivt korrekte, men subjektivt forkerte. Hvis man begynder at veksle mellem farve- og s/h billeder, vil man straks konstatere at vi stiller større krav til et farvebillede end til et i sort/hvidt. Det første overlader langt mindre til fantasien end det 'neutrale' billede med den grå/hvide toneskala. Farvefotografiets historie skal bedømmes ud fra ovennævnte kriterier - hvorledes farvefotografiet og gengivelsen har udviklet sig gennem tiderne vil i de følgende afsnit blive beskrevet.



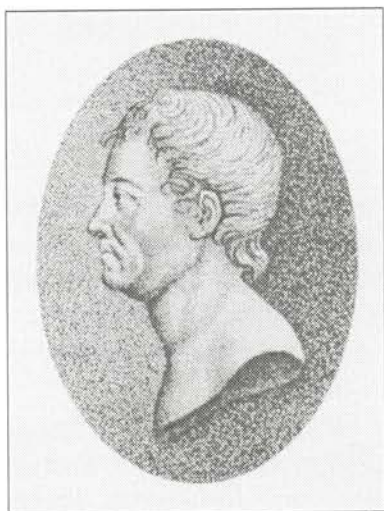
Heinrich Schultze

Den første videnskabsmand, som beskæftigede sig målrettet med fotokemiske reaktioner af lysfølsomme stoffer vedr. afbildning, var den tyske læge Johann Heinrich Schultze (1687-1744).² Schultze eksperimenterede bl.a. med at forbedre såkaldt balduinsk fosfor, et fosforcerende præparat,

¹ H.F. påviste blodets kredsløb.

² J.H.S. var født i Colbitz i hertugdømmet Magdeburg og underviste på universiteterne i Halle og Altdorf.

som fremstillede ved, at blande kalk med saltsyre. I 1727 foretog han et forsøg foran sit vindue, hvor solen skinnede ind. Han opløste lidt kridt og sølv i salpetersyre, hvorefter han til sin forbavselse opdagede, at det hvide slam, som dannedes i kolben, sværtedes på de steder, der blev udsat for lysets stråler. Spørgsmålet var nu, om det var varmen eller lyset, som frembragte denne forandring. Schultze foretog mange eksperimenter bl.a. med skabeloner, hvori der var udsåret bogstaver, som han anbragte på flasken, der indeholdt det sølvholdige kridt slam. Den blev nu udsat for sollys, hvorefter han fik afbildninger af bogstaverne. Rystede han flasken, forsvandt skriften på grund af omblandingen, og han kunne gentage eksperimentet.



Carl W. Scheele

50 år senere blev det svenskeren Carl Wilhelm Scheele (1742-1786), fra den lille by Köping ved Mälaren, som beskæftigede sig med utallige kemiske processer. Den videbegærlige og beskedne apoteker var velkendt i videnskabelige kredse, men levede ellers i ubemærkethed.

Når man læser hans afhandling: *'Kemisk Afhandling over Luft og Ild'*³ fra 1777 udgivet i Upsala og Leipzig står det klart, at Scheele ikke kunne forske i noget, uden at der blev gjort en opdagelse.⁴ Tre af de mest banebrydende fotokemiske opdagelser var: 1. *'Lyset er ikke et enkelt, men et sammensat stof'*. 2. *'Lyset består af lysende, varmende og kemisk virkende stråler'*.

³ Afhandlingen var allerede afsluttet i 1775.

⁴ Scheele opdagede ikke mindre end 7 kemiske grundstoffer.

3. *'Lyset udskiller ædle metaller i metallisk form af deres forbindelser med andre stoffer'*.

På grundlag af disse tre punkter må Wilhelm Scheele anses for at være den banebrydende for de kemiske processer der mange år senere kom til at spille en rolle i den videre udvikling. Det lykkedes ham endog at påvise, at sølvklorid udskiller sølv ved lyspåvirkning, samt at ammoniakvand kan opløse den resterende sølvklorid. Hermed havde han opdaget et brugbart fiksermiddel, som desværre forblev upåagtet og glemt af eftertiden.

Den eksperimenterende kemiker blev imidlertid ikke berømt i hans egen tid, Scheele gik endog glip af en hædersmedalje. Historien fortæller os, at den begavede, kunstinteresserede og energiske kong Gustav III under et besøg i Italien blev gjort opmærksom på, at Det videnskabelige Selskab i Turin havde optaget Carl Wilhelm Scheele som medlem af akademiet. Kongen, som var ubekendt med den beskedne landsmand, gav straks ordre til, at en kurer skulle ile til Stockholm med besked om, at Wilhelm Scheele måtte tildeles en orden. Det svenske ordenskapitel, som heller ikke kendte apotekeren fra Köping, udførte den royale befaling i største hast - desværre så hastigt, at man dekorerede den forkerte mand!

Thomas Wedgwood

England var i 1800-tallet et foregangsland, når det gjaldt videnskab og teknisk udvikling, store rigdomme strømmede fra kolonierne hjem til moderlandet. I 1802 publicerede englænderen Thomas Wedgwood (1771-1805) i samarbejde med kemikeren Humphry Davy (1778-1829) en afhandling⁵ der omhandlede frembringelsen af 'solbilleder'.

Motiverne var naturens bladformer kontaktkopieret på læder gydet med sølvnitrat - det er første gang man dokumentarisk kan påvise en fotografisk idé.⁶ Billederne kunne imidlertid kun betragtes ved stearinlys, da de hurtigt blev mørke i dagslys.

⁵ 'An account of a method of copying paintings upon glass and of making profiles by the agency of light upon nitrate of silver'. Journal of the Royal Institution 1802, I, s.170.

⁶ Den franske professor Charles (1746-1823) menes at have fremstillet fotografiske silhuetter før Wedgwood, men dette kan ikke dokumenteres.

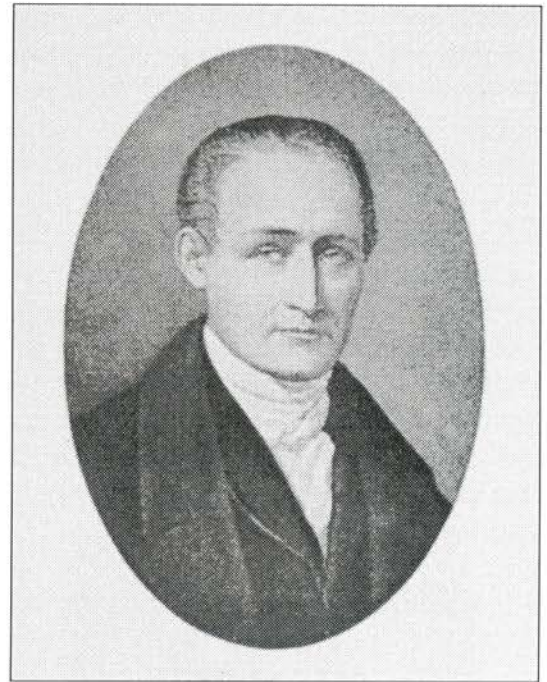


Thomas Wedgwood.

Wedgwood var søn af en fattig pottemager i Staffordshire i England. Den unge mand blev, som skik og brug var, sat i lære som pottemager på en lervarefabrik i nabobyen. Fabrikanten erfarede hurtigt, at hans lærling var en yderst begavet dreng. Wedgwood blev imidlertid udsat for en arbejdsulykke, som gjorde ham sengeliggende i længere tid, men hans arbejdsgiver sørgede for, at han blev forsynet med lærebøger omhandlende kemiske problemer. Sandsynligvis var Wilhelm Scheeles afhandling en af disse bøger. Wedgwood, som efterhånden kom til kræfter igen, begyndte at eksperimentere med forbedringer i fremstillingen af emaljer og glasurer, hvor han gjorde betydningsfulde opdagelser. Et af hans mål var at overføre billeder på porcelæn, vaser og platter - produkterne var en stor salgs- og eksportvare, men hans hjemmelavede fotopapir var desværre ikke følsomt nok. Thomas Wedgwoods videre forskning fortaber sig i uvished.

Verdens første fotografi

Det blev franskmændene Nicéphore Niépce (1765-1833) der i 1820'erne lykkedes at fremstille verdens første permanente fotografiske billede på asfalteremulsion. Billedet viser 'Point de vue du Gras' fra 1826, udsigten fra Niépce's arbejdsværelse. Det blev imidlertid hans landsmand, kunst- og dioramamaleren Louis Mandé Daguerre (1787-1851) som i et frugtbart samarbejde med Niépce i 1839 kunne præsentere verdens første egentlige fotografiske billede. De sølvspejlende billeder kaldte han daguerreotypier. Disse såkaldte 'lystegninger' af genstande og prospekter forbavsede enhver ved deres detaljrigdom, dog kun i lyse og mørke gråtoner, desuden var billederne ikke repro-



Nicéphore Niépce.

ducerbare, men forblev unika, og uden kolorit. På daguerreotypikameraets matskive så man ganske vist motivet i farver, men på pladen kom kun gråtoner, hvilket datidens kunstmalerne var lettede over, mens de i øvrigt var skræmte over processens fremtidsperspektiver.

I England havde en anden af fotografiets fædre allerede i 1834 eksperimenteret med at fastholde et givent motiv som lysbillede. Manden var den velhavende og selv lærte Henry Fox Talbot (1800-77). Talbot fremstillede derimod negativbilleder 'photogenic drawings' også kaldet kalotypier.⁷ Man stod nu overfor to konkurrerende metoder, hvoraf kun én kom til at overleve - årsagen var indlysende. Talbots billeder kunne mangfoldiggøres - et billedhungrende publikum ventede blot på at kunne købe f.eks. et religiøst eller kunstnerisk motiv for en overkommelig pris (1).

Alverdens forskere og kemikere gik nu for alvor igang med deres eksperimenter. Kemi og teknik såvel som den teoretiske side var dog endnu langt fra på plads. De 'aftagne' daguerreotypier var simpelthen for kedelige. En helt naturlig tanke opstod, hvorledes ville det være muligt at farvelægge de grå sølvglinsende billeder?

⁷ Photogenic Drawing (fotografiske tegninger) fremstillet på papir fik en gullig farvetone, som ændredes langsomt. (Objektiv nr.84, s.13.)



Louis Mandé Daguerre.

Den første, som begyndte at håndkolorere sine daguerreotypier (2), var kunstmaler og og senere portrætfotograf, Johann Babtist Isenring (1796-1860), født i St. Gallen, Schweiz.⁸ Isenring etablerede den 14. juli 1841 Tysklands første daguerreotypiatelier på Maximilian Platz i München. Byens største blad beskrev de smukke daguerreotypier, og bemærkede især damernes smykker og herrerne guldkæder, der strålede om kap. Eventyrdigteren H.C. Andersen er vort vidne: Andersen ankommer til Augsburg den 16. november 1840, hvor han sammen med redaktøren af Allgemeine Zeitung, dr. Colb aflægger Johann Isenring et besøg, H.C. Andersen skriver:

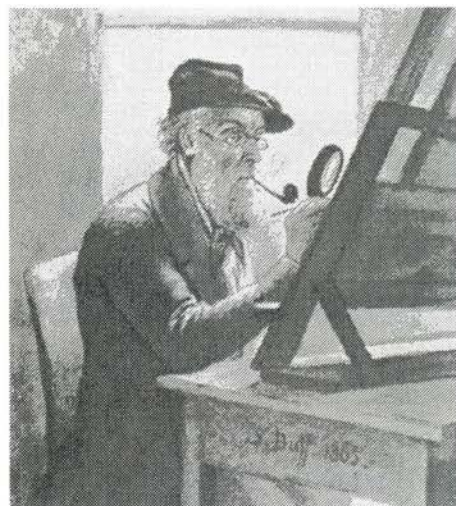
"Selv Øiet var klart og udtryksfuld, Silketøi var ypperligt gjengivet; her var ogsaa et Forsøg paa at give Portrætterne Farve, men de saa alle ud, som belyste med en stærk Ild, de havde en altfor rødlig Belysning".⁹

⁸ I august 1840 udgav Isenring i hans hjemby St. Gallen et 4 siders katalog med portrætter m.m. Kvaliteten var meget ringe - fotografen var da heller ikke tilfreds med resultatet. Samtlige daguerreotypier er gået til.

⁹ Det virker usandsynligt at H.C. Andersen ikke lod sig 'aftage' hos daguerreotypist Isenring, men endnu findes der ingen beviser.



Henry Fox Talbot.



Johan Isenring.

Noget måtte der gøres, en umiddelbar løsning var at knuse og tørre naturfarver til fint pulver, hvorefter man kunne anvende det til kolorering. Håndkolorering ved hjælp af kemiske substanser var en anden mulighed.¹⁰ Den 10. marts 1842 fik englænderen Richard Beard (1801-1885) i London¹¹ patent på en metode, hvor fint pulveriserede tørfarver iblandet gummi arabicum¹² blev lagt på daguerreotypiet med en meget fin mårhårspensel (3). Da daguerreotypiet er meget følsom overfor en-

¹⁰ Objektiv nr.48, s.34-38.

¹¹ Englands første daguerreotypist. Åbnede portrætatelier i London i maj 1841.

¹² Gummi arabicum er vandopløselig ægte gummi.

enhver berøring, måtte den overskydende farve pustes bort. De påmalede farver blev derefter



I marts 1842 åbnede Richard Beard sit atelier.

fikseret ved at ånde på dem - fugten fik gummien til at hæfte sig på daguerreotypiet (4+5).

En anden metode fik navnet 'maskemetoden': Man placerede en glasplade over daguerreotypiet, herefter blev konturerne af de områder, som skulle modtage farve, tegnet op med blæk. Mønstrer på glaspladen blev aftegnet på et stykke kalkerpapir, hvorefter de områder, som skulle farves, blev skåret væk. Kalkerpapiret blev nu monteret over daguerreotypiet, og tørfarven lagt på som ovenfor beskrevet.

Endnu en metode blev omtalt i tidsskriftet *London Journal of Arts* i december 1842, hvori det hedder:

'Lysbilledet kom i en retvinklet ramme, hvis kant rager 1/20 tomme op over billedet. Over denne ramme lægger man et stykke glas eller glimmer og tegner derpå med farve konturerne af de dele af billedet, som skal farves. Ved hjælp af denne tegning forbereder man nu et antal patroner, en for hver

farve. Hver patron består af en let retvinklet ramme, som er belagt med tegnepapir, på hvilket konturerne af alle de dele, der skal have samme farve, er indtegnet og de flader, som befinder sig indenfor konturerne er udskåret. Når man lægger rammen eller patronen på billedet, bliver alle dele af billedet følgelig tildækket, med undtagelse af de dele, som skal have samme farve. De anvendte farver bliver nu gnedet med en sart opløsning af arabisk gummi og husblas, hvorefter det tørres i en ovn knuses, og hældes gennem en finere si, derefter kan det anvendes. Man anskaffer sig nu et antal dåser eller små kasser, så mange som man anvender farver, af tilstrækkelig størrelse til at billedet kan være i dem. I hver dåse kommer man ca. 50 gr. farve og støder dette til fint pulver, hvorpå man anbringer billedet dækket med en patron. Støvet afsætter sig på patronen og på de dele af billedet, der ikke er dækket af denne. Herpå bliver billedet optaget, patronen løftes op, og det overflødige farve bliver fjernet fra billedet ved hjælp af en lille blæsebælg, hvorpå man fjerner den tilbageværende farve ved at puste/ånde på billedet. Ved at puste/ånde opløser gummiet sig til dels og proceduren er færdig'.¹³

Når der kun findes et meget begrænset antal daguerreotypier, som er helkolorerede er årsagen den, at det var utroligt svært at opnå et tilfredsstillende resultat, samtidig med at man ville bibeholde indtrykket af, at der var tale om et daguerreotypi.¹⁴ Prisen taget i betragtning, skulle venner og bekendte nødig tro, at det ikke var et ægte daguerreotypi.¹⁵ Det var imidlertid kun de dygtigste daguerreotypister som beskæftigede sig med teknikken. De fleste daguerreotypier, som blev farvelagt, blev imidlertid også guldfonnet. Der opstod i øvrigt en heftig debat om, hvorvidt daguerreotypier overhovedet skulle koloreres, men kravet om farvede billeder var så stort, at fotografierne som regel altid guldbelagde smykker og andre prydenstande, den portrætterede bar. En af disse var franskmanden Lafon de Carmasac, som i 1854 fremstillede kolorerede farvebilleder på emaljerede

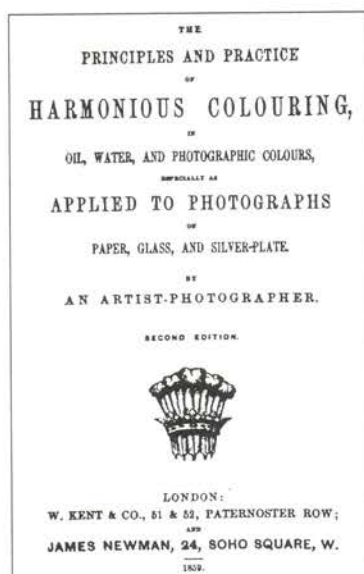
¹³ Metoden blev frembragt af en hr. Lechis som fik den forelagt af selveste Arago, Formanden for Videnskabernes Selskab i Paris.

¹⁴ I København var det Frederik Petersen (1815-1898), ifølge Bjørn Ochsner kaldt 'daguerreotypisten'. Det kgl. Bibliotek har en række fremragende daguerreotypier hvis håndkolorering er uovertruffen

¹⁵ I dagens priser kostede et ¼ plade daguerreotypi 3 til 4 tusinde kr. .

Kobberpladerne blev derefter brændt i en ovn. Endnu engang beskriver H.C. Andersen sit syn på sagen med disse ord: "*Portrætter med Farve, men de behagede mig mindre, thi Indtætsningen af det Røde gav dem en Colorit, som naar Maleren fremstiller et Ansigt belyst af en stærk Ild*".

De mange efterfølgende fotografiske processer: saltpapir, albuminpapir, vitro- og ferrotypi, gelatine m.fl. blev farvelagt ved hjælp af mange forskellige teknikker,¹⁶ ofte sammensat af den enkelte fotograf¹⁷, men den egentlige farvefotografering lå stadig et godt stykke ude i fremtiden.



Announce for håndkolorering af papir og glas samt daguerreotypier, 1859.

Johann Th. Seebeck

I 1810 havde tyskeren Johann Thomas Seebeck (1770-1831) fra Jena publiceret en afhandling, *Wirkung farbiger Beleuchtung*, hvori han beskrev, at fugtigt klorsølv gydet på papir, ved belysning i solspektret, havde den evne at kunne antage farvetoner, der næsten lignede dem, som havde forårsaget indvirkningen.¹⁸

¹⁶ Der henvises til 'Fotografiske Teknikker 1839-1920'. Konservatorskolen 1984.

¹⁷ Fotograferne betragtede ofte disse teknikker som en forretningshemmelighed hvorfor man i dag har svært ved skelne og beskrive dem.

¹⁸ Digteren Wolfgang Goethe havde fundet Newton's teorier utilstrækkelige - dette fik ham til i polemisk og historisk form at forklare farvedannelsen i sin bog 'Zur Farben-

Astronomen sir Frederick William Herschel (1792-1871) gjorde lignende forsøg. Desværre skulle det vise sig at de to herrers farvegengivelser var ret dårlige, og de kunne ikke fikseres. Forsøgende fik derfor ingen praktisk betydning. De viste dog, at det var muligt at frembringe farver ved lysets indvirkning og har således kunnet inspirere andre til at holde fast på idéen om farvefotografering.

Alexandre Edmund Becquerel

Den næste eksperimenterende sjæl i rækken var franskmænden Alexandre Edmund Becquerel (1820-1891), som eksperimenterede i årene 1848-1855¹⁹ med en metode, han kaldte heliochromie, disse forsøg var langt bedre end hans forgængeres.

Becquerel anbragte daguerreotypiet i en opløsning af kobber- og jernklorid, hvorefter det blev mørkrosa, derpå belyst 3-4 timer i solspektret under farvet glas.

I årene 1851-1866 forbedredes metoden af Joseph Nièpce's fætter Abel Nièpce de Saint Victor (1805-1870) - men problemet var stadig, hvorledes kunne man fikser billederne? Ganske vist lykkedes det Abel Nièpce at forlænge holdbarheden af sine heliokromer²⁰ op til 3-4 dage ved at overtrække dem med fernis bestående af dekstrin og blyklorid, men der var stadig ikke tale om nogen form for rigtig fiksering.²¹ Metoden fik ingen praktisk værdi.

lehre', Berlin 1810.

¹⁹ I perioden 1848-1850 påstod en amerikaner Levi L. Hill (1816-1865) at have fremstillet daguerreotypier i farver under navnet 'hillotype'. Da Hill ikke ville offentliggøre sine kemiske resultater, endte det med, at man betragtede det hele som fup og svindel.

I midten ad 1970'erne lykkedes det den norske fotohistoriker Robert Meyer at opspore 62 'hillotype' i en samling på The Smithsonian Institution i USA.

Daguerreotypierne har stadig farve, man har dog ikke beviser på at de er optaget af Hill. Endnu har ingen forskere prøvet på at afsløre processen ved hjælp af spektralanalyse.

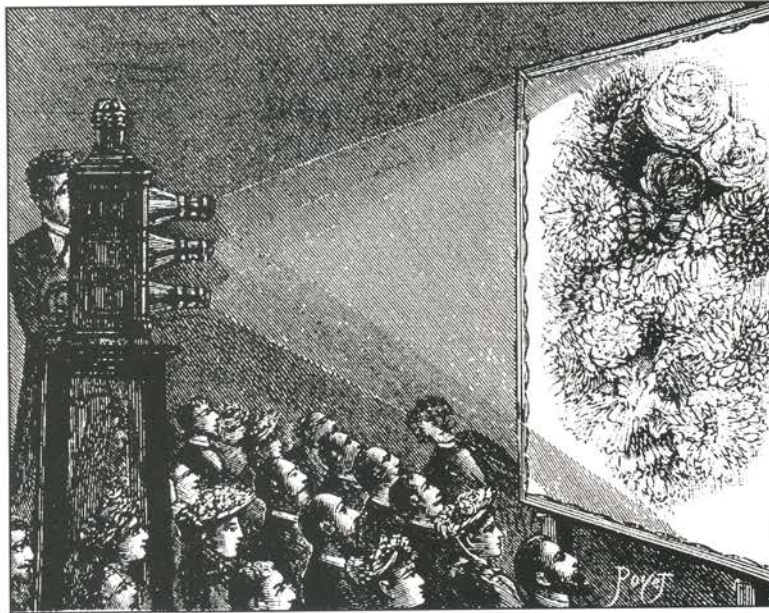
²⁰ I George Eastmann House i Rochester findes ét af V.N.'s heliokromer fra 1867.

²¹ Beskrevet i 1858.

Trefarveprincippet

En mere praktisk måde til fremstilling af farvefotografier var en metode som hed: trefarveprincippet. Processen byggede på det faktum, fremsat af Thomas Young og Hermann von

Succesen måtte altså endnu en gang afvente fotokemiens udvikling.



Det må have været et betagende syn - et kæmpebillede af blomster i alle regnbuen farver.

Helmholtz,²² at man ved at blande lys af de tre primære farver, rød, grøn og blå, kunne frembringe alle andre farvetoner i naturen. Princippet omtales første gang af den engelske fysiker James Clark Maxwell (1831-1879) i 1861. Hans metode byggede på den additive²³ farvesyntese. Man optog 3 s/h billeder gennem henholdsvis røde, grønne og blå farvefiltre. Lysbillederne kunne herefter projiceres af et 3 linset laterna magica forsynet med de samme filtre. Når billederne præcist overlappede hinanden på læredet, blev de oprindelige farver genskabt. Fremvisningen var på ingen måde fuldkommen. (6) Den additive farvesyntese er til gengæld perfekt. Maxwell's metode viste vejen frem til løsningen af farvefotograferingsproblemet,²⁴ men man manglede på dette tidspunkt endnu den helt nødvendige pankromatiske sensibilisering af optagematerialet.

Ducos du Hauron og Ives

En nøgleperson blev franskmænden Louis Ducos du Hauron (1837-1920),²⁵ som i 1868 præsenterede flere forskellige farveprocesser i selskabet 'Société Francaise de Photographie'.²⁶ Disse byggede på grundlæggende opdagelser gjort i 1855 af James Clark Maxwell. Kort tid senere offentliggjorde hans landsmand Charles Cros det korrekte princip for den *subtraktive* farvemetode (B). Grundfarverne er her: gul, purpur og blågrøn. Sætter man et gulfilter foran hvidt lys, absorberer (subtraherer) det de blå stråler, og farveindtrykket er gult, sætter man et purpur filter foran dette gule lys, absorberes yderligere det grønne lysindhold, og hvorved farveindtrykket bliver rødt sætter man endelig et blågrønt filter foran de to andre, absorberes alle stråler, resultatet bliver

²² Helmholtz arbejdede sammen med optikeren Ernst Abbe.

