GRUNDLAGEN DER PHOTOGRAPHIE

Die Bildaufzeichnung auf
photo-chemischem Weg

Josef Tröszter 1983
neu bearbeitet 2023

WIE DIESES SKRIPTUM ZUSTANDE KAM

Die vorliegende Arbeit ist vier Jahrzehnte alt und war eine schulische Projektarbeit. Damals war im Rahmen eines Schulversuchs die Ausarbeitung eines Projektes auf einem "ernsthaften" Niveau, wie das damals sperrig bezeichnet wurde, als Jahresabschlußarbeit gefragt. Die Themenauswahl war weitgehend freigestellt, sollte aber irgendwie und wenigstens weit entfernt mit der besuchten Schule zu tun haben. Das schuleigene Fotolabor war zu dieser Zeit so etwas wie eine zweite Heimat für mich und noch einer handvoll Foto-Nerds. Die Herstellung eines Skriptums, welches Anfängern die Grundlagen der Fotografie vermittelt, war ein naheliegendes Thema, wie ich fand. Das wurde auch so genehmigt und ein ganzes Schuljahr habe ich eine Menge Energie und Zeit in das Projekt gesteckt. Man kann sich das heute nicht mehr vorstellen, aber die gesamte Recherche wurde ohne Internet durchgeführt. Abhängen in der Schul- und in den verschiedenen anderen Bibliotheken sowie Unterlagen schnorren bei den Fotoherstellern war damals angesagt. Getippt wurde mein Skriptum auf einer elektrischen AEG Olympia SGE 50 Schreibmaschine, die heute noch immer funktioniert. Meine Arbeit wurde als "ausgezeichnet" bewertet und zur guten Beurteilung gab es auch noch einen großzügig dotierten Büchergutschein als zusätzliche Prämie.

In der Folge habe ich das Schulfotolabor noch bis zum Jahr 1987 genutzt und mangels freiwilliger Lehrkräfte provisorisch das Kustodiat übernommen, obwohl ich dort kein Lehrer war. Die Mitglieder der Labor-Clique sind da aber schon längst andere Wege gegangen und wir haben uns nie wieder gesehen. Das Schulfotolabor ist um das Jahr 1990 bei einem Umbau der Spitzhacke zum Opfer gefallen und nicht mehr neu eingerichtet worden.

Der Ordner mit der einzigen kopierten Ausgabe des Skriptums - das Original musste abgegeben werden - ist im Jahr 2020 bei einer Übersiedlung unverhofft wieder aufgetaucht. Ich finde das Skriptum auch heute gar nicht so schlecht und habe beschlossen es auf meiner Internetseite troeszter.net *als Reminiszenz an die 1980er zugänglich zu machen. Eine direkte Umwandlung der Seiten in ein PDF-Dokument war nicht bequem lesbar. Deshalb habe ich unter weitgehender Beibehaltung des originalen Layouts eine komplette Neufassung erstellt. Die vergilbten Seiten habe ich eingescannt, mit einer OCR-Software behandelt und mit der Scribus-DTP-Software neu gesetzt. Die Zeichnungen beziehungsweise grafischen Teile wurden in JPEGs umgewandelt und in der Neufassung behalten. Inhaltlich habe ich nur behutsam Änderungen vorgenommen. Die alte Rechtschreibung und alten Ausdrücke habe ich belassen weil ich sie originell finde. Um das Skriptum etwas weniger textlastig zu machen, habe ich einige historisch halbwegs korrekte Abbildungen eingefügt.*

Der gesamte Inhalt entspricht dem Stand der Jahre 1983 und 1984. Mit dem Skriptum wurde im Herbst 1983 begonnen und die Version für die Projektarbeit im Frühsommer 1984 abgegeben. Bis in das Jahr 1987 sind ein paar wenige Aktualisierungen vorgenommen worden, die sich auf den Bereich Fotolabor und da vor allem auf die Negativentwicklung beschränkt haben.

In diesem Skriptum geht es um analoge Fotografie, denn etwas anderes gab es damals nur in den Forschungslabors der großen Elektronikfirmen. Diese elektronischen Kameras basierend auf analoger Videotechnik haben um die 380.000 Bildpunkte aufgelöst und ich habe diese manchmal in Fotomagazinen gezeigten Prototypen zu dieser Zeit nicht als Fotokamera wahrgenommen. Techniken und Daten aus dieser Zeit und diesem Werk sind streckenweise obsolet, aber viele Grundlagen gelten vor allem für die analoge Fotografie noch heute. Das Skriptum ist auch ein gutes Beispiel was man als junger Mensch alles auf die Beine stellt, wenn man genügend Motivation hat - oder haben muss.

Josef Tröszter, Wien im November 2023

INHALT

Vorwort

Geschichte der Photographie
- ein geschichtlicher Abriß

Kameras
- Geschichte der Kamera
- Einteilung
- Schnitte durch diverse Kameratypen
- Der Verschluß
- Schlitzverschluß
- Zentralverschluß
- Blende
- Verschlußzeit
- Belichtung
- Lichtwert
- Belichtungsmessung
- Meßwertspeicher
- Filmempfindlichkeitseinsteller
- Abblendtaste
- motorischer Filmtransport

Objektive
- Grundbemerkungen zu Objektiven
- Normalobjektive
- Weitwinkelobjektive
- Teleobjektive
- Objektivpflege

Die Kamera-Grundausrüstung
- ein Überblick über notwendige Geräte und Kauftips

Filme
- ein geschichtlicher Abriß
- Übersicht über die verschiedenen
- Filme (Marktübersicht)
- Beschreibung einzelner Filmtypen
- Farbfilme
- Farbnegativfilme
- Farbumkehrfilme
- Spezialfilme
- Filmformate und Aufnahmeformate

Arten des Lichts
- Farbtemperaturtabelle
- Photographie bei Kunstlicht
- Fotofilter

Bildgestaltung
- einige Bemerkungen zur Bildgestaltung

Das Photolabor	- Übersicht - notwendige Geräte zur Herstellung von s/w - Abzügen - Arbeitsplätze im Photolabor - Schema einer Verarbeitungsstraße
Grundsätze der schwarz/weiß Entwicklung und Vergrößerung	
Schwarz/weiß-Filmentwicklung - 1. Teil	- Tageslichtentwicklungsdose - Meßgläser - Signaluhr - Entwicklungschemikalien - Entwicklungsvorgang - Arbeitsabläufe im Photolabor
Schwarz/weiß-Filmentwicklung - 2. Teil	- Verarbeitungsvorschriften - spezielle Entwicklungsverfahren - chemische Verstärker - chemische Abschwächer - s/w - Filme/Entwicklerkombinationen
Filmdatenblätter	- Informationen über Filmdatenblätter
Schwarz/weiß-Papierentwicklung	- schwarz/weiß-Vergrößerungsgerät - Vergrößerungsobjektive - Papierentwicklung mit dem ILFORD MULTIGRADE Photopapier
Farbvergrößerungen mit Cibachrome A-II	- Der Cibachrome A-II Prozeß im Überblick
Filmarchivierung	- sieben Tipps für den Aufbau eines Filmarchivs
Dunkelkammereinrichtung	- generelle Bemerkungen zum Bau und zur Errichtung einer Dunkelkammer - Einrichtungsschema
Diaprojektion	- Diaprojektion - Diaprojektor - Arten der Diaprojektion - Diasteuergeräte und A/V-Cassettenrecorder - Projektionswände
Epilog und Danksagung	
Anhang	- photographische Formeln - Normalbrennweiten - Wellenlängen des Lichts - Literaturhinweise - Filmdatenblätter (eine kleine Auswahl)

VORWORT

Dieses Skriptum soll dazu dienen, ohne jegliche Vorkenntnisse die Grundlagen der Photographie zu verstehen. Das Skriptum ist in zwei große Teile gegliedert. Der erste Teil beschäftigt sich mit Aufnahmegeräten und den grundlegenden Techniken der Bildaufzeichnung. Der zweite große Teil behandelt das Photolabor. Auch hier werden die wichtigsten Vorgänge und Techniken behandelt. Es muß aber an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß dieses Skriptum keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Für spezielle und weitreichendere Fragen in Bezug auf die diversen Teilgebiete der Photographie muß auf die zahlreich erschienen Fachbücher verwiesen werden. In diesem Skriptum ist den Auswahlkriterien bei der Anschaffung der verschiedenen Photogeräten ein bißchen Raum gewidmet, damit soll erreicht werden, daß man ohne Fehlinvestitionen eine qualitativ gute, komplette und erschwingliche Photoausrüstung zusammenstellen kann, die den jeweiligen Bedürfnissen und finanziellen Gegebenheiten angepaßt werden kann. Ein weiterer Ratschlag im Rahmen dieses Vorwortes ist, daß man von den gezeigten Techniken und Verfahrensweisen in Form von eigenen Experimenten immer wieder bewußt abweichen soll um eigene Erfahrungen zu sammeln und eventuell neue, für den jeweiligen Anwender angepaßte Techniken zu finden. Experimentieren bedeutet auch immer etwas Neues zu lernen.

Groß Enzersdorf im September 1983

GESCHICHTE DER PHOTOGRAPHIE

Der Begriff PHOTOGRAPHIE stammt aus dem Griechischen und ist aus den Silben photos (für Licht) und graphein (für schreiben) zusammengesetzt.

Im arabischen Raum war bereits im 11. Jahrhundert eine Form der Kamera bekannt, die sogenannte "camera obscura" bekannt. Dieses "Gerät" bestand aus einem völlig verdunkeltem Raum, an dessen einer Seite ein kleines Loch angebracht war und einem hell erleuchteten Nebenraum. In diesem Nebenraum wurden meist Tänze dargeboten, das kleine Loch in der Wand wirkte als optische Linse und projizierte die "Bilder" auf die gegenüberliegende Wand des verdunkelten Raumes. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden die ersten lichtempfindlichen Substanzen entdeckt. Die erste photographische Aufnahme wurde im Jahr 1826 hergestellt. Das Aufnahmematerial war eine mit einer Asphaltschicht überzogene Platte, für die Belichtung war eine Zeit von acht Stunden notwendig. In den folgenden Jahren wurden immer lichtempfindlichere Substanzen gefunden, welche die Belichtungszeiten auf wenige Minuten reduzierten, salonfähig wurde die Photographie erst mit der Einführung einer neuen Technik: der lichtempfindlichen Substanzen auf Silberhalogenidbasis. Dieser klassische, noch heute verwendete Prozeß, besteht im wesentlichen aus drei Schritten:

1. belichten einer silberhalogenid-beschichteten Platte in der Kamera
2. Entwicklung
3. Fixierung und Nachbehandlung

In den ersten Jahrzehnten nach Einführung dieser Technik bestand das Aufnahmematerial aus Platten mit aufgetragener Silberhalogenidschicht, die Belichtung und Entwicklung erfolgten in der Kamera, die Bilder waren, ähnlich wie beim heutigen Sofortbildverfahren, Unikate von denen es nicht möglich war Abzüge herzustellen.

Erst in der Folge wurden Platten entwickelt, die nach der Belichtung und Entwicklung ein negatives Bild zeigten und die, um eine Photographie zu erhalten, erst auf Photopapier umkopiert werden mußten. Erst durch diese Technik blieben Photographien keine Unikate mehr, es war möglich geworden, von einer Platte beliebig viele Abzüge herzustellen. Die weitere Entwicklung der Photographie erfolgte dann zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf verschiedenen Gebieten zugleich. Die Aufnahmegeräte wurden handlicher, Platten wurden durch Filme auf Nitro-Basis (Zelluloid) abgelöst. Auf den flexiblen und aufrollbaren Filmstreifen konnten mehrere Photos hintereinander gemacht werden und so wurde es auch für die breite Masse der Bevölkerung möglich und erschwinglich Photos herzustellen.

Eine der größten Revolutionen auf dem Gebiet der Photographie fand in den dreißiger Jahren statt. Fast gleichzeitig griffen um das Jahr 1935 die Firmen AGFA (in Wolfen, heute DDR) und KODAK (in Rochester, U.S.A.) das sogenannte Silberbleichverfahren auf, eine Technik, die es ermöglichte Farbfilme herzustellen. Im Jahr 1936 kam dann in Deutschland der erste Farbfilm der Firma Agfa auf den Markt, fast gleichzeitig mit einem Farbfilm der Firma KODAK, der zuerst allerdings nur in den U.S.A. vertrieben wurde. Diese Filme waren ausschließlich Farbumkehrfilme, also Diafilme, mit einer sehr geringen Empfindlichkeit von 5 DIN (AGFA) und 11 DIN (KODAK). In Folge von Kriegseinwirkungen 1945 wurde die Filmfabrik Wolfen fast völlig zerstört , die Produktion wurde aber nach nur kurzen Unterbrechungen von etwa 3 Monaten wieder aufgenommen. Die Filmfabrik in Wolfen mußte später von der Firma AGFA aufgrund

der politischen Verhältnisse aufgegeben werden, eine neue Fabrik wurde in Leverkusen eingerichtet. Im Jahr 1951 kam in Deutschland der Agfacolor CUT 15 auf den Markt, mit 15 DIN ein für damalige Verhältnisse hochempfindlicher Film. Nach dem Krieg waren in Europa auch die ersten Kodachrome-Diafilme (Empfindlichkeit 14 DIN) erhältlich, die man jedoch nur in der Schweiz kaufen und zur Entwicklung dort hinschicken mußte. Für einen längeren Zeitraum kam es in der Farbphotographie zu keinen revolutionären Neuentwicklungen, nur die Filme wurden immer lichtempfindlicher gemacht und neue sog. Negativfilme für die Herstellung von Farbpapierbildern wurden entwickelt. Erst zu Beginn der achtziger Jahre gab es auf dem Sektor der Farbphotographie wieder grundlegende Neuerungen. Neue Kristallverbindungen (Kodacolor VR-Filme mit T-Kristall-Technologie) sorgten für weitere sehr große Empfindlichkeitssprünge bei Farbfilmen.

Galten in den siebziger Jahren Farbfilme mit einer Empfindlichkeit von 27 DIN/400 ASA als höchstempfindliche Materialien, so kam es in Folge der bereits vorhin erwähnten Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Kristallverbindungen zu neuen Maßstäben. Mittlerweile gibt es Farbfilme mit einer Empfindlichkeit von bis zu 1600 ASA/33 DIN, auch sind in den letzten zwei Jahrzehnten die Kosten für die Farbphotographie immer wieder erschwinglicher geworden, was zur Folge hatte, daß sich nun große Bevölkerungsgruppen Farbaufnahmen mit entsprechend einfach zu handhabenden Kameras selbst herstellen können.

Die Aspekte für die Zukunft der Photographie sehen meiner Meinung nach so aus, daß das neue Medium Video mit der Aufzeichnung von stehenden und bewegten Bildern auf der Basis von magnetischen Medien als ernsthafte Konkurrenz der Photographie noch zu jung ist. Videogeräte gibt es im Handel erst seit knapp 10 Jahren, außerdem ist durch technische Gegebenheiten der Qualitätsunterschied zwischen der Aufzeichnung auf photochemischem und magnetischem Weg noch zu groß. Ein Bild in PAL-Fernsehqualität hat 625 Zeilen und 445.000 Farbpunkte. Da liegt Kleinbildfilm mit einer viel größeren Aufzeichnungsdichte deutlich darüber. Meiner Ansicht nach wird es beim Medium Video zwar zu einer Verbesserung der Bildaufzeichnung kommen, der wahrscheinlichste Fall ist aber, daß auch in zehn Jahren die beiden Medien Video und Photographie nebeneinander bestehen werden.

Nach einem kurzen geschichtlichen Abriß zum Thema Photographie kommen wir jetzt zu den photographischen Aufnahmegeräten, den

KAMERAS

Die ersten Kameras bestanden aus einem Holzkasten, der an der Vorderseite mit einem Objektiv versehen war. Das Objektiv selbst bestand aus zwei bis drei Linsen, die meist, wie die gesamte Kamera selbst, im Eigenbau hergestellt worden waren. Die Linsen für das Objektiv besorgte man sich damals beim Optiker. Später wurden die Holzkästen immer kleiner, die Beschichtung und Entwicklung der lichtempfindlichen Platte erfolgte nicht mehr, wie in der Anfangszeit der Photographie in der Kamera selbst, sondern außerhalb derselben, was zur Folge hatte, daß die Kameragehäuse kleiner konstruiert werden konnten. Ein großer Fortschritt auf dem Gebiet der Kameratechnik wurde mit der Einführung der Filme auf Nitrobasis erzielt. Es war zum erstenmal möglich geworden auf einem Filmstreifen mehrere Aufnahmen unterzubringen und man mußte nicht mehr für jede Aufnahme eine schwere und vor allem empfindliche Platte mitschleppen. Ein Deutscher, Oskar Barnack, konstruierte ab 1912 eine Kamera, die als Aufnahmematerial perforierten Kinofilm verwendete. Ein Film-Bild des Kinofilmes hatte nur ein Format von 18 x 24 mm, also beschloß Oskar Barnack zwei nebeneinanderliegende Bilder mit dem Format 24 x 36 mm als Foto-Bildformat zu verwenden.

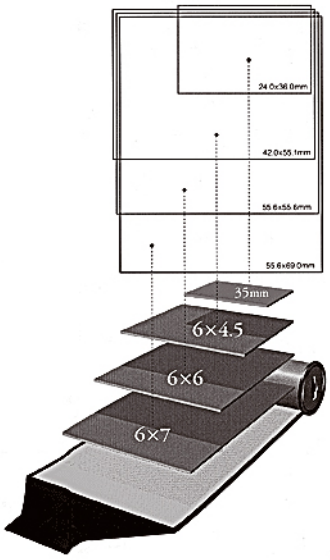
Die Leica-Kameras waren die ersten Kleinbildkameras, die sich durchsetzen konnten und gut verkauft wurden, obwohl sie teuer waren. Mit einem Aufnahmeformat von 24 x 36 mm waren sie damals so ziemlich die kleinsten Kameras, die mit einem für die Leica entwickelten speziellen Film auch Aufnahmen in hervorragender Qualität lieferten und nicht nur unscharfe Minibilder. Mit der Weiterentwicklung der Filmtechnologie wurden gleichzeitig auch die Kameras immer weiter angepaßt und weiterentwickelt. Der deutsche Hersteller Ihagee hat die einäugige Spiegelreflexkamera wie wir sie heute kennen um das Jahr 1936 erfunden. Vor dem Jahr 1959 war diese Kameratype eher unbedeutend. Erst in diesem Jahr wurde von der japanischen Firma NIKON, die damals in Europa fast unbekannt war, eine einäugige Spiegelreflexkamera vorgestellt, die als Baukastensystem ausgelegt war. Die Kamera bestand aus einem Gehäuse an welches die verschiedenen Objektive und verschiedenes Zubehör angesetzt werden konnten. Der Standardsucher war nicht mehr ein Lichtschacht, sondern ein auswechselbarer Prismensucher mit einem aufrechstehenden und seitenrichtigen Bild. Diese Nikon F ist als erste vollwertige Systemspiegelreflexkamera anzusehen. Andere Hersteller, die meist auch aus Japan stammten, haben ebenfalls Kamerasysteme auf dem Markt gebracht und bis Ende der 1960er-Jahre die bis dahin bedeutende deutsche Kameraindustrie technisch überholt.