²³ Lysets grundfarver: blå, grøn og rød. Når disse blandes i det helt rigtige forhold, (adderes) giver de hvidt lys.

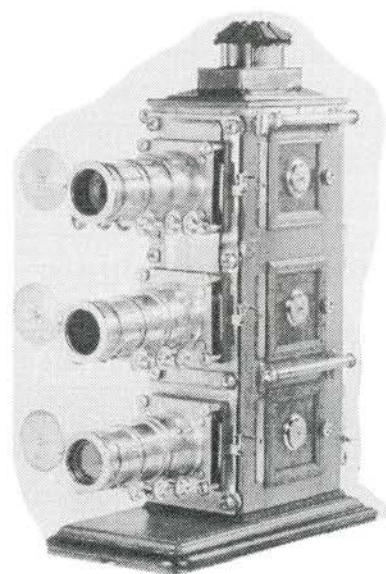
²⁴ Kamerakonstruktion og optagelser blev foretaget af Thomas Sutton (1819-1875).

²⁵ Ducos du Haurons første farveoptagelse, en udsigt over Angoulême fra 1877 er bevaret.

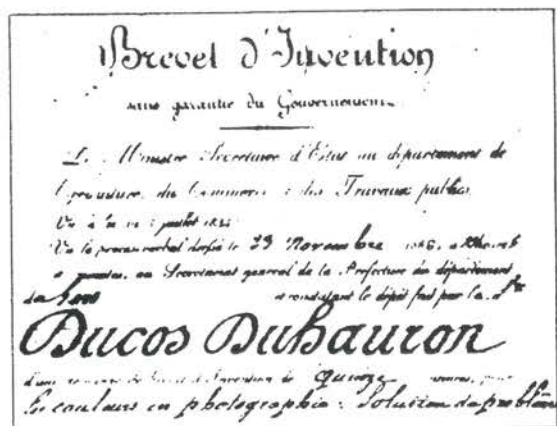
²⁶ Patent 'Les couleurs en Photographie - solution de problème', 23. november 1868. De opsigtvækkende farvebilleder blev vist på verdensudstillingerne 1878, 1892 og 1894 - desuden på den 1. Internationale udstilling for farvefotografier i Paris, 1904.



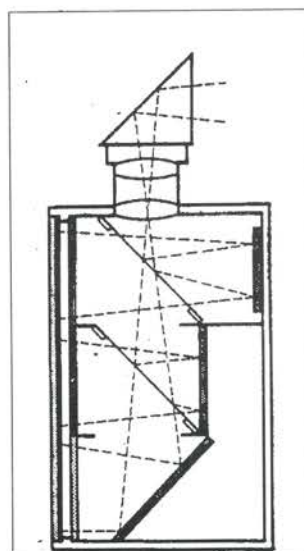
Ducos du Hauron.



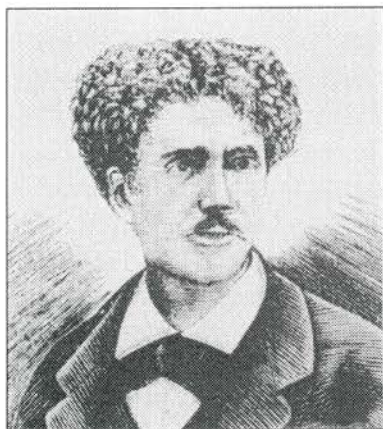
Tre-farve projektions-laterne ca. 1890.



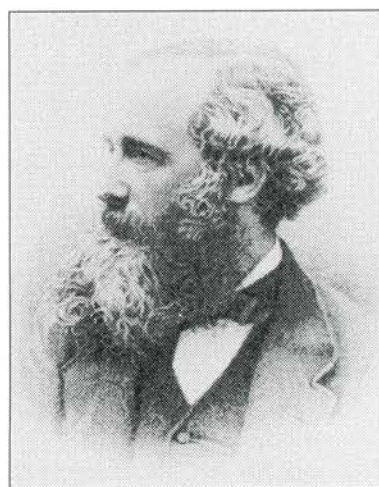
Ducos du Hauron's patentbevilling.



Funktions-skema for Hauron's kromoskop



Charles Cros.



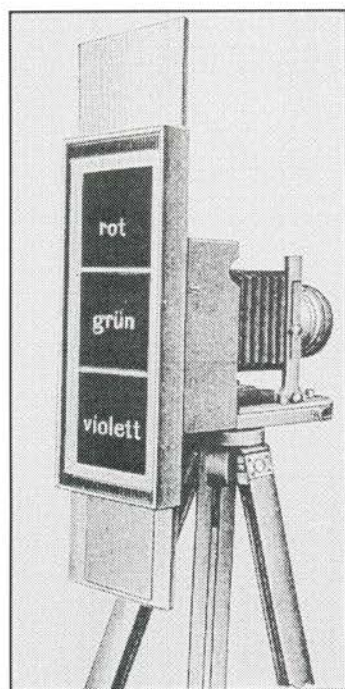
James Clark Maxwell.

intet lys (sort). Ved at variere tætheden af de enkelte filtre kan alle farver frembringes.

I 1877 optog Hauron et farvebillede af sin hjemegn Angoulême i Frankrig, (7+9) processen kaldte han heliokromi.²⁷ Det var imidlertid ikke muligt, hverken for Young, Maxwell, Hauron eller de andre forskere at nå frem til et tilfredsstillende resultat.



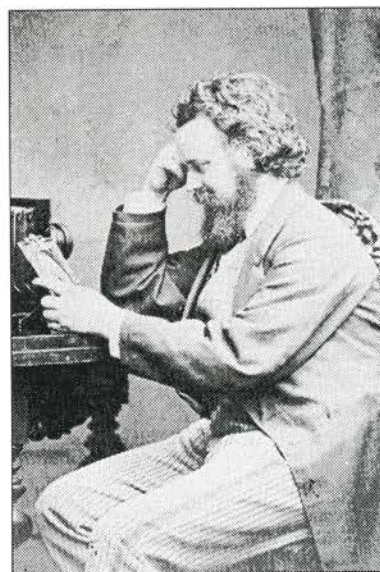
Frederich Eugene Ives.



Specialkamera med fast vekselslæde.

De tekniske hjælpemidler for at virkeliggøre trefarveprincippet var endnu ikke til stede, deres forsøg forblev eksperimenter. Det var især pladernes manglende følsomhed for den varme ende af spektret der forhindrede yderligere fremskridt. Amerikaneren Frederich Eugene Ives (1856-1937) kom nu ind på banen. Han var ansat i firmaet Hess-Ives Company i Philadelphia, og kaldte sin metode hirografi og billederne kromogrammer. I perioden 1890-97 udviklede han flere forskellige brugbare variationer. Billederne blev fremvist ved at tre dias samtidigt blev anbragt i et projektionsapparat.

Trefarveprocessens resultater var meget smukke, med mættede og korrekte bløde farver. Det skal her tilføjes, at en enkelt af de mange forskere eksperimenterede i 1899 med at overføre farver til papir. Det var den østrigske forsker dr. Karl Worel fra Gras.²⁸ Hans udblegningsmetode var baseret på visse tjærefarvestoffers evne til at bleges af lyset. Billederne blev dog hurtigt ødelagt af lysets påvirkning.



Hermann W. Vogel

Næste skridt på vejen blev taget af den tyske professor ved den tekniske højskole i Berlin, Hermann Wilhelm Vogel (1834-1898), som i 1873 fik patent på en metode, hvor kolloidumplader, der normalt var 'blinde' overfor andet end blåt lys, kunne blive følsomme for grønt lys, hvis de blev behandlet med anilinfarver. Det var en opfindelse som satte noget i gang. Udviklingen mod den orto-

²⁷ Hauron kopierede delnegativer ved hjælp af heliokromi..

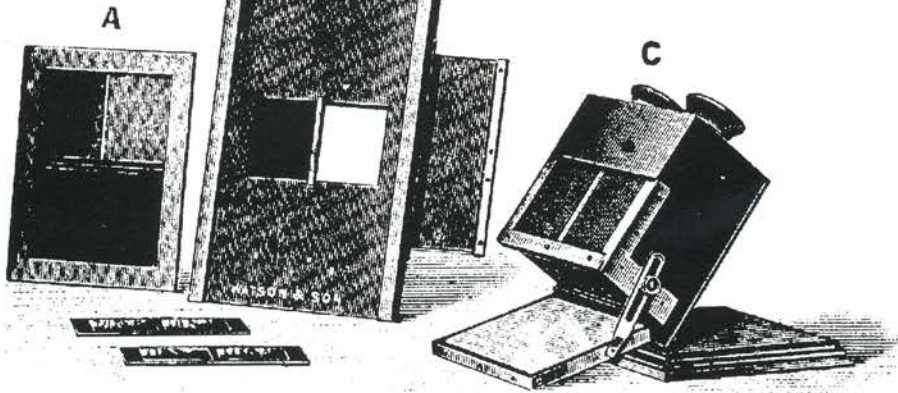
²⁸ På Technische Museum für Industrie und Gewerbe i Wien opbevares en del af Worels farvepapirbilleder.

COLOUR PHOTOGRAPHY FOR ALL

New and Simplified Process.
(BARNARD AND GWENLOCK'S PATENTS.)

KROMAZ.

LOW PRICE. B PERFECT RESULTS.



THE simplicity of this Process, and the small cost of the necessary Apparatus, combined with the beautiful results to be obtained, should make it essential to every Photographer.

The Apparatus required consists of A, frame containing the set of colour screens through which exposures are made; B, the attachment which fits into the back of Camera, and carries the colour screens and dark slide when making exposures; C, the chromo stereoscope, in which pictures are viewed to obtain the colour effects.

The Process can be worked on either $\frac{1}{4}$ -plate or $\frac{1}{2}$ -plate Cameras, in which the focusing adjustment is done from the front. In the smaller size 4 exposures are necessary; in the larger size only two exposures are required. The whole of the exposures are made upon a $\frac{1}{2}$ -plate, either one at a time or in pairs. The pairs of images may be made with a pair of Lenses, or with one Lens, in conjunction with the Kromaz Mirrors.

The method of procedure is to take 2 pairs of images,—1 pair through red and blue screens, and 1 pair through green screens. From the 2 stereoscopic negatives, positives are made, which when viewed in the Chromo Stereoscope reveal the natural colours of the objects photographed with absolute fidelity.

Full instructions are given with each set.

PRICE LIST.

	£	s.	d.
Kromaz Repeating Holder or Multiple Back, with set of Colour Screens for taking purposes	2	2	0
Half-plate Dark Slide fitted to the above	1	0	0
Kromaz Stereoscope for viewing Objects in their natural colours	2	10	0
Set of Mirrors, enabling two stereoscopic images to be taken on a plate, using only one Lens	0	12	6
Cabinet to contain Kromaz and twelve sets of views	0	10	6
Kromaz views	0	3	6

The above prices are net for Cash.

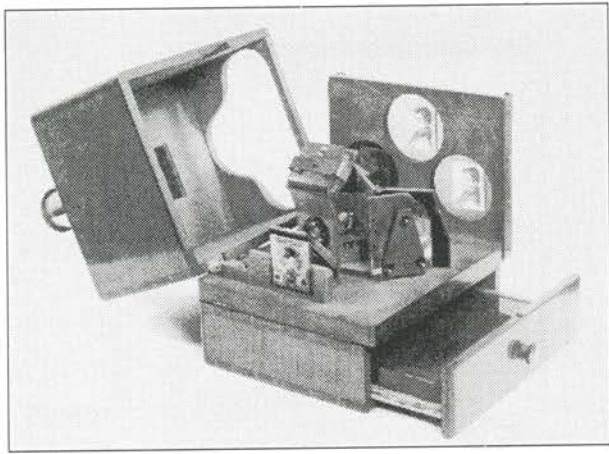
May be obtained of all Dealers in Photographic Apparatus, or of

W. WATSON & SONS,

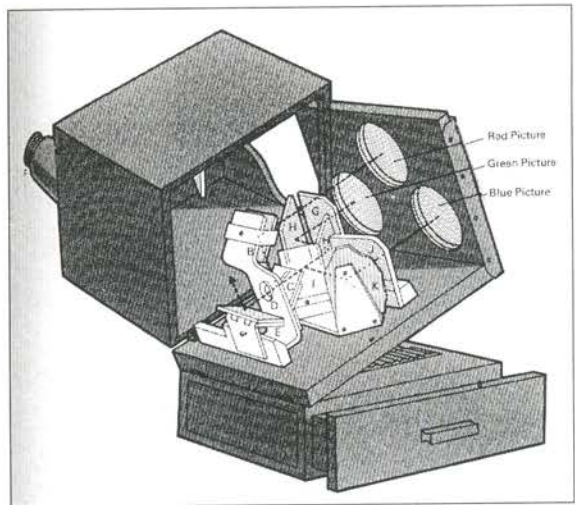
313, HIGH HOLBORN, LONDON; and
16, FORREST ROAD, EDINBURGH.



Adolf Miethe's laboratorium, 1903.



Kromoskop-betragter, 1892.



Kromoskop-kamera, 1892.

Photographs are doubly charming when in color

HOW interesting! is the usual comment of your friends when you show your latest black and white photographs. "How wonderful!" will be the exclamation when your photographs have the unique charm of color. Today color photography is made possible for amateur as well as professional, by the

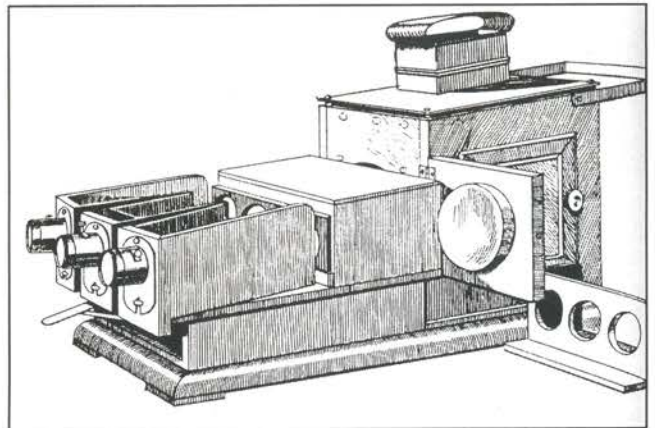
Hess-Ives
Micro Camera

The Micro Camera is the only camera that enables you to get as many color prints from the original negative as may be desired—permanent records not of the form alone, but of the full colors of nature as well. Yet it may be used for black and white prints, as an ordinary camera, or for transparencies in black and white or color.

So that you may know of this wonderful camera, let us send you a Micro Catalogue.

The Hess-Ives Corporation
1201 Race Street, Philadelphia

ILLUSTRATION COURTESY BY GEORGE GILBERT

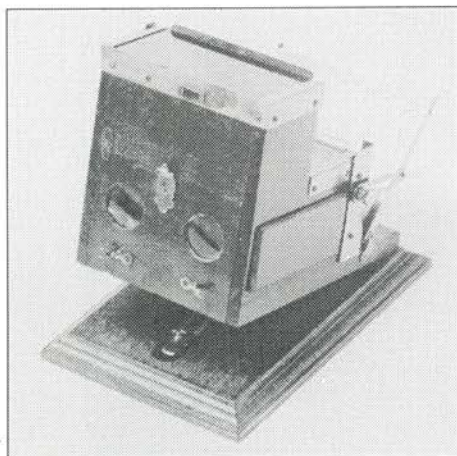
Hess & Ives Kromoskop-lanterne til runde billeder, 1895.

**PHOTOGRAPHS
IN
NATURAL COLOURS**

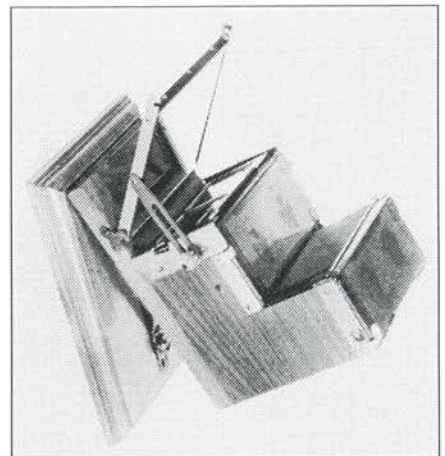
YOUR ENQUIRIES ARE INVITED FOR PARTICULARS OF OUR SERVICE IN THE PRODUCTION OF COLOUR PHOTOGRAPHS ON PAPER • AND THE SUPPLY OF APPARATUS AND MATERIALS FOR MAKING THREE COLOUR SEPARATION NEGATIVES.

**COLOUR PHOTOGRAPHS
(BRITISH & FOREIGN) LTD**
VICTORIA ROAD
WILLESDEN N.W. 10.

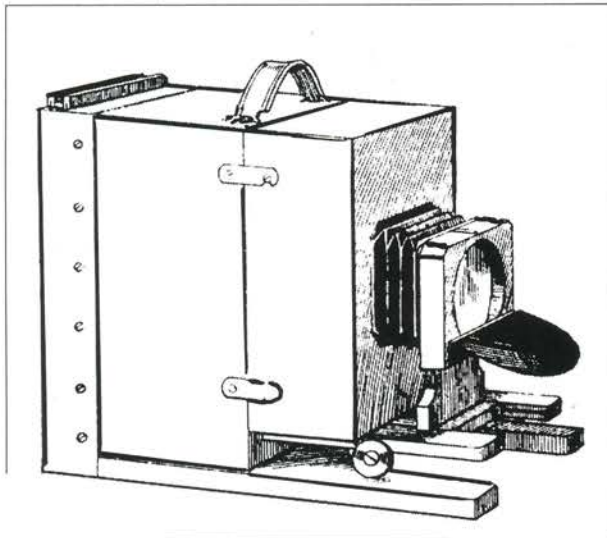
PHONE WIL. 7300.



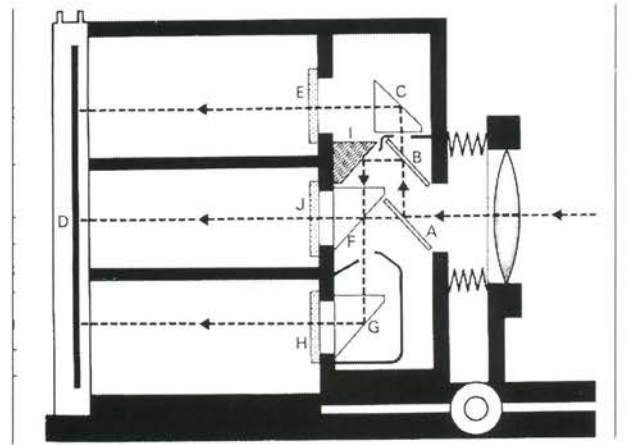
Kromoskop-betragteren set forfra.



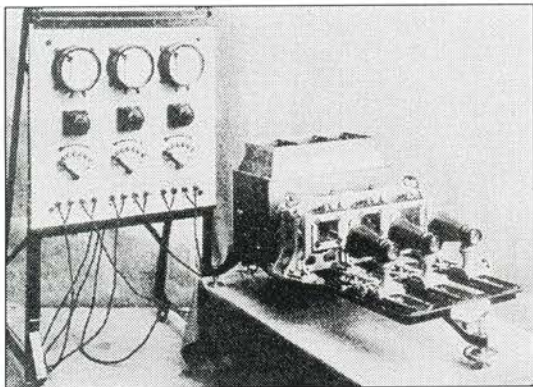
Kromoskop-betragte set bagfra, 1895.



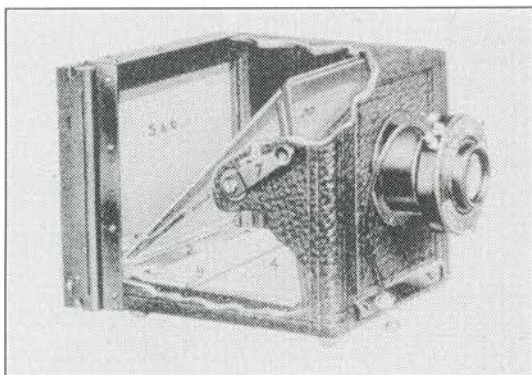
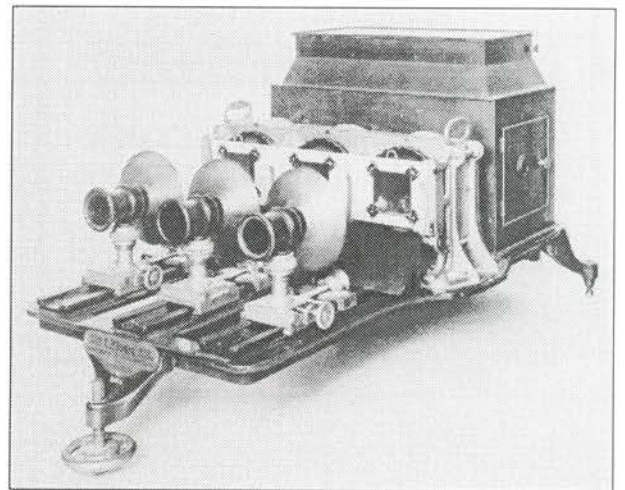
Kromoskop-kamera, 1895.



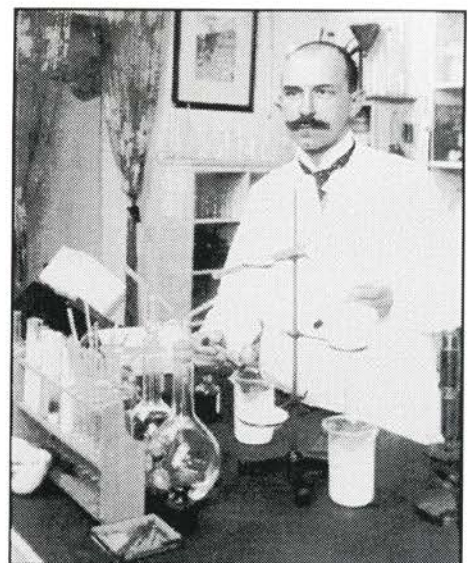
Skitse af samme.



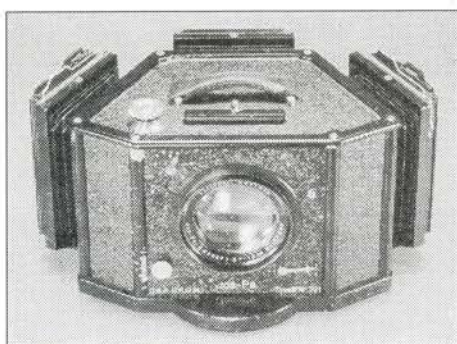
Ives's Kromoskop til runde billeder, 1888.



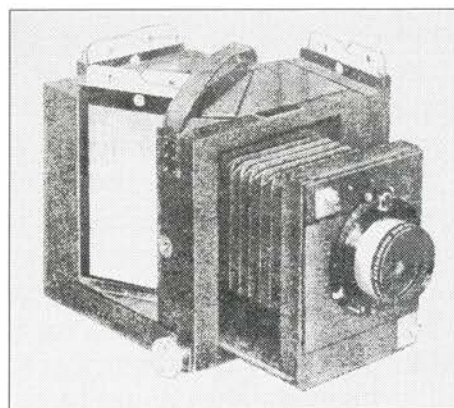
Universalfarvelkamera, Hi-Cro modellen, 1911.



Dr. Arthur Traube.



Jos-Pe's farvekamera (type UKA) fra 1918.



Berpohl's farvekamera fra 1930.

W. Bermpohl
 Kamera-Tischlerei
 Berlin N. 4, Kessel-Strasse 9.

Prof. Dr. Miethe's
Dreifarben-Kamera mit automatischem Filterwechsel
 für Landschafts- und Portrait-Aufnahmen in natürl. Farben sowie für Dreifarben-druck.

Prof. Dr. Miethe's
Dreifarben-Ansatzschlitten mit automatischem Filterwechsel
 für denselben Zweck zum Anpassen an vorhandene Kameras.

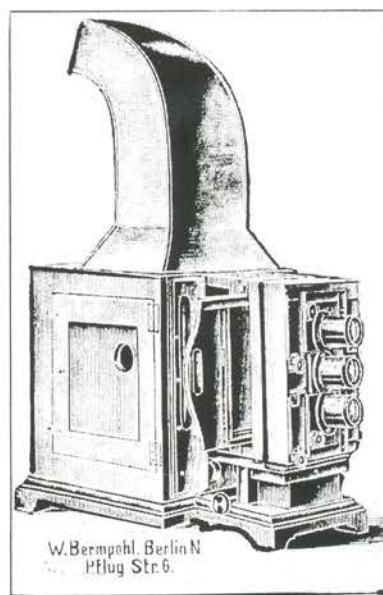
Prof. Dr. Miethe's
Betrachtungsapparat „Chromoskop“.

Prof. Dr. Miethe's
Dreifarben-Projektionsapparat.

Prof. Dr. Miethe's
Haltbare Farbtrockenfilter u. Filterflüssigkeiten für die „Perchrom“-Platte.

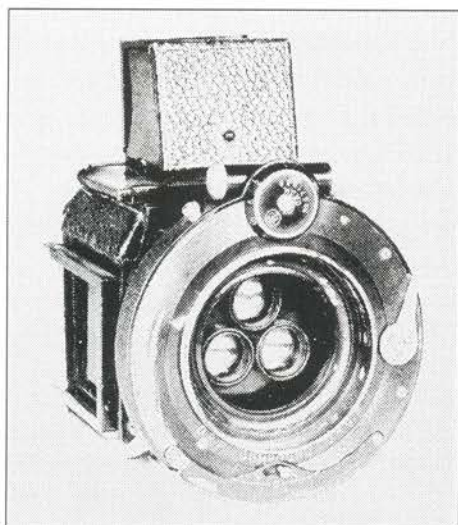
Prof. Dr. Miethe's **Trockenschrank**
 mit eingebautem elektr. Ventilator.

Preislisten
 stehen auf Wunsch zu Diensten.

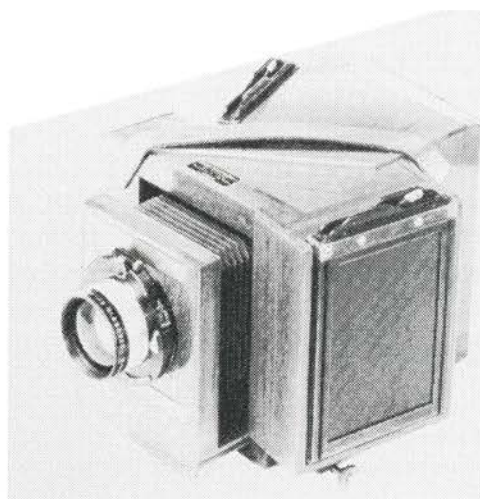


W. Bermpohl, Berlin N
 Pflug Str. 6.

W. Bermpohl's trefarve-kassette. 1/3 af pladen glider frem i position efter hver eksponering.



Tre-farvekamera, 1940.



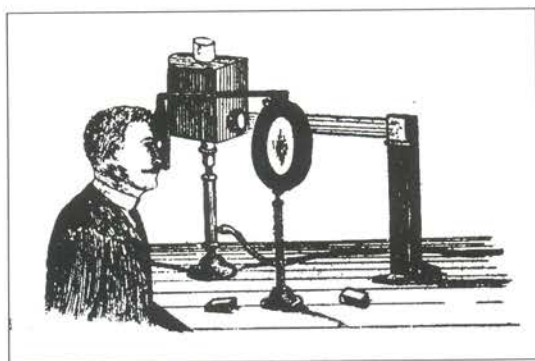
Berpohl's farvekamera til 13x18 cm.

og pankromatiske plade var hermed sat på skinner. Der gik imidlertid endnu nogle år før alle vanskeligheder var overvundet.

Den nu opfundne sensibilisator havde den evne samtidig at kunne sensibilisere hele det synlige spektrum, d.v.s at man kunne tage alle tre optagelser på én plade, hvilket yderligere medførte at gradationen blev mere ensartet. Den første rigtige pankromatiske plade, som var følsom for alle farver - fremstillede dog først i 1906 af firmaet Wratten & Wainwright i London. For at kunne udføre en farveoptagelse krævedes enten 3 forskellige kameraer, som eksponerede alle tre plader på en gang. Her anvendtes en specielt konstrueret kassette.

Wilhelm Zenker

Den tyske forsker Wilhelm Zenker (1829-1899) fremkom i 1868 med den teoretiske forklaring på Becquerels eksperimenter i skriftet: 'Lehrbuch der Photochromie'. Konklusionen var, at det skyldtes det videnskabelige fænomen navngivet som 'stående lysbølger'. Dette blev yderligere bekræftet af professor i fysik ved Sorbonne Universitetet Gabriel Lippmann (1845-1921),²⁹ som den 2. februar 1891 offentliggjorde vellykkede og fikserede "fotografier" baseret på Wilhelm Zenkers teori, af spektrets farver. Præsentationen skete i Det Franske Videnskabelige Akademi i Paris.³⁰



Lippmann's brillebetragter for farvebilleder.

Interferensmetoden

Denne første farvefotograferingsmetode blev kaldt interferensmetoden, en gensidig indvirkning af sammentræffende bølger (elektromagnetiske- lyd og vandbølger). Et fænomen oprindeligt udformet af fysiker, astronom og matematiker Sir Isaac Newton

(1642-1727) i 1675.³¹ Newton beskriver den med disse ord:

"Lyset opstaar ved Bølgebevægelser i et elastisk Medium af yderst ringe Tæthed, som gennemtrænger alle Legemer. Lyset bevæger sig altid i rette Linier, kaldet Lysstraaler. Bølgebevægelsen er Svingninger på tværs af Lysstraalereetningen. I Lysstraalen veksler uafbrudt Bølgedal med Bølgebjerg på samme Maade som Bølgebevægelser i Væske. Kaster man en Sten i Vandet, vil der fra det Punkt paa Overfladen, hvor Stenen rammer, udgaa en Ring af Bølgebevægelser i alle retninger. Bølgebjerge- og dale vil uafbrudt veksle. Kaster man endnu en Sten i Vandet i Nærheden af den første, vil nye Bølgebevægelser opstaa og modarbejde dem, som den første Sten har lavet. Naar Bølgebevægelserne støder sammen, kan der ske én af to Ting: enten mødes et Bølgebjerg eller en Bølgedal. Er de modsatte Bevægelser lige kraftige, vil de ophæve hinanden, og Vandet vil falde til Ro - hvis derimod to Bølgebjerge møder hinanden, vil de forøges i Kraft og skabe en større Bølge. Hvis det nu var Lysbølger vi arbejdede med, havde vi i det første

Eksempel et Bjerg og en Dal, de ophævede hinanden, og fremkaldte Ro, eller ikke Lys, i det andet Eksempel har vi to Bjerge, som forstærker hinanden, herved fremkommer forøget Lys".

Lysets styrke retter sig efter Bevægelsen. Videre hedder det bl.a.:

"Lysstraalerne passerer det lysfølsomme Lag paa Pladen, og træffer den blanke Sølvoverflade, som tilbagekaster dem; men paa Turen tilbage møder de nye indfaldende Straaler, herved opstaar den samme Kamp, som mellem bølgebevægelserne ved de to Stenkast i Vandet.

Resultatet bliver, som tidligere beskrevet, at Lysstraalerne i den følsomme Hinde afvekslende er kraftige, altsaa virksomme (bølgebjergforstærkede), og afvekslende yderst lyssvag (ophævede bølgebjerge) og virker derfor ikke, saakaldt staaende Bølger. Dette har igen til følge, at der ovenpaa hinanden danner sig belyste og ubelyste Lag i Emulsionslaget, stadig vekslende for hver hal-

²⁹ Objektiv nr.68, 1994 s.41.

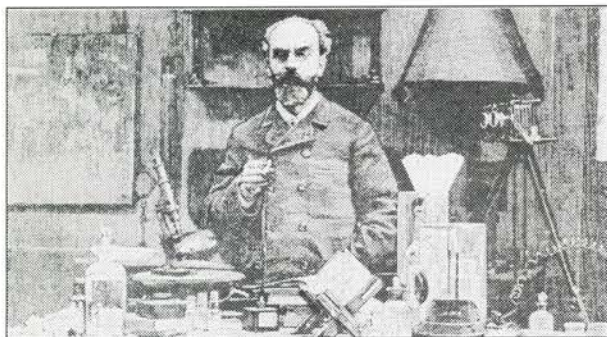
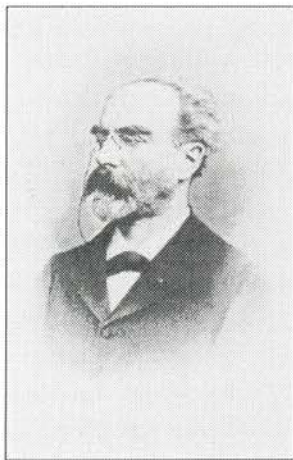
³⁰ Comtes Rendus des Séances de L'Académie des Sciences, Paris 1891, s.274.

³¹ Den 9. december 1675 præsenterer Newton i Royal Society en afhandling hvori hans farveringe (interferens) omtales første gang.

Senere udgivet i værket Optics fra 1704.

ve Lysbølgelængde. Lysbølgernes Længde varierer fra 688³² milliontedele millimeter for de røde Straalers vedkommende til 423 milliontedele for de blaa - den er altid lige stor for samme Farve. Disse umaadelig smaa Størrelser gør, at de belyste over hinanden lejrede Lag i den følsomme Hinde bliver meget talrige; og Forskellen i Farvestraalernes Bølgelængder bevirker, at de respektive Sølvnedslag bliver forskellige i Styrke og Antal. Dette Forhold kan igen forklare de forskellige Indtryk Nedslagene gør paa Øjet, ved betragtning af Pladen lige fra rødt til blaat - dette er analogt med hvad der sker ved et saakaldt 'optisk Gitter'".

Det er i øvrigt også årsagen til, at en CD kan udvise alle spektrets farver, når lyset falder på en særlig måde på den. Metoden om de 'magiske' farver var teoretisk kompliceret, eksponeringstiden for lang, holdbarheden begrænset og resultaterne umulige at reproducere, kort sagt uden praktisk værdi, selv om den var særdeles smuk og interessant set ud fra et teoretisk synspunkt.



Gabriel Lippmann i sit laboratorium.

Gabriel Lippmann

Professor Gabriel Lippmann byggede videre på Newton's opdagelse, hvilket gjorde at han må betragtes som farvefotografiens 'fader'. I 1891 beskriver Lippmann metoden³³ således:

".....at han som Lyskilde anvendte en elektrisk Buelampe på 88 Watt. Lampen blev anbragt i en Projektionsprojektor med Kondensator. Fra denne passerede Lyset Aabningen i en Skærm og en Samlelinse; derefter ramte det et Prisme, som spalter de forskelligt brydbare Farvestraaler, der udgør Spektret. Inden dette opfanges af det fotografiske Objektiv, passerer det et Lysfilter, en Glascuvette, fyldt med en farvet Opløsning, der tilbageholder visse Farvestraaler, medens det lader andre passere. De Straaler, som ikke opluges af Opløsningen, gaar gennem Objektivet ind i Kameraet, hvor de rammer en Glascuvette, anbragt paa Matskivens Plads. Denne Glascuvette bestaar af en Hesteskoformet Kautsjukring, paa hvis forreste Side Pladen er anbragt med Billedsiden indad; paa Ringens Bagside findes en almindelig Glasplade - det hele holdt sammen af Metalklemmer. Den saaledes dannede Glascuvette bliver gennem den øverste aabne Ende fyldt med Kviksølv.

For nøje at kunne styre Eksponeringen betjener man sig af et Sekundtur. Belysningstiden varieres naturligvis efter de indfaldne Lysstraalers Farve.

Man lader rødt lys paavirke i ca. 1 Time, grønt Lys fra 5-10 Minutter og blaat Lys kun 20-30 sekunders Eksponering. Der begyndes med rødt og gult; for at kun disse Farver skal virke, tilbageholder man de Øvrige ved at anvende en Opløsning af Helianthin som Lysfilter. Derpaa fortsætter man med det grønne og anvender her som Lysfilter en halvmættet Opløsning af Kaliumdikromat, som kun tilbageholder de blaa og violette Farver. Derefter kommer Turen til det blaa; hertil anvendes en fortyndet opløsning af Kaliumdikromat, for at tilbageholde de violette Straaler. Det opnaaede, farvede Billede af Spektret er 6 mm bredt og 40 mm langt".

Gabriel Lippmann betegner selv spektrets farver som særdeles levende i direkte lys. Især grønt og gult er meget kraftigt, sidstnævnte har et metallisk udseende som messing. Betragtet gennemlyst har

³² Det synlige spektrum ca. 400-700 nanometer.

³³ Objektiv nr.68, s.41. Artikel af Leif Preus.

negativet en rustbrun farve med ringe tæthed. Kun én farve træder tydeligt frem, det er i spektrets nederste ende; den viser sig som purpuragtigt gråt, medens det i direkte lys er violet eller indigo. Lægger man pladen på et stykke hvidt papir, træder farverne atter svagt frem, som komplementære farver, dvs. rødt viser sig som grønt o.s.v. Lippmann konkluderer at farverne minder om sæbeboblens iriserende virkning, som fremkommer, når man gyder petroleum på vand.

Lippmann var dog kun i stand til at fotografere spektrets direkte lys, medens landskaber, personer og genstande, endnu ikke kunne gengives i farver. Den store opdagelse blev kvitteret i 1908 med Nobelprisen i fysik.

Rastermetoden

Ducos du Hauron stod også fadder på et teoretisk plan, dog til en helt anden løsning, rastermetoden (C). Den første som praktisk udnyttede hans idé, var professor i fysik og geologi John Joly (1857-1933) i Dublin. Metoden blev patenteret i 1894 under navnet Joly Color Screen (10). Nu kunne man for første gang se projiserede diapositive farvebilleder eller de kunne beskues i en håndbetragtter.

Fremstillingsprocessen begyndte med at en glasplade blev gydet med gelatine, hvorpå der blev trukket en serie af linier med farvet blæk. Man havde konstrueret en sindrig maskine med et utal af blækskrivere. Anilinfarverne var rød, grøn og blåviolet. Linieme blev trukket nøjagtig i en bredde af 0,12 mm, således at de overlappede hinanden - d.v.s. at de kunne opfattes med det blotte øje. Efter tørring fik pladen en gang fernis og blev anbragt i kontakt med en ortokromatisk plade.

Eksponeringen skete ved at rasteret og emulsionspladen blev monteret i en holder med rasteret vendt mod objektivet. Her var det nødvendigt med et gulfilter foran, som kompensation for den høje lysfølsomhed for blå lys. Fremkaldelsen skete ved at raster- og emulsionspladen blev adskilt, og pladen blev fremkaldt til et s/h negativ. Derefter blev den kontaktkopieret til et s/h diapositiv, der så kunne vises ved projektion, når det blev sammenlagt med rasteret igen. Farvegengivelsen var ret ringe, hvilket skyldes at emulsionen stort set kun var lysfølsom for blå, grøn og UV. Flere andre forskere arbejdede imidlertid videre med problemet, bl.a. Mc Donough

omkring 1897, men en praktisk løsning så først lyset med Lumières autochromeplade - markedsført 1907.



Robert Krayn

I Tyskland blev der også forsket intensivt. En tysk forsker Robert Krayn fik i 1904 patent på et linieraster, som blev præsenteret offentligt i 1907. Det blev overladt 'Neue Photographische Gesellschaft' at sætte en produktion igang, men udbredelsen blev meget begrænset, en ny version fra 1908 var ikke meget bedre. Det interessante ved Krayns teknik var imidlertid, at farverasteret og emulsionen blev lagt på en film af cellulosenitrat, og der skulle ikke anvendes et gulfilter.

Store ark med cellulosenitrat blev farvet hver for sig enten i rødt, grønt eller blå. Efter tørring blev arkene limet og samlet i én blok, således at farverne blev gentaget i et regelmæssigt mønster. På tværs af blokken blev der nu skåret tynde ark som bestod af striber af cellulosenitrat. Ruderasteret blev fremstillet ved at de udskårne linieraster blev limet sammen forskudt til en ny blok, som igen blev skåret på tværs. Farverasteret havde en tykkelse på 5 mikron. Basens tykkelse var 13 mikron ($1\mu = 0,001$ mm).³⁴ Denne produktionsproces som teoretisk var vældig smart, den indebar store praktiske vanskeligheder ved fremstillingen.

Den eksponerede film blev fremkaldt til et negativ og derefter kopieret til positiv på en tilsvarende rasterfilm.

³⁴ En milliondel meter.

The Finlay Colour Process

The newest and best method of taking photographs in natural colours.

For the Amateur—

1. The *only* Process which can provide indefinite copies of duplications in colour from ONE negative.
2. Cheaper than any other colour process because you can use the Finlay colour screen over and over again.
3. Can be used with *any make and any size plate camera.*

For the Professional—

1. A License to use the process for professional purposes may be had on attractive terms.
2. Invaluable for portraiture, commercial catalogues, studio sets for advertisers and any photographic work involving high speed. Can be used in daylight, artificial light and flashlight.
3. Adopted by the National Geographic Magazine of America for colour work involving movement.
4. Examples of Finlay Colour work can be seen in the Illustrated London News, Sketch, Sphere, Tatler, Bystander and Punch and in the Ladies' Home Journal of New York.
5. The new *Colour Positive Screen* opens up a wide field for the use of the Process for colour advertising in Theatres, Cinemas, Stores and Transport Companies.

DEMONSTRATIONS CAN BE GIVEN AND LICENSEES TAUGHT HOW TO USE THE PROCESS IN LONDON OR NEW YORK.

Head Office for Europe : Byron House, St. James's St., London, S.W.1.

Head Office for America : 305, East Forty-Fifth Street, New York City.

Factory : Slough Trading Estate, Bucks, England.

Research Laboratories : Watford (England) and Paris.

Finlay Photographic Processes, Limited
Byron House, St. James's Street,
London, England

Telephone : Regent 1083.

Cables : Fintocess, London

Thamescolor³⁵

I 1906 fik Clare L. Finlay udtaget patent på thamespladen. Her var tale om en nyskabelse under betegnelsen mosaikraster. Pladen var oprindelig en separat plade med raster og emulsion på hver sin base, men i 1909 kom der tillige en kombineret thamesplade, d.v.s. med rasteret integreret i emulsionspladen (mellem emulsion og base).



Den engelske Thames-plade var hurtigere end den nedenfor omtalte autochromeplade. Farverasteret transmitterede ca. 12% af den totale lysmængde. Fremstillingsmetoden var, at glaspladen blev påført et lag kolloid. En matrice blev lagt over kolloidiet og eksponeret for lys. Den uhærdede kolloidium blev skyllet bort, og de hærkede områder blev farvet grønne. Endnu et lag kolloidium blev påført og eksponeret for lys gennem samme matrice, som blot var lidt forskubbet. Det uhærdede kolloidium blev derefter vasket bort, og den hærkede kolloidium indfarvet med rødt. Et tredje lag kolloidium blev påført, eksponeret gennem glaspladens underside uden matrice, således at kolloidiet blev hærket kun de resterende felter idet det allerede indfarvede nu virkede som filtre. Efter endnu en gang vask blev pladen farvet blå.

³⁵ De fleste farvefotografiske processer før 1935 var for kostbare og komplicerede til at få nogen større udbredelse. Det drejede sig om følgende additive metoder: autochrome, omnicolor (1907), dufay (1908), agfa farveplade (1912), agfacolor (1916), og finlay's rastermetode (1906).

Subtraktive metoder: sanger-shephard (1902), pinatypi (1905), uvakromer (1916), jos-pe-metoden (1924), autotypi (1930), viwex (1931), agfa-Ultra og Kodak Wash-off-relief (1934).

Pladen blev eksponeret gennem basen med farverasteret vendt mod objektivet. Ved de separate plader, købte man en emulsionsplade og eksponeringsraster hver for sig og monterede dette selv.

Den kombinerede plade blev omvendefremkaldt. Denne metode forblev en enlig svale og kun markedsført fra 1908 til 1910. C.L.Finlay fik i øvrigt også markedsført en plade navngivet finlay, fremstillet i perioden fra 1929 til slutningen af 1930'erne. Rasteret blev fremstillet næsten som paget- og duplexprocessen.³⁶

Finlaypladen var oprindelig separat, men i 1931 kom en kombinationsplade ved navn Finlaycrome.³⁷ Teknikken var, indtil dufaycolor blev lanceret, den hurtigste farverasterplade. Der blev anvendt forskellige emulsionsplader af fabrikaterne: Barnet, Kodak og Ilford. Det var ikke nødvendigt med specielle dagslys- eller kunstlysfiltre, da man selv kunne vælge eksponeringsplade.

Farveraster og negativpladen blev adskilt, og pladen blev fremkaldt til et negativ. Eksponeringsrasteret kunne genbruges. Fra negativet kunne man fremstille positivplader. Større kopier kunne ikke fremstilles, da det var umuligt at forstørre positiv og raster i register.

Autochromepladen

Det blev to franskmænd, som virkelig fik sat kulør på tilværelsen. De vellykkede forsøg blev gjort af brødrene Auguste (1862-1954) og Louis Lumière (1864-1948) i deres laboratorium i Lyon.³⁸

Allerede i 1884 var det lykkedes Louis Lumière at fremstille en s/h emulsion som praktisk taget slog alt andet på markedet ud.³⁹ Produktionen blev enorm, i 1890 solgtes der over 350.000 æsker med 4 plader i hver. De hurtigt voksende økonomiske muligheder⁴⁰ gjorde, at man havde midler til at udvide laboratoriet med datidens fineste instrumenter, ikke mindst nøjagtige vægte til afvejning af kemiske substanser. Lumière brødrene præsenterede i Lyon de første banebrydende og farvestrålende diapositivplader i

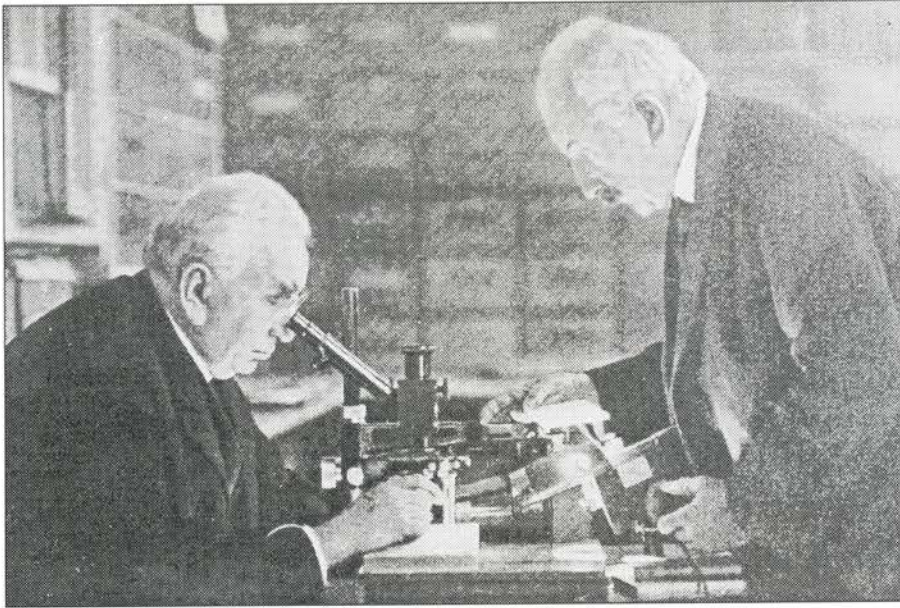
³⁶ C.L. Finlay udviklede også paget- og duplexmetoden.

³⁷ I 1953 bliver den igen solgt under navnet Johnsons Color Screen-proces.

³⁸ Objektiv nr.25, s.43-46.

³⁹ La plaque Étiquettes Bleus extra-rapide.

⁴⁰ Den 28. december 1895 viser brødrene, som de første, levende billeder mod betaling. Fremvisning og lejelicens blev en stor indtægtskilde. Objektiv nr.71, s.66-73.



Brødrene Lumière i deres laboratorium i Lyon.

1907 (11). Patentet på autochromepladen blev dog allerede udtaget i december 1903⁴¹ - året efter blev den videnskabelige afhandling forelagt i det franske Videnskabernes Akademi i Paris. Farvede diapositiver med en lysfølsomhed på 0,2 ASA.⁴²

I det tyske '*Photographische Mitteilungen*' beskrives metoden, her i en bearbejdet udgave, således:

*"Metoden"*⁴³ *bestaar i, at man ikke som hidtil tager tre Optagelser, med hver sit Farvefilter, men kun anvender én Plade.*

Pladen er foruden den følsomme Hinde præpareret med endnu en Hinde, som svarer til tre Farvefiltre. Hinden bestaar af et Lag Kartoffelstivelse, hvor Stivelseskornene har en Diameter på 15/1000 til 20/1000 mm - sorteret ud på en særlig Maade. Stivelseskornene deles i tre Bunker: 30% orangerød, 40% grøn og 30% violet. Efter Tørring blandes Kornene jævnt, saa ingen er fremherskende. Farvningens Intensitet, Farvemidlets Art og Kornenes størrelse har stor Indvirkning paa Resultatet.