Ab 1960 tauchten dann immer wieder Kameramodelle auf, die photographische Aufnahmen "kinderleicht" machen sollten. AGFA hat das Rapid-System mit einfachem Filmeinlegen entworfen, KODAK die Instamatic- und Pocket-Kameras mit Film in Kassetten erfunden. Mit diesen Kameras konnte jeder, sogar Kinder, ohne etwas über Photographie zu wissen, brauchbare Bilder machen. Ein weiteres Argument für diese Kameras war der Anschaffungspreis, der äußerst niedrig war. In einer Zeitspanne von knappen 10 Jahren wurden über 10.000.000 Kameras an den Mann, die Frau und auch an das Kind gebracht. Die vorläufig letzten Entwicklungen im Bereich Kameras teilen sich in ein paar Bereiche auf: der erste Bereich ist jener, der alle jene Menschen anspricht, die eine mehr oder weniger dicke Brieftasche haben. Für diese Zielgruppe werden Spiegelreflexsystemkameras mit modernster Elektronik angeboten, die mehrere ausgefeilte Programmbelichtungsautomatiken haben. Diese Kameras sind zwar entsprechend kostenaufwendig, liefern aber auf der anderen Seite auch exzellente Aufnahmen, selbst wenn man nichts (oder nur sehr wenig) von Photographie versteht. Die zweite Zielgruppe

sind jene Menschen, die nicht so viel Geld ausgeben möchten und die mit einer Kamera fast nur Erinnerungsphotos in guter Qualität machen wollen. Da darf die Kamera auch nicht so groß wie eine Spiegelreflexkamera sein. Diese Anforderungen erfüllen die Kompaktkameras, bei denen es sich um Sucherkameras mit einem fest eingebauten Objektiv und vollständig elektronischer Steuerung handelt. Die neuesten Kameramodelle können für mehr Komfort sogar automatisch scharfeinstellen.

Für Kunden, die weniger Geld haben oder sich nur einmal in zwei oder drei Jahren dazu aufraffen können zu einem Photoapparat zu greifen, bieten sich Pocket- oder Disc-Kameras an. Man kann sie aufgrund ihrer geringen Größe leicht in eine Handtasche oder Hosentasche stecken. Obwohl sie preislich sehr günstig sind, bieten die meisten auch eine einfache Programmbelichtungsautomatik und Objektive mit Fixfokus, die keine Scharfeinstellung brauchen. Aufnahmen mit solchen einfachen Photoapparaten sind ansprechend aber nicht so gut wie solche aus kompakten Kameras oder Spiegelreflexkameras.

Photoapparate für Berufsphotographen sind eine ganz andere Gruppe und haben größere Filmformate. Von 6 x 4,5 cm bis 6 x 9 cm handelt es sich um die sogenannten Mittelformatkameras mit einem 6 cm breiten Rollfilm. Die HASSELBLAD- und ROLLEIFLEX-66-Kameras sind die bekanntesten Modelle mit 6 x 6 cm Negativformat. Größere Negative haben manche Modelle von MAMIYA mit 6 x 7 cm und 6 x 8 cm Bildformat, einige FUJICA-Modelle mit dem Format 6 x 9 cm und alte Pressekameras mit einem ebenso großen Bildformat. Für das Studio gibt es dann noch größere Kameras mit einer Negativgröße von 9 x 12 cm oder 4 x 5 Zoll. Diese Fach- oder Atelierkameras sind für normale Anwendungen zu groß und das Filmmaterial ist sehr teuer. Die Bildqualität ist aber viel besser als bei Kameras mit Kleinbildfilm.



Man kann eine Einteilung von Kameras nach dem Filmformat oder dem Suchersystem vornehmen:

EINTEILUNG NACH DEM FILMFORMAT

Kleinstbildkameras	Pocket-, Disc- und Instamatic-Kameras, Aufnahmeformat 8 x 11 mm bis 28 x 28 mm, Film in Kassetten
Kleinbildkameras	als Sucher- und Spiegelreflex-kameras, Aufnahmeformat 24 x 36mm, diese Kameras werden von engagierten Amateuren aber auch Berufsphotographen eingesetzt, da sie trotz des relativ großen Filmformates noch handlich sind, Filmpatrone 135
Mittelformatkameras	zu dieser Gruppe gehören alle Kameras mit einem Aufnahmeformat von 4,5 x 6 cm bis zu 6 x 9 cm. Diese Kameras werden fast ausschließlich nur mehr von Berufsphotographen eingesetzt, Rollfilm 120 und 220
Großformatkameras	alle Kameras ab einem Aufnahmeformat von 6 x 9 cm. Durch die großen Filmformate bedingt sind diese Kameras sehr groß, aus diesem Grund können sie fast nur in den professionellen Photostudios eingesetzt werden, Planfilm 9 x 12 cm, 4x5 Zoll

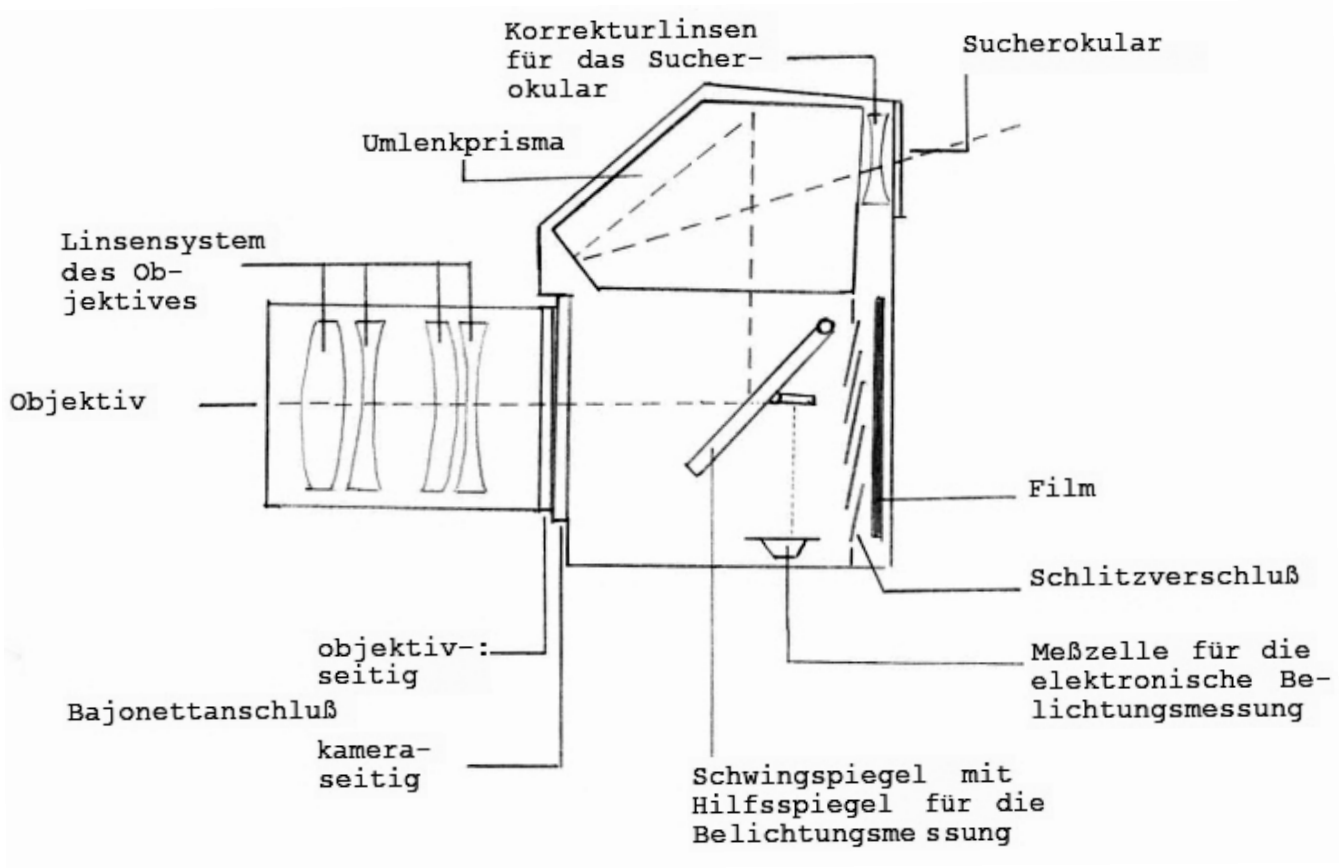
Die Einteilung nach dem Suchersystem ist einfacher:

1. Sucherkameras (Bild links)

2. Spiegelreflexkameras (Bild rechts)

Bei Sucherkameras blickt man durch einen sogenannten Parallaxsucher. Dieses Suchersystem ist so aufgebaut, daß man durch ein Fenster neben oder über dem Objektiv durchblickt. Dieses Fenster ist so angebracht, daß der Blickwinkel parallel zum Objektiv verläuft und eine einfache Linse den Bildwinkel des Objektivs nachbildet. Dieses System hat bei allgemeiner Photographie keine Nachteile, werden aber Nahaufnahmen gemacht, so ergeben sich bei diesen kurzen Aufnahmeabständen Unterschiede zwischen Gesehenem und Aufgenommenem. Bei der zweiten Konstruktionsart Spiegelreflexsucher blickt man über einen Umlenkspiegel direkt durch das Aufnahmeobjektiv. Die Vorteile dieser Spiegelreflex-Konstruktion sind Wechselobjektive mit direkter Schärfenkontrolle und ein mit dem auf dem Film aufgenommenem völlig identes Sucherbild. Die folgenden Skizzen erläutern die Systeme:

SPIEGELREFLEXKAMERAS

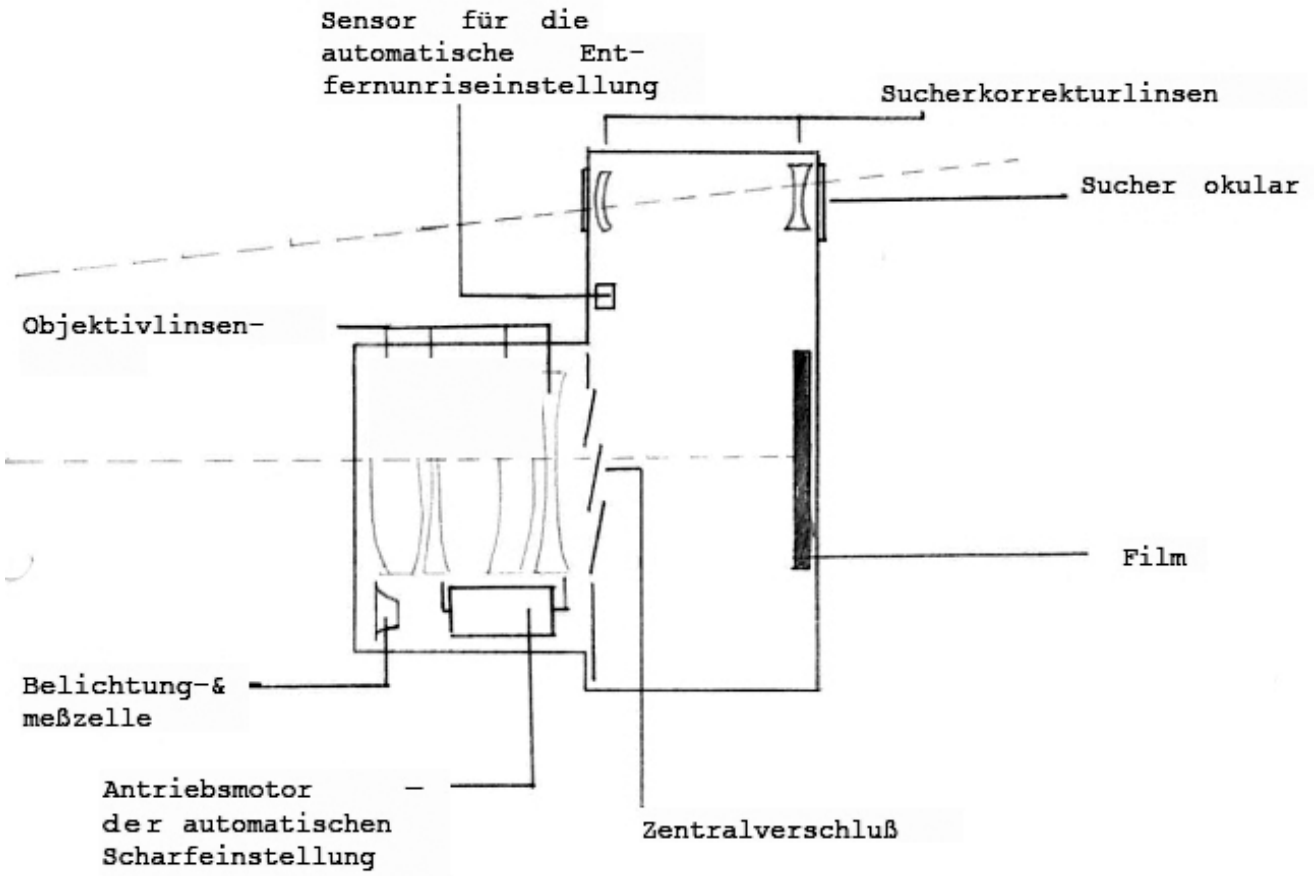


Schnitt durch eine einäugige Spiegelreflexkamera. Bei der Belichtung wird der Schwingspiegel nach oben geklappt, der Verschluß öffnet sich und gibt so den Weg für das Licht frei. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt darin, daß während der Belichtung ein Durchblick durch den Sucher aufgrund des hochgeklappten Spiegels nicht möglich ist. Da dieser Umstand aber nur bei Langzeitaufnahmen zum Tragen kommt, bei denen die Kamera sowieso keinen Erschütterungen ausgesetzt werden darf (am besten jede Berührung vermeiden) fällt dieser Umstand eigentlich nicht ins Gewicht.

Schnitt durch eine

SUCHERKAMERA

mit automatischer Entfernungseinstellung (Autofocus)

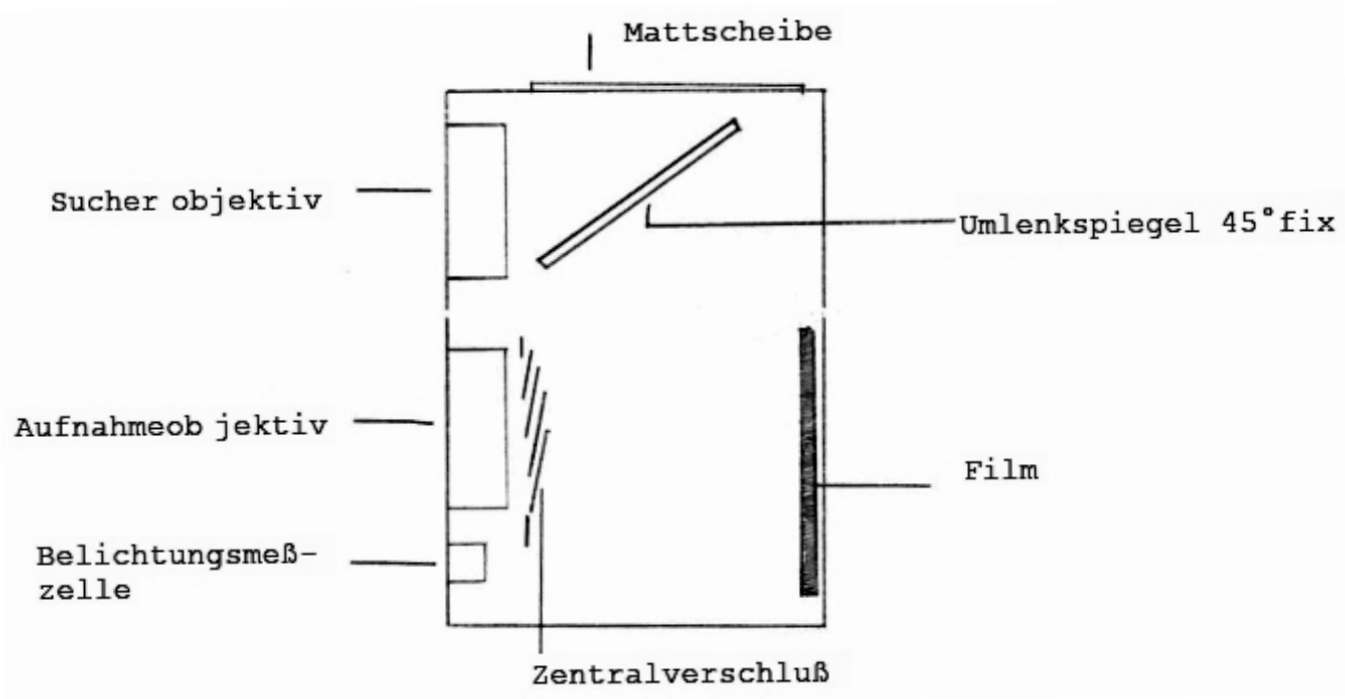


Wie man in der Skizze sehen kann, kommen die Lichtstrahlen von Sucher und Objektiv erst nach einer längeren Distanz zur Deckung. Daß heißt, daß bei kurzen Aufnahmeabständen das Sucherbild und das aufgenommene Bild nicht identisch sind. Die zweite und relativ neue Besonderheit dieses Kameratyps ist die automatische Scharfeinstellung. Sie funktioniert im Prinzip so, daß von der Kamera ein Infrarotstrahl (für den Menschen nicht sichtbar) ausgesandt wird. Ein Sensor registriert die Reflexion dieses Strahles, aus der Differenz zwischen dem Zeitpunkt des Abgebens des Strahles und des Wiedereinfangen des Strahles durch den Sensor wird von einem integrierten Schaltkreis, also einer Art Minicomputer die richtige Entfernung errechnet und über eine Regelelektronik und einem Mikromotor die Entfernungseinstellung vorgenommen. Der gesamte Einstellverlauf erfolgt in der Praxis innerhalb einer zehntel Sekunde.

Eine Unterart der Sucherkameras ist die Meßsucherkamera, bei der über ein kompliziertes Spiegelsystem zwei Doppelbilder im Sucher zur Deckung gebracht werden müssen. Dann ist das Objektiv scharf gestellt. In der Zeit vor dem Autofokus war diese Konstruktion oft bei teuren Kompaktkameras zu finden und das bekannteste Modell dieser Art ist heute die Leica M4P, bei der auch die Objektive gewechselt werden können. Die Leica und die Objektive sind teuer, technisch ist die Kamera nicht mehr ganz aktuell und es ist besser eine universellere und moderne Spiegelreflexausrüstung zu kaufen.

Schnitt durch eine

ZWEIÄUGIGE SPIEGELREFLEXKAMERA



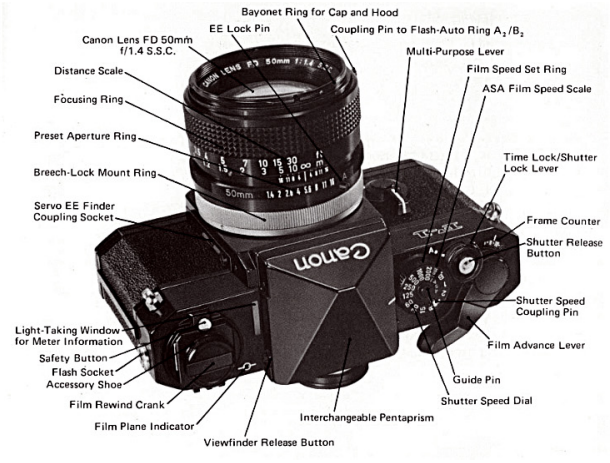
Ein weiterer, heute nicht mehr sehr bedeutungsvoller Typ von Kameras sind die zweiäugigen Reflexkameras. Für allgemeine Photographie sind sie sehr gut geeignet, Nahaufnahmen sind aber wie bei Sucherkameras problematisch. Es gibt nur ganz wenige zweiäugie Reflexkameras, bei der man die Objektive wechseln kann. Für einige Modelle gibt es Vorsatzlinsen, welche die Brennweite verlängern oder verkürzen, was aber optisch nicht optimal ist.

In den fünfziger Jahren waren diese Kameras die Geräte der Photoreporter und Berufsphotographen. Dieser Typ von Kamera verbindet ein großes Negativformat mit schneller Bedienung. Das war vor allem bei Reportagephotographie und aktueller Berichterstattung ein Vorteil. Erst durch die Entwicklung der einäugigen Systemkameras wurden die zweiäugigen Kameras abgelöst. Heute gibt es noch drei Modelle am Markt. Die Yashica MAT 124-G, die Rolleiflex und die Mamiya C220/C330 gehören zu den letzten Vertretern dieser Art. Die verkauften Stückzahlen sind aber gering. Die Vorteile dieser Kameras für den Amateur liegen im relativ großen Filmformat von 6 x 4,5 cm und 6 x 6 cm, in ihrer kompakten boxförmigen Konstruktion und in erschwinglichen Preisen für ältere gebrauchte Kameras.

KAMERABEDIENUNG

Um möglichst gleichmäßige Ergebnisse erzielen zu können, ist es notwendig das jeweilige Aufnahmegerät genau zu kennen und es ohne auf die Bedienungselemente hinzusehen, bedienen zu können. Wenn man sich nicht mehr auf die Kamerabedienung konzentrieren muß, erhöht man die Aufnahmechancen. Bei Schnappschüssen oder bei Aufnahmen bei denen nur ganz kurze Zeit zur Verfügung steht kann man sich voll auf das Motiv, den Bildausschnitt und die Lichtverhältnisse konzentrieren und eventuell hat man dann noch zusätzlich die Chance schwierige Lichtsituationen zu bewältigen.

Will man sich mit dem jeweiligen Aufnahmegerät auseinandersetzen, so ist als erstes nach dem Kauf die Bedienungsanleitung zu lesen. In ihr stehen alle wichtigen technischen Daten und sie gibt einen kompletten Überblick über die Ausstattung, welche die jeweilige Kamera bietet. Außerdem kommt noch hinzu, daß die Bedienung sehr ausführlich mit Bildern beschrieben wird. Es ist üblich, daß auch Zubehörteile in der Bedienungsanleitung erwähnt und zum Teil beschrieben werden. Das sind gute Hinweise, wie man die Kamera möglicherweise erweitern kann.



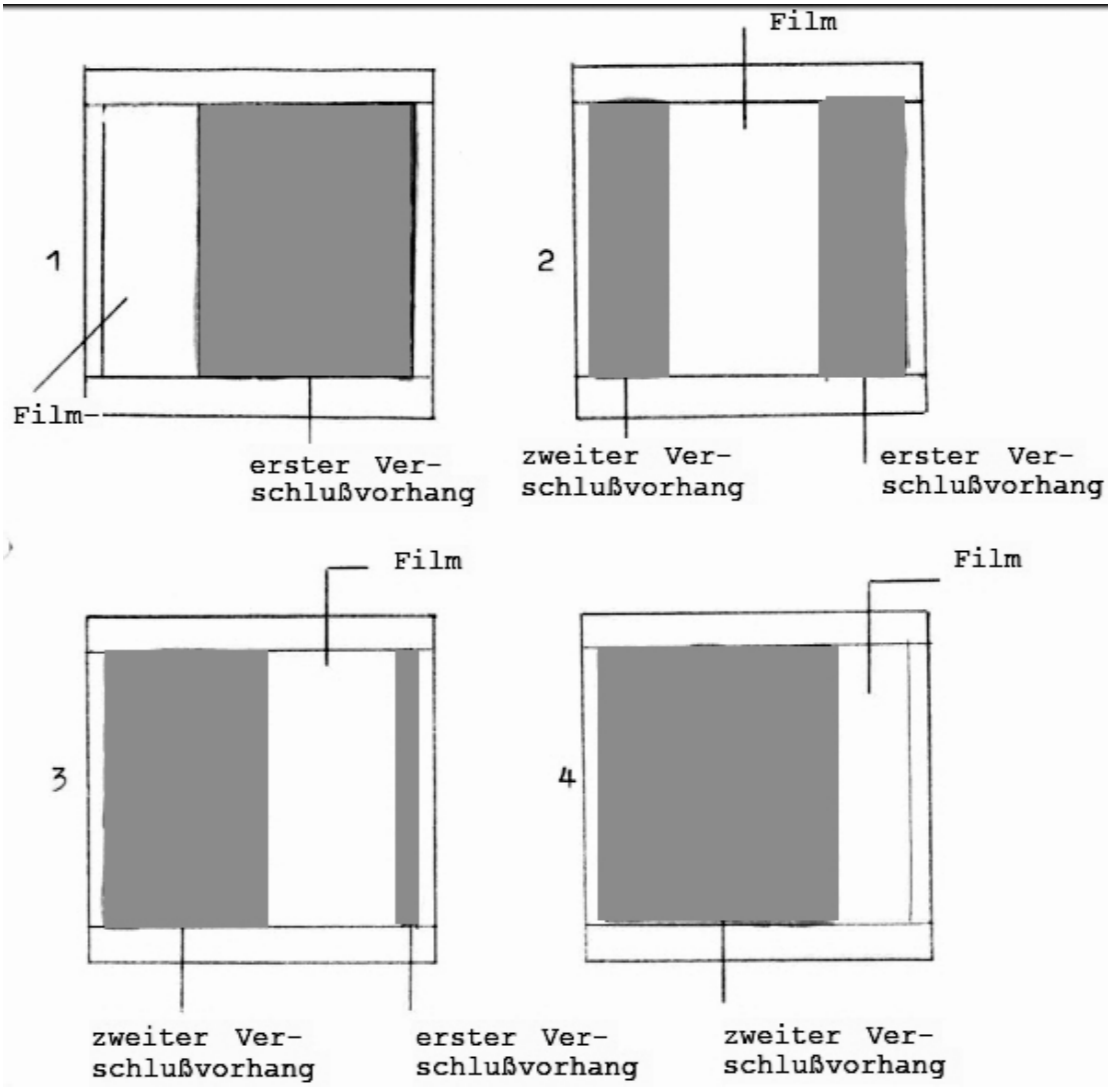
Ist man mit dem Lesen der Bedienungsanleitung fertig, dann erprobt man alle Funktionen der neu angeschafften Kamera in einer Art Trockentraining ohne eingelegtem Film. Für das Üben des Filmeinlegens soll man sich ein Stück Film besorgen, welches nicht mehr verwendbar ist. Ich bin sicher, daß jeder Photograph irgendwo ein Stück verdorbenem Film herumliegen hat. Der Film kann auch entwickelt sein und in eine alte Filmpatrone eingespult werden.

Hat man sich mit dem Filmeinlegen vertraut gemacht, sollte der nächste Schritt sein, daß man einen preiswerten Film mit 12 Aufnahmen kauft und Testaufnahmen anfertigt. Das ist zu empfehlen, um ein Gefühl für die Belichtungsmessung und Belichtungsgenauigkeit der Kamera zu bekommen. Außerdem ist man nach dem ersten Film meist schon recht vertraut mit der neuen Kamera und bekommt so einen guten Eindruck, ob man die diversen Möglichkeiten des Photoapparates schon ausnützen kann.

Als Ergänzung zum Studium der Kamerabedienungsanleitung sollen nun im Anschluß die wichtigsten Bedienungselemente und technischen Einrichtungen der heute gebräuchlichen Kameratypen besprochen werden.

Da gibt es als erstes einmal als Herzstück einer jeder Kamera ein Element, das die Dauer des Lichteinfalles auf den Film regelt. Dieses Element in der Kamera nennt man den VERSCHLUSS. Es gibt in der Praxis zwei Haupttypen von Verschlüssen: den Schlitzverschluß und den sogenannten Zentralverschluß. Wie ein Schlitzverschluß und ein Zentralverschluß funktionieren ist wieder in Skizzen dargestellt.

SCHLITZVERSCHLUSS

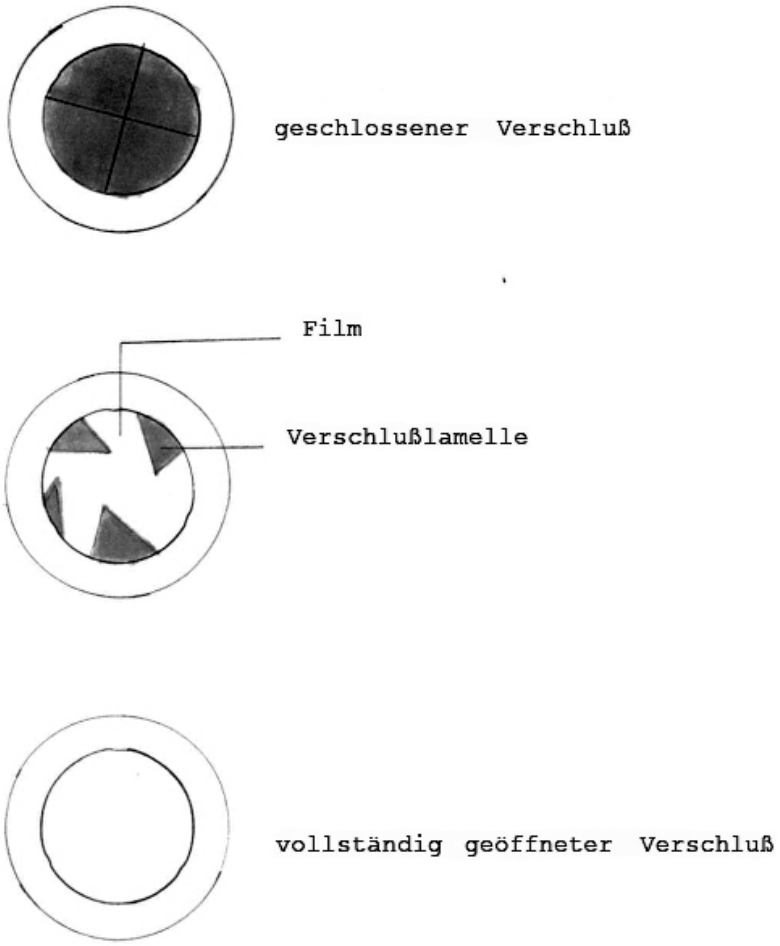


Arbeitsweise: Mit der Öffnung des ersten Verschlußvorhanges (1) beginnt die Belichtung. Kurz darauf startet der zweite Verschlußvorhang (2 + 3) und deckt die eben belichtete Filmfläche wieder ab. Die Belichtung ist zu Ende (4) wenn beide Verschlußvorhänge vollständig über die Filmfläche gelaufen sind. Wie man aus der Skizze ersehen kann wird bei dieser Verschlußkonstruktion die dahinterliegende Filmfläche streifenförmig belichtet. Die Belichtungszeiten werden durch die Breite des Streifens und über die Geschwindigkeit des Streifens gesteuert. Schlitzverschlüsse können je nach Konstruktion horizontal, wie in der Skizze, oder vertikal ablaufen.

ZENTRALVERSCHLUSS

Der Zentralverschluß besteht im wesentlichen aus Metall-Lamellen, die um einen Drehpunkt angeordnet sind. Wird der Auslöser betätigt, so schwenken die Lamellen nach außen und geben von der Mitte her den Weg zum Film frei. Ist die eingestellte Verschlußzeit zu Ende, so schwenken die Lamellen wieder in ihre Ausgangsposition zurück und beenden damit den Belichtungsvorgang. Die Belichtungszeit ergibt sich daraus, wie lange die Lamellen offen bleiben.

Die Verschlußlamellen wirken nicht als Blende. Diese liegt öfter hinter den Blendenlamellen und seltener davor.



Wie schon erwähnt dienen Verschlüsse in Photoapparaten dazu eine exakt dosierte Menge an Licht auf den Film einwirken zu lassen (siehe Verschlußzeit). Da aber Filme eine relativ große Lichtempfindlichkeit haben ist es sehr wichtig die Genauigkeit eines Verschlusses über Jahre hinaus zu sichern. Aus diesem Grund werden bei hochwertigeren Kameras nur mehr Metallverschlüsse eingebaut, die die teilweise noch in Verwendung stehenden Verschlüsse aus Stoff oder Tuch langfristig ablösen werden.

Wo welche Verschlüsse verwendet werden:

Schlitzverschluß: Verwendung in allen Systemspiegelreflexkameras, zwei Konstruktionstypen als vertikal oder horizontal ablaufender Schlitzverschluß, die kürzest möglichen Zeiten liegen derzeit bei 1/4000 Sekunde bei der NIKON FM2/FE2, Blitzaufnahmen sind nur bis zu der auf der Kamera angeschriebenen Synchronzeit möglich. Der Grund ist, daß bei kurzen Verschlußzeiten der Verschluß nur sehr kurz voll offen ist und eine Blitzzündung zu genau diesem kurzen Zeitpunkt nicht sicher möglich ist. Die sogenannten Synchronzeiten bewegen sich beim Schlitzverschluß zwischen 1/60 und 1/250 Sekunde.

Zentralverschluß: Verwendung in allen Sucherkameras, in fast allen Mittelformatkameras (Hasselblad, Rollei 66, etc.), kürzeste mögliche Verschlußzeit etwa 1/500 oder 1/750 Sekunde, Blitzaufnahmen sind mit allen zur Verfügung stehenden Zeiten möglich. Die Blende liegt manchmal vor oder hinter dem Verschluß.

Der nächste wichtige Bestandteil einer Kamera oder eines Objektivs ist die

BLENDE

Die Blende dient im wesentlichen dazu, die durch das Objektiv eintretende Lichtmenge zu steuern. Mit der Blende kann man die Lichtmenge reduzieren, dies geschieht indem man den Blendenring des Objektives in Richtung der höheren Zahlen z.B. 8 - 11 -16 - 22 - 32 bewegt. Je nach der Einstellung ergibt sich so eine große oder kleine Blendenöffnung durch die dann das Licht bei geöffnetem Verschluß auf den Film einwirken kann. Auf den meisten Objektiven ist eine Zahl eingraviert, die in etwa so aussieht: *1:2,8* Diese Zahl gibt die Lichtstärke eines Objektives an. Sie ist eine Verhältniszahl zwischen dem größten Öffnungsverhältnis eines Objektives und der Brennweite. Die Lichtstärke entspricht der größten Blendenöffnung eines Objektives. Das bedeutet, daß Objektive mit einer hohen Lichtstärke (1:1,2 - 1:1,4) auch noch bei ungünstigen Lichtverhältnissen kurze Verschlußzeiten zulassen.

Eine weitere kreative Möglichkeit die durch die Lichtregelung mittels der Blende erreicht werden kann ist die Veränderung der Schärfentiefe. Als Schärfentiefe bezeichnet man jenen Teil eines Bildes, der als scharf abgebildet wird. Da aber nur eine Ebene des Bildes wirklich scharf sein kann, wird das menschliche Auge durch eine möglichst scharfe Wiedergabe eines großen Bildanteils getäuscht. Eine Vergrößerung der Schärfentiefe mit der Blende wird durch einstellen des Blendenringes auf relativ große Zahlen (11 - 16 - 22 - 32) erreicht. Durch diese Einstellung wird die Blende geschlossen, die Lichtmenge reduziert und durch die stark verkleinerte Blendenöffnung wird der Schärfenbereich vergrößert. In der Praxis heißt das, daß man durch abblenden des Objektives zwar den Schärfenbereich vergrößern kann, gleichzeitig wird aber auch die Verschlußzeit verlängert. Genauso wichtig wie die Blende ist die

VERSCHLUSSZEIT

Sie ist der zweite wichtige Parameter für die korrekte Belichtung eines Bildes. Die Angabe der Verschlußzeit erfolgt in Sekunden, oder besser gesagt in Bruchteilen von Sekunden. Die heute verwendeten Filmmäterialien benötigen je nach Lichtverhältnissen bei Tageslicht Verschlußzeiten im Bereich von 1/30 Sekunde bis zu 1/4000 Sekunde. Man teilt Verschlußzeiten in zwei Gruppen ein: in den Kurzzeitbereich und den Langzeitbereich. Für Aufnahmen bei Tageslicht wird ausschließlich der Kurzzeitbereich benötigt. Die Verschlußzeiten für diesen Bereich liegen von 1/30 Sekunde bis zu einer 1/4000 Sekunde. Der Langzeitbereich beginnt bei etwa einer 1/15 Sekunde und erstreckt sich bis zu einigen Minuten. Bei Aufnahmen mit derartig langen Verschlußzeiten ist eine stabile Unterlage beziehungsweise ein Stativ unbedingt erforderlich.

Grundsätzlich kann man zur bewußten Verwendung der Verschlußzeiten sagen, daß man sie im Bezug auf eventuelle Verwacklungsunschärfe immer so kurz wie möglich halten sollte. Lediglich wenn es eine bewußte Bildgestaltung erfordert, zum Beispiel wenn ein großer Schärfentiefenbereich notwenig ist, so kann man auch längere Verschlußzeiten wählen, man sollte aber gleichzeitig auch alles tun um Verwacklungsunschärfen auszuschließen.

Bei der Verwacklungsunschärfe gibt es keine fixe Grenze. Die Verwacklungsunschärfe ist abhänigig von der Brennweite. Als Regel sollte man annehmen, daß man als längste Verschlußzeit immer nur den Wert der Objektivbrennweite verwenden sollte. Also für ein Objektiv mit 200 mm Brennweite eine 1/250 Sekunde einstellen, weil es 1/200 Sekunde nicht

gibt und für ein Objektiv mit 50 mm Brennweite auf eine 1/60 Sekunde verwenden. Man rundet immer auf die nächst kürzere Verschlußzeit auf.