De præparerede Korn udbredes jævnt paa en rensed Glasplade i ét enkelt Lag. For at udfylde Hullerne mellem Kornene, hvorigennem det hvide Lys kan trænge, overpudres Pladen med fint sort Trækulpulver. Nu er det lykkedes at fremstille et

Trefarvefilter, hvor der paa hver Kvadratmillimeter er et antal af 2000-3000 Elementærfiltre i Farverne: orangerødt, grønt og violet. Dette Lag dækkes med et tyndt Lag Fernis, som er uigennemtrængelig for Vand, og hvis Brydningskoefficient er saa tæt paa Farvekornenes som muligt.

Til sidst overhældes Fernishinden med en pankromatisk Bromsølvemulsion.

Fotograferingen foregaar præcis som med en almindelig Plade, dog med den Forskel, at den lægges i Kassetten saaledes, at der fotograferes gennem Glaspladen, for at Lyset kan passere Lysfiltret, inden det naar den lysfølsomme Hinde. Belysningstiden er længere,⁴⁴ men Fremkaldelsen som sædvanlig. Hvis man nu fikserede Pladen, ville man faa et Negativ, men for at faa et Positiv i de rigtige Farver maa Billedet vendes. For at gøre dette, opløses Sølv, der danner det negative Billede uden at det resterende Bromsølv paavirkes. Pladen udsættes herefter for hvidt Lys og fremkaldes igen, altsaa en Omvendefremkaldelse, hvorved det oprindelig ubelyste Bromsølv omdannes til Sølv. Har man fotograferet en Genstand som er rød, vil Farvefiltret lade det røde Lys trænge igennem de orangerøde og violette Elementer, hvorimod det bliver holdt tilbage af de grønne Dele. De bag de orangerøde og violetfarvede Korn liggende Dele af Bromsølvemulsionen træffes altsaa af Lys og sværtes ved Fremkaldelsen: de bag de grønne Korn liggende Dele træffes ikke eller kun lidt af Lyset og sværtes ikke. Fikserer man nu Pladen vil de

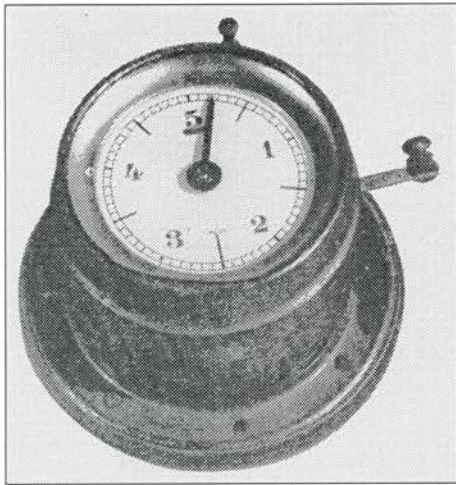
⁴¹ C. Maxwell princip i én plade.

⁴² Eksponeringstider for autochrome: ½ sek., dioptrichrome: ¾ - 1 ½ sek.,

omnicolore: 3/5 - 1 ¼ sek., thames color: 1/3 - 2/3 sek.

⁴³ Dansk patent nr. 7705, 1905.

⁴⁴ Belysningstiden forlængedes ca. 40 gange.



Sekundur fra laboratoriet.



FOTO

Lumière

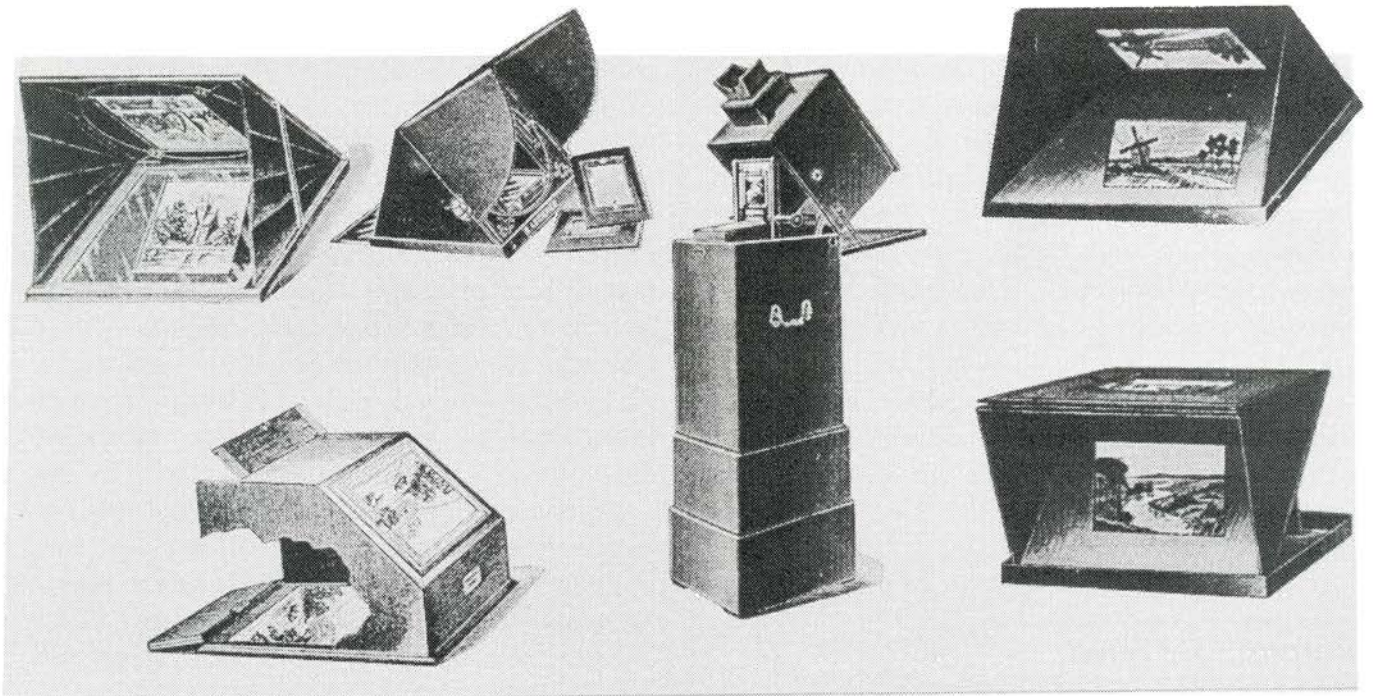
PLADER PAPIRER

KEMIKALIER
ALT HVAD FAGFOTOGRAFER BENYTTER

AUTOCHROM-PLADER
TIL FOTOGRAFERING I NATURLIGE FARVER

LUMIÈRE & JOUGLA - PARIS

SALGS-DIREKTION FOR SKANDINAVIEN
NYLIG OPRETTET
KONTOR OG LAGER:
STORE KONGENSGADE 59ST.
KØBENHAVN



Et utal af betragtere fulgte farvepladens fremkomst.

Some Lumière patents relating to color photography

date and number	Title	Contents
1894, December 14 no. 243.543	Process to synthesize colors through rapid succession of images	Trichrome synthesis based on retinal persistence
1895, March 22 no. 245.948	Photographic process using bichromated mucilages and yielding half-toned pictures without a transfer (Application of this process to color photography)	Superimposition of three (or more) monochrome prints (subtractive principle)
1896, November 11 no. 261.204	Process and equipment for the viewing of color photographs	Trichrome synthesis based on retinal persistence
1900, November 27 no. 305.784	Colors of a new kind	Preparation of colored pigments by drying of mineral or organic components (mucilaginous substance) with organic dyes
1903, December 17 no. 339.223 1904, January 13 no. 3.891 1st addition 1904, November 9 no. 4.290 2nd addition 1906, April 5 no. 7.230, 3rd addition	Color photography process	<ul style="list-style-type: none"> - The autochrome principle. First version, with two layers of grains colored red, yellow and blue - Extension to a wider range of colors in one layer of grains, and use of small grains to fill in the gaps. - Return to three colors : orange, green and violet. Description in greater detail - Lamination of grains to make them contiguous, making filling in superfluous
1904, June 20, no. 350.004	Equipment specific to trichrome photography	Apparatus for taking and viewing color photographs, involving simultaneous production of three black-and-white selection shots
1907, October 21 no. 393.296	Trichrome screen for direct photography in color	Manufacture of geometric trichrome screens
1908, January 11 no. 386.147	Process producing a polychrome screen for color photography without marking	Manufacture of geometric trichrome screens
1908, June 18, no. 400.741	Apparatus for viewing polychrome photographs	Optical camera for viewing of slides
1909, February 6, no. 409.044 1909, February 27, 1st addition no. 11.790 1909, March 10, 2nd addition no. 11.856	Process producing a polychrome screen	Manufacture of geometric trichrome screens
1910, April 7 no. 425.586	Polychrome screen for color photography	Manufacture of a dichromatic screen where gaps between grains are filled in with smaller grains of a third color
1913, March 21, no. 467.128	Further improvements in the manufacture of polychrome screens for color photography	Improvement of the trichrome screen of neutralizing dominants through incorporation of colored varnish in the plate

orangerøde og violette Filterdele dækkes af Sølv, medens de grønne vil ses, og man faar herved et Billede i Komplementærfarver.

Hvis man vender Billedet om, bliver de Sølvpartikler, der dækker de orangerøde og violette Farvedele opløst, og lader altsaa disse Farver komme til Syne, medens de grønne Farver dækkes af det ved anden Belysning og Fremkaldelse reducerede Bromsølv. Vi faar altsaa et positivt Billede med de rigtige Farver. Man kunne ogsaa faa et lignende positivt Billede ved, at man fikserede Pladen straks efter Fremkaldelsen og derpaa kopierede dette farvede Negativ i kontakt med en lignende plade: Fremkaldelse og Fiksering vil være som med sædvanlige Plader".⁴⁵

Autochromepladen blev hurtig en enorm succes, og i løbet af få måneder steg efterspørgslen fra hele verden, alle skulle nu fotografere i farver. Det største problem var imidlertid at udbygge fabrikkens kapacitet. Heldigvis havde brødrene Lumière erhvervet rigelig med byggegrund til nye laboratorier og produktionshaller.

I 1907 fik de to brødre besøg af ingen ringere end dr. Rudolf Krügener fra Frankfurt, som var en stor kender af malerkunst og i besiddelse af en udviklet farvesans. Efter at have fået beskrevet hvorledes autochromepladerne blev fremstillet hedder det i hans beretning bl.a.:⁴⁶

"Jeg blev forbavset over Billedernes Farverigdom, frembragt ved de fineste Nuanceringer af Farvetonerne. Selv de fineste Toner svarede absolut til Naturens, og saavel i de dybeste Skygger under Træer og Gallerier som i de grelle Solpletter var der fuldstændig Natursandhed.

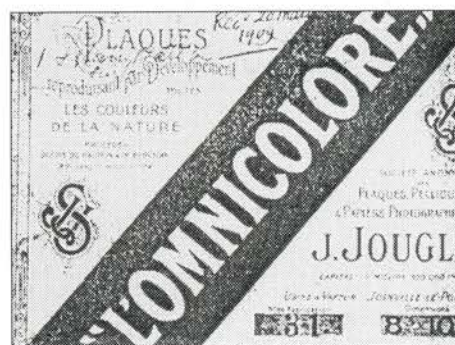
De foreviste Billeder var alle Originaldiapositiver, altsaa selv det optagne Billede og ikke en Kopi. Komplementære Negativer, det vil sige Billeder, der var fikseret straks efter Fremkaldelsen, og som viste de til Virkeligheden svarende komplementære Farver, forevistes ogsaa. I disse var alt det grønne f.eks. Blade og Træer rødt og alt rødt, var grønt. Der var en Mulighed for, at man ved Hjælp af et saadant Komplementærnegativ kunne kopiere

farvede Fotografier, men foreløbig var denne Sag kun paa Forsøgsstadiet".

Brødrene Lumière forblev imidlertid ikke alene på markedet.

I England og Tyskland begyndte man at bygge fabrikker for produktion af farveglasplader. Samme år kom endnu en fransk fabrik på banen, som hed Jouglas som også fremstillede farveglasplader efter samme metode som Lumière.

På et tidspunkt mellem 1910-13 etableredes der et samarbejde mellem Lumière og Jouglas. Firmaet ændrede derefter sit navn til Lumière & Jouglas. Autochromepladen forblev imidlertid den alt dominerende og blev fremstillet fra 1907 til slutningen af 1930'erne. I Tyskland og USA helt frem til 1955.



Omnicolor

De to førømtalte samarbejdende franskmænd Ducos du Hauron og R. de Bercegol lancerede, også i 1907 deres farveplade omnicolor. Farvepladen var en kombination af raster og pankromatisk emulsion på samme base. Rasteret havde imidlertid en større gennemskinnelighed end autochromepladen. Der gik 15% lys gennem pladen i forhold til 7,5 % for autochromepladen. Årsagen var ikke at filteret slap mere lys igennem, men at rasteret havde huller hvor alt lys passerede frit. Til trods for den høje gennemskinnelighed, krævede omnicolorpladen tre gange så lang eksponeringstid som autochromepladen. Årsagen var at emulsionen ikke var så følsom som den Lumière anvendte. Farvegengivelsen var også ringere.

I patentet beskrives rasterprincippet desværre ikke i detaljer. Produktionsfabrikken har brugt flere forskellige metoder ved fremstillingen. Kemikeren M. Nizette beskriver én af fremgangsmåderne:

⁴⁵ Autochromepladen målte 12x16,5 cm, og kostede ca. kr. 800,- pr æske med 4 stk. i dagens kurs.

⁴⁶ Objekt nr.41, s.38-43.



1. Kalotypi af Henry Fox Talbot,
ca. 1840.



2. Kolloreret daguerreotypi af
Johann Isenring.



3. Kolloreret daguerreotypi
af Richard Beard, ca. 1850.



4. Kolloreret daguerreotypi, 1848.



5. Koloreret daguerreotypi,
ca. 1850.



6. Maxwell's "Tarta Ribbon",
1861.



7. Ducos du Haurons
første pigmenttryk 1869.



8. *Hauron optagelse fra ca. 1876.*



9. *Trefarvet kultryk af Hauron, udsigten over Angoulême, 1877.*



10. *Joly Color, ca. 1904.*



11. *Authromeoptagelse, ca. 1911.*



12. *Sophus Juncker-Jensen's første authromebillede, 1907.*



13. *Authromeoptagelse af M.N. Topp, Odense, 1912.*

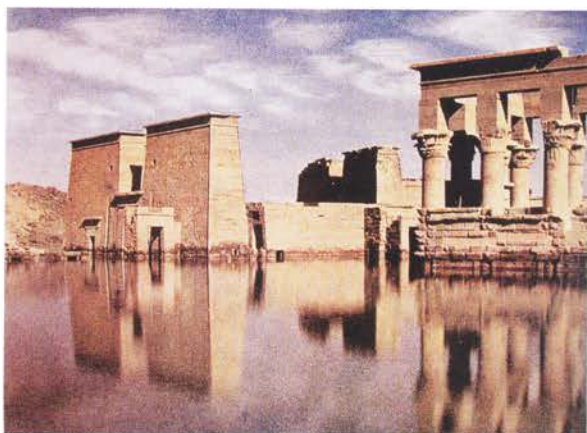


14. *Authromeoptagelse, 1908.*



15. *Paket Color, ca. 1913.*

16. *Trefarve-optagelse*
af Adolf Miethe, 1903.



17. *Trefarve-dias, optagelse*
af Adolf Miethe, 1909.



18. *Agfa Umker optagelse*, 1936.



19. *Agfacoloroptagelse*, 1937.



20. *Vivex-optagelse*, ca. 1931.



21. *Vivex-optagelse*, ca. 1932.



22. *Kodachromeoptagelse*, 1943.



23. *Ektacromeoptagelse*, 1956.



24. *Agfacolor Neu, optagelse fra 1936.*



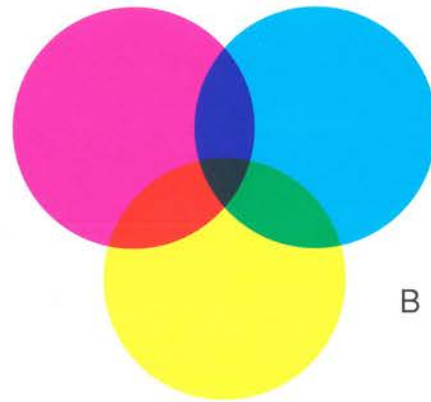
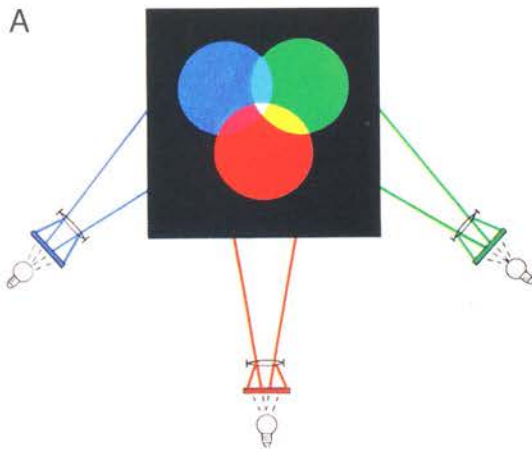
25. *Telcolor optagelse, ca. 1955.
(Reimert Kehlet).*



26. *Kodachrome diaoptagelse, 1937.*

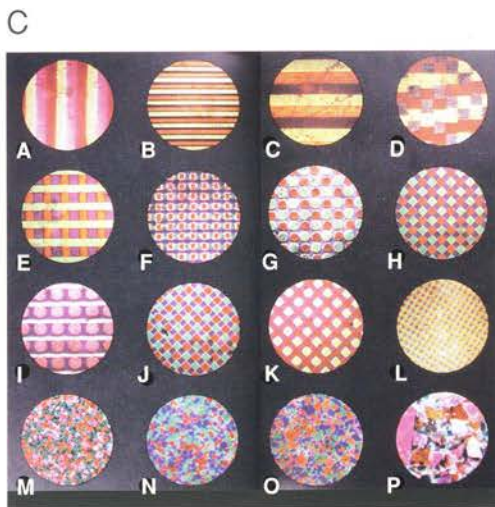


27. *Polaroid optagelse, 1957.*



Additiv farveblending: Et blåt, et grønt og et rødt lysfelt projiceres "ovenpå" hinanden, på en hvid skærm (som reflekterer alle farver ligeligt). Der, hvor alle tre farver mødes, ser man hvidt, og der, hvor man ser to af grundfarverne, får man en blandingsfarve: rødt+grønt=gult, rødt+blåt=purpur, grønt+blåt=blågrønt. Ved at variere intensiteten af de tre lyskilder kan man fremkalde enhver farve i blandingszonen (der, hvor der er hvidt på figuren).
 Sort opnås simpelthen som fravær af lys. Dette er grundlaget for alle rastermetoderne.

De subtraktive grundfarver, gult, purpur (magenta) og blågrønt (cyan) reflekterer hver især omkring 2/3 af det synlige spektrum, mens den sidste trediedel (hhv., grønt og rødt) bliver absorberet. Når farverne ligger over hinanden, sådan at lyset kommer til at passere alle tre farvelag, bliver visse bølglængder transmitteret, medens andre bliver absorberet. Herved opstår "blandingsfarverne":
 Hvidt set gennem gult og purpur giver rødt.
 Hvidt set gennem blågrønt og gult giver grønt.
 Hvidt set gennem purpur og blågrønt giver blåt.
 Hvidt set gennem purpur, gul og blågrønt giver sort.
 Ved at variere intensiteten af de tre subtraktive "filtre" kan enhver farve fremkaldes. Dette er grundlaget for de subtraktive metoder (samt for farvetryk i bøger og blade.



- | | |
|------------------------|--------------------|
| A. Joly | I. Leto |
| B. Warner-Powrie | J. Baker Duplex |
| C. Krayn line | K. Finlay |
| D. Krayn mosaic | L. Dufaycolor film |
| E. Dufay Dioptrichrome | M. Autochrome |
| F. Omnicolore | N. Agfa Color |
| G. Thames | O. Lignose film |
| H. Paget | P. Aurora |

D
 4 typer æsker til farveglasplader.



"En Glasplade blev gydet med et tyndt Lag Kollodium, hvorefter violette Linier blev paalagt. Mellemrummet var det dobbelte af Stregernes Bredde. Mellemrummene blev farvet gult, medens det gule Farvestof prellede af paa de violette Linier. Paa tværs blev blaa-grønne Linier trukket af samme Bredde som de violette Linier. blaa-grøn og gult dannede sammen grønt, og blaa-grønt og violet blev mørkere. Hele pladen blev derefter farvet rød, hvilket kun paavirkede de gule Firkanter, som saa blev røde. Derefter fik Rasteret en beskyttende Fernis, hvorefter Emulsionen blev gydet ovenpaa".

Som nævnt blev omnicolorpladen fremstillet på flere måder. De plader som International Museum of Photography i USA er i besiddelse af, er fremstillet på en anden måde. Ud af patentets data skulle resultatet af denne procedure være følgende:

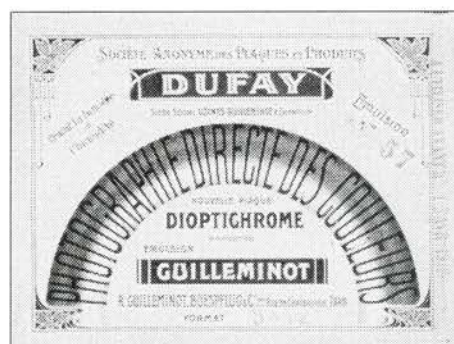
"Paa hver mm² ca. 72 rød/orange Enheder, 72 blaa/violette, 72 grønne og 72 Purpur/Violette Enheder. Størrelsen af de Violette Linier er 0,04 og 0,045 mm og de Grønne og røde Rektangler h.h.v. 0,06 x 0,07 mm og 0,05 x 0,06 mm. Pladen havde et røddigt eller blaaligt Skær i reflekteret Lys. Pladen blev eksponeret gennem Rasteret. Det var nødvendigt med et gulfiler foran Objektivet som Kompensation for den højere Lysfølsomhed for blaat Lys. Dette Filter havde en højere Gennemskinnelighed end Autochromepladens gulfiler".

Omnicolorpladen blev fremstillet af firmaet J. Jouglé og produceret fra 1907 til ca. 1919, det blev dog ingen salgssucces.

Dufaycolor

Farvefilmprocessen dioptichrome blev opfundet af franskmanden Louis Dufay (1874- ?) også i 1907. Dufay's farver var meget smukke og blev en af de mest populære farverasterteknikker. Metoden var baseret på en teknik lig omnicolor. Der blev i 1911 fremstillet over 40.000 dioptichromeplader. I 1917 blev den erstattet af Dufay Versicolor. Dufaycolor blev senere i 1935 fremstillet som rullefilm, lysfølsomhed 4 ASA.⁴⁷ Dioptichrome blev

produceret ved at en glasplade med dichromateret gelatine blev gydet i to linier i primærfarver, f.eks. gul og grøn.



Over dette liniemønster blev der på tværs gydet et liniemønster i to komplementærfarver, f.eks. magenta og grøn. Dufay hævdede at processen var firfarvet, p.g.a. at gult + grønt og grønt + blåt gav forskellige farvenuancer, i praksis fungerede det som en trefarveproces. Ved dioptichrom går på 1 mm² 5 grønne linier og 25 firkanter røde og blå. På dioptichrom gik der 7 grønne linier, 35 røde og blå firkanter på samme areal. Efter 1912 blev metoden ændret til, at pladen fik blå linier med røde og grønne firkanter. Efter 1910 kunne man få en plade kun med raster, og en anden med raster samt emulsion.

Farve kvaliteten var god, men ofte kom der reklamationer over små huller i rasteret. Versicolor rasteret blev fremstillet ved at farve en film af cellulosenitrat med forskellige farver. Dufaycolor blev fremstillet ved en metode som byggede på versicolorpatentet. Rasteret blev gydet på en film af ikke brandbart materiale, som havde fået et lag kollodium. Kollodiet blev farvet blåt og forsynet med linier af vandfast blæk. Farvestoffet udenom blækket blev udbleget og farvet grønt. Efter skylning blev et sæt nye linier gydet med vandafvisende blæk. Disse linier var bredere end mellemrummene. Filmen blev igen bleget og farvet rød - efter skylning blev den påført fernis, afsluttende med et lag pankromatisk emulsion. Den første udgave havde raster med 15 røde linier på 1 mm, men efter-

⁴⁷ American Standard Association.

Jo højere tal/hurtigere film.

Systemet fungerer aritmetisk, d.v.s. en fordobling af tallet

svarer til en fordobling af følsomheden.

Société Anonyme des Plaques et Produits DUFAY
pour la Photographie des Couleurs

Maison de vente : 22, Rue de Châteaudun, à PARIS

MAISON R. GUILLEMINOT, BESPFLUG ET C^{IE}

MODE D'EMPLOI

de l'Écran jaune Compensateur

pour Plaques et Filtres

DIOPTICHROMES DUFAY

" L'Écran jaune " est indispensable pour obtenir l'équilibre exact des couleurs avec les plaques Dioptrichromes.

Il peut être placé indifféremment, soit en avant de l'objectif, soit en arrière dans l'intérieur de l'appareil photographique.

Nous conseillons de le placer à l'intérieur de la chambre noire où il peut être très facilement et très simplement fixé par le procédé suivant :

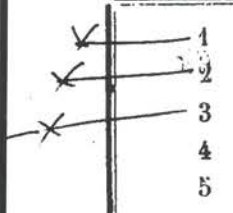
Subdiviser en quatre parties la tablette de cire molle adhésive livrée avec l'écran jaune, laquelle au simple contact de la main se ramollira suffisamment pour permettre de faire instantanément quatre boulettes au moyen desquelles on fixera l'écran jaune par ses quatre coins contre la paroi interne de l'appareil devant l'ouverture intérieure de l'objectif — on cimentera avec soin les 4 angles contre la paroi de façon à obtenir une bonne adhérence.

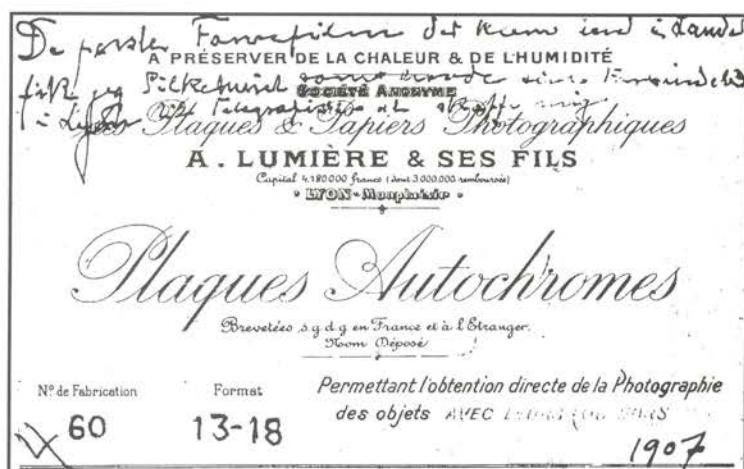
Pour retirer l' "Écran jaune" après l'usage, il suffira de dégager ledit écran en enlevant la cire adhésive qui servira indéfiniment.

Pour les amateurs qui préféreraient placer l'écran jaune devant l'objectif, nous fabriquons une monture spéciale sur demande.

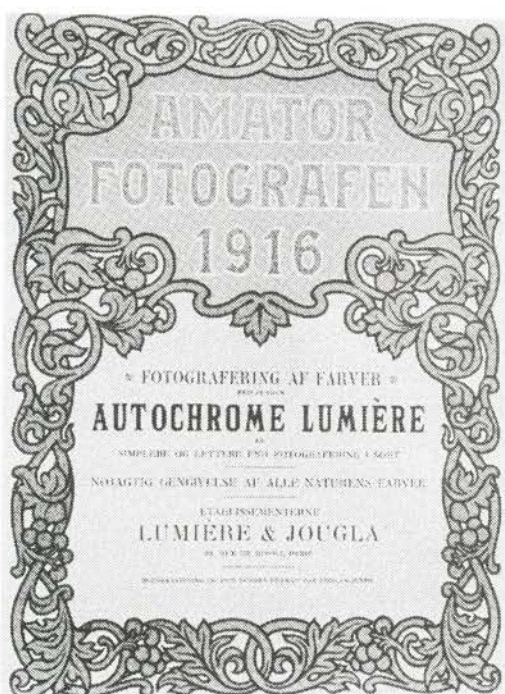
Prix des Écrans jaunes

(Doublés et constitués par 2 glaces en contact optique).

	1	3 c/m × 3 c/m	3 »	Cire molle spéciale adhésive pour le fixation rapide des écrans jaunes sur l'appareil. Prix de la tablette : 0.75
	2	4 1/2 × 4 1/2	4 »	
	3	6 c/m × 6 c/m	5 »	
	4	9 c/m × 9 c/m	7.50	
	5	12 c/m × 12 c/m	12 »	



Æsken kan ses på Danmarks Fotomuseum.



hånden blev rasteret finere og finere. Rasterpladen og emulsionspladen blev monteret i en ramme af nikkel og eksponeret med raster vendt imod objektivet samt gulfilter. Diophtichromepladen slap mere lys gennem rasteret end autochromepladen, men fremkaldt som denne.

Dufaycolor kunne fremkaldes som omvendefilm eller den kunne fremkaldes til et negativ og derefter blev den kopieret til positiv på en ny film. Fremstillingsperioden var for: Diophticolor 1908 - 1909, Diophtichrome 1909 - 1917, Versicolor 1917 - ?, og Dufaycolor 1932 - 1958. Disse næsten utallige kemiske forsøg havde alle 'visse mangler', enten forkerte farver eller for lang eksponeringstid.

Farver i Danmark

Den første i Danmark som optog farvediapositiver med autochromeplader var fotograf Sophus Juncker-Jensen (1859-1940).⁴⁸ Historien er i korthed den, at Juncker-Jensens gode ven, ejeren af 'Silkehuset' på Strøget i København havde forretningsforbindelse med kolleger i Lyon. Da S.J.J. erfarede at brødrene Lumière havde fremstillet autochromepladen, bad han vennen om telegrafisk at bestille en æske. Pladerne var fremstillet i juni/juli måned 1907, fabrikationsnummer 60 Æsken som overlevede bombardementet af Teknologisk Institut i marts 1945 befinder sig i dag på Danmarks Fotomuseum i Herning. På æsken havde S.J.J. skrevet følgende: "De første Farvefilm der kom ind i Landet - fik jeg fra Silkehuset, som havde sine forbindelser til Lyon, til telegrafisk at skaffe mig". Det første farvebillede Sophus Juncker-Jensen optog var af hans gamle mor siddende ved vinduet i sit hus i Espergærde (12). Fotograf Carl Aagaard (1869-1938)⁴⁹ skrev i 1907 følgende: 'Danmark er saaledes for en gangs Skyld kommet et Hestehoved forud for sine Naboer i Nord og Syd'. Hvis man ser en autochromeplade i dag, næsten hundrede år efter, at den blev fremkaldt, lægger man især mærke til tre ting: Pladen fremtræder mørk, og kornstrukturen er meget udtalt, men med rigeligt baglys. Farverne er utroligt velbevarede og korrekte, nærmest delikate (13+14).

⁴⁸ Sophus Juncker-Jensens erindringer: Objektiv nr.42, s.2-22. nr.50. s. 59-68. nr.51. s.65-76. nr.52. s.60-71.

⁴⁹ C. Aagaard var redaktør af Dansk fotografisk Tidsskrift fra 1902- 1938, og har skrevet Dansk Fotografisk Forenings Historie 1879-1929.

Paget farvepladen

I 1912 fik G. Whitfield, som arbejdede i Ilford's farvelaboratorie patent på en farveplade, Paget (15), der byggede på thamesprocessen,⁵⁰ som omtales senere. Fremstillingen var baseret på, at en kollodiumhinde på metalfolie blev farvet rød. Overfladen blev dækket med et regelmæssigt mønster af firkanter i et alkoholfavvisende stof. Det røde farvestof blev derefter fjernet, hvor det var ubeskyttet. Pladen blev dernæst farvet grøn, og et nyt beskyttelseslag blev påført hvorefter det overskydende farvestof fjernedes. Til sidst blev pladen farvet blå. Kollodiumhinden blev nu overført til en glasplade.

Rasteret havde to blå enheder for hver rød. De røde og grønne firkanter målte 0,063 mm. Dette er de ideelle mål, hvorfra der kan være afvigelser. De blå firkanter er ikke altid kvadratiske som de røde og grønne, men kan være rektangulære. Pagetpladen var dobbelt så hurtig som autochromepladen. Også her måtte der imidlertid anvendes et gulfilter. Pladen kunne fås både kombineret eller separat. Den kombinerede plade blev omvendefremkaldt. Separatpladen blev skilt fra rasteret og fremkaldt negativt, hvorefter en positiv plade blev fremstillet ved kontaktkopiering.

Pagetpladen kom på markedet i 1913, farverne blev betegnet som fine og lette, men kunne dog ikke leve op til de varme farver i autochromepladen. I en kort periode var pagetmetoden⁵¹ anvendelig til fremstilling af papirbilleder, men farverne var ikke mættede, og farvestofferne i rasteret ikke lysbestandige. Pladen blev fremstillet fra 1913 til begyndelsen af 1920'erne.



Agfacolor

Det næste kommercielle tiltag som byggede på rastermetoden var Agfacolor. Opfindelsen og fremstillingen af produktet byggede delvis på et patent udtaget i 1908 af danskeren civilingeniør Jens Herman Christensen (1904-1997) fra Holte.

I Dansk Fotografisk Tidsskrift for maj 1916 læser man følgende:

"Efter lang Tids eksperimenter er det lykkedes den kendte Fabrik Agfa, at fremstille og bringe i Handelen en ny Plade til Fotografering i naturlige Farver. Pladen, der behandles på ganske lignende Maade som Autochromepladen, kan foreløbig faas i Størrelserne 9x12 og 13x18 cm. Af særlig Interesse for os er det, at den nye Plade er en dansk Opfindelse. I store Træk gaar Opfindelsen, som er patenteret i 1908, ud paa at en farvet Opløsning Kollodiumstof (Gelatine, Dekstrin o.l.) ved Hjælp af en Luftstrøm deles i støvfine Partikler, som opfanges af egnede Væsker hvori de forbliver svævende, uden at stivne. En Blanding af tre saadanne Emulsioner, hver farvet med sin Hovedfarve, danner Rasterhinden. Ved Fabrikationen af Farverastere sker der følgende: 1) Fremstilling af de tre farvede Limopløsninger. 2) Emulsionering af disse tre Opløsninger hver for sig i et passende Medium (Terpentin, Benzin e.l.). 3) Behandling med et Stof, som gør de enkelte svævende smaa Kugler uopløselige. 4) Blanding af de tre Emulsioner. 5) Fordeling af denne Blanding paa en Glasplade. 6) Tørring - og Fernisering af Rastere. Ovenover kommer saa - ligesom på Autochromepladen - den lysfølsomme Hinde. Agfacolors Kornraster har mere uensartet Kornstørrelse end Autochromepladens".

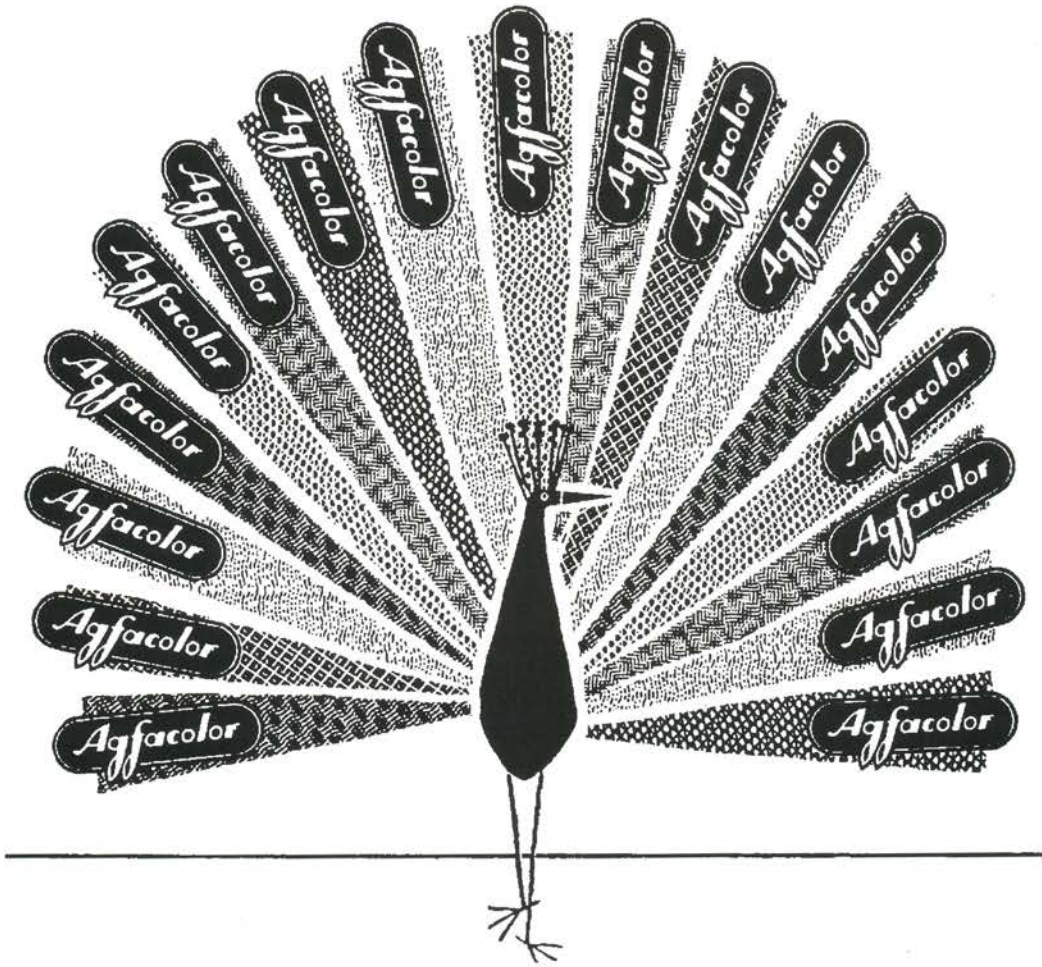
Agfakoncernen købte patentet, og i 1912 kunne de fremvise de første eksperimentalplader. (16+17). George Eastman Company i Rochester arbejdede også med Jens Herman Christensens's patenter, men opgav hurtigt forsøgene, da de valgte at arbejde videre med det der skulle blive til kodachrome processen.

Agfacolor med kornraster blev lanceret i Tyskland i 1916 og i 1923 med et forbedret raster hvor de smukke farvegengivelser nu blev jævnbrydige, men mere lysfølsom. Agfacolor og Autochrome blev

⁵⁰ C.L. Finlay deltog også i forskningsarbejdet omkring pakfarvepladen.

⁵¹ I 1952 fremstilledes en pagetplade under betegnelsen duflex, en negativplade som var hurtigere.

Agfa



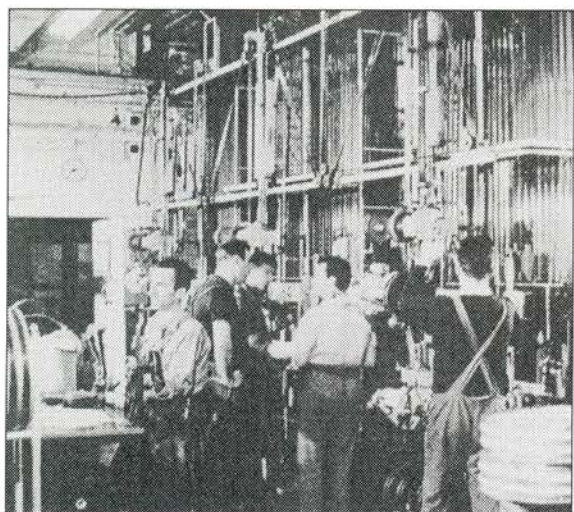
fremkaldt på samme måde. Formaterne var 9x12 og 13x18 cm samt specialmål.

Levende billeder i farver

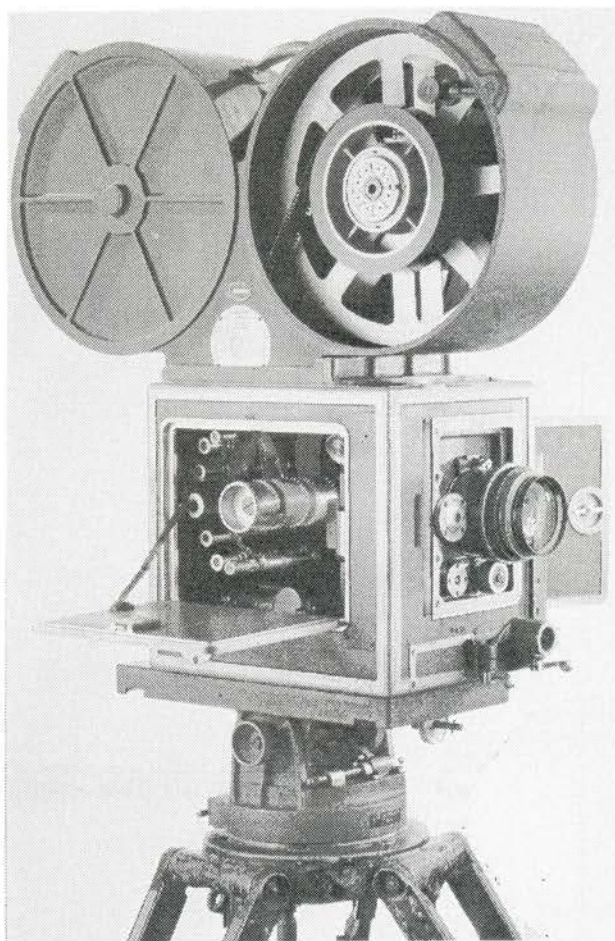
Den første brugbare proces til levende billeder i farver blev i 1906 patenteret af G.A.Smith. Processen, der kaldtes Kinemacolor, anvendtes blandt andet til filmen 'The Durbar of Delhi', som havde premiere i London 1911. Kinemacolor var en additiv 2-farveproces med vekslende orange-røde og blå-grønne billeder, som fremførtes med en billedrate på 32 billeder i sekundet. Farveillusionen opstod som resultat af øjets træghed. I de følgende år eksperimenteredes med flere systemer til kinofilm i farver. Der var blandt andet R. Berthon's linseraster-film fra 1909 og Louis Dufay's mosaikrastersystem fra 1910. Disse og andre systemer forsøgte med skiftende succes anvendt i de næste årtier.

Technicolor

I 1915 grundlagdes firmaet Technicolor Inc. i Boston, USA, og allerede 21. september 1917 blev filmen præsenteret i New York. Der skulle imidlertid gå 9 år, før man i 1926 lancerede et subtraktivt 2-farvesystem baseret på en såkaldt Dye-transfer-proces. I årene 1917-1934 blev der produceret adskillige farvefilm bl.a. de første tegnefilm i 1932 - men man afventede det store gennembrud. I 1933 begyndte man optagelser baseret på en nyudviklet 3-farveteknik. Den første spillefilm med Technicolorfilm, 'Becky Sharp', havde derefter premiere 3. december 1934 i RKO's studier i byen Culver City.



Et Technicolor laboratorie i Rom.



3-lags beamsplitter kinooptager.

3-lags farvefilm

Det revolutionerende Technicolor 3-farvesystem blev optaget med et specielt 35 mm filmkamera. Der blev optaget gennem en beamsplitter, et prisme, hvori billedet opdeltes i de 3 hovedfarver rød, grøn, og blå, som separat blev eksponeret på hver sit sort/hvide negativ. Fra disse store og u håndterlige kameraer fik man altså tre s/h delnegativer, som repræsenterede hver sin hovedfarve. Negativerne blev nu kopieret separat til tre positiver, som blev specialfremkaldt og bearbejdet således, at billederne fremstod som et ophøjet relief på filmbaserne. Disse reliefmatricer indfarvedes med trykfarver i komplementærfarver, der nu successivt blev printet på en klar filmbase, hvorved et transparent farvepositiv opstod. Denne, noget omstændelige proces, som fordrede nøje omhu og kontrol havde så stor succes, at den var dominerende til kinofilm i farver helt frem, til vi fik Eastman's nye tripack integral farvenegativ

“Seems as if you could reach
out and pick each flower”



A BREATH-TAKING EXPERIENCE—to see your first Kodachrome color movie on the screen.

It's not only the beauty, but the extraordinary reality of Kodachrome color movies that makes them so wonderful. There's the world, just as it looks when you step out into it—bathed in light, glowing with rich, radiant color.

Every flower has its own tint, every face its individual coloring. Your film catches all the subtle variations of changing light and motion—the very tone of the weather, the way shadows look at a certain hour of the day.

If you haven't yet taken movies in Kodachrome color—get started now. There's a thrill and a fascination about it unlike anything else you've ever done.

Ask your dealer today to show you some movies taken on Kodachrome Film. Only actually seeing them will give you any idea.

ALL THESE MOVIE CAMERAS TAKE PICTURES IN KODACHROME AS WELL AS BLACK-AND-WHITE . . .

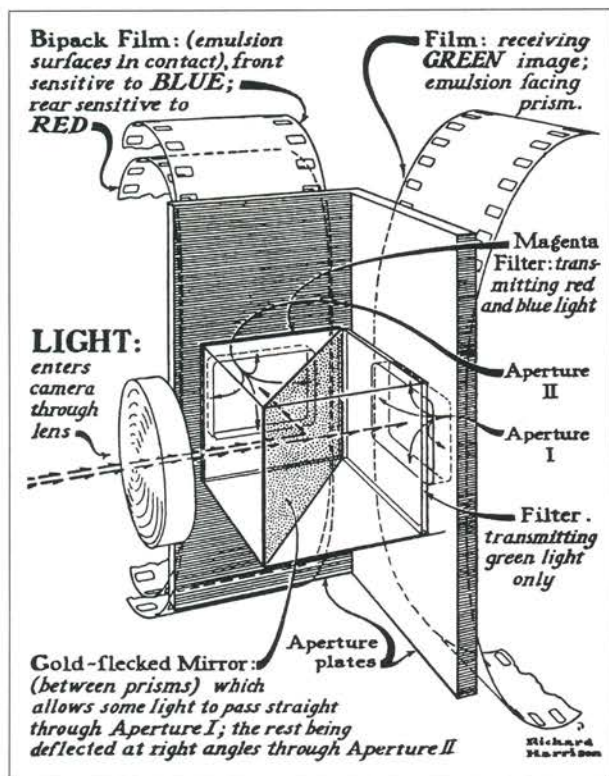
You can use Kodachrome Film with any of the following home movie cameras: Cine-Kodak Eight, the "economy movie maker," Model 20, at the new low price of \$29.50; Model 25, at \$42; Model 60, at \$67.50. Cine-Kodak "E," the low-priced "sixteen" that has so many high-priced camera features, \$59.50. Cine-Kodak "K," the world's most widely used 16 mm. home movie camera, \$80—the new low price. Magazine Cine-Kodak, 3-second magazine loading, \$117.50 . . . Eastman Kodak Company, Rochester, N. Y.

Kodachrome
Film EASTMAN'S FULL-COLOR HOME MOVIE FILM

GOING TO THE NEW YORK FAIR . . . Be sure to take your Cine-Kodak. Stop at the Kodak Building, where Eastman experts will advise you what to take and how to take it. And there you'll see the unique and gorgeous Cavalcade of Color—the Greatest Photographic Show on Earth. Nothing like it has ever been seen before. Don't miss it.



og positivmateriale til kinofilm i begyndelsen af 1950'erne.



Skematisk tegning af 3-lags systemet.

Flerlags integral farvefilm har sideløbende været under udvikling hos såvel Kodak som Agfa i Wolfen op gennem 1930'erne- og 40'erne. I 1941 præsenteredes således den første spillefilm på Agfa-farvefilm, som tidligere nævnt. Flere andre lande eksperimenterede på området, bl.a. var den russiske filmindustri førende på området. Udviklingen i de følgende år er i princippet fælles for udviklingen af kino- og fotografiske film. Technicolorprocessen kræver meget omhyggelig kontrol med eksponering og fremkaldelse, så det var helt udelukket at bruge den komplicerede proces til amatørformål.

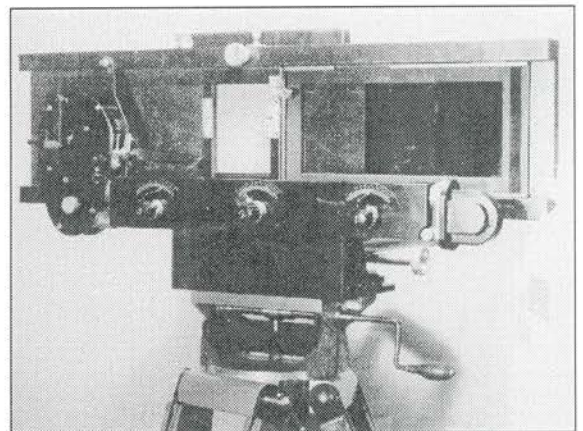
Agfa Ultra

I 1932 begyndte Agfa også at levere kornrasterfilm til rullefilm og planfilm samt til de dengang meget højt elskede filmpacks. Disse rasterfilm havde en lysfølsomhed, der var den dobbelte af de tidligere kendte plader, filmene fik navnet Agfacolor-Neu.⁵² Agfas rasterfilm blev fremstillet i perioden fra 1916

⁵² Betegnelsen NEU fremkom for at man ikke skulle forveksle de hidtidige korn- og linserasterfilm.

til slutningen af 1930'erne (18+19). De afløstes af de nye trelagsfilm efter det subtraktive princip med chromogen fremkaldelse (som senere beskrevet). I anledning af 70-års jubilæet i 1986 offentliggjorde Agfa en beskrivelse af firmaets udviklingsperiode,⁵³ hvori det hedder om Agfacolor Neu:

" Ved anvendelse af fintforstøvede og indfarvede harpikspartikler var kvaliteten blevet væsentligt forbedret. På en planfilm i 9x12 format befandt der sig således 100 millioner farvelementer. Nu hed det i et Agfa-prospekt 'enhver kan straks fotografere i farver!....Arbejdet med den nye farve Agfacolorfilm er praktisk taget lige så let som med s/h film ... Ved gode lysforhold muliggør Agfacolor filmen øjeblikoptagelser ... Til trods for disse fremskridt og specielt trods indførelsen af de endnu mere følsomme Agfa-Ultra film i året 1934, varede det dog nogle år endnu, før farvefotografien blev mere almindelig. Belysningstiderne var i sommersonnen endnu blænde 4,5 og 1/50 sek., medens de ved Olympiaden i 1936 i Berlin anvendte Agfacolor-Ultra plader kunne tillade belysningstider på 1/500 sek."