Blende und Verschlußzeit sind nicht willkürlich gewählt, denn es gibt jeweils festgelegte Werte. Das nennt sich "Internationale Zeit- und Blendenreihe" und alle modernen Kameras haben diese Beschriftungen:

Blende 0,5 - 0,7 - 1,0 - 1,4 - 2,0 - 2,8 - 4 - 5,6 - 8 - 11 - 16 - 32 - 64 - 90 - 128

Zeit 1/1 - 1/2 - 1/4 - 1/8 - 1/15 - 1/30 - 1/60 - 1/125 - 1/250 - 1/500 - 1/1000 - 1/2000 - 1/4000

Die richtige

BELICHTUNG

ergibt sich durch die Filmempfindlichkeit und die richtige Kombination von Verschlußzeit und Blende. Diese Kombinationen sind bei gleicher Belichtung direkt proportional, was im folgenden Beispiel in etwa so aussieht: Bei der Messung der Belichtung wurde festgestellt, daß die korrekte Belichtung für einen Film mit 21 DIN Empfindlichkeit bei Blende 4,0 und 1/250 Sekunde liegt, aber alle folgenden Zeit-Blenden-Kombinationen ergeben auch eine richtige Belichtung. Blende 2,0 und 2,8 haben weniger Schärfentiefe und kürzere Zeiten, Blenden ab 5,6 haben größere Schärfentiefe und längere Zeiten:

Blende	*2,0*	*2,8*	*4,0*	*5,6*	*8*	*11*	*16*	*22*
Zeit	*1/1000*	*1/500*	*1/250*	*1/125*	*1/60*	*1/50*	*1/15*	*1/8*
Lichtwert	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*

LICHTWERT

Die Belichtung aus dem Beispiel mit Blende 4,0 und 1/250 Sekunden könnte man auch in Lichtwerten (engl. Exposure Value) ausdrücken. Der Lichtwert beschreibt Zeit-Blenden-Kombination aber nicht die Helligkeit. Darum ist in der Tabelle oben der Lichtwert für alle Kombinationen immer 12. Um mit Lichtwerten zu photographieren muß man die Filmempfindlichkeit wissen und über einen sog. Belichtungsindex den Lichtwert ausrechnen. Handbelichtungsmesser, wie z.B. der GOSSEN Sixtar, zeigen neben Verschlußzeit und Blende automatisch auch die Lichtwerte für die eingestellte Filmempfindlichkeit an. Früher war das wichtig, denn man konnte an manchen Kameras die Zeit- und Blendeneinstellung koppeln und die Einstellungen auch in Lichtwerten durchführen (z.B. Rolleiflex), heute werden Lichtwerte fast nur zur Definition des Meßbereiches von Belichtungsmessern verwendet.

Nach der Erläuterung der wichtigsten Parameter für die korrekte Belichtung eines Filmes folgen auf der nächsten Seite noch Erklärungen zu diversen Bedienungs- und Ausstattungselementen moderner Kameras. Die beschriebenen Elemente müssen nicht in jeder Kamera eingebaut sein, die Ausstattungsmerkmale der einzelnen Modelle sind sehr verschieden, außerdem kann es vorkommen, daß unter Umständen Funktionen an einzelnen Kameras anders bezeichnet werden. In diesem Fall ist die Betriebsanleitung der Kamera zu lesen und festzustellen, ob es sich um ein und die selbe Funktion handelt oder ob ein anderes Ausstattungsmerkmal oder eine andere Kamerafunktion vorliegt.

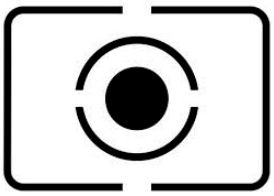
Begonnen soll mit einer besonders wichtigen Einrichtung werden, die darüber entscheidet, wie hoch die Qualität der Aufnahmen wird, der

BELICHTUNGSMESSUNG

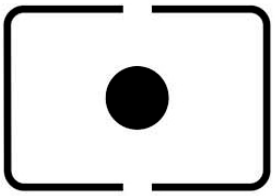
Der größte Teil der Amateurphotographen arbeitet mit Kameras, die eine elektrische Belichtungsmessung bereits eingebaut haben, daher wird auf einen Handbelichtungsmesser meist verzichtet. Man unterscheidet zwischen zwei Arten der Belichtungsmessung:

1. Integralbelichtungsmessung (engl. Bezeichnung Average Metering) Bei der Integralmessung wird ein relativ großer Bildanteil in die Messung miteinbezogen, der Anteil beträgt in etwa 80 % der Bildfläche. Die große Meßfläche nimmt sehr Motivteile im Bild in die Messung auf und bildet daraus einen Mittelwert. Das kann bei sehr hellen oder sehr dunklen Hauptmotiven zu Fehlbelichtungen führen, wenn deren Helligkeit recht unterschiedlich zum Rest des Bildes ist.

2. Spotbelichtungsmessung oder Selektivmessung (engl. Spot Metering) Bei der Spotbelichtungsmessung wird ein relativ kleiner Teil der Bildfläche von etwa 5% erfaßt, der Rest der Bildfläche wird in die Belichtungsmessung überhaupt nicht miteinbezogen. Recht helle oder dunkle Hauptmotive kann man mit der kleinen Meßfläche besser "anmessen" und die Belichtung auf sie abstimmen. Die Selektivmessung ist ähnlich, aber mit einem größeren Meßbereich von 40% in der Mitte der Bildfläche.



INTEGRALMESSUNG



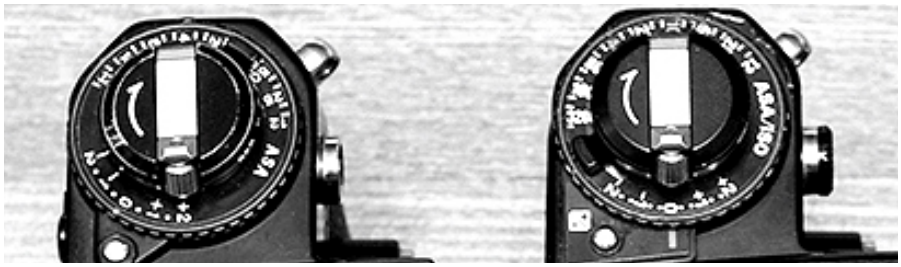
SPOTMESSUNG

MESSWERTSPEICHER und BELICHTUNGSKORREKTUR

Beide Einrichtungen erfüllen den gleichen Zweck, nämlich bei sehr schwierigen Lichtsituationen, wie zum Beispiel Gegenlicht oder sehr hohem Motivkontrast, die Belichtungsmessung der Kamera auszugleichen. Bei den vorhin beschriebenen Lichtverhältnissen würde nämlich die in die Kamera eingebaute Belichtungsmessung falsche Ergebnisse ermitteln, was dazu führen würde, daß ein oder sogar mehrere Bilder (z.B. bei einer Belichtungsreihe) unterbelichtet werden würden. Man geht beim Meßwertspeicher so vor, daß man zuerst das Objekt, welches auf jeden Fall richtig belichtet werden soll, anmißt und die Meßwertspeichertaste drückt. Damit wird die am Objekt gemessene Belichtungszeit gespeichert. Bei gedrückter Speichertaste sucht man den endgültigen Bildausschnitt und betätigt, während man die Speichertaste noch immer gedrückt hält, den Auslöser.

Ein anderer Weg die Kameraelektronik zu korrigieren ist der Belichtungsausgleich mit der Belichtungskorrektureinstellung. In den meisten Fällen besteht eine derartige Korrektureinrichtung aus einem Drehknopf an der Kamera der mit einer Skala verbunden ist. Die Skalierung ist bei den meisten Modellen von -2 bis +2 Blenden=Lichtwerten vorgegeben. Wird nun der Regler aus der Nullposition auf zum Beispiel + 2 gestellt, so wird die Belichtung um zwei Blenden verlängert, stellt man den Regler auf +1 ein, wird die Belichtungszeit um einen Licht-

wert verlängert. Ein Lichtwert entspricht einer Blende oder einer Stufe Belichtungszeit. Wenn im Sucher der Kamera keine Warnlampe für die Belichtungskorrektur eingebaut ist, so muß man unbedingt darauf achten das der Regler wieder auf Null zurückgestellt wird, da ansonst die Belichtung permanent korrigiert wird und alle weiteren Aufnahmen fehlbelichtet werden.



linkes Bild: Filmempfindlichkeitseinsteller bei der Nikon FM2, rechtes Bild: Filmempfindlichkeitseinsteller und Belichtungskorrektur (+2 bis -2 Blenden) an der Nikon FE und FE2

FILMEMPFINDLICHKEITSEINSTELLER

Die Kameraelektronik muß für richtige Messungen auf die Empfindlichkeit des verwendetens Film abgestimmt werden. Wird eine falsche Filmempfindlichkeit eingestellt, kommt es zu Über- oder Unterbelichtungen des gesamten Filmes. Die heute verkauften Filme haben mehrere Empfindlichkeitsangaben nach denen man sich richten kann. Die Empfindlichkeit wird meist in DIN, ASA und selten in ISO angegeben. Die Empfindlichkeitseinstellung an den meisten Kameras ist mit ASA oder ISO angegeben, einem Wert, der auf allen Filmpackungen angegeben wird (Bild oben links: Filmempfindlichkeitseinsteller an der Nikon FM2 im Verschlußzeitenwahlrad). Zu bemerken ist noch, daß Filme die in den Ost-Staaten hergestellt werden meist eine andere Empfindlichkeit GOST angegeben wird, die geringfügig von der ASA Angabe abweicht, aber sogar auf diesen Filmen wird meist ein ASA-Wert angeschrieben. Alte Maßeinheiten wie Scheiner-Grade, Weston- oder General-Electrics-Einheiten sind heute völlig bedeutungslos.

Eine weitere Bedeutung kommt der Empfindlichkeitseinstellung auch noch dann zu, wenn die Kamera keine Korrekturmöglichkeit für die Meßelektrik bietet. Dies kommt bei den Modellen der unteren Preisklassen von Fall zu Fall vor und man ist auf eine Korrektur mittels der Filmempfindlichkeitseinstellung angewiesen. Man geht dabei dermaßen vor, daß man sich das Objekt, welches richtig belichtet werden soll anmißt und sich den Wert (Blende und Verschlußzeit) merkt. Anschließend sucht man den endgültigen Bildausschnitt und regelt mittels dem Filmempfindlichkeitseinsteller die zuvor ermittelte Verschlußzeit ein. Auch bei dieser Methode muß nach der Aufnahme der Empfindlichkeitseinsteller auf die korrekte DIN/ASA-Einstellung zurückgestellt werden.

ABBLENDTASTE

Sie gibt es nur bei Spiegelreflexkameras und gestattet das Schließen der Springblende auch dann, wenn der Verschluß nicht abläuft. Damit kann man direkt auf der Mattscheibe kontrollieren, wie groß der Schärfenbereich im Bild ist. Abhängig von der eingestellten Blende wird das Sucherbild dunkler.

MOTORISCHER FILMTRANSPORT als MOTOR-DRIVE oder WINDER

Manche Kameras haben einen motorischen Filmtransport eingebaut, bei anderen Kameras kann man dieses Zubehör anschließen. Diese Einrichtung besteht aus einem kleinen Motor, der die Filmtransportfunktion übernimmt. Nach dem Auslösen wird der Film automatisch um ein Bild weitertransportiert. Das ist praktisch, weil man den Film nicht mehr selber vorwärts transportieren muß. Bei den Spiegelrefelxmodellen der oberen Preisklasse erreichen diese Motoren eine Frequenz von bis zu 5 Bildern pro Sekunde. Bei diesen Geräten ist dann meist neben dem Auslöser ein zusätzlicher Regler angebracht, mit dem die Bildfrequenz gesteuert werden kann.

Bei Spiegelreflexkameras sind folgende Einstellungen zur Steuerung des Motorantriebs möglich:

C - für continous frame, Serienschaltung, so lange der Auslöser gedrückt ist wird der Filmtransportiert und dabei die Kamera ausgelöst,

S - single frame, Einzelbildschaltung

L - release lock, Auslösesperre

Ein motorischer Filmtransport wird bei neuen Kompaktkameras, wie auch der Autofokus, immer selbstverständlicher. Dort geht es nicht so sehr um die Geschwindigkeit von Bild zu Bild, sondern um den Komfort. Der Photograph braucht sich wegen der Programmautomatik nicht mehr um die richtige Belichtung kümmern, der Autofokus stellt auf den gewünschten Motivteil scharf und der Filmtransport geschieht nach der Auslösung auch von selbst. Viele Kompaktkameras können den Film am Ende auch wieder in die Filmpatrone zurückspulen.

Bei Spiegelreflexkameras wird ein Motorantrieb am meisten im Bereich Sportfotografie eingesetzt, wo es auf schnelle Bildfolgen ankommt um den richtigen Augenblick einzufangen. Dort hat so ein Zubehör auch seine Berechtigung. Ein Amateurphotograph wird so etwas selten brauchen und sollte sich auch überlegen, ob er die Filmkosten für die Bildserien in Kauf nehmen will. Bei einigen Profikameras ist der Motorantrieb so schnell, daß ein Film mit 36 Aufnahmen in weniger als 10 Sekunden belichtet ist.

OBJEKTIVE

Objektive werden manchmal als Augen der Kameras bezeichnet, eine Bezeichnung, die man ruhig als gelungenen Vergleich bezeichnen kann. Erst die Objektive ermöglichen es, Bilder aufzuzeichnen. Dazu ist zu bemerken, daß beim heutigen Stand der Phototechnik die Qualität einer Aufnahme zu etwa 80 % vom verwendeten Objektiv und nur rund 20 % vom Film und der Kamera beeinflußt wird. Aufgrund der vorher angeführten Verhältnisse kann man beim Kamerakauf folgende Regel aufstellen: Das Kameragehäuse ist in erster Linie nur ein "Filmhalter" mit mehr oder weniger hoch entwickelter Elektronik, die überhaupt nichts nützt, wenn man als Objektiv nur "Glasscherben" verwendet, die in Schärfeleistung, Kontrastverhalten und Verzerrung unter dem Durchschnitt liegen. Diese Regel konsequent weiterbeachtet heißt soviel wie : Sparen Sie überall, nur nicht bei Ihren Objektiven.

Man hat beim Kauf einer Spiegelreflexkamera immer wieder die Möglichkeit, zwischen sogenannten Fremdobjektiven und den Objektiven des Kameraherstellers zu wählen. Es empfiehlt sich das Studium diverser Testberichte in Photomagazinen um eine Übersicht über die angebotenen Objektive zu bekommen und über ihre Stärken und Schwächen, die in derartigen Testberichten immer wieder zu Tage treten, zu erfahren. In der Praxis wird man dann jenes Objektiv wählen, welches einem persönlich mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis aufwarten kann. Die zweite Möglichkeit ist, immer nur Objektive des Kameraherstellers zu kaufen, die bei den großen Marken (Canon, Minolta, Olympus, Nikon, Pentax, etc.) zwar meist erheblich teurer als Fremdobjektive sind, bei denen man sich aber das Studium der Testberichte ersparen kann. Bei diesen Objektiven kann man sicher sein gute technische Daten, wie z.B. ausgezeichnete Schärfenleistung, Kontrastverhalten und geringe optische Verzerrungen zu bekommen. Man sollte zusehen, daß alle Wechselobjektive die selbe Farbcharakteristik haben und man keine Farbverschiebungen bei den Aufnahmen zu erwarten hat. Vor allem bei Diafilm ist das ganz wichtig. Objektive werden immer um zwei Blendenstufen abgeblendet um die optische Leistung zu verbessern, eine offene Blende wählt man nur bei sehr wenig Licht. So viel zu den Kriterien, welche beim Kauf von Wechselobjektiven zu beachten sind. Im Anschluß folgt eine ausführliche Übersicht über die wichtigsten Objektivgruppen, damit man einschätzen kann, welche Brennweiten man braucht. Die Brennweiten werden immer für Kleinbildkameras angegeben.

NORMAL-Objektive

Als Normalbrennweite wird der Bereich zwischen 40 und 55 mm bezeichnet, die optimale Brennweite wäre 43 mm (Diagonale des 24 x 36-Negativs). Die Objektive dieser Brennweitengruppe zweichnen sich durch eine natürlich wirkende Perspektive aus, ihr Blickwinkel entspricht in etwa dem unserer Augen. Normalobjektive können mit einer sehr hohen Lichtstärke (1:1,2 bis 1:2,0) aufwarten, was sie erstens universell einsetzbar macht und zweitens auch Photos bei schlechten Lichtverhältnissen ermöglicht. Normalobjektive gehören zu den am besten auskorrigierten Linsensystemen.

WEITWINKEL-Objektive

Der Brennweitenbereich der Weitwinkelobjektive reicht von etwa 24 mm bis 35 mm. Die Perspektive ist etwas überzeichnet und gut geeignet Aufnahmen mit einem starken räumlichen Eindruck zu erzielen. Der Blickwinkel dieser Objektive liegt zwischen 54° und 74°, die Objektive der Weitwinkelgruppe haben eine Lichtstärke von 1:2,0 bis 1:3,5, Objektive mit 35 mm Brennweite gibt es auch mit Lichtstärke 1:1,4

SUPERWEITWINKEL-Objektive

Der Brennweitenbereich der Superweitwinkelobjektive reicht von 7,5 mm (Fisheye-Objektive) bis 20 bzw. 21 mm. Die Perspektive ist bei Objektiven des Brennweitenbereichs 16 bis 20 mm sehr stark überzeichnet, es werden sehr starke räumliche Eindrücke erzielt und die Perspektive weicht vom normalen Eindruck stark ab. Der Blickwinkel dieser Objektive liegt zwischen 97° beim 16 mm Objektiv und 84° beim 20 mm Objektiv. Die Objektive der Superweitwinkelgruppe haben meist eine Lichtstärke von 1:3,5 und höchstens 1:2,8.

Fisheye-Objektive haben extreme Blickwinkel bis über 200° und bilden stark verzerrend ab. Zirkulare Fischaugen-Objektive mit Brennweiten von 6 bis 8 mm bilden ein rundes Bild auf dem Film ab. Im Randbereich des Films erfolgt keine Abbildung. Vollformat-Fischaugen-Objektive mit einem Bildwinkel bis 180° nutzen das gesamte Filmformat. Die Brennweite liegt meist bei 16mm und auch diese Fischaugen-Objektive sind für normales Photographieren wenig geeignet. Bei den Fischaugen-Objektiven wird nur der Horizont in der Mitte gerade abgebildet, alle anderen geraden Linien werden stark gekrümmt, was unnatürlich aussieht.