H.G. Eckert konstruerede dette farvekamera med indbygget urværk for Vivex.

⁵³ Lars Schönberg-Hemme: Agfa's historie. Objektiv nr.51, s.46, nr.64, s.4, nr.65, s.4, nr.67, s.4, nr.68, s.4, 69, s.26, nr.82, s.17, nr.84, s.6, nr.85, s.2. Sigfred Løvstad: nr.52, s.33. Hans Elfelt Bonnesen: Aktuell Grafisk Information: 'Enhver kan straks fotografere i farver', Dansk Agfa nr.69, s.26.

Vivex

I 1931 etablerede firmaet Colour Photograph Ltd. en metode Vivex (20+21), som fik meget stor succes i forhold til de mange øvrige på markedet. Den var opfundet af englænderen D.A. Spencer. Teknikken gik ud på, at fotoamatørerne selv optog separationsnegativerne og videresendte dem til producenten og fik farvebilleder retur. Colour Photographs popularitet var, at alle produkterne var standardiseret under streng kontrol under hele fremstillingsprocessen.

Kodachrome

Amerikanerne ville imidlertid også lege med. Det blev pudsigt nok to amatørforskere, som kom til at tage æren for en af de bedste farvefilm overhovedet. Historien begynder i 1915 hvor violinisten Leopold Godowsky Jr. (1900 - 1983) og pianisten Leopold Mannes (1899-1964), de to herrer eksperimenterede på hobbybasis med en kemisk additiv farvedannelse, en metode med projektion gennem tre objektiver. Det skulle imidlertid hurtigt vise sig at være et vildspor, som først i vore dage er blevet taget op med PC-projektor systemet. De to herrer opgav dog ikke deres eksperimenter, men begyndte at udforske mulighederne for at udvikle en to-lags farveplade, som de fik patenteret 20. februar i 1923.

Året i forvejen var lederen af George Eastmans kemiske laboratorium, englænderen dr. C.E. Kenneth Mees blevet opmærksom på de to amatørers resultater og tilbød dem at arbejde videre med deres forskning sammen med Kodaks eget forskningsteam.⁵⁴ Det blev indledningen til et årelangt og udbytterigt samarbejde. Godowsky og Mannes begyndte at udvikle en metode de kaldte 'det subtraktive' princip. I 1927 udtog de et patent på den chromogene fremkaldelse (med farvekoblere) baseret på de principper som var blevet udviklet af tyskeren Dr. Rudolf Fischer i 1911-1912. Disse patenter gjorde det i øvrigt muligt for Wesley T. Hanson hos Kodak i 1941-42 at udvikle Kodacolor film, der med sin farvemasse, slog alle andre farvenegativfilm ud. Kodak⁵⁵ præsenterer på denne måde den nye film til diapositiver som blev kaldt Kodachrome.

"Farvevirkningen blev opnaaet ved, at man "fjerner", d.v.s. subtraherer, dele af det hvide lys ved hjælp af kemisk dannede Filtre. Hvidt i Billedet opnaaedes saaledes ikke ved at addere rødt, grønt og blaat Lys, men blot ved at lade Projektorens Lys passere uhindret igennem Lysbilledet. Og de tre Farvelag i Filmen havde den Funktion, at de bremsede hver deres af de primære Farver, rød, grøn og blaa.

Det gule Lag bremsede saaledes det blaa Lys i Spektret, saadan at de blaafølsomme Tappe⁵⁶ i Øjet paavirkes svagere, mens rødt og grønt Lys passerede uhindret. Magentalaget bremsede grønt Lys, og det cyanblaa Lag bremsede rødt Lys. Sort opnaaedes ved, at alle tre Lag tilsammen fratrak, altsaa subtraherede, henholdsvis rødt, grønt og blaat. Dette krævede vel at mærke, at de tre Lag laa ovenpaa hinanden. De skulle altsaa ikke ligge i Striber ved Siden af hinanden. Takket være det subtraktive Farveprincip slap man med andre Ord for de Rasterfiltre, som var nødvendige ved de hidtidige, praktisk anvendte Farvefilm.

Metoden

Fremkaldeprocessen for Kodachrome var så udspekuleret og elegant, at den nok fortjener en omtale. Processen havde gennem tiderne undergået enorme forenklinger: Hvor den oprindelige, umådeligt komplicerede proces indeholdt mere end 30 trin, kunne man nu klare sig med fire bade. De væsentligste træk af de senere processer var som følger:

Filmen var opbygget af tre tynde emulsionslag uden indbyggede farvekoblere (sort/hvide lag). Det øverste lag var kun følsomt for blå lys og var samtidig farvet gult, så det virkede som et filter for de to underliggende lag, hvortil der nu kunne komme rødt, gult og grønt lys. Det mellemste lag var følsomt for grønt lys og det nederste for rødt lys. (Det gule filter var nødvendigt, da det ellers stort set var umuligt at undgå at emulsionerne også påvirkedes af blå lys). Fremkaldelsen fandt sted i flere tempi:

Først fremkaldtes filmen som 'normal' sort/hvid film. Man fik herved tre sort/hvide delnegativer, stadig med indhold af ufremkaldte sølvhalogener. Efter skylning belystes den nu meget tætte og næsten uigennemsigtige film med (svagt) rødt lys

⁵⁴ I 1928 var Kodaks forskningsprojekt på 1 million dollars pr. år.

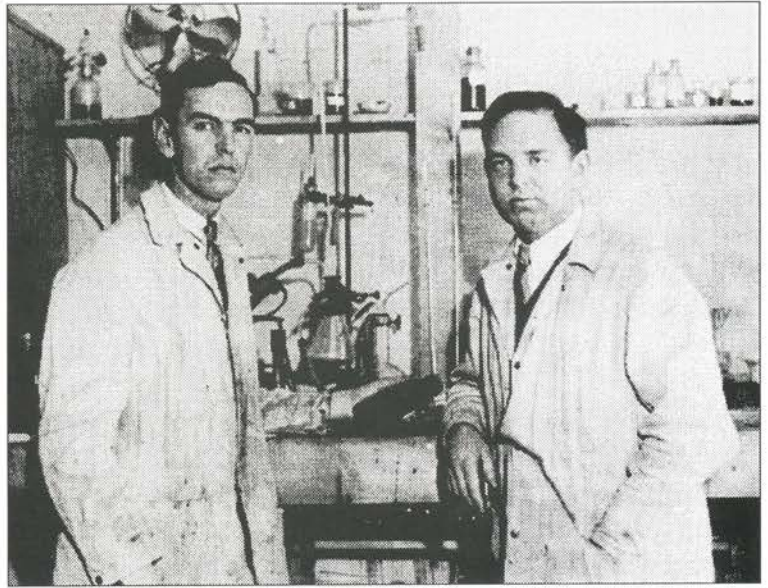
I 1976 - det samme beløb pr. dag!

⁵⁵ Uddrag af Kodak-information udsendt i 1985.

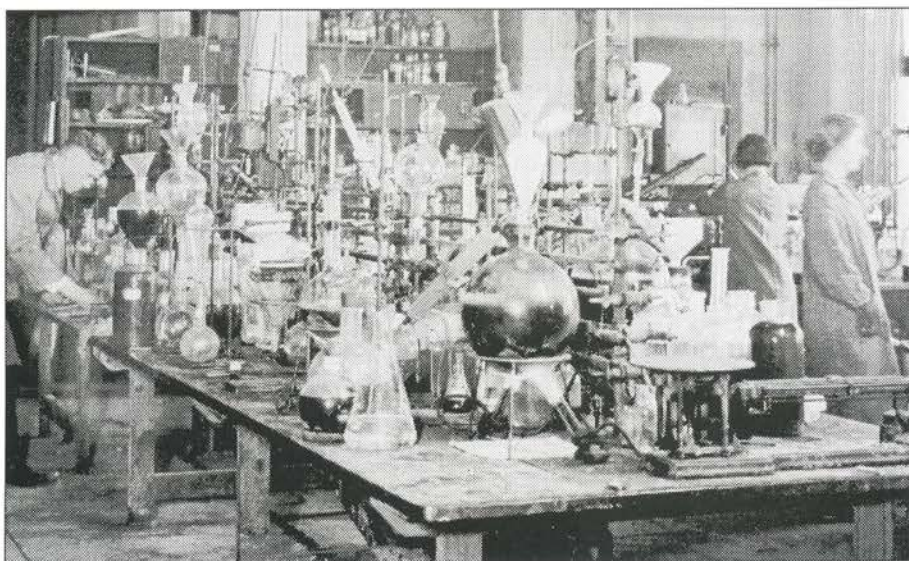
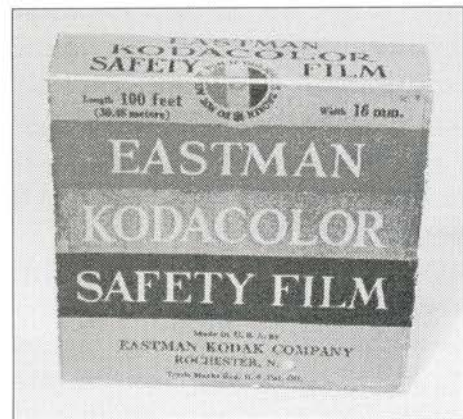
⁵⁶ Tappene er følsomme for rødt, grønt og blå.



George Eastman.



Kodachromefilmens fædre Leopold Godowsky og Leopold Mannes, 1937.



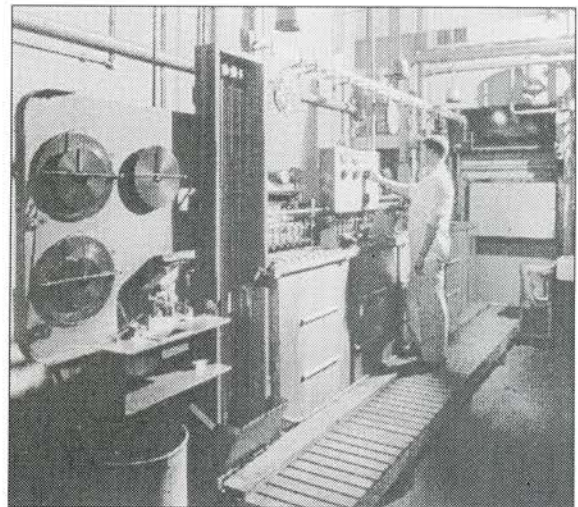
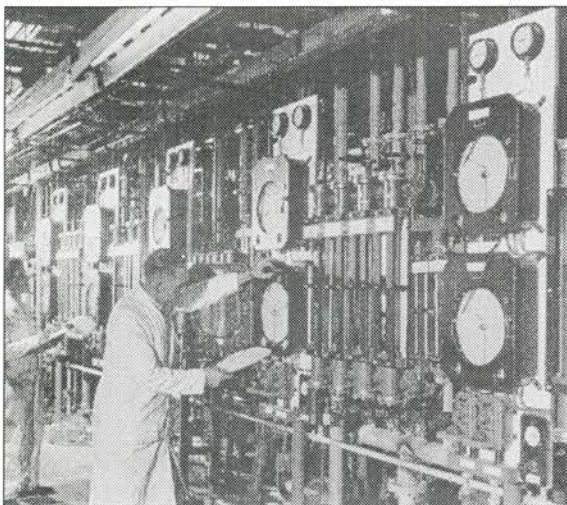
Kodak's første laboratorie fra 1920.



Kodak præsenterer
 en endnu bedre
 Kodachrome Film



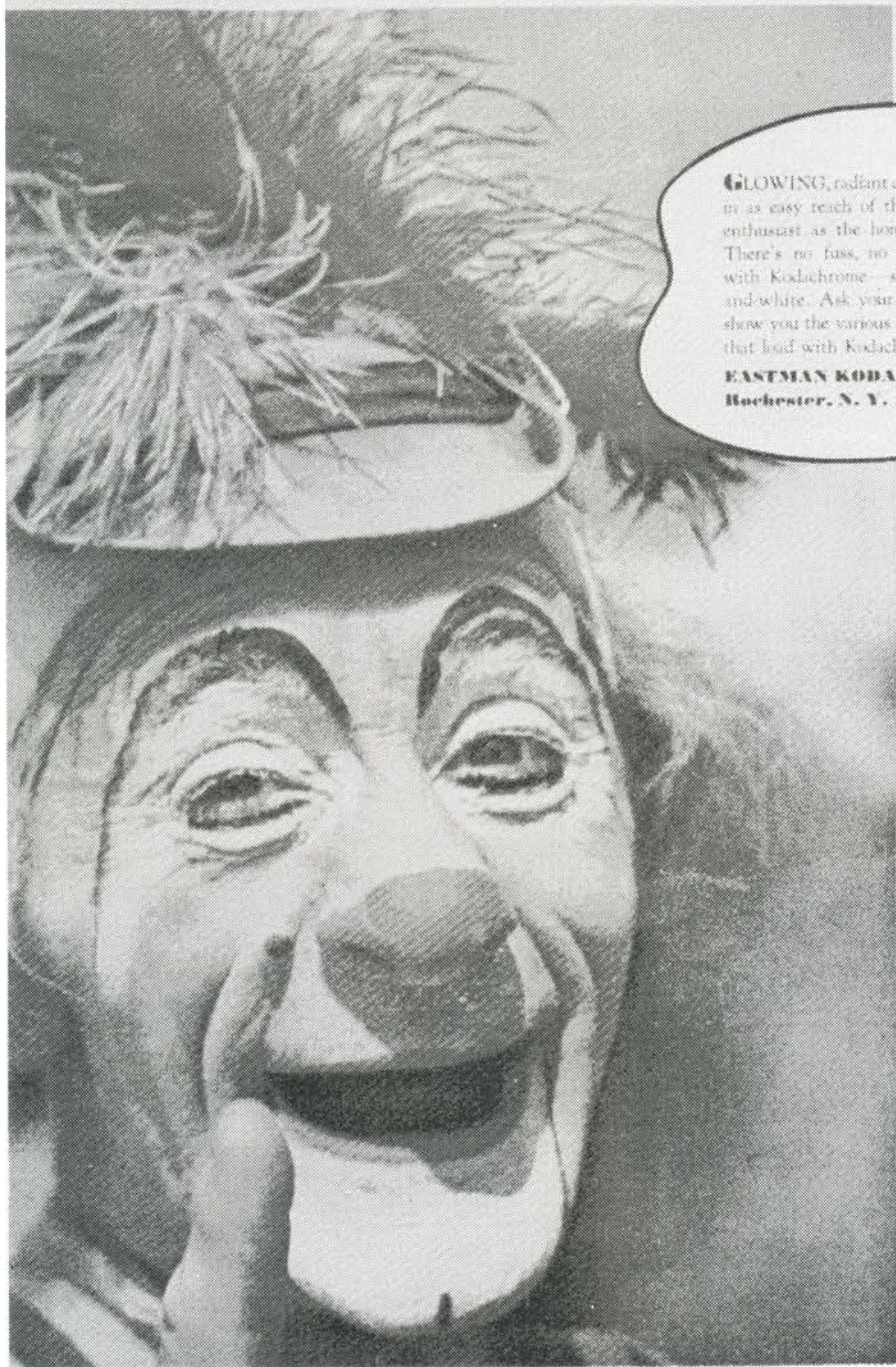
Kodak
KODACHROME II
 FARVEFILM

Maskinanlæg for fremstilling af Kodachrome, ca.1936.

KODACHROME

for Lifelike Color...



GLOWING, radiant color is now within as easy reach of the "still" camera enthusiast as the home movie maker. There's no fuss, no extra equipment with Kodachrome—simple as black-and-white. Ask your Kodak dealer to show you the various Eastman cameras that load with Kodachrome.

EASTMAN KODAK COMPANY
Rochester, N. Y.

Reproduced from a
Kodachrome Original

fra undersiden (gennem basen). Filmen fremkaldtes endnu engang, men denne gang indeholdtes fremkalderen en farvekobler, der gav blågrøn farve i dette nederste lag. De to øverste lag havde ikke modtaget eksponering og blev derfor ikke påvirket. Nederste lag indeholdt derfor det blågrønne delbillede.

Efter yderligere skylning belystes nu oppefra (øverste lag) med blå lys og fremkaldtes i en fremkalder med gul farvekobler. Det øverste emulsionslag indeholdt nu det gule delbillede. Det mellemste lag havde stadig ikke modtaget eksponering og påvirkedes derfor ikke.

Efter endnu en skylning fremkaldtes det midterste lag, der lå mellem to meget tætte lag, og derfor vanskeligt kunne eksponeres. Tidligere udsatte man filmen for meget kraftigt hvidt lys på dette trin, men nu brugte man blot en såkaldt slørende fremkalder, d.v.s. en fremkalder, der fremkaldte alt sølvhalogenid, hvad enten det var belyst eller ej. Denne slørende fremkalder indeholdt purpurfarvekobleren, således at det midterste lag kom til at indeholde det purpur delbillede.

Til sidst blev sølvbillederne udbleget, og efter fiksering, skylning og tørring stod man omsider med den færdige trelags diapositivfilm efter en besværlig farve-omvende fremkaldeproces. Når man stadig brugte denne proces, skyldtes det at den for det første gav skarpere billeder p.g.a. den tynde emulsion, og for det andet at den gav mere holdbare farver end de film, der havde farvekoblerne indbygget i emulsionen.

Samtidig med udviklingen af Kodachrome (22+23) skete der naturligvis lignende forsøg i andre fotolaboratorier verden over bl.a. i Tyskland. Men det blev Kodaks forskningsarbejde, som resulterede i, at man den 12. april 1935 kunne præsentere den første rigtigt effektive farvefilm Kodachrome, lysfølsomhed 10 ASA, senere forbedret i 1936. Fremkaldeprocessen tog i 1935 over tre timer, idet filmen passerede igennem 18 bade, medens man i 1985 var nede på 36 minutter!

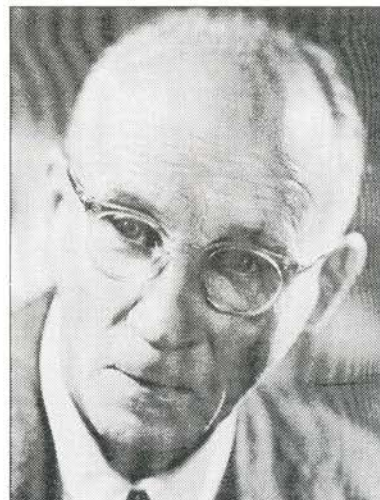
Kodachromefilmen blev fremstillet på en række fabrikker i USA og Europa, men blev normalt kun fremstillet i småbilledformat samt smalfilm. Både dagslys- og kunstlysfilm. Dagslysfilm var på 12

ASA⁵⁷, og kunstlysfilm på 14 ASA. Kodachrome havde en ekstrem høj opløsning i forhold til agfacolorsystemet. Den væsentligste årsag var, at Kodachrome film i modsætning til andre farvefilm ikke havde farvekoblere i selve filmen. Disse befandt sig i de tre specielle fremkaldebade og aktiveredes først under selve fremkaldelsen. Uden farvekoblere blev emulsionen meget tynd og derfor skarp.

Der var nu gået næsten 100 år fra de første tanker om at fremstille et farvebillede. Filmen blev først markedsført i Danmark i december 1938, og det var ikke alle og enhver, som havde økonomi til at erhverve den. I 24x36 mm formatet blev filmen leveret med 18 optagelser, til kr. 15,75 - omregnet til nutidige priser ca. 300,- kroner, men så var det også incl. fremkaldelse.

Den nye Agfacolor

Firmaet Agfa i Europa var efterhånden blevet en stor konkurrent til Kodak. Man havde mange dygtige forskere, og fik som en integreret del af I.G. Farbenindustrie (siden 10. dec. 1904) meget gunstige arbejdsbetingelser specielt i 1930'erne. Agfa's direktion, som siden 1934 havde tilskyndet udarbejdelsen af en betydelig mere simpel subtraktiv farvefotografisk proces, baseret på chromogen fremkaldelse gav chefkemiker dr. John Eggert og hans to medarbejdere dr. Gustav Willmann (1881-1965) og Wilhelm Schneider (1900-1980) frie hænder.



Dr. Gustav Willmanns.

⁵⁷ Den amerikanske metode til angivelse af filmfølsomheden: ASA-skalaen er lineær. ASA er en forkortelse for American Standards Association.



Dr. Wilhelm Schneider.

De løste endeligt hovedproblemet, nemlig forankringen af farvekoblerne i filmlagene. Problemet med farvekoblernes tendens til uhæmmet diffusion rundt i filmlagene blev løst på en helt anden måde end den, man benyttede sig af hos Kodak, hvor man på grundlag af Rudolf Fischers forslag samtidig udarbejdede kodachromeprocessen.

Agfa-Dias

Projektion af dias var i 1935 endnu ikke almindelig. En af årsagerne var at den stærke opvarmning af farverasteret kunne beskadige dette. Til trods herfor tilbød Agfa allerede i 1935 Agfacolor-Ultra med 18 optagelser i format 24x36 mm. Nu kunne amatørfotograferne optage farvedias selv om de ikke rådede over et lysstærkt objektiv og et specialfilter, som siden 1933 kunne købes til Leica, Contax og andre Zeiss-Ikon kameraer. Med denne film og tilsvarende projektor var det nu blevet muligt at anvende Agfacolor filmen til farvelysbilleder, omend fremvisningen var alt andet end optimal.



Den 17. oktober 1936, kunne professor dr. John Eckert i det tyske pressehus i Berlin fremvise resultaterne af sin ny farvefotoproses og stolt tilføje: 'enhver kan nu fotografere i farver' eller 'for fremtiden knipser De i farver'. Der blev vist diaoptagelser af mangefarvede blomsterbede og landskabsoptagelser, hvor farverne virkelig kom så vidunderligt frem, at tilskuerne brød ud i spontant bifald. Dr. Rudolf Fischer var æresgæst ved dette pressemøde. Han havde været med til at skabe grundlaget for denne opfindelse allerede før Den første Verdenskrig ved at udvikle og fastlægge metoden i patenter. Rudolf Fischer beskrev farvefremkaldelsen af flerlagsfilmen, d.v.s. et filmlag for det røde, grønne og blå lys, som blev fremkaldt ved hjælp af farvekoblere udlejret i emulsionerne.

Der blev ved Olympiaden i Tyskland samme år stillet ubegrænsede filmmængder til rådighed for de tyske pressefotografer. En mere storlået præsentation af den nye Agfacolor på 8 ASA (24) kunne næppe tænkes. Agfacolor blev markedsført 1938 i USA under navnet Ansco Color. Kort tid derefter fulgte farvenegativ/positiv processen. Agfacolor processen var dermed i virkeligheden universel. Som det var blevet lovet ved pressemødet i 1936, kunne man i januar 1939 påbegynde den egentlige regulære produktion af kino-farvenegativ- og positivfilm. I september blev de første reklamefilm indspillet i Agfacolor.

På grund af krigsudbruddet blev de løbende råfilms forbedringer forsinkede, men premieren på den første store spillefilm i Agfacolor 'Kvinder er de bedste Diplomater' med Marika Rökk fandt sted den 31. oktober 1941 - samme år præsenteredes Agfacolor som papirforstørrelser i den ungarske hovedstad Budapest.

I begyndelsen af 1939 lykkedes det endvidere Agfa at producere agfacolorpapir, på fabrikken i Wolfen. Nu kunne man for første gang på temmelig enkel måde kopiere farvenegativer og fremstille forstørrelser. Den nye agfacolor-negativ/positiv proces stod allerede til rådighed under Den 2. Verdenskrig for fagfotografer og krigsreportere.⁵⁸ Amatørerne var imidlertid henvist til diafilm, hvor man kunne glæde sig over stadige fremskridt og en

⁵⁸ Disse farvebilleder kunne ses i bl.a. det tyske propagandablad Signal.