TELE-Objektive

Als Teleobjektive bezeichnet man alle Linsensysteme ab cirka 85 mm Brennweite, die Standardtelebrennweite ist 135 mm, es gibt aber im Bereich der Teleobjektive auch Brennweiten bis zu 2000 mm, die nur mehr einen Bildwinkel von 1° haben. Je länger die Brennweite, desto mehr erscheint die Perspektive komprimiert. Die Lichtstärke der Teleobjektive ist konstruktionsbedingt sehr unterschiedlich. Die derzeit lichtstärksten Objektive weisen im Bereich von 85 bis 105 mm etwa Lichtstärke 1:1,8 auf, im Telebreich um etwa 300 mm Brennweite muß man sich mit etwa 1:2,8 zufriedengeben. Diese superlichtstarken Objektive sind aber für viele Amateure unerschwinglich. Der Preis für ein 1:2,8/300 mm Teleobjektiv liegt bei etwa öS 30.000,--. Bei den Teleobjektiven gibt es, im Gegensatz zu allen anderen Objektivtypen zwei Konstruktionsarten: normale Linsensysteme und Spiegelteleobjektive. Die normalen Linsensysteme haben hintereinander angebrachte Linsen, sie erreichen bei großen Brennweiten riesige Dimensionen und sind dementsprechend unhandlich. Die Spiegelteleobjektive haben ebenfalls ein Linsensystem, durch die Verwendung von zwei gekrümmten Spiegeln im Objektiv wird jedoch der Strahlengang auf etwa die Hälfte reduziert. Man könnte sagen, daß die Lichtstrahlen gefaltet werden. Spiegelteleobjektive sind in der Bauart kompakter, wirken aber plumper als die "Fernrohre". Außerdem weisen sie konstruktionsbedingt einen doch eher gravierenden Nachteil auf: Diese Objektive können z.B. bei Dämmerungs- und Nachtaufnahmen Lichtpunkte nicht scharf wiedergeben, sondern bilden diese als sogenannte Leuchtkringel ab. Da Spiegelobjektive einfachere optische Systeme besitzen, können sie mit weniger Kosten hergestellt werden und sind für den Amateurphotographen eine Alternative, wenn es um Fernobjektive geht. Als letzten Punkt möchte ich bei der Besprechung der Teleobjektive noch auf die Schärfeneinstellung zurückkommen: Die Schärfentiefe, also jener Bereich, der im Bild als scharf und ziemlich scharf erscheint, ist bei Teleobjektiven gering. Er wird umso geringer, je größer die Brennweite wird. Bei einem Objektiv mit der Brennweite 500 mm beträgt er nur mehr wenige Zentimeter, bei 2000 mm Brennweite nur mehr 2-3 Zentimeter. Daß heißt, daß die Schärfeneinstellung bei Teleobjektiven mit äußerster Genauigkeit vorgenommen werden muß.

Teleobjektive mit Brennweiten von 80 mm bis 105 mm sind sehr gut als Portraitobjektive zu verwenden, der Brennweitenbereich zwischen 135 mm und 200 mm gilt als der klassische Telebereich und bei 300 mm Brennweite beginnen die Fernobjektive. Für den Amateuranwender ist 135 mm interessant, weil es sehr gute Objektive zu niedrigen Preisen gibt.

OBJEKTIVPFLEGE

Alle photographischen Apparate und deren Zubehör sind Präzisionsgeräte, die sorgfältig behandelt und ab und zu gewartet werden müssen. Wer seine Photogeräte schonend bedient, erspart sich nicht nur teure Reparaturen oder Ausfälle während Aufnahmearbeiten, sondern kann mit diesen Geräten auch viel länger arbeiten. Es hat sich mittlerweile herausgestellt, daß Kamerahersteller Objektivbajonette über Jahrzehnte unverändert oder nur modifiziert herstellen und man ohne weiteres ein neues Kameragehäuse kaufen kann und bereits vorhandene Objektive und anderes Zubehör weiterverwendet. Objektive benötigen eigentlich nur ein Minimum an Pflege. Man sollte sich nach einigen Grundsätzen richten, dann wird ein Objektiv über Jahrzehnte gute Dienste leisten:

- Immer ein Filter auf das Objektiv schrauben. Am besten eignet sich ein UV-Filter. Es ist farbneutral, es gibt keinen Verlängerungsfaktor und die Frontlinse kann nicht verkratzt werden. Ein Filter kostet weniger als ein neues Objektiv, da man verkratzte Frontlinsen fast nicht austauschen lassen kann.

- Wird das Objektiv nicht für Aufnahmen benützt, sollte man beide Objektivdeckel als Schutz aufschrauben.

- Alle Teile der Optik immer sauber halten, Glasteile mit einem Pinsel sorgfältig von Staubpartikeln reinigen und dann mit reinem Alkohol anhaftenden Schmutz wegwischen.

- Das Kameragehäuse und das Objektivgehäuse sollten immer frei von Verschmutzung gehalten werden. Eine dreckige Ausrüstung ist eklig. Die Reinigung kann mit einem feuchten Tuch erfolgen, es sollte kein Reinigungsmittel verwendet werden. Dies gilt für alle Kameras mit Kunststoffgehäuse, da schärfere Reinigungsmittel die Kunststoffoberfläche angreifen können, außerdem ist reines Wasser als Reinigungsflüssigkeit völlig ausreichend, unzugängliche Stellen der Gehäuse können mit befeuchteten Wattestäbchen gereinigt werden. Man sollte aber auf alle Fälle auf die Verwendung von Druckluft aus Dosen verzichten. Sprüht man auf Frontlinsen wird zwar der Staub beseitigt, aber die Linse an der Oberfläche so stark abkühlt, daß unter Umständen eine Beschädigung der Objektivvergütung eintreten kann.

DIE KAMERA GRUNDAUSRÜSTUNG

Wenn man sich ernsthaft mit dem Medium Photographie auseinandersetzt, dann wird sich im Lauf der Zeit die Frage stellen, welche Geräte man unbedingt braucht und welche man weglassen kann. Dazu ist zu sagen, daß es die Standardausrüstung schlechthin natürlich nicht geben kann, da jeder Photograph individuelle Vorstellungen bezüglich der von ihm verwendeten Geräte hat. Es ist aber möglich, annähernd eine Aufstellung jener Geräte zu geben, bei denen man mit wenig Aufwand die besten Aufnahechancen erreichen kann. Es hängt aber auch bei den angeführten Produkten immer von der Qualität ab, wie gut die Aufnahmen werden, da ein noch so guter Photograph mit einer qualitativ minderwertigen Ausrüstung zwar schöne Aufnahmen machen kann, die Abbildungsqualität wird aber immer unzureichend bleiben. Man kauft nur die Ausrüstungsteile, die man braucht, aber in einer so guten Qualität, daß man für einige Jahre damit photographieren kann, auch wenn man sich photographisch weiterentwickelt.

Bezeichnung	Stück	Beschreibung
Kameragehäuse	1	Spiegelreflex-Systemkamera mit elektronischer Belichtungsmessung durch das Objektiv, wenn es geht mit Offenblendenmessung
Zoomobjektiv 35 - 70 mm	1	Weitwinkel bis Teleobjektiv, Standardobjektiv
Zoomobjektiv 80 - 200 mm	1	Telezoom
* Weitwinkelobjektiv 28 mm	1	Weitwinkelobjektiv als Zoom-Alternative
* Normalobjektiv 50 mm oder 55 mm	1	Normalobjektiv als Zoom-Alternative
* Teleobjektiv 105 mm oder 135 mm	1	Teleobjektiv als Zoom-Alternative
Blitzgerät mit Leitzahl 25-30	1	relativ leistungsstarkes Blitzgerät, mit Leitzahl 30 auch zum Tageslichtaufhellblitzen geeignet
UV-Filter	2 / 3	UV-Filter als Frontlinsenschutz der Objektive, sind farbneutral, sperren UV-Strahlen aus und senken den Blauanteil des Lichts
Phototasche	1	sollte groß genug für die Unterbringung der gesamten Ausrüstung sein, wasserabweisend, gut verschließbar, neben der Photoausrüstung sollten noch andere Kleinteile wie Geldbörse, Fahrkarten, Kugelschreiber, etc. darin untergebracht werden können,
Stativ	1	Gewicht: bis ca. 1.500 Gramm, ausziehbar bis ca. 1,60 - 1,80 m
Streulichtblenden	2	auch als Gegenlichtblenden bezeichnet, dienen dazu, bei Aufnahmen mit starkem Seiten-oder Gegenlicht Reflexe so gering wie möglich zu halten. Es sollten nur zum Objektiv passende Originalstreulichtblenden gekauft werden
Drahtauslöser	1	für Langzeitaufnahmen vom Stativ
Objektivreinigungspinsel	1	für Reinigung der Glasflächen am Objektiv
Nahlinsen	3	ermöglichen eine Verkürzung des Aufnahmeabstandes, sie sind die preiswerteste Art Nahaufnahmen zu machen, ein Satz Nahlinsen (= meist 3 Stück) enthält Nahlinsen mit 1, 2 und 3 Dioptrien Stärke

FILME

Wie schon im Kapitel “Geschichte der Photographie" kurz erwähnt wurde, ist, als and der Photographie geforscht wurde schon bald die sogenannte Silberhalogenid-Technik entdeckt worden, welche in der schwarz/weiß-Photographie noch heute Anwendung findet. Auf dieser Grundlage wurden dann im Lauf der Zeit Neu- und Weiterentwicklungen aufgebaut.

Hier kann keine detailierte Aufzählung über die historische Entwicklung der einzelnen schwarz/weiß und Farb-Film-Fabrikate gegeben werden. Die hier angeführten Filme habe ich schon oft verwendet und man kann davon ausgehen, daß es keine Qualitätschwankungen gibt und man beste Qualität erhält. Die Liste ist nicht vollständig:

SCHWARZ/WEISS-FILME

- niederempfindlich:	Kodak Panatomic X	16 DIN / 32 ASA
	Kodak Technical Pan 2415	18 DIN / 50 ASA
	Ilford PAN F	18 DIN / 50 ASA
	Agfapan 50 S	18 DIN / 50 ASA
	Agfapan 25 S	15 DIN / 25 ASA
- mittelempfindlich:	Ilford FP 4	22 DIN / 125 ASA
	Agfapan Professional 100	21 DIN / 100 ASA
	Kodak Plus X	22 DIN / 125 ASA
- hochempfindlich:	Ilford HP 5	27 DIN / 400 ASA
	Kodak TRI-X	27 DIN / 400 ASA
	Agfapan 400	27 DIN / 400 ASA

Da es bei der Auswahl eines Films einige Kriterien zu beachten gibt, folgt eine Aufstellung mit den typischen Eigenschaften von verschiedenen Filmen:

- niederempfindliche Filme: haben ein geringes Filmkorn. Das Filmkorn bezeichnet die Anzahl der lichtempfindlichen Kristalle auf der Filmoberfläche. Je feiner das Korn ist, desto mehr Details werden im Bild wiedergegeben. Diese Filme haben sehr gute Kontrasteigenschaften (sehr viele Grauabstufungen) und man erzielt einen sehr guten Schärfeneindruck.

- mittelempfindliche Filme: stellen einen guten Kompromiß zwischen den nieder- und den hochempfindlichen Filmen dar. Der Schärfeneindruck ist sehr ähnlich zu den niederempfindlichen Filmen, kleine Qualitätseinbußen beim Filmkorn müssen aber in Kauf genommen werden. Durch die etwas angehobene Empfindlichkeit erreicht man kürzere Verschlußzeiten, man kann bei Tageslicht und einem Film mit der Empfindlichkeit von 22 DIN ein Stativ ruhig zu Hause lassen, was bei Filmen mit 15 DIN kaum möglich wäre.

- hochempfindliche Filme: Vorteile sind kürzeste Verschlußzeiten bei Tageslicht, mehr Möglichkeiten bei Aufnahmen während der Dämmerung oder bei schlechten Lichtverhältnissen. Es muß bei höchstempfindlichen Filmen jedoch physikalisch bedingt eine wesentlich verschlechterte Detailwiedergabe und ein verschlechtertes Kontrastverhalten (weniger abgestufte Grautöne) in Kauf genommen werden.

FARBNEGATIVFILME

Als Farbfilm werden allgemein Filme für die Herstellung von Farbpapierbildern bezeichnet. Es gibt jedoch zwei Typen von Farbfilmen: Farbnegativfilme und Farbumkehrfilme. Wir wenden uns zuerst den Farbnegativfilmen zu. Es gibt, genauso wie bei den schwarz/weiß-Filmen, die verschiedenen Empfindlichkeitsstufen. Da der Markt bei Farbfilmen für Negative sehr unübersichtlich ist, kann ich dem einzelnen Anwender nur folgenden Tip geben, so lange zu probieren, bis man den für den persönlichen Geschmack richtigen Film gefunden hat. Da jede Filmmarke eine geringe Neigung zur Betonung einzelner Farben hat, ist es am Anfang wichtig, mehrere verschiedene Marken zu testen.

Wichtig ist, daß die Filme immer in das selbe Labor zur Entwicklung gegeben werden, da man ansonsten durch verschieden große Entwicklungstoleranzen der einzelnen Labors keine konstanten Ergebnisse für die Vergleiche bekommt. Im Prinzip gibt es keine Filme, die als schlecht bezeichnet werden müssen. Meist liegt es am Photographen und dadurch an der Handhabung der Filme, daß Filme nicht gut gelingen. Selten ist auch das Labor an verpatzten Filmen schuld. Wenn man die Produkte von bekannten Herstellern kauft, bekommt man garantiert gutes Filmmaterial, nur auf die richtige Handhabung und Verarbeitung muß man selbst achten.

Filme werden auch unter erfundenen Markennamen vertrieben. Sie sind dann wesentlich günstiger als Filme mit dem originalen Namen. Drogerieketten und Diskonter bieten Filme als Eigenmarken an, die sie bei den großen Herstellern in riesigen Mengen einkaufen und aus diesem Grund sehr günstige Preise bekommen. In speziell bedruckte Schachteln verpackt, werden diese Filme dann günstiger als die Markenware verkauft. Es lohnt sich also in jedem Fall auch die Angebote der Diskonter zu testen, man erhält auf jeden Fall gute Ergebnisse. Achtet man hingegen darauf ausschließlich Markenfilme zu verwenden, ist man mit Filmen der Marken Kodak, Agfa, Fuji, Konica oder Scotch-3M immer gut bedient.

Zum Farbverhalten kann man bei den heute angebotenen Farbfilmen sagen, daß sie bei korrekter Belichtung und Entwicklung im wesentlichen neutrale Farben haben, gewisse Tendenzen zur Überbetonung einer Farbe können von Film zu Film auftreten und sind, wie schon erwähnt, meist typisch für eine Marke und keinesfalls dramatisch. Der Kontrastumfang von Farbfilmen ist wesentlich geringer, als jener von schwarz/weiß Filmen, auch kann der Farbumfang nicht zur Gänze von den Photopapieren wiedergegeben werden. Farbfilme sind gegenüber Farbumkehrfilmen bei verschiedenen Lichtfarben einfacher in der Handhabung und man kann sehr oft auf ein Farbkorrekturfilter verzichten. In puncto Schärfe ist der Farbnegativfilm dem schwarz/weiß-Film deutlich unterlegen. Zur Belichtung ist zu bemerken, daß man Farbnegativ- und schwarz/weißfilme auf die Schatten belichtet, während Diafilm (Umkehrfilm) exakt oder ganz leicht auf die Lichter zu belichten ist. Zum Abschluß des Kapitels Farbfilme noch ein Hinweis: Farbnegativfilme sind im Handel immer mit "color" oder "print" gekennzeichnet (Kodacolor, Agfacolor, Fujicolor...).

FARBUMKEHRFILME

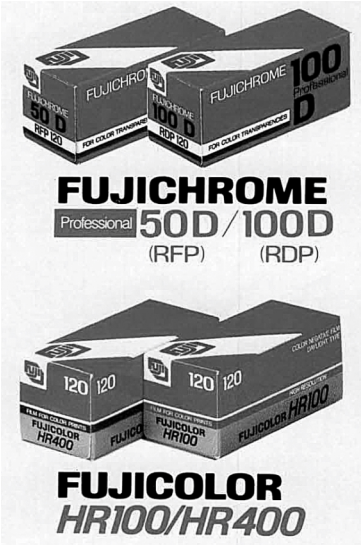
Als Umkehrfilme bezeichnet man Farbfilme, bei denen die Aufnahmen als Dia verwendet werden sollen. Diese Filme liefern nach einer sogenannten Umkehrentwicklung ein richtigfarbenes (positives) Bild. Dieses kann in der Durchsicht ohne weiteres richtigfarbig beurteilt, beziehungsweise mit einem Projektor auf eine Leinwand projiziert werden. Richtigfarbig - das hängt natürlich vom Aufnahmelicht ab, und davon gibt es zwei Sorten: Tageslicht und Kunstlicht.

Filme für Tageslicht werden auf eine Farbtemperatur von 5.500° Kelvin abgestimmt, was durchschnittlichem Tageslicht und dem Licht von Elektronenblitzgeräten oder blauen Blitzlampen entspricht. Die Kunstlichtfilme sind auf das Licht von Fotoleuchten und Glühlampen abgestimmt, die eine Farbtemperatur von 3.200 und 3.400° Kelvin haben.

Benutzt man Tageslichtfilm bei Kunstlicht, dann haben die Dias einen kräftigen Stich ins Rötliche, ein Kunstlichtfilm bei Tageslicht verwendet, ergibt blaustichige Dias. Vergleicht man die Gradation (= das Kontrastverhalten) von Farbnegativfilmen mit der von Umkehrfilmen so ist die Gradation des Umkehrfilmes sehr hart, der Belichtungsspielraum wird dadurch sehr eingeengt. Dafür erreicht man bei der Projektion der Dias ein Kontrastverhältnis von 1:16 (Farbnegativfilme haben 1:4, schwarz/weiß-Filme bis zu 1:64). Umkehrfilme gibt es ebenso wie schwarz/weiß- und Farbnegativfilme in allen verschiedenen Empfindlichkeitsstufen, der derzeit am höchsten empfindliche Film ist der Kodak Ektachrome P 800/1600, der mit einer Push-Entwicklung bis zu 3200 ASA (= 36 DIN) belichtet werden kann.

Bei Farbumkehrfilmen empfiehlt es sich immer den Beipackzettel zu lesen, vor allem bei Filmmaterial für den Berufsphotographen. Es kann sein, daß bei verschiedenen Produktionschargen die Filmempfindlichkeit schwankt. Der Hinweis mit der echten Empfindlichkeit befindet sich auf dem Zettel.

Damit man Diafilme leichter erkennt, werden sie in der Typenbezeichnung immer mit dem Zusatz "chrome" verkauft, z.B. Kodachrome, Fujichrome oder Agfachrome.