Zeittafel:**Berufs- und Amateurfilm**

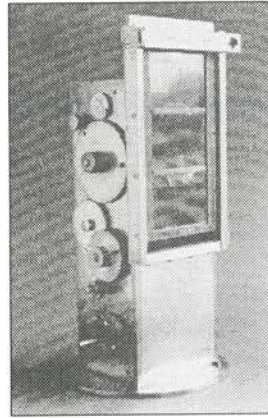
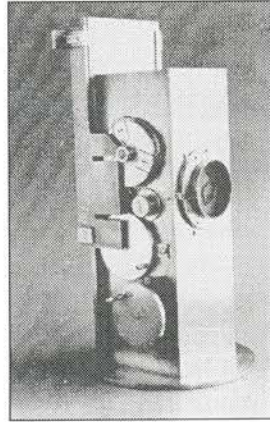
- | | | | |
|------|--|------|--|
| 1896 | Planfilm, auch orthochromatisch | 1930 | Agfa-Pan-Film |
| 1900 | Rollfilm „für Tageslichtwechslung“ | 1931 | Agfa-Superpan-Film |
| 1902 | Agfa-Isolar Plan- und Rollfilm,
auch orthochromatisch | 1932 | Agfa-Isochrom-Feinkorn-Film |
| 1904 | Agfa-Vidilfilm | 1934 | Agfa-Finopan-Film FF 10/10° DIN |
| 1905 | Agfa-Taschenfilm (Filmpack) | | Agfa-Isochrom-Feinkorn-Film 11/10° DIN |
| 1906 | Agfa-Chromo-Isolar-Planfilm | | Agfa-Isopan-Film 16/10° DIN |
| 1912 | Agfa-Isorapid-Planfilm | | Agfa-Isochrom-Film F 16/10° DIN |
| 1914 | Agfa-Filmpack | | Agfa-Superpan-Film 18/10° DIN |
| 1916 | Agfa-Telefilm (panchromatisch)
Telechromfilm | | Agfa-Superpan-Feinkorn-Film 17/10° DIN |
| 1917 | Agfa-Rollfilm | 1935 | Agfa-Infrarot-Rapid 700 Kleinbildfilm |
| 1921 | Agfa-Portraitfilm | | Agfa-Isopan ISS 19/10° DIN |
| 1927 | Agfa-Isochromfilm | 1937 | Agfa-Isopan-Feinkorn-Film 17/10° DIN |
| 1928 | Agfa-Portrait-Film mit mattierter
Rückschicht | | Agfa-Isochrom-Feinkorn-Film 18/10° DIN |
| | Agfa-Tropen-Film | | Agfa-Isopan-Film ISS 21/10° DIN |
| | | | Agfa-Feinschicht-Film |
| | | 1938 | Agfa-Isopan-Ultrafilm |

Kinefilme

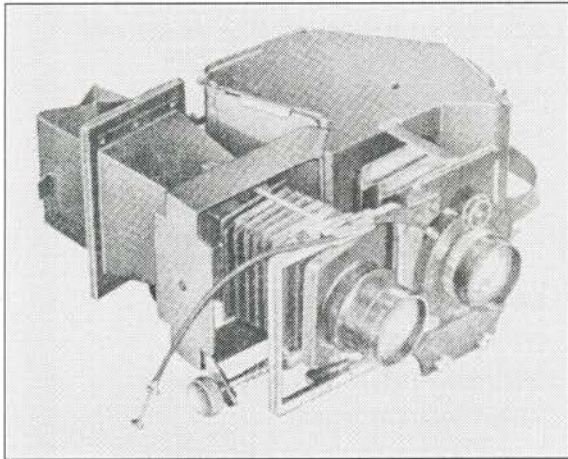
- | | | | |
|------|---------------------------------|------|------------------------------------|
| 1908 | Agfa-Positivfilm | 1931 | Agfa-Bipackfilm |
| 1912 | Agfa-Negativfilm | | Agfa-Novopanfilm 16 mm |
| 1917 | Agfa-Neuchromofilm | 1933 | Agfa-Dup-Positiv und Dup-Negativ |
| | Agfa-panchr. Negativfilm | 1934 | Agfa-Isopanfilm 16 mm |
| 1921 | Agfa-Negativ-Spezial | 1936 | Agfa-Finopan, Aeropan und Superpan |
| 1923 | Agfa-Negativ-Extrarapid | | Agfa-8 mm-Film |
| 1924 | Agfa-Umkehrfilm 35 mm | 1937 | Agfa 2×8 mm-Film |
| | Agfa-Dup-Kinefilm | | Agfa-Isopan-F-Film (z. bel. wie |
| 1925 | Agfa-Negativ-Kinechrom | | 15/10° DIN) |
| 1927 | Agfa-Negativ-Kine-Aerochrom | | Agfa-ISS-Umkehr-Film (z. bel. wie |
| | Agfa-Umkehr-16 mm-Film | | 19/10° DIN) |
| 1928 | Agfa-Negativ- und Superpan-Film | 1938 | Agfa-Ultrarapid |
| 1929 | Agfa-Tonfilm Tf 1—5 | | |

Phototechnische Schichten

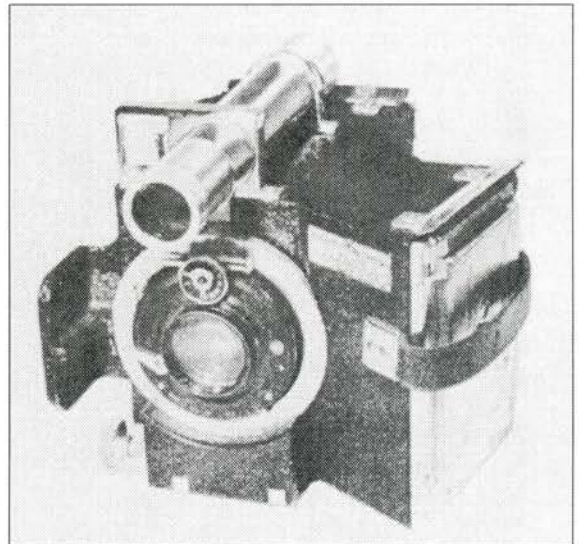
- | | | | |
|------|--------------------------|------|---------------------------|
| 1921 | Agfa-Tiefdruckplatte | 1926 | Agfa-Lichtdruckfilm |
| | Agfa-Reproduktionsplatte | 1928 | Agfa-Printonfilm |
| 1925 | Agfa-A-Filme | 1930 | Agfa-Autolithfilm |
| | Agfa-B-Filme | 1934 | Agfa-Direkt-Duplikat-Film |
| | Agfa-C-Filme | | |



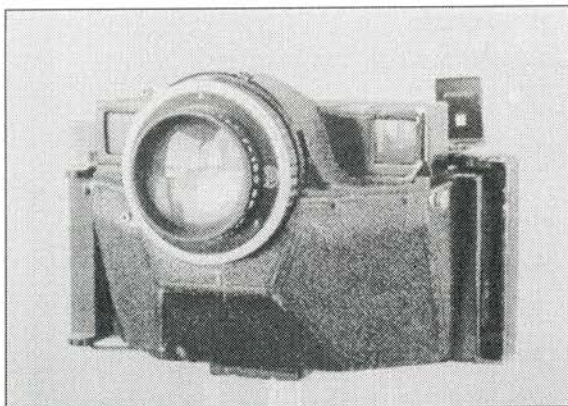
Leica kameraets opfinder O. Barnack fremstillede i 1920'erne et eksemplar af et farvefilmskamera med vekselslæde. Her vist foran og bagfra.



Konstruktør Reckmeier's farvekamera til 6,6x9 cm plader fra 1933.



Devin-One Shot farvekamera fra ca. 1939.

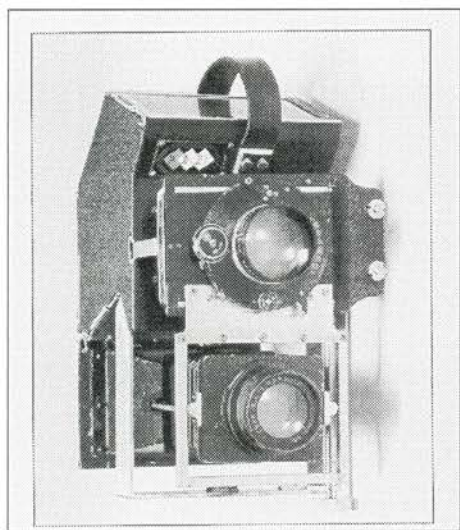


Mikus farvekamera, 1936.



Et Reckmeier farvekamera fra 1930'erne.

stadig større interesse. I 1938 blev lysfølsomheden på Agfacolor dagslysfilm, således forøget til 25 ASA. Hertil kom der også en ny kunstlysfarvefilm. I de tyske fotoforretninger var der dengang en stor mangel på blitzpærer og de almindelige fotolamper fik derfor en naturlig stor renaissance. Også farvegengivelsen blev løbende forbedret, og alt efter opbevaringsforholdene har filmene kunnet holde sig ganske godt helt op til vore dage.



Et Reickmeier kamera fra 1937.

Agfacolor på papir

Midt under Den anden Verdenskrig arrangerede Agfa en storslået fagmesse i Dresden under parolen 'Film & Farve', efter messens afslutning blev et udsnit af disse farvebilleder udstillet af Agfa i 1942 på Kunstindustrimuseet i København. Dette blev efterfulgt af en præsentation i Odd Fellow Palæets store sal i dagene 21-28. februar 1943. Da det var under den tyske besættelse af Danmark blev udstillingen ikke noget tilløbsstykke. Det har dog uden tvivl været en oplevelse ifølge de referater, man har til rådighed. I Merkurs interne blad Fotorium kan man læse følgende:

"...Man maa sige, at Resultaterne gennemgaaende var gode, Billederne viste netop det de skulle, at ved deres mange Detaljer, Skarphed og farver af næsten overvældende Kraft, var her Tale om Fotografier og ikke noget som helst andet, som f.eks. mekanisk efterligning af Malerkunst'. Videre hedder det: 'Med hensyn til Farverne, ja saa kan det godt være, at Himlen var mere blaa, Træerne mere saftiggrønne

og Hudfarverne mere glødende end vi sædvanligvis opfatter disse, men man bør heller ikke glemme, at et formindsket Billede af Naturen, et Landskab, et Portræt eller lignende i Fotografiformat, navnlig i reflekteret Lys maaske kræver en forstærket Farvedybde'. Der afsluttes med denne profeti: 'Nu faar vi med Tiden se, hvor langt Amerika er kommet med sin Farvemetsode'".

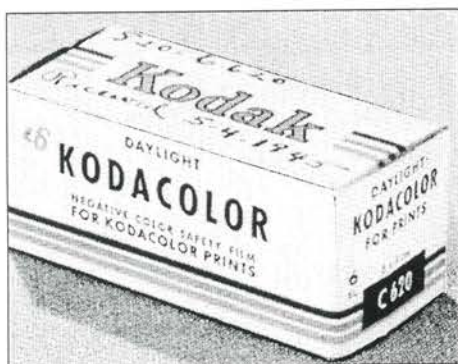
Efter Den anden Verdenskrig

Agfacolor metoden blev efter krigsafslutningen erklæret for 'teknisk krigsbytte', hvilket indebar at agfamaterialer nu frit kunne fremstilles af andre firmaer. Patenter og metode for fremstilling af farvematerialer blev lagt offentligt frem. Med visse tilpasninger bl.a. ved valg af andre farvekoblere dukkede materialer fra forskellige fabrikker nu op på verdensmarkedet: Gevacolor omvendefilm (1947), Ansco-Plenacolor negativfilm (1948), Ferraniacolor (1951), Oriental Color i Japan (1953) og Telcolor i Schweiz (1953)⁵⁹. Telcolor blev i øvrigt anvendt i Danmark af Reimert Kehlet i hans mange portrætatelier (25). Agfa måtte tage sagen op der hvor den var, ved krigens afslutning. Skønt Agfacolor metoden blev erklæret for 'teknisk krigsbytte' var der intet der forhindrede, at Agfa kunne fortsætte med produktionen eller forbedre den. Situationen var vanskelig af flere grunde. Den første var den sovjetiske demontage af fabriksanlæg, den anden var mangel på gode råstoffer, men der blev nu produceret farvefilm på begge sider af øst/vest grænsen.



⁵⁹ I juni 1954 begyndte Agfa-Filmfabrik i Wolfen (DDR) en produktion, hvor dr. Wilhelm Schneider fra firmaet Bayer virkede som teknisk chef for udvikling og produktion af Telcolor-produkterne.

I 1949 kunne man endeligt tilbyde en negativfilm Agfacolor for amatører og fagfotografer sammen med agfacolorpapir, der allerede tidligere var blevet fremstillet i Leverkusen. I den henseende betrødte man nyt territorium, for nu gjaldt det om at få fotohandlere og laboratorierne gjort interesserede i de nye Agfacolor film. Man skulle forberede dem i brugen af kopifiltre- og fremkaldeapparatur, der svarede til de ønsker, der kom fra kunderne. Fotograferne kunne glæde sig over den højfølsomme negativfilm Agfacolor CN 17 fra 1956 og den i 1957 følgende CUT 18, som siden blev til den højt værdsatte CT 18. Dens følsomhed på 50 ASA blev gældende som målestok for andre film. De store fabriksanlæg hos Agfa var helt frem til 1970'erne i stand til ikke alene at indhente, men på mange områder overgå konkurrenterne i farvefilmteknologi. Den berømte CT 18 og deres professionelle diafilm var en legende. Det begyndte imidlertid at gå ned ad bakke da Kodak og Fuji begyndte at fremstille film med langt større eksponeringstolerance. Agfa-koncernen måtte tilføres flere hundrede millioner DM - en saltvandsindsprøjtning som honoreredes med ny fremgang.



Kodacolor

I slutningen af 1930'erne arbejdede Kodak intenst med løsningsmodeller:

Massefremstilling af farvebilleder til den voksende skare af amatørfotografer, kodachromebilleder og minicolorbilleder var to kandidater, men det blev negativfilmen Kodacolor, som blev præsenteret den 18. december 1941 der løb af med sejren. Nu kunne man for alvor begynde at tænke på at fremstille farvebilleder og forstørrelser på papir. Amatørerne kunne nu købe en film, eksponere den, aflevere den

til fotohandleren, hvorefter Kodak fremkaldte den negativt, d.v.s. i komplementærfarver. En blå himmel blev gul på negativet, en grøn græsplæne magenta o.s.v. Efter farvenegativet fremstilledes derefter på et stykke kodak-papir,⁶⁰ enten de sædvanlige kontaktaftryk eller forstørrelser i et format som kunden ønskede. Målet var, at man engang i fremtiden lod fotohandleren påtage sig dette arbejde. Farvebillederne blev fremstillet i formaterne: 4x6,5 cm. 6x9 cm. 6,5x11cm. 8x14 cm. m.fl.⁶¹



Ektachrome

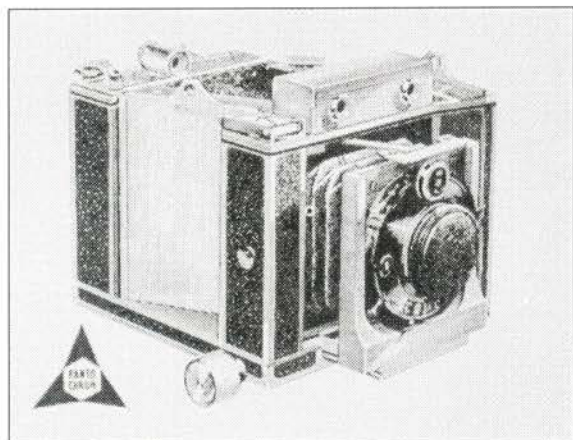
Kodak lancerede Ektachrome i 1946. Den var hovedsagelig opbygget efter principperne ved agfacolorfilmene. Kodak anvendte imidlertid en helt anden metode for at indføre farvekomponenterne i filmen.

Agfa anvendte diffusionsægte farvekomponenter opløst direkte i emulsionen, hvorimod Kodak brugte farvekomponenter som ikke var diffusionsægte. Disse opløstes først i olie som derefter emulgeredes i gelatinematerialet før gydningen. På denne måde blev farvekomponenterne opløst i meget små 'oliedråber' som fordeltes i de forskellige lag. Når filmen var tør, var de usynlige, da oliebasen havde samme brydningsindex som gelatinen, filmen var helt glasklar.

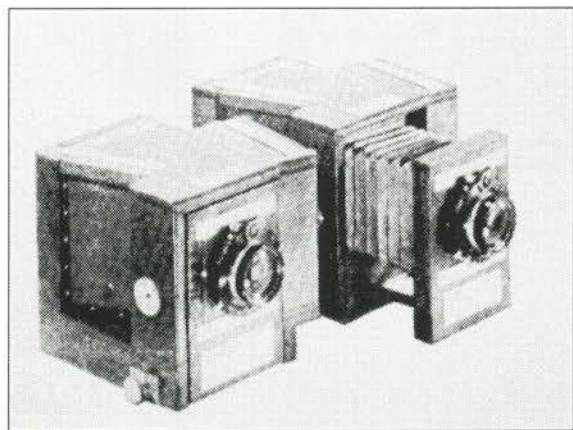
⁶⁰ I 1949 lancerede Kodak noget der hed Kodak-Flexichrome hvor- med man kunne farvelægge s/h film med pensel. Metoden fik en begrænset udbredelse bl.a. til illustrationer ved annoncering og andet kommercielt brug.

⁶¹ Priser incl. fremkaldelse: 127 1,25 dollars, 120 og 620 1,50 dollars og 122 2,40 dollars. Kontaktaftryk 40 cent. Filmene havde num- rene: 120, 122, 127 og 620.

Den fugtige film var imidlertid opalhvid, og da farverne lå i en vandopløselig organisk fase var filmen ikke følsom for farvediffusion ved fremkaldelsen som sker på samme måde som ved Agfacolor, selv om badenes sammensætning var meget forskellige. Ektachrome blev leveret i to typer: en meget lysfølsom E2 (100 ASA) som rullefilm og småbilledfilm. E1 var en planfilm. Begge blev produceret som dagslys- og kunstlysfilmm (25).



Dr. J. Halewicz Pantochrom farvekamera, 1949.

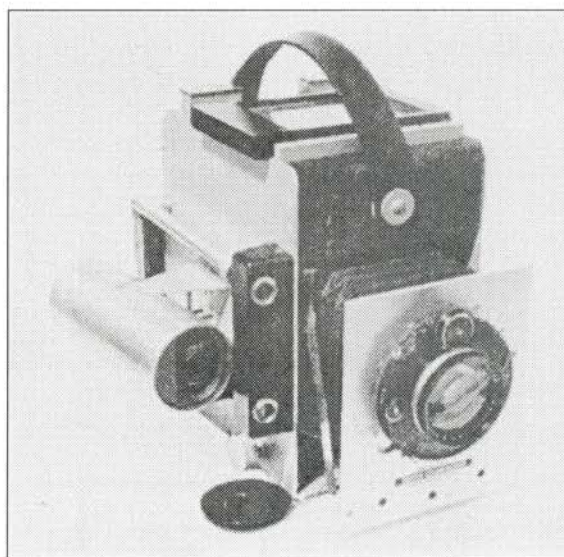


Elmain farvekamera, 1950.

Kodak Dye Transfer Color Proces

I 1946 præsenterede Kodak tillige en farvekopieringsproces for amatører og professionelle som gjorde det muligt at fremstille en farvekopi. Princippet var at farveoverføre fra matricer fremstillet af farvenegativer. Enhver fotograf som var i besiddelse af et kopierapparat eller forstørrelsesapparat, var nu i stand til fra farvedias at fremstille et farvetryk på under 1 ½ time, bortset fra tørring. Når matricerne er

fremstillet kan man ved at dyppe matricen i farve producere et nyt farvebillede.



Curtis-Color-Shot farvekamera fra ca. 1942.

Kodachrome i Danmark

"Vi fantaserer os frem til den Dag, hvor Fotoalbummet vil vrimle med aftryk i naturlige Farver, og til den Dag, hvor den første Farveforstørrelse kan hænges paa Væggen".

Torsdag den 5. september 1939 blev der i Københavns Fotografiske Amatør Klub forevist en serie diapositiver optaget på Kodachrome. Demonstrationsaftenen blev lanceret af Kodaks tekniske eksperter. Indledningsvis fik tilhørerne en redegørelse for princippet og metoden. Det spændende øjeblik, da lyset blev slukket, var ingen skuffelse.

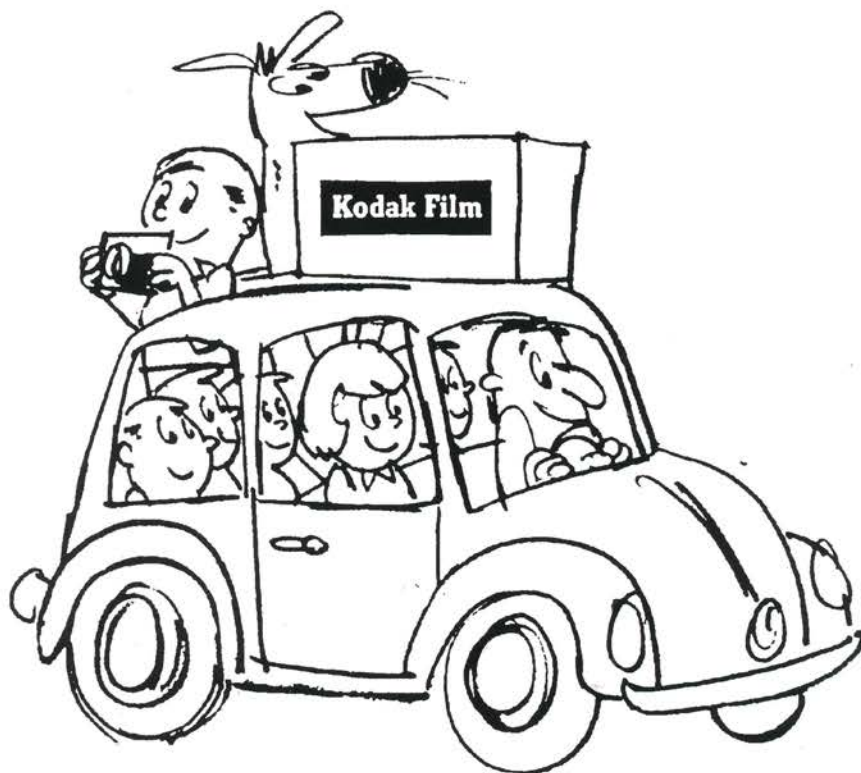
På det store hvide lærred så man de mest naturtro farvegengivelser - de tilstedeværende kritiske amatørfotografer var tydeligt overraskede. Bedst virkede f.eks. de 'døde Sild' i skovserkonernes kurve ved Gammelstrand, blomsterbilleder, der nærmest var smukkere end autochromerne, samt scenerne af badelivet på badeanstalten Helgoland - de unge damer var 'næsten' bedre end i virkeligheden - stor akklamation afsluttede aftenen. 60 år senere er kodachromefilmen 'still going strong'.

Farver for hvermand

"Vi farvefotograferer alle om 10 Aar". Disse ord faldt allerede tre måneder efter Danmarks befrielse i 1945. Udtalelsen kom fra ingen mindre end direktøren for Kodak i Danmark, Alfred Kirk-Jensen, han udtalte bl.a:



**Husk
KODAK-FILM
til ferien!**



**Husk
KODAK-FILM
til ferien!**

"Vi ser lyst paa det, langt lysere, end vi turde haabe. Det afhænger i Virkeligheden nu blot af de danske Myndigheder, hvornaar vi faar Film, Papirer og Kemikalier fra England. Gives Import Tilladelsen snart, kan Varerne være her hen i September. De er parat til Indskibning".

Helt så hurtigt kom det nu ikke til at gå. De første efterkrigsår, hvor store dele af Europa og særlig Tyskland lå i ruiner, blev alle ressourcer sat ind på en genopbygning og genrejsning af den fotokemiske industri - luksus måtte vente, men firmaerne Kodak og Agfa var i fuld gang med at planlægge for fremtiden - en fremtid i farver som kom til at overstige deres vildeste fantasier. Mottoet lød nu: "Alle skal farvefotografere til en Pris som den jævne Forbruger kan betale". Sovjetunionen var den første, som allerede i 1947 kunne præsentere en farvefilm, som byggede på de erobrede patenter fra Agfa's laboratorier i Tyskland. Filmen fik imidlertid ingen praktisk betydning for det vesteuropæiske publikum. Derimod kom det italienske firma Ferrania til at spille en fremtrædende rolle - specielt i Danmark.



Ferrania S.P.A.