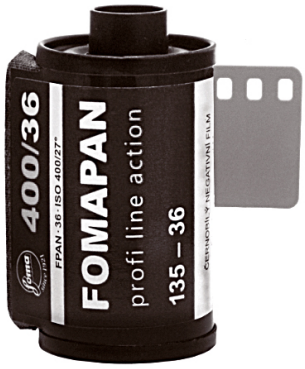


SPEZIALFILME

- Infrarot-Filme für Infrarotaufnahmen - erhältlich als Film für Farbdias oder für S/W-Bilder
- Duplikat-Filme für Diaduplikate - diese Filme arbeiten extrem weich zur Herstellung von Duplikatdias
- schwarz/weiß-Dia - für projektionsfähige schwarz/weiß-Dias
- orthochromatische Filme - für S/W Reproduktionen

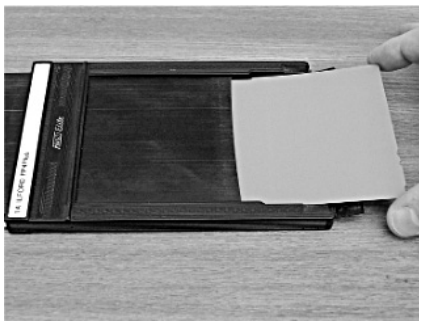
FILMFORMATE - AUFNAHMEFORMATE

Kameras gibt es für verschiedene Filmtypen und mit verschiedenen Aufnahmeformaten. Bis auf ganz wenige Ausnahmen kann man in einer Kamera nur einen bestimmten Typ von Film verwenden. Der bekannteste ist der Kleinbildfilm 135, es gibt aber auch andere Filmtypen und es folgt dazu eine Übersicht:

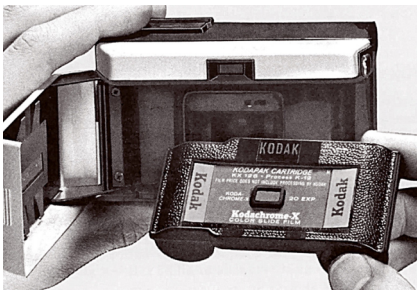


Kleinbildfilm 135 wird in sehr vielen Kameras verwendet. Angeboten werden Patronen mit 12, 24 und 36 Aufnahmen, selten gibt es noch Patronen mit 20 Aufnahmen. Schwarz/weiß-Filme werden auch als Meterware mit 17 m oder 30,5 m Film in Dosen verkauft. Mit einem Filmladegerät muß man den Film in Patronen einspulen. Der Aufwand wird mit geringeren Filmkosten wettgemacht, weil Meterware preiswerter als Film in Patronen ist. Für das auch 35mm-Film genannte Format gibt es das größte Filmangebot.

Rollfilm 120 und 220 ist ein 6 cm breiter Film für verschiedene Negativgrößen. In den Formaten 6 x 4,5 cm, 6 x 6 cm, 6 x 7 cm, 6 x 8 cm und 6 x 9 cm können zwischen 16 Bildern (6 x 4,5 cm) und nur 8 Bildern (6 x 9 cm) belichtet werden. Rollfilm 220 ist doppelt so lang wie der Rollfilm 120 und hat die doppelte Bildanzahl. Er kann nur in Kameras verwendet werden, welche speziell für Rollfilm 220 ausgelegt sind, viele Kameras kann man zwischen 120- und 220-Film umstellen. Durch das größere Aufnahmeformat erhöht sich die Qualität der Negative und auch der Preis für das Filmmaterial. Rollfilm 120/220 wird fast immer von Berufsphotographen eingesetzt.



Im Amateurbereich spielen die Fach- oder Atelierkameras keine Rolle, im Studio bei Berufphotographen werden sie verwendet, wenn es um die bestmögliche Qualität der Aufnahmen geht. Das Aufnahmeformat beträgt 9 x 12 cm oder 4 x 5 Zoll und da ist Film in Streifen nicht praktikabel. Ähnlich wie bei den Kameras in der Frühzeit der Photographie verwendet man wiederverwendbare Filmkassetten, die mit Planfilm befüllt werden. Mit jeder Kassette kann man 2 Aufnahmen photographieren, danach muß auf eine frische Kassette gewechselt werden. Die großen Fachkameras sind beim Filmmaterial sehr teuer und auch Berufsphotographen verwenden diese Kameras sparsam.



Unter dem Betriff Kassettenkameras versteht man alle Kameras, welche zum Betrieb eine spezielle Filmkassette brauchen. Bekannt sind heute das KODAK Disc System, die Instamatic- und die Pocket Kameras. Bei Kassettenkameras steht die leichte Bedienung vor der hohen Photoqualität, sie sind eher für Erinnerungsbilder gedacht und fallen in die Kategorie der Kleinstbildkameras. Für Kassettenkameras gibt es nur eine eingeschränkte Auswahl beim Filmmaterial.

ARTEN DES LICHTS

Da beim Kapitel Diafilme ist bereits das Thema Kunstlicht- und Tageslicht angesprochen worden ist, soll hier eine ausführlichere Erläuterung helfen, immer den richtigen Film für die jeweilige Aufnahmesituation zu finden. Man kann davon ausgehen, daß für normale Amateuraufnahmen bei den während des Tages herrschenden Lichtarten normaler, auf Tageslicht abgestimmter Farbnegativfilm völlig ausreicht. Dies gilt auch für alle Aufnahmen, welche mit Elektronenblitz oder mit blauen Blitzlampen gemacht werden. Der Diafilm ist problematischer, weil nach der Belichtung und Entwicklung das Ergebnis nicht mehr verändert werden kann und die Farbabstimmung fixiert ist. Die Farbfilterung außerhalb des Bereichs von Tageslicht ist dort wichtig.

In der Tabelle findet man eine Übersicht über die verschiedenen Lichtqualitäten:

Farbtemperatur-Tabelle (in °K -Kelvin)

Kunstlicht Type A	5400	Lichtfarbe sehr warm,
Kunstlicht Type B	5200	hoher Rotanteil im Licht,
Kerze	1500	Farbdiafilm nur mit Filterung,
Glühlampe (ca. 75 W)	2800	s/w-Film +1 Blende belichten
Morgen- und Abendsonne mit weißen Wolken, bis 10 und ab 17 Uhr	4000	Lichtfarbe warm, mäßiger Rotanteil im Licht, Farbfilterung empfohlen,
Blaue Fotolampen	4800	z.B. KB 1,5 bis KB 2
Projektionslampe	5200	
Fotolampe Type B	5200	
Speziallampen mit Xenonfüllung	5400	
Fotolampe Type A	5400	Tageslicht oder dem Tages-
blaue Blitzlampen	5500	licht sehr ähnlich, es treten
Tageslicht (Normlicht)	5600	eventuell leichte Farbstiche
Sonne, klarer, blauer Himmel	5700	auf - für Farbnegativ kein Problem
Sonne, dunstiger Himmel	5700 - 5900	
klare Blitzlampen	5800	
Elektronenblitz	5800	
bedeckter Himmel	6700 - 7000	
Sonne mittags 12 bis 15 Uhr	7000	
dunstiger Himmel ohne Sonne	7500 - 8000	
geschlossene Wolken-decke, Regen und Nebel	7000 - 9800	mäßiger bis hoher Blau-anteil im Licht, Farbflterung empfohlen mit KR 1,5 bis 2
Motive im Schatten bei klarem, blauem Himmel	ab 10000	
blauer Himmel mit weißen Wolken	ab 12000	hoher bis sehr hoher Blau-anteil, Farbfilterung unbedingt empfohlen (Diafilm)
klarblauer Himmel im Sommer	ab 12000	

Das Tageslicht ändert ständig die spektrale Zusammensetzung und damit die Lichtfarbe, es ist beim Sonnenaufgang und -untergang anders als während der Mittagszeit, ebenso ist auch das Licht der verschiedenen Kunstlichtquellen farblich unterschiedlich. Das menschliche Auge gewöhnt sich sehr schnell an die verschiedenen Lichtarten und empfindet zum Beispiel ein weißes Blatt Papier fast immer als weiß. Anders reagieren Filme. Sie sind auf eine bestimmte Lichtart ausgerichtet und zeigen um beim Beispiel des weißen Papierblattes zu bleiben, dieses Blatt nur dann als Weiß, wenn es mit dem entsprechenden Licht photographiert wird. Um hier einen Maßstab für die spektrale Zusammensetzung der verschiedenen Lichtarten zu finden, wurde der Begriff der Farbtemperatur erfunden. Die Farbtemperatur wird gemessen, indem die zu messende Farbe mit der eines theoretisch perfekten schwarzen Körpers verglichen wird. Der Unterschied ist das Meßergebnis und dieses wird in Grad Kelvin ausgedrückt (Abk.: °K). Die Tabelle zeigt, daß die Farbtemperatur um so höher ist, je größer der Blauanteil im Licht ist. Gemessen wird die Farbtemperatur mit speziellen Farbtemperaturmessern, die neben der Farbtemperatur in °K auch noch Filterwerte bezogen auf Tageslicht-Diafilme angeben.

PHOTOGRAPHIEREN MIT KUNSTLICHT

Kunstlicht macht das Photographieren vom Tageslicht unabhängig. Es wird immer dort verwendet, wo das Tageslicht nicht mehr ausreicht, wo Blitzgeräte nicht verwendet werden können oder um bestimmte Stimmungen zu erzielen. Kunstlicht ist Dauerlicht aus Scheinwerfern und man kann Licht- und Schattenverläufe während der Aufnahmen gut erkennen. Ein weiterer Vorteil ist, daß Kunstlicht durch verschiedene Leuchtmittel ziemlich exakt an die Sensibilisierung des Filmes angepaßt werden kann, weil es keinen starken Schwankungen in der Farbtemperatur unterworfen ist, wie das Tageslicht.

FOTOFILTER

gibt es für Farb- und schwarz/weiß-Film. Beim Farbfilm ist meist die Korrektur der Lichtfarbe der Grund für den Einsatz. Man kann damit Farbstiche wegfiltern. Bekannt sind die Filter mit der Bezeichnung KR, die Blaustiche (z.B. bei Landschaften im Sommer) vermindern und KB-Filter, welche gegen Rotstich (Kunstlicht in Innenräumen) eingesetzt werden. Zum schwarz/weiß-Film gibt es Filter, die Tonwerte natürlicher wiedergeben. Sehr bekannt sind gelbgrüne und orange Filter für die Landschaftsfotografie um grüne Blätter und Wolken schöner abzubilden. Der Bereich Filter ist sehr umfangreich, der deutsche Filter-Hersteller B+W gibt einen Filterkatalog heraus, den man im Fachhandel bekommen kann. Darin enthalten sind Beschreibungen von Filtern und auch Tabellen zur Umrechnung von einer Lichtfarbe in eine andere und welcher Filter dafür verwendet wird.

Farbkorrekturfilter KB und KR im Überblick:

2500-2800	3000-4000	5000-6000	5500-7000	7500-8000	8500-9000	9500-14000
Glüh-birnen	Halogen-licht	Tageslicht Sonne 30-50°	Blitzlicht Xenon	bedeckter Himmel	Sonne mittags	blauer Himmel Hochsommer

[--------- KB Blau ---------] [---------- KR Rot ----------]

KB 1,5 bis KB 20 KR 1,5 bis KR 15

BILDGESTALTUNG

Die Bildgestaltung ist kein Bereich, für den es eine Bedienungsanleitung gibt. Zu guten Photos kommt man nur mit Übung und Erfahrung, aber als erstes stellt sich einmal die Frage: Was sind gute Photos? Wenn man das leicht und vor allem eindeutig beantworten könnte, gäbe es wahrscheinlich sehr viel weniger Bücher und Zeitschriften über die Photographie. Seit es das Medium Photographie gibt, werden Werke zu diesem Thema herausgegeben, die immer wieder erklären wollen, an welchen Maßstäben ein gutes Bild zu messen sei. Ich persönlich tendiere zu der Ansicht, daß ein Photo immer dann als “gut” zu bezeichnen ist, wenn es dem Photographen gefällt, bzw. wenn es auch anderen Menschen gefällt oder für sie eine Aussagekraft besitzt.

Ein Photo muß nicht nur dann "gut” sein, wenn es vom aufnahmetechnischen Standpunkt korrekt ist, es kann unter Umständen auch mit kleinen technischen Fehlern behaftet sein, eine Situation aber derartig packend darstellen, daß der Aufnahmefehler in den Hintergrund tritt, oder sogar zu einem Teil der Bildgestaltung wird. Dies muß erwähnt werden, da auf der anderen Seite technische Perfektion ohne spannenden Bildinhalt nur Langeweile erzeugt, wie man oft an den Produkten der Werbephotographie sehen kann. Obwohl diese Aufnahmen als technisch korrekt und gelungen aufgebaut zu betrachten sind, haben sie keinen anderen Zweck, als ein Produkt möglichst vorteilhaft abzubilden. Photos, die mit optischen Gags aufwarten können sind in der Werbebranche nicht selten, als Bilder lassen einem aber solche Aufnahmen meist kalt. Das soll nicht heißen, daß jetzt alle Photographen, die sich mit Werbephotographie beschäftigen schlechte Photographen sind oder nur schlechte Bilder machen. Ein Profiphotograph verdient mit seinen Aufnahmen seinen Lebensunterhalt und hat allein schon aus diesem Gesichtspunkt heraus meist das abzulichten, was ihm der Auftraggeber vorgibt und ins Studio bringt. Zum Beispiel Werkzeug für den Katalog einer Werkzeugfirma, Möbel für einen Möbelkatalog oder ähnliches. Die Kreativität beschränkt sich nur auf den schönen Bildaufbau oder nur auf das Einhalten eines vom Auftraggeber vorgegebenen Entwurfs. Ein Amateur hat in diesem Punkt viel mehr Freiheiten.

Bildgestaltung heißt Komposition und diese setzt sich aus Proportion, Perspektive, Farbe, Fläche, Symmetrie, Linie, Reihung, Licht, Schatten und Bewegung zusammen. Es gibt etliche unterschiedliche Kompositionstheorien, die einander teilweise oder sogar ganz widersprechen. Die bewußte Bildgestaltung ist wichtig, abzulehnen ist Aufnahmen ausschließlich in Anlehnung an die einzelnen Kompositionstheorien zu gestalten, da einem bei dieser Vorgangsweise unter Umständen die ganze Kreativität genommen wird. Man sollte sich daher bemühen, die Aufnahmen ganz nach seinem persönlichen Geschmack zu gestalten. Es kann eigentlich nicht mehr schief gehen, als das der Bildaufbau ab und zu verhaut wird. Daraus sollte man seine Schlüsse ziehen und aus den miesen Bildern lernen. Meiner Ansicht nach ist es besser mit verschiedenen Elementen der Kompositionslehre immer wieder herumzuexperimentieren, als sich durch irgendwelche vielleicht schon hundert Jahre alten Theorien die Kreativität nehmen zu lassen. Übung macht den Meister und das gilt auch für die Bildgestaltung, einen der wichtigsten Bestandteile einer guten Photographie, und mit ein paar kleinen Tricks, die man schnell lernt, kommt man zu viel besseren Aufnahmen.

Der Film bestimmt das Denken und Sehen. Photographiert man mit Farbfilm, muß man farbig denken und sich eine farbige Aufnahme vorstellen. Mit schwarz/weiß-Film denkt oder sieht man in Grautönen, weil die Aufnahme ausschließlich von Helligkeit und Kontrasten lebt. Das Denken und Sehen in schwarz/weiß ist an manchen Tagen leichter, an manchen Tagen weniger leicht aber für das Gelingen einer guten schwarz/weiß-Photographie sehr wichtig.

Wie man das Motiv auf dem Bild aufteilt ist ebenfalls wichtig. Es gibt verschiedene Gestaltungsregeln, wie den ganz wichtigen Goldenen Schnitt. Dazu gibt es in jeder Leihbibliothek Fachliteratur, aber eine der einfachsten Regeln ist die Drittel-Regel, die man ohne viel nachzulesen anwenden kann: Man denkt sich die Bildfläche in drei Teile aufgeteilt und zieht drei imaginäre Trennstriche durch das Bild. Den wichtigsten Teil vom Motiv setzt man an die Stelle wo man sich einen der Trennstriche denkt und hat damit eine gute Aufteilung im Bild.

Formatfüllend photographieren ist auch eine der Regeln, die man immer einhalten sollte. Ist das Hauptmotiv nur ganz klein und kaum erkennbar im Bild, kann man das bei einer Vergrößerung nur durch einen großen Ausschnitt korrigieren. Beim Diafilm geht das nicht und das Dia ist nicht zu brauchen.

Jedes Photo braucht einen Vordergrund und einen Hintergrund. Der Vordergrund als Hauptmotiv muß scharf sein, der Hintergrund darf unscharf sein und soll nicht vom Vordergrund ablenken. Scharfe und unscharfe Bereich im Bild sind ein Teil der Bildgestaltung und für schöne Bilder ganz wichtig. Anders herum funktioniert der Bildaufbau auch, wenn der Vordergrund unscharf und der Hintergrund scharf ist. Da muß der Blick vom unscharfen und weniger wichtigen Vordergrund auf den scharfen und bildwichtigen Hintergrund gesteuert werden. Wenn man an einem Gegenstand im Vordergrund vorbei sieht oder zwischen zwei Objekten auf das Hauptmotiv hindurchschaut kann das eine spannende Wirkung ergeben.

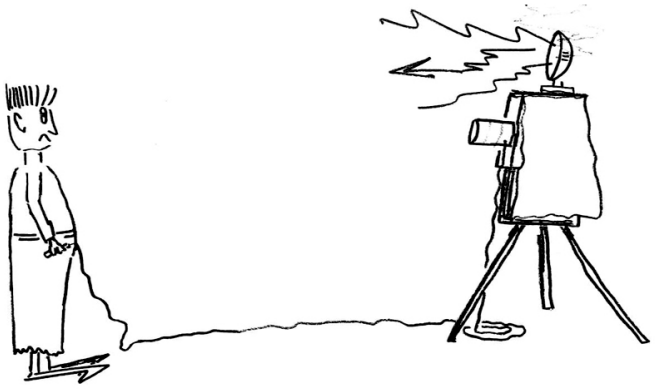
Man kann auch Bewegung im Photo darstellen. Die Verschlußzeit eignet sich nicht nur gut um Verwacklung zu verhindern, sie ist auch verwendbar um Bewegung darzustellen. Bewegte Objekte können mit einer längeren Verschlußzeit leicht verwischt abgebildet werden, was dem Bild eine eigene Dynamik geben kann.

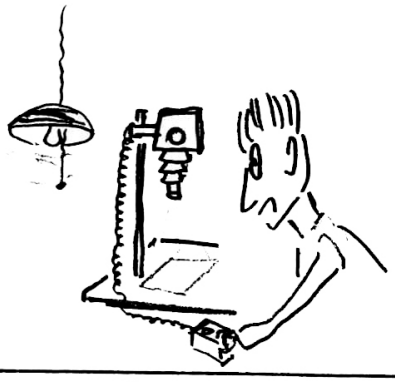
Verschiedene Standpunkte einnehmen, läßt Photos unterschiedlich aussehen. Manchmal sieht ein Motiv aus der Froschperspektive einfach besser aus, oder ein hoher Standpunkt macht das bessere Bild. Nicht immer gelingt mit der Kamera in Augenhöhe das gute Bild.

Mit der Makrophotographie werden im übertragenen Sinne Zwerge zu Riesen. Dieses Spezialgebiet der Photographie hat aber seine eigenen Gesetzmäßigkeiten und ist ein Feld für Spezialisten.

Zur weiteren Detailbesprechung von einzelnen Aufnahmegebieten wie zum Beispiel Architekturphotographie, Landschaftsaufnahmen, Makrophotographie und so weiter ist hier zu wenig Raum. Photographie-Fachbücher gibt es für jedes erdenkliche Aufnahmethema und von vielen verschiedenen Autoren. Leider sind viele der Photo-Fachbücher sehr teuer, man kann Geld sparen, wenn man bevorzugt Taschenbuchausgaben kauft. Das Angebot ist fast so groß, wie bei normalen Büchern. Als Alternative zum Kauf kann man Bücher auch aus einer Leihbibliothek ausborgen und das kostet sehr wenig Geld.

DAS PHOTOLABOR





DAS PHOTOLABOR

Ein Photolabor oder eine Dunkelkammer braucht man, wenn man photographisches Material selbst verarbeitet. Die Dunkelkammer wird sowohl für die Filmentwicklung als auch für die Vergrößerungen auf Photopapier verwendet und man kann einen speziell dafür eingerichteten Raum verwenden, oder man richtet sich einen vorübergehenden Arbeitsplatz z.B. im Badezimmer, im Heizraum oder am Dachboden ein.

Die Bezeichnung Dunkelkammer ist nicht ganz richtig, weil ein dunkler Raum nicht reicht, er muß ganz lichtdicht gemacht werden. Alle Fenster, Türen und Spalten müssen abgedichtet werden, weil schon der kleinste Lichtschein Photomaterial verdirbt. Die Dunkelkammer im Badezimmer ist ein Kompromiß, weil man die Geräte und das Zubehör immer wieder herrichten muß und nach der Arbeit wieder wegräumen. Ist genügen Platz vorhanden, ist ein eigener Photolabor-Raum bequem, man kann ihn besser einrichten und es werden keine anderen Familienmitglieder gestört. Gut geeignet sind Räume ohne Fenster, denn eine Verdunkelung an einem Fenster anzubringen kann schwierig sein. Für das Photolabor braucht man nicht sehr viel Platz, ein kleines fensterloses Kammerl ist für den Zweck schon ausreichend. Hat man nur das Badezimmer zur Verfügung, kann man den Vergrößerer und die Entwicklungsschalen auf einem Brett aufstellen, welches über die Badewanne gelegt wird. Die Waschmaschine kann auch als Abstellfläche benutzt werden, da gehen sich ein kleiner Vergrößerer (Durst B30) und drei kleine Entwicklungsschalen aus. Ein Wasseranschluß im Photolabor ist ideal und wünschenswert, man kann aber auch mit Kanistern arbeiten und bei der Wässerung einen Kübel nehmen, denn bei Vergrößerungen braucht man keine großen Mengen an Wasser.

Zur Herstellung von schwarz/weiß-Papierabzügen sind folgende Geräte erforderlich:

- Vergrößerungsgerät mit eingebauter Filterschublade
- Vergrößerungsobjektiv
- Belichtungsschaltuhr
- Dunkelkammerleuchte (rot, rotorange, z.B. von PHILIPS oder ILFORD)
- Laborthermometer mit hoher Genauigkeit - auch für die Filmentwicklung geeignet
- Verarbeitungsschalen für Photopapiere im Format 18 x 24 cm - 3 Stück
- Verarbeitungsschalen für Photopapiere im Format 30 x 40 cm - 3 Stück
- Kunststoffpinzetten für Photopapier - 3 Stück
- Meßgläser mit Skala in Millilitern (100ml, 250ml, 500 ml) - 3 Stück
- Plastikflaschen mit Schraubverschluß, Inhalt 1000 ml - 3 Stück

Die Anordnung der Geräte im Photolabor sollte so erfolgen, daß zuerst zwischen einem trockenen Arbeitsplatz, bei dem Manipulationen mit Flüssigkeiten nicht stattfinden, und einem Arbeitsplatz der fast ausschließlich dazu dient mit Flüssigkeiten zu hantieren, unterschieden wird. Diese Trennung ist erforderlich, damit den im Photolabor unbedingt einzuhaltenden Anforderungen an die Sauberkeit Rechnung getragen wird. Ein schmutziger Arbeitsplatz führt zu schlechten Ergebnissen im Photolabor, wenn z.B. Photochemie auf den Vergrößerer spritzt und das danach für die Belichtung aufgelegte Photopapier verdirbt.

Der Trockenarbeitsplatz besteht im wesentlichen aus folgenden Geräten (Grundausstattung):

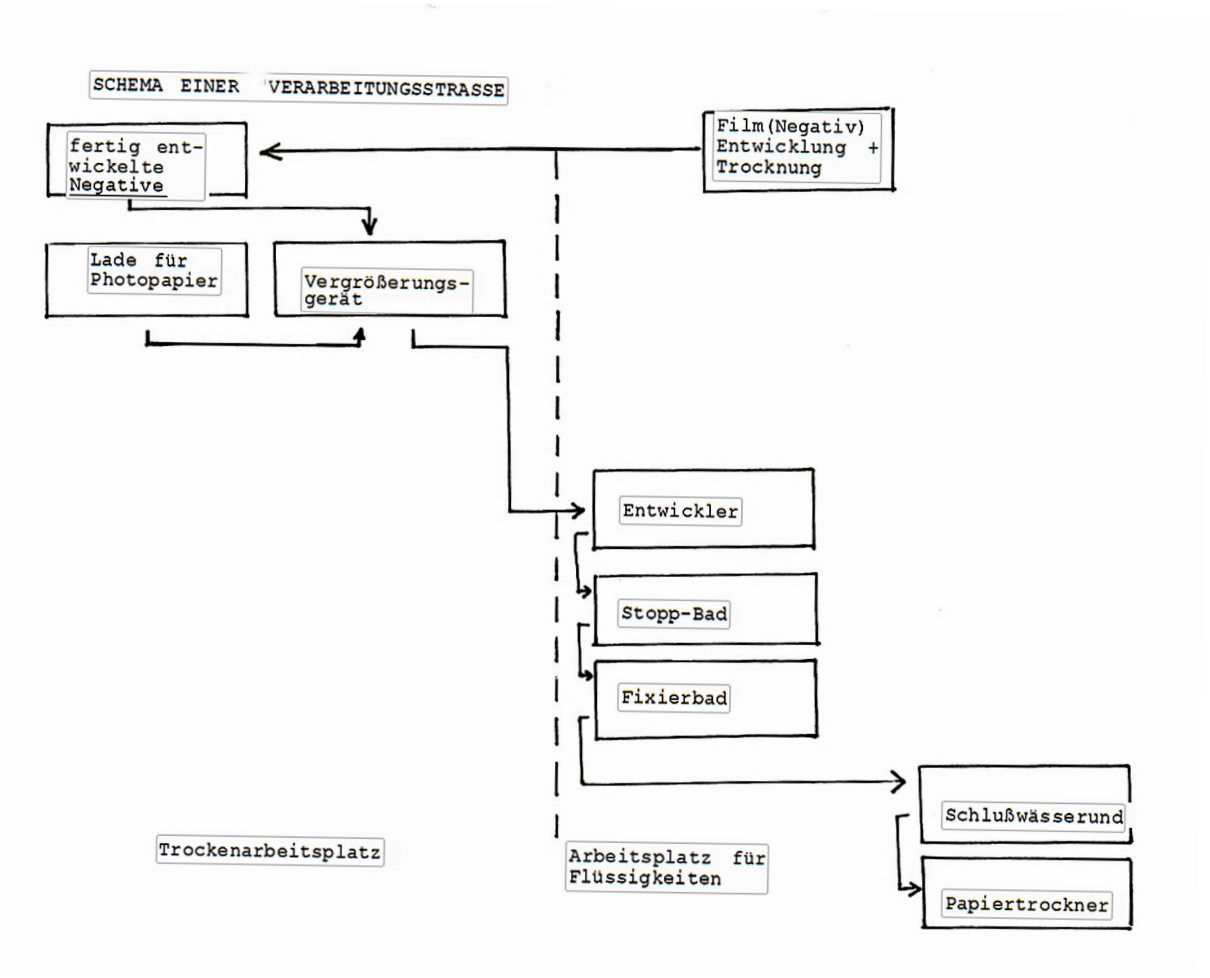
- Vergrößerungsgerät
- Belichtungsschaltuhr
- Lade oder Behälter für Photopapier
- Zubehörgeräte für Belichtungsvorgang

Der Arbeitsplatz für Verarbeitungsschritte mit Flüssigkeiten besteht im wesentlichen aus:

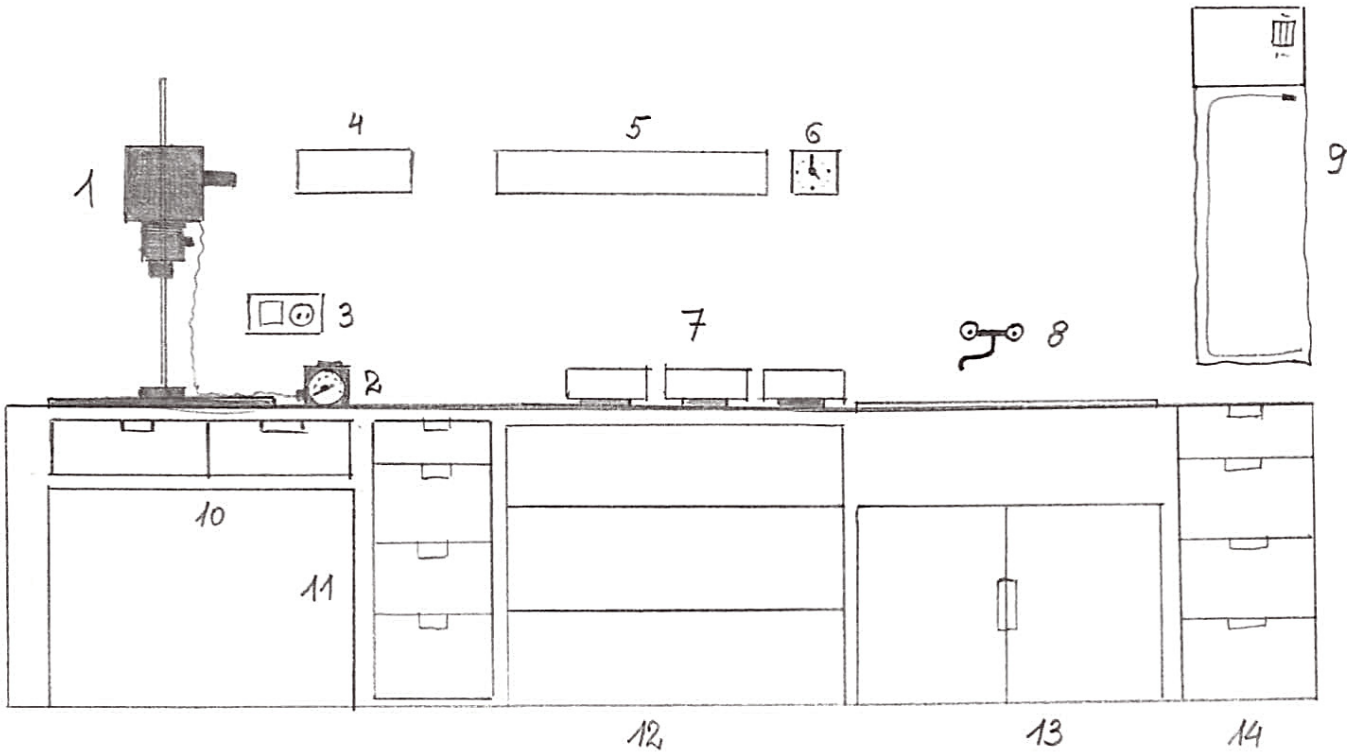
- Entwicklungsschalen
- Entwicklungsdose
- Chemikalienvorrat
- angesetzte Photochemikalien
- Tank- und Durchlaufentwicklungsmaschinen

Die Aufstellung der Geräte und die Unterteilung in Trockenarbeitsplatz und in den Arbeitsplatz mit Flüssigkeiten soll so erfolgen, daß eine sogenannte Verarbeitungsstraße entsteht. Die unten dargestellte Skizze soll erläutern, wie die Geräte angeordnet werden sollen, um eine Verarbeitungsstraße zu erreichen.

In der Praxis hat sich die Verarbeitungsstraße aus dem Grund bewährt, weil immer nur jene Geräte benützt werden, die beim jeweils durchgeführten Arbeitsschritt benötigt werden. Nicht benötigte Geräte stehen dabei nicht im Weg (sondern im Regal) und in einem durchschnittlich großen Labor entfällt auch ein Umstellen der Geräte bei jedem Verarbeitungsschritt.



Ein ideales Photolabor könnte man auf 3 Laufmetern Platz unterbringen. Von links nach rechts ist die Einteilung Trockenarbeitsplatz daneben Naßarbeitsplatz daneben Filmentwicklung und Trockner. Die Zeichnung enthält natürlich auch genügend Laden und Abstellflächen, wie man sich das wünscht, was aber in der Praxis nie vorkommt.



1 Vergrößerungsgerät
2 Belichtungsschaltuhr
3 Schalter für Dunkelkammerbeleuchtung, Zusatzsteckdose
4 Dunkelkammerleuchte
5 Laborbeleuchtung (Neonröhre)
6 Uhr
7 Papierentwicklunsschalen
8 Doppelwaschbecken
9 Papier- und Filmtrockenmaschine
10 Photopapierladen
11 Laden für Laborzubehör (Filter, Thermometer, etc.,)
12 Regale für Negativordner, Diaarchiv, etc.,
13 Kasten für diverse Laborgeräte (Trommelentwicklungsmaschine, et
14 Laden für Laborkleingeräte (Tageslichtfilmentwicklungsdose, dgl

GRUNDSÄTZLICHES ZUR SCHWARZWEISS FILMENTWICKLUNG UND VERGRÖSSERUNG

Der nun folgende Abschnitt besteht aus zwei Teilen, wo im ersten Teil Grundsätze der schwarz/weiß-Filmentwicklung behandelt werden. Der zweite Teil erklärt spezielle schwarz/weiß-Entwicklungen und bringt in einem Auszug aus einer Photozeitschrift ausführliche Informtionen zu Film-Entwickler-Kombinationen.

SCHWARZ/WEISS-FILMENTWICKLUNG - 1. TEIL

Für die Entwicklung von schwarz/weiß Negativfilmen benötigt man folgende Geräte:

- Tageslichtentwicklungsdose - sie muß auf das jeweils verwendete Filmformat (Rollfilm 120, 220, Kleinbildfilm 24 x 36 mm, Kleinstbildfilme - Pocket, Minox) abgestimmt sein. Es gibt Entwicklungsdosen, die für verschiedene Filmformate verwendet werden können (z.B. Paterson-System-4). Die Anschaffung solcher Dosen, die preislich gesehen um einiges teurer als einfacher Entwicklungsdosen sind, ist meines erachtens wirtschaftlicher, da schon beim Ankauf einer zweiten Entwicklungsdose. Wird z.B. eine Mittelformatkamera zur schon vorhandenen Kleinbildausrüstung angeschafft, ist der Preisunterschied wieder ausgeglichen. Der Kauf von zwei oder mehr einfachen Entwicklungsdosen wird kostenintensiver als eine einzige System-entwicklungsdose. Die genaue Handhabung der angekauften Dose sollte zuerst bei Tageslicht mit einem Stück verdorbenem Film geübt werden. Danach sollte man dies in völlige Dunkelheit wiederholen bis man es fehlerfrei kann, erst danach sollte der erste Film entwickelt werden.

- Meßgläser und Flaschen - für das Ansetzen der Entwicklungschemikalien sind drei oder vier Stück Meßgläser und Chemieflaschen notwendig. Fassungsvermögen der Meßgläser 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml, eine Skalierung in ml ist unbedingt notwendig.

- Signaluhr - sie dient zur genauen Einhaltung von Entwicklungszeiten. Da bei schwarz/weiß Entwicklung Ungenauigkeiten von +/- 15 Sekunden noch keine große Rolle spielen, kann man z.B. eine Eieruhr oder ähnliche Kurzzeitmesser verwenden. Von einigen Herstellern werden spezielle Uhren angeboten, bei denen alle Zeiten für den gesamten Prozeß bereits vorher festgelegt werden können. Beim Beginn des Prozesses wird die Starttaste gedrückt, ein akustisches Signal zeigt das Ende des ersten Entwicklungsschrittes an. Sind die Chemikalien für den nächsten Entwicklungsschritt in die Entwicklungsdose gegossen, braucht wiederum nur die Starttaste gedrückt werden und nach Abluf der korrekten (schon vorher bestimmten) Zeit ertönt abermals ein akustisches Signal. Das wird so lange wiederholt, bis der gesamte Entwicklungsprozeß abgeschlossen ist.

Entwicklungschemikalien - die schwarz/weiß-Negativentwicklung besteht aus vier Teilen:

1. Entwicklung
2. Stopp-Bad (Wässerung oder eigenes Entwicklungs-Stopp-Bad)
3. Fixierung
4. Schlußwässerung und Netzmittelbad

für die folgende Chemikalien notwendig sind:

- Entwickler für Negativentwicklung (z.B. ILFORD Ilfosol 2)
- Essigsäure für das Stopbad
- Fixierbad (z.B. ILFORD Hypam)
- Netzmittel (z.B. ILFORD Ilfotol)

ENTWICKLUNGSVORGANG

1. Filmpatrone mit dem belichteten Film aus der Kamera nehmen.

2. Filmtype und Filmempfindlichkeit feststellen.

3. auf den Filmtyp abgestimmte Entwicklungschemikalien ansetzen. Für diese Arbeit gilt es, die Arbeitstemperatur mit den einzelnen Chemikalien konstant zu halten. Für schwarz/weiß-Filme soll die Entwicklungstemperatur bei + 20° C liegen. Die Toleranz für diese Temperatur beträgt +/- 1° C, wenn diese Toleranz überschritten wird, kann es zu merklichen Qualitätseinbußen führen. Ab einer Abweichung von mehr als +/- 2° C werden dann bereits die Qualitätseinbußen stark sichtbar. Besonderes Augenmerk beim Ansetzen von Photochemikalien ist auch der Sauberkeit zu widmen. Die Meßgläser und alle anderen Behälter, die mit Chemikalien in Berührung kommen gehören immer sauber gehalten um Verunreinigungen der frisch angesetzten Chemie durch Schmutz oder Chemikalienreste von frühren Entwicklungen zu vermeiden. Nachdem der koplette Chemikaliensatz für die Entwicklung in drei verschiedenen, gekennzeichneten Flaschen bereitgestellt ist, soll in einem vierten Gefäß, wie einem kleinen Kanister, noch eine gewisse Menge an temperiertem (+ 20° C) Wasser für Zwischen- und Schlußwässerung bereitgestellt werden. Erst dann kann die nächste Verarbeitungsstufe in Angriff genommen werden:

4. Einspulen des Filmes auf die Spirale der Entwicklungsdose. Dieser Vorgang muß in völliger Dunkelheit vorgenommen werden, da der Film, selbst wenn er nur Dunkelkammerbeleuchtung ausgesetzt wird, auf dieses Licht reagiert. Filme sind auch auf das Licht von Dunkelkammerleuchten empfindlich.

5. Nachdem der Film auf der Spirale der Entwicklungsdose aufgespult ist, wird die Spirale in die Entwicklungsdose gegeben und die Dose verschlossen. Erst nachdem man sich vergewissert hat, daß die Entwicklungsdose ordnungsgemäß und lichtdicht verschlossen ist, kann man bei Raumbeleuchtung weiterarbeiten.

6. Man nimmt von den bereits angesetzten und bereitgestellten Chemikalien den Entwickler und gießt ihn in die Entwicklungsdose. Gleichzeitig beginnt man mit der Messung der Entwicklungszeit. Während der gesamten Entwicklungszeit kippt man die Dose mindestens alle zehn Sekunden einmal.