I det nordlige Italien 60 km vest for Genua blev der i 1917 grundlagt en råfilmfabrik, som var med til at dække det stadig stigende forbrug af kinofilm i Europa. Gasparcolor kinofilm blev firmaets store salgssucces op gennem 1920- og 1930'erne. I 1942, under Mussolinis fascistiske regime blev der oprettet et samarbejde med Agfakoncernen. Dette resulterede i at Ferrania kunne præsentere en diapositiv småbilledfilm Ferraniacolor i 1942, men allerede i 1944, hvor Italien kapitulerede, og tyskerne derefter besatte Italien, stoppede alt samarbejde. I slutningen af 1949 genoptog man

fremstillingen af Ferraniacolor. Da man ikke var tilfreds med kvaliteten præsenteredes i 1951 på photokina en ny film med samme navn. Filmen blev i fagkredse modtaget med stor begejstring. Farverne var lette, det grønne lidt dominerende, men en absolut kontrast til Kodaks mere krads farver. For det europæiske publikum en værdig konkurrent til såvel Agfa som Kodak m.fl.

Ferraniacolor er opbygget efter samme princip som agfacolorfilmene, men på et enkelt område er der en forskel: metoden for at tilføre farvekomponenterne er anderledes. Ved agfacolorfremstillingen bliver de diffusionsægte farvekomponenter opløst direkte i emulsionen, hvorimod ferraniaprocesen bygger på at farvekomponenterne ikke er diffusionsægte.

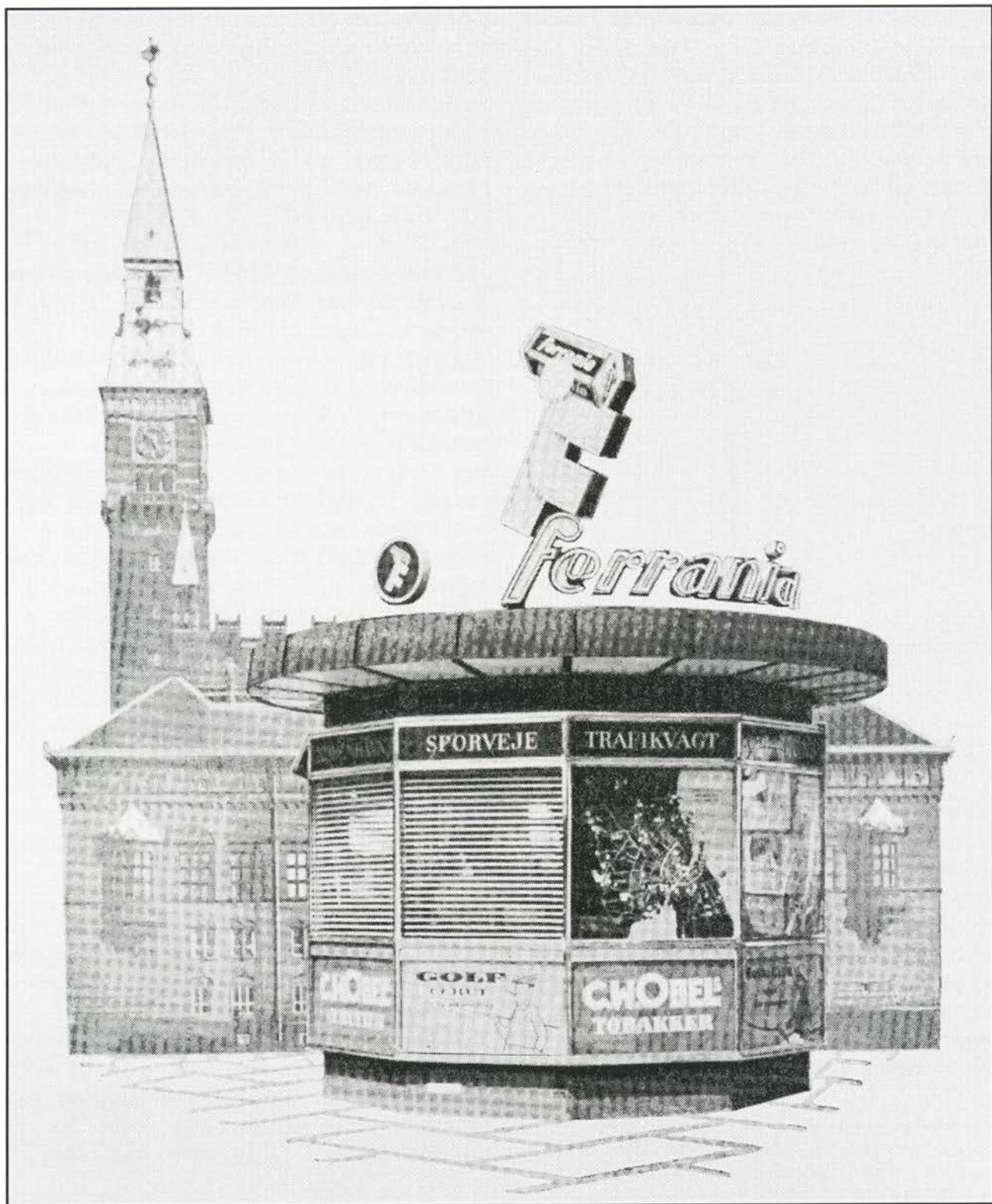
Disse opløses først i olie. Olien blandes derefter i gelatinen før brugsgydningen. Således opløses farvekomponenterne i meget små oliedråber, som er fordelt i de forskellige lag. Når filmen er tør, er de usynlige, idet olien har samme brydningsindex som den omgivende gelatine - filmen er helt klar.

Ferrania negativfilmprocessen er analog med ektachromefilmens olieopløste farvekoblere.



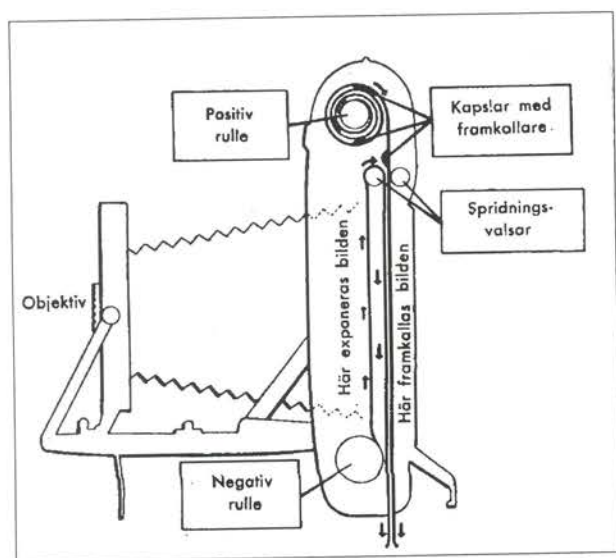
Finn Jensen

Ferraniacolor var den første farvefilm som virkelig fik succes blandt amatørerne i Danmark. Filmen blev markedsført af fotoimportøren Finn Jensen, København, som tog ikke helt almindelige metoder i brug for at lancere sit produkt. I de første år efter 1945 var erhverslivet underlagt importrestriktioner reguleret af et Varedirektorat, hvilket ramte fotobranchen hårdt. Som den fødte forretningsmand og organisator havde han opbygget en mellemstor importvirksomhed, hvor beskæftigelsen af ni medarbejdere i 1950'erne hang i en tynd tråd. Så



Finn Jensen's reklamesøjle til en formue.

noget måtte der gøres. I krigsårene havde han etableret forretningsforbindelser i Tyskland og Italien.⁶² En af disse kontakter var til den italienske emulsionsfabrik Ferrania, hvis nye farvefilm Finn Jensen ønskede at importere. Den idérige grossist fandt ud af, at italienerne var helt vilde med komaver, en kulinarisk delikatesse på det italienske fødevarermarked. Turen gik nu til Italien, hvor han fik en bytteaftale i stand - farvefilm for danske komaver - idéen blev alle tiders succes, så stor, at Finn Jensen reklamerede på Rådhuspladsen med en drejelig reklamesøjle, hvor der på det lysende neonskilt stod Ferrania.



Skematisk tegning af polaroidfilmens arbejdsgang.

Polacolor

Polaroidkameraets opfinder og konstruktør amerikaneren Edwin Herbert Land (1909-1991)⁶³ skulle blive den mand, som havde det ultimative svar på sin drøm, at kunne fremstille et fotografi direkte i kameraet (27). Edwin Land begyndte sit forskningsarbejde som 17-årig i 1926 med polariseret lys til anvendelse i automobillygter, men sideløbende eksperimenterede han med fotokemi, og den 26. november 1948 kunne Land præsentere sit

'Polaroidkamera Model 95' i USA, som kunne fremstille et 'her & nu' s/h fotografi. Først 10 år senere blev kameraet lanceret i Europa på photokina i 1958⁶⁴, under det klingende navn 'One-Step-Camera' - over 5000 messebesøgende gik hjem med et portrætbillede, fremtryllet på 60 sekunder - og i højglans!

Der skulle endnu gå en del år, før scenen var klar til endnu en sensation, et Polaroidbillede i farver. Dr. Land's drøm gik i opfyldelse: instantfarvefilm Polacolor type 38 & 48 - beregnet til Polaroid model 100 - årgang 1963.

Filmens princip byggede på en opdagelse gjort af to forskere, André Rott fra firmaet Gevaert og Edith Weyde som repræsenterede

Agfakoncernen i 1938: Sølv-saltdiffusionsprocessen. Patentet blev af Agfa udnyttet i forbindelse med fotokopiering (Copyrapid). Stærkt forenklet er hovedprincipperne i processen:

Det fotografiske var negativ af gennemskinneligt materiale, hvorpå der var gydt et emulsionslag, som indeholdt de lysfølsomme salte - efter at filmen var belyst, blev den anbragt i framkalderen, hvorved de belyste sølvkorn blev sortsvættede i forhold til, hvor meget eller lidt lys det havde været udsat for. De delvis og ubelyste sølvkorn blev frigjort i fikseren og forlod negativet. Dette sølvbillede, som normalt blev 'smidt ud' gennem fikserbadet, lod man således 'smitte af' på et stykke præpareret papir. Filmene havde en tendens til at blive for mørke, men yderligere forskning fik løst problemerne. Efterhånden som systemet blev en succes opstod der andre aktører på scenen. I 1977 var omsætningen på over 1 milliard dollars!

I 1976 gik Kodak ind på det meget lukrative marked med en række kameraer byggede på Edwin Lands's princip. Polaroid følte imidlertid sine patenter gået for nær og stævnedes Kodak. Resultatet var at Kodak kom til at betale den største erstatning i amerikansk retshistorie på 925 millioner dollars! Polaroid havde produceret mere end 40 millioner kameraer, og muligheden for at se farvebilledet 'her & nu' var endnu ikke uddød.⁶⁵

⁶² Finn Jensen havde under krigen på grund af sine forretningsmæssige forbindelser til Tyskland et rejse visum, som gjaldt rejser til Berlin, Dresden og Leipzig. Som aktiv modstandsmand og spion fik han mulighed for at udrette efterrettningsarbejde i Tyskland for de allierede.

⁶³ Objekt nr.57, s.17-34. Sigfred Løvstad: Polaroid - et industrielt eventyr af dimensioner.

⁶⁴ Polaroidkameraet blev præsenteret i USA den 26. november 1948.

⁶⁵ Objekt nr.57, s. 16-34.



Edwin Land.

Nutidens kemisk dannede farver, som stort set gælder alle moderne farvefilm, der bliver brugt i dag dannes først i forbindelse med fremkaldelsen. Normalt sker det ved hjælp af såkaldte farvekoblere, som under fabrikationen af filmen placeres sammen med dens tre lysfølsomme lag bestående af almindelige, sort/hvide sølvsalte. Lagene er sensibiliseret for hver sin af de primære farver. Under fremkaldelsen omdannes farvekoblere til farvestoffet i takt med at sølvsaltene omdannes til rent sølv. Til sidst blegefikseres sølvet og andre reststoffer ud af filmen, sådan at farverne ligger tilbage. Farvebilledet er færdigt!

Finale

Vi er nu nået til beretningens midlertidige punktum for farvefotografiets næsten 150-årige kemiske historie, men tro ikke at det er slut med udviklingen - den digitale periode er først lige begyndt.

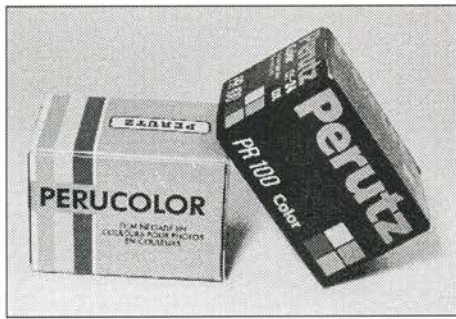
Her er ringen på sin vis måde sluttet idet de digitale processer, ligesom fjernsyn, bygger på det additive princip. Det er næsten fuldstændig ækvivalent med brødrene Lumière's første rigtige brugbare farvefilmproces, autochromeprocessen.

I de næste 10-20 år vil vi komme til at opleve en farvebilledrevolution vor fantasi i dag næppe kan forestille sig.

Det har ikke været muligt at beskrive en sammenligning af alle farveprocesser. Hovedvægten er lagt på de kendeste. Adskillige metoder er ikke omtalt i kronologien.

Kronologi:

- 1722 Le Bon: offentliggør sin trefarve kobberstiketeknik.
- 1757 Baptist Beccarius: beskriver klorsølvets lysfølsomhed
- 1801 Thomas Young: præsenterer sin trefarve-vision.
- 1802 Thomas Wedgwood: fremlægger sin fotografiske idé.
- 1810 Johann Seebeck's: afhandling om klorsølv i forbindelse med polerede sølvplader.
- 1839 Louis Daguerre: opfinder daguerreotypiet (den fotografiske metode).
- 1840 John Herchel: eksperimenterer med en direkte farvefilmsproces.
- 1842 John Herschel: opfinder Cynotypien.
- 1848 Edmund Becquerel: fremstiller fotochromer ved hjælp af sølvplader og klorsølv.
- 1851 Abel Nièpce de Saint-Victor: beskriver glasplader belagt med albumin og sølvsalte.
Levi Hill: påstår at have opfundet Hillotype.
- 1861 Maxwell: demonstrerer sin additive farvesyntese.
Chevreul: demonstrerer princippet for 3 grundfarver.
- 1862 Du Houron: beskriver den addi- og subtraktive metode.
- 1864 Wilson Swan: får patent på sin 'Chrome-gelatine' teknik.
- 1868 Ducos du Houron: fremstiller pigmentbilleder.
- 1869 Charles Cros: beskriver det korrekte princip for den subtraktive metode.
- 1873 H. Vogel: beskriver den optiske sensibilisering.
- 1874 Du Hauron: får patent på sit kamera Heliochrommatique.
- 1876 Ducos du Hauron: stifter selskabet for tre-fravettryk.
- 1879 Charles Cros: konstruerer et kronometer for additiv diabetragtning.
- 1881 Første orthokromatiske plade.
1884. Hermann Vogel: pankromatiske plade.
- 1888 Ives: præsenterer sin lanterne projektor for Heliochromy dias.
- 1890 Brødrene Lumière: fremstiller de første farvedias.
- 1891 Gabriel Lippmann: fremlægger sin interferensproces i Det Franske Akademi.
- 1892 Mc Donough: får patent på et mosaikmønster for den additive plade.
- 1893 Lumière: præsenterer interferens farveoptagelser.
- 1894 John Joly: får patent på additiv Color Screen med linieraster.
- 1895 Frederic Ives: opfinder Kromoskopet.
- 1896 White får patent på et farvekamera til trefarveeksponeringer. Joly Color kommer i handel.
- 1897 J.W. Bennetto og E.T. Butler: får patent på kameraer for enkelteksponering.
- 1898 F.W. Lancaster: får patent på sin Mikro-Spektrum proces.
- 1900 Brødrene Lumière: udstiller farvebilleder på Verdensudstillingen i Paris.
- 1901 Gurtner: præsenterer en multiplikator-kassette.
- 1903 Adolf Miethe og Traube: patenterer deres trefarveprojektion.
Didier: publicerer sin Pinatype trykproces.
- 1904 Lumière: får patent på deres mosaik-metode.
R. Krayn: får patent på et linieraster.
Perutz lancerer en pankromatisk Perchromo plade.
- 1905 Karl Schinzel: beskriver en integral Tripack film.
- 1906 Sanger-Shepherd: fremviser sin Dye-Transfer proces i London. C.L. Ffinlay får patent på Thamespladen.
- 1907 Lumière's: Autochromeplade bliver markedsført.
Ducos du Hauron: præsenterer sin Omnikolorplade.
Louis Dufay: får patent på Dufaycolor.
- 1908 Dufay- og Finlaypladerne markedsføres.
Den første pankromatiske plade, lysfølsom for alle farver.
- 1909 Aurora Triolor, Dioptrichrome, Omnicolore, Veracolor og Thames markedsføres.
R. Berthon: fremviser et system for additiv projektion.
- 1911 Fisscher og H. Siegrist: får patent på en farvefremkaldelsesproces.
- 1912 G. Whitfield: får patent på Paget Color Plates
- 1913 Neopinatype, Raydex, Leto Colour markedsføres
- 1914 J.G. Capstaff: introducerer sin tofarveproces Kodachrome.
- 1916 Agfacolor introduceres i Tyskland.
- 1917 Versicolor erstattes af Dioptrichrome.
- 1918 H. Christensen: opfinder grundlaget for blegning af sølvfarvestof.
- 1923 Mannes og Godowsky: får patent på deres tolags farfarveplade (Kodak). Første Kodak smalfilmkameraer.
- 1924 Jos-Pe farvekamera og proces præsenteres i Tyskland.
- 1929 Finlaycolor patenteres. Kodak kinofilm med lyd.
- 1931 Vivexpladen patenteres.
Mannes & Godowsky: tilknyttes Kodak.
- 1933 Agfacolor, første linserasterfilm for 24x36 mm.
- 1934 Agfa-color-Ultra præsenteres.
- 1935 Kodachrome 16 mm præsenteres.
- 1936 Kodachrome (35/8).Ny Agfacolor præsenteres i Tyskland.
- 1938 Ansco Color introduceres i USA.
Kodachrome prof. planfilm markedsføres.
- 1941 Minicolor og Kotavachrome farvebilleder fremstilles efter dias.
1942. Kodacolor negativ rullefilm præsenteres i USA.
- 1943 Pavelle Color viser farvebilleder efter Ansco's dias.
- 1944 Ansco Color negativfilm præsenteres, kun for prof.
- 1945 Kodak's Dye-Transfer erstattes af Wah-Off Relief.
- 1946 Ektachrome (positiv farvefilm).
- 1947 Sovjetunionen fremstiller farvefilm efter Agfas recept.
- 1948 Polaroid præsenteres i USA og 1958 i Europa.



Priser:

I 1958 var priserne følgende:

Diapositivfilm:

Agfa CT 18, 20 opt. kr. 20,00 inc. fremk.
 Anschocolor 20 opt. kr. 17,00. Fremk. kr. 8,50.
 Ektachrome 20 opt. kr. 13,00. Fremk. kr. 8,00.
 Ferraniacolor 20 opt. Kr. 8,80. Fremk. 7,70.
 Gevacolor 36 opt. kr. 26,00 inc. fremk.
 Kodachrome 36 opt. kr. 39,50 inc. fremk.

Negativfilm:

Agfacolor, 20 opt. kr. 9,75. Fremk. 6,00.
 Ferraniacolor, 20 opt. kr. 9,75. Fremk. 6,00.
 Gevacolor, 36 opt. kr. 13,00. Fremk. 6,00.

Farvebilleder:

Agfa, 6x9, kr. 3,00, 18x24, kr. 21,10
 24x36 mm.
 Ferrania, 7x10, kr. 3,90, 18x24, kr. 13,00.
 Gevacolor, 9x12, kr. 4,40.
 Kodak, 9x13, kr. 4,50, 13x18, kr. 14,00.

Det angivne udvalg af film, filmformater og forstørrelser er amatørfotoграфernes mest brugte.

Litteratur:

Fotografen (norsk) nr.4, august 1915.
 Ingeniøren nr.45, juli 1944. Professor Chr. Winther: Principperne for farvefotografering.
 Kodak Nyt nr.7, 1978.
 Fotonyheterne (svensk) nr.6, 1985.
 Aktuelt Grafisk Information november 1986.
 Objektiv nr.24, s.13. H.F. Nissen lydband.
 D.F.T. maj 1916.
 Foto Tidende juli/august 1934.
 Agfa Nyt 1937/1938.
 Agfa Presseinformation 1/10, 1986.
 Gert Koshofer: Farbfotografie 1-3 1981.
 Rune Jonsson: Fotografi bild och teknik 1980.
 John Hedgecoe: Foto Håndbogen 1991.
 Mogens von Haven: Fotoglaede 1979.
 Andrew Hawkins: Politikens bog om fototeknik 1979.
 Helmer Bäckström: Ur Fotografins Historia.
 Lise Skoug: En oversigt over farveraster-teknikker 1989.
 Josef-Haubrich: Farbe im Photo 1981.
 A Brief History of One-Step Photography 1977.
 Brian Coe: Colour Photography 1840-1940, 1978.
 Naomi Rosenblum: A World History of Photography 1984.
 Life Library of Photography, Color 1970.
 Jack H. Coote: Colour Photography 1993.
 Die Photographische Kunst im Jahre 1908.
 Les Autochromes Lumière Collection 1995.
 'Meilensteine' 125 Jahre Bayer (1863-1988).
 'Zeitprofilen 30 Jahre Kulturkreis' DGFP.
 Polaroid Access Fifty Years, 1987.
 The History of Polaroid One-step Photography, 1977.
 Helmut Gernsheim: A concise history of Photography, 1965.
 Rudolf Skopec: Photographie im Wandel der Zeiten, 1949.
 Josef Maria Eder: Geschichte der Photographie, 1905.
 Natahalie Boulouch: Lumière La Couleur Inventée, 1995.
 Lise Skoug: En oversigt over farveraster-teknikker, 1989.
 Fondation Nationale De La Photographie, 1979.
 Ateljé för barnporträtt och färgfotografi 1924-1977.
 Rune Hassner: Billeder for millioner 1977.
 Jesper Stub Johnsen & Jonas Palm: Fotografiske teknikker 1839-1920.

Følgende institutioner, museer og medlemmer af Dansk Fotohistorisk Selskab har bidraget til dette temanummer om Farvefotografiets Historie.

*

Danmarks Fotomuseum

Agfa, Danmark

Kodak, Danmark

Polaroid Corp., USA

Det Nationale Fotomuseum

Det kgl. Bibliotek

George Eastman House, Rochester

Teknisk Museum i München

Lumière Museet i Lyon

*

Ole & Poul Pedersen

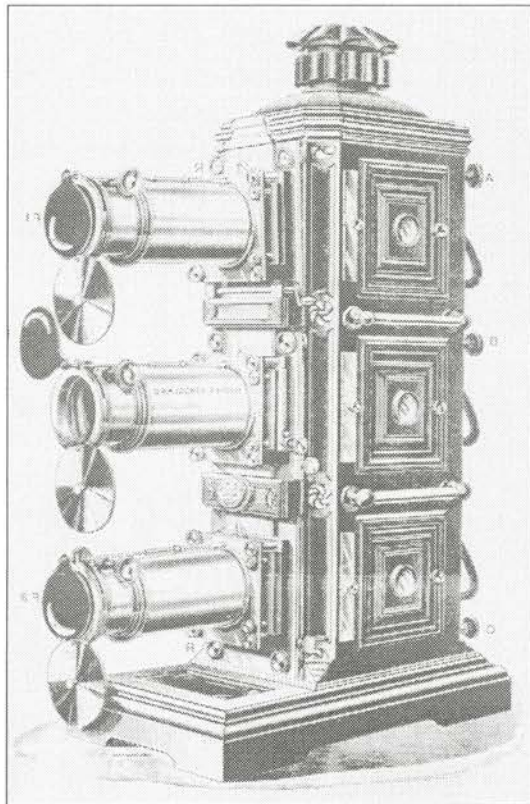
H. Elfelt Bonnesen

Poul Winstrøm

Peter Haagen

Cote Cuculiza

*



Redaktion

Flemming Berendt, post boks 49, 3050 Humlebæk. Telf.: 4919-2299.

Alle rettigheder forbeholdes. Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af skriftet samt dele deraf er KUN tilladt efter skriftlig tilladelse fra Dansk Fotohistorisk Selskab.

No part of this publication may be reproduced in any form without permission in writing from the Copyright holder.

Dansk Fotohistorisk Selskab ©. 2002. All right reserved under international Copyright Convention.

Indsendt materiale er underlagt bladets almindelige layout. **ISBN 0107-6329 Denmark**

Tryk: PE Offset, Tømmervej 9, 6800 Varde.

POSTBESØRGET BLAD
NR. 51049 (8245 ARC).