7. Wenn die Entwicklungszeit bis auf cirka 15 Sekunden abgelaufen ist, wird der Entwickler aus der Entwicklungsdose geleert. Dies ist notwendig, da der Film auch dann noch weiterentwickelt wird, wenn der Entwickler bereits aus der Dose gegossen wurde und noch kein Wasser der Zwischenwässerung oder vom Stopbad die letzten Entwicklerreste von der Filmoberfläche gespült hat.

8. Zwischenwässerung, Dose mit Wasser füllen, 10 x kippen, Wasser ausleeren. Man kann auch ein Stopbad bestehend aus 2%iger Essig- oder Zitronensäure verwenden. Damit wird die Entwicklung sofort beendet.

9. Fixierbad in die Entwicklungstrommel geben, Film laut Anweisung auf der Fixierer-Packung ausfixieren. Die Negative dürfen nicht rosa gefärbt sein, sonst ist der Film nicht ausfixiert.

10. Schlußwässerung, mindestens 5 Minuten, höchstens 20 Minuten, Wassertemperatur soll am Beginn cirka 20° C betragen, sie kann dann im Lauf der Wässerung abgesenkt werden.

SCHWARZ/WEISS-FILMENTWICKLUNG - 2. TEIL

Dieser Abschnitt konzentriert sich mehr auf die Kombination Film und Entwickler. In der Praxis wird man sehr schnell feststellen, daß bei der Verwendung von ein und dem selben Film die Resultate bei der Entwicklung mit verschiedenen Entwicklern sehr unterschiedlich sein können. So ist es zum Beispiel möglich, durch eine spezielle Entwicklung, d. h. durch die Verwendung eines bestimmten Entwicklers und dessen Ansatz auf das Filmkorn und den Filmkontrast Einfluß zu nehmen. Wenn man Neuling auf dem Gebiet der Filmentwicklung ist, so sollte man bei den ersten Entwicklungsvorgängen darauf achten, daß sämtliche Zeiten genau eingehalten werden und die gewählte Temperatur beim Entwickler die Toleranzgrenze von +/- 1° nicht überschreitet. Ist die Temperatur zu hoch, so hat dies zur Folge, daß das Filmkorn gröber wird und der Kontrast ansteigt, die Negative sehen dann dunkler aus. Wenn die Temperatur zu niedrig ist wird der Film nicht genügend entwickelt und der Kontrast sinkt. Die Negative sehen dann durchscheinender aus.

Die Zwischenwässerung, das Fixieren und die Wässerung zum Schluß sind nicht mehr so empfindlich auf Temperaturschwankungen und man muß nur einen Bereich zwischen 18° C und 23°C einhalten. Das entspricht in etwa der Raumtemperatur, bei der man entwickelt.

Nach einigen Entwicklungsvorgängen bei denen bereits der Arbeitsablauf eingeübt wurde und man sicher sein kann, daß man unter normalen Arbeitsbedingungen gleiche Ergebnisse erhält, kann man dann dazu übergehen, daß man spezielle Entwicklungsmethoden ausprobiert. Die wahrscheinlich wichtigste spezielle Entwicklungsmethode stellt die sogenannte PUSH-Entwicklung dar, bei der ein Film bewußt unterbelichtet wird um bei der Aufnahme kürzere Verschlußzeiten zu erreichen. Diese Unterbelichtung muß dann bei der Entwicklung durch längere Entwicklung ausgeglichen werden um wieder zu korrekt belichteten Negativen zu kommen. Einziger Nachteil bei dieser Methode: durch die längere Entwicklung wird die Silberschicht im Film stark ausentwickelt und dadurch bedingt wird das Ergebnis ein grobkörniger und sehr kontrastreicher Film. Als Faustregel bei dieser Entwicklungsart gilt: pro Blende Überbelichtung ist eine Verlängerung der Entwicklungszeit um cirka 50 % erforderlich. Ausgegangen wird von jener Entwicklungszeit die für einen korrekt belichteten Film notwendig wäre.

Eine weitere Spezialentwicklung ist für den KODAK High-Speed-Infra-Red Film 2481 notwendig. Dieses Filmmaterial darf nur bei völliger Dunkelheit gehandhabt werden. Bei diesem Film ist es überdies notwendig, daß er auch bei völliger Dunkelheit in die Kamera eingelegt und nach der Belichtung wieder entnommen wird. Auch der gesamte Entwicklungsprozeß ist bei völliger Dunkelheit durchzuführen, da der Film auf infrarote Strahlen reagiert und manche Entwicklungsdosen Infrarotstrahlen in das Innere der Dose durchlassen. Bei Verwendung dieses Filmmaterials wird empfohlen, daß bei KODAK erhältliche Datenblatt anzufordern und Belichtung und Verarbeitung gemäß den Vorschriften durchzuführen. Dieser Film ist aber nicht nur bei der Verarbeitung kompliziert, er benötigt ein Infrarot-Sperrfilter um die speziellen Effekte der IR-Photographie zu erzielen und ist nicht für die normale Photographie geeignet.

Als letzter Punkt dieses Abschnittes soll nun noch auf die sogenannten Ausgleichsentwicklungen eingegangen werden, die dazu dienen, bei unter- oder überbelichteten Filmen wieder normale Kontrastverhältnisse herzustellen und für normale Kopierverhältnisse zu sorgen. AGFA RODINAL ist ein Beispiel für einen Entwickler, mit dem man unter anderem auch unterbelichtete Filme retten kann, die Firma MOERSCH PHOTOCHEMIE hat Ausgleichsentwickler für zu stark belichtete Filme im Angebot. Ob eine Rettung extrem fehlbelichteter Filme möglich ist, muß in jedem einzenen Fall mit einer individuell berechneten Entwicklung ausprobiert werden.

Schwarzweiß-Filme und Entwickler: Welche passen?

Die Eigenschaften eines Schwarzweiß-Films werden ganz entscheidend vom Entwickler mitgeprägt: fotoMAGAZIN hat alle wichtigen Kombinationen für Sie durchgetestet. Welcher Film mit welchem Entwickler am besten harmoniert, lesen Sie im folgenden Beitrag.

Die Zahl der am Markt angebotenen Entwickler für Schwarzweiß-Filme ist riesengroß. Für den Käufer stellt sich stets die Frage, welcher Entwickler bringt nun für meine Anwendung die besten Ergebnisse? Natürlich hat es wenig Sinn, quer durch die Produktpalette zu experimentieren und diesen Film mit jenem Entwickler zu verarbeiten und probehalber den nächsten mit einem anderen auszuprobieren. Wenn, dann sollte man schon bei einer einmal erprobten Kombination bleiben, denn nur so lassen sich die Vorteile der Selbstverarbeitung auch bewußt ausspielen. Denn wenn Sie einmal die Stärken und Schwächen Ihrer Film-/Entwickler-Kombination ausgelotet haben, dann wissen Sie stets, welche Ergebnisse Sie zu erwarten haben.

Für unseren Filmtest diente ein Motiv mit möglichst verschiedenen Grauwerten als Vorlage. Und außerdem kam reines Schwarz und reines Weiß vor. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wurden die Bedingungen konstant gehalten: Standardisiertes Licht, identisches Aufnahmeobjektiv, gleiche Blende, gleicher Kamerastandpunkt, Stativ, um Verwacklungsunschärfen auszuschalten, sorgfältige Belichtungsmessung, und schließlich wurden die Vergrößerungen auch unter standardisierten Bedingungen auf mittlerer Papiergradation vorgenommen.

Bei diesem Filmtest wurden die Vorschriften der Hersteller ebenfalls berücksichtigt. Leider ergab sich, daß die Angaben der Hersteller über Entwicklungszeit, Belichtung und Bewegungsrhythmus oft nicht zutreffen. Vor allem in den Packzetteln versprochene Empfindlichkeitssteigerungen ließen sich in der Praxis oft nicht nachvollziehen. Die von Tetenal für „Emofin" versprochene Empfindlichkeitssteigerung um bis zu zwei Blenden fand leider nur auf dem Packzettel statt. Bei keinem der Filme ergab sich ein gutes Ergebnis, nachdem der Film knapper belichtet wurde. In manchen Fällen wäre sogar eine Belichtung unter der Nennempfindlichkeit angebracht.

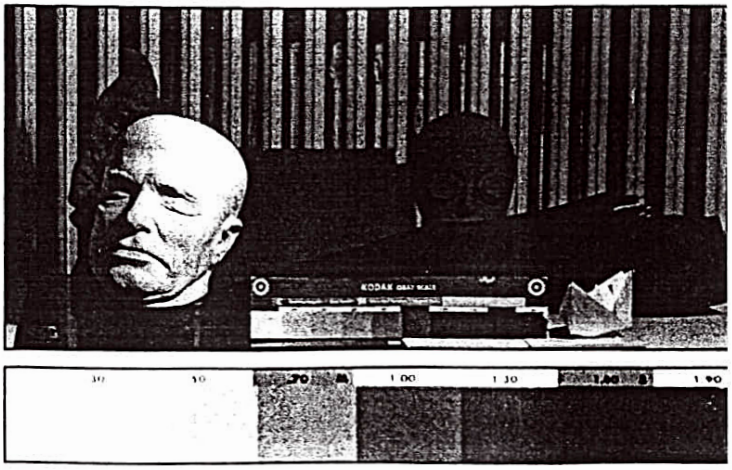
In der Vergleichstabelle sind alle getesteten Kombinationen von Film und Entwickler aufgeführt. Bei der Dosenbewegung während der Entwicklung wurde nach Herstellerangabe verfahren. Das Korn wurde anhand einer 15fachen Ausschnittvergrößerung beurteilt. Das entspricht beim Vergrößern vom Kleinbildnegativ einem Bildformat von etwa 30×40 cm. Die Rubrik „Tonwertabstufung" zeigt auf, wie der Film die Grauwerte fein oder weniger fein abgestuft wiedergibt. Für einen ausgeglichenen Kontrast schließlich ist es wichtig, daß das Bild sowohl in den hellsten (Gipskopf), als auch in den dunkel sten (Regenschirm) Teile noch durchgezeichnet ist. Da bei darf das Motiv nicht fla sein, sondern sollte hellste Weiß und tiefes Schwarz ent halten.

Wichtig bei der Beurteilung de Ergebnisse ist die Filmemp findlichkeit. Denn bei gestei gerter Empfindlichkeit mu man zwangsläufig auch di Ansprüche an Korn und Kon trast reduzieren. Auf ein Krite rium Bild- beziehungsweis Konturenschärfe wurde be wußt verzichtet, weil alle Film die gleiche, sehr gute Schärf aufwiesen.

Der Test zeigt sehr deutlich daß der ideale Entwickler im mer eine Kompromißlösun ist. Denn fast immer beding ein sehr feines Korn gleichzei tig eine Verschlechterung de Tonwertwiedergabe, des Kon trasts oder der Filmempfind lichkeit. So liefert der Kodal Microdol-X in allen Fällen da mit Abstand feinste Korn, ar beitet aber zumeist sehr flau Der Tetenal Ultrafin liefert fas immer sehr gut abgestufte Er gebnisse, aber trotz der Be zeichnung „Superfeinkornent wickler" ist das Korn mit die sem Entwickler meist ehe grob. Ebenfalls recht grobkör nig arbeitet der Agfa Rodinal Tetenal empfiehlt, den Neofi rot für hochempfindliche un den Neofin blau für niedrig empfindliche Filme zu verwen den. Das ist aber nicht in aller Fällen richtig, man sollte sic durch solche Empfehlunger nicht von eigenen Tests ab bringen lassen. Sehr gute Ergebnisse erhält man mit dem Atomal von Agfa, dem Ilfor

Fortsetzung auf Seite 76

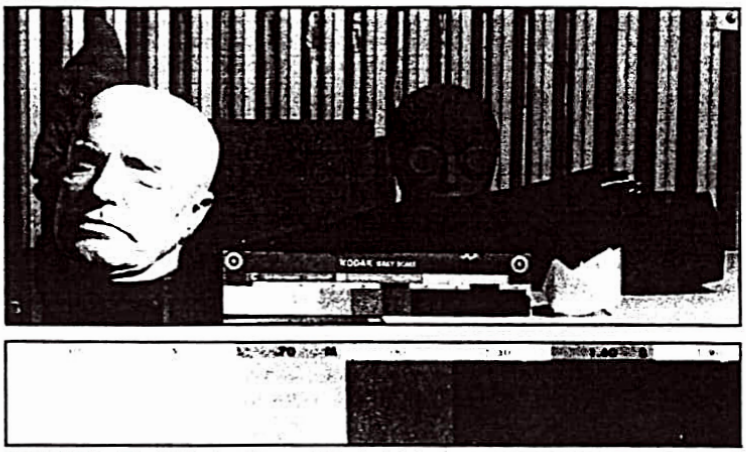
Testkriterien
Als Vorlage für unseren Filmtest diente das nebenstehende Bild – ein Motiv mit möglichst verschiedenen Grauwerten, das außerdem reines Weiß und Schwarz aufweist. Anhand der Gesamtansicht (rechts oben) wurde die Grauwertabstufung und das Kontrastverhalten überprüft; eine 15fache Ausschnittvergrößerung (rechts unten) diente zum Prüfen der Kornstruktur und der Detailschärfe.



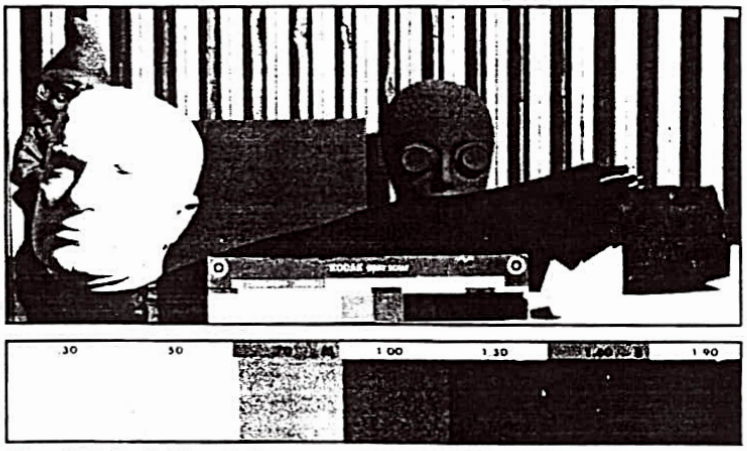
Alle Film-/Entwickler-Kombinationen in der Übersicht.

In nebenstehender Vergleichstabelle sind die getesteten Kombinationen aller klassischen Schwarzweiß-Filme und Entwickler aufgeführt. Das Korn wurde anhand einer 15fachen Ausschnittvergrößerung beurteilt; die Rubrik „Tonwertabstufung" zeigt auf, wie der Film die Grauwerte wiedergibt, und für die Beurteilung des Kontrastes mußte das abgebildete, speziell für diesen Test arrangierte Motiv herhalten. Bewertung: – = nicht besonders, O = normal, + = ausgezeichnet.
Die Abbildungen zeigen jeweils die beste Film-/Entwicklerkombination in der Gesamtansicht des Testaufbaus und darunter die 15fache Ausschnittvergrößerung.

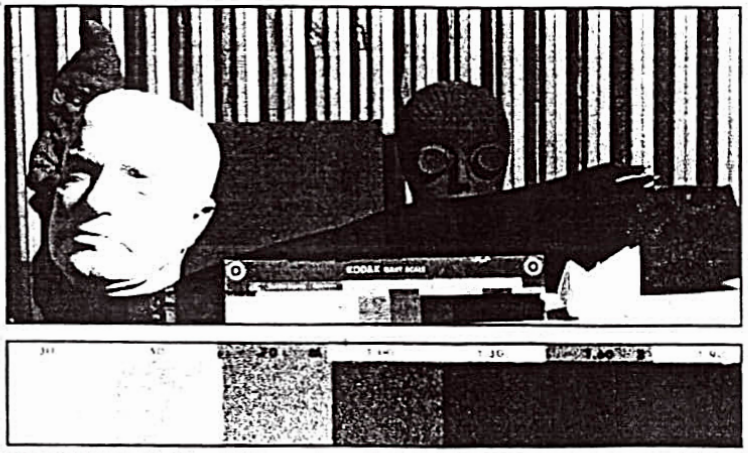
Film	Entwickler	Entwicklungszeit (Min.)	Empfindlichkeit (DIN)	Korn	Tonwertabstufungen	Kontrast
Ilford Pan F	Kodak Microdol-X	7	18	+	–	sehr flau
	Agfa Atomal	7	18	+	+	sehr ausgeglichen
	Agfa Rodinal 1+25	4	18	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Ultrafin 1+20	2,5	18	–	+	ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+100	4,5	18	O	O	etwas flau
	Tetenal Neofin rot	2	18	O	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Neofin blau	3	18	–	+	ausgeglichen
	Ilford ID 11	6	18	O	O	etwas hart
	Ilford Perceptol	11	15	+	O	etwas hart
	Ilford Microphen	4,5	19	–	–	flau
	Tetenal Emofin	2+2	21–24	+	–	flau
	Acufine	2¼	19	O	O	etwas flau
Ilford FP 4	Kodak Microdol-X	7	22	+	–	sehr flau
	Agfa Atomal	7	22	+	O	etwas flau
	Agfa Rodinal 1+25	4,5	22	O	O	normal
	Tetenal Ultrafin 1+20	3,5	22	O	+	ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+100	6	22	+	–	sehr flau
	Tetenal Neofin rot	3	22	O	–	sehr flau
	Tetenal Neofin blau	4	22	–	O	etwas flau
	Ilford ID 11	6,5	22	–	+	etwas hart
	Ilford Perceptol	10	19	+	+	etwas hart
	Ilford Microphen	5	24	O	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Emofin	2,5+ 2,5	25–28	O	O	normal
	Acufine	4,5	25	O	+	sehr ausgeglichen
Ilford HP 5	Kodak Microdol-X	10	27	+	–	flau
	Agfa Atomal	11	27	+	+	ausgeglichen
	Agfa Rodinal 1+25	6	27	–	+	ausgeglichen
	Tetenal Ultrafin 1+20	9	27	–	+	ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+50	4	27	+	–	flau
	Tetenal Neofin rot	6	27	O	–	flau
	Tetenal Neofin blau	9	27	O	–	sehr flau
	Ilford ID 11	7,5	27	O	+	sehr ausgeglichen
	Ilford Perceptol	11	24	+	+	ausgeglichen
	Ilford Microphen	6	28	O	O	normal
	Tetenal Emofin	5+5	30–33	O	O	normal
	Acufine	6,5	31	O	O	normal
AGFA Agfapan 25	Kodak Microdol-X	7	15	+	–	sehr flau
	Agfa Atomal	7	15	O	O	normal
	Agfa Rodinal 1+25	4	15	–	O	normal
	Tetenal Ultrafin 1+20	2	15	O	O	ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+100	4,5	15	–	–	sehr hart
	Tetenal Neofin rot	2,5	15	O	–	sehr flau
	Tetenal Neofin blau	3	15	O	+	sehr ausgeglichen
	Ilford ID 11	5	15	O	O	normal
	Ilford Perceptol	8	12	O	–	sehr hart
	Ilford Microphen	4	18	O	O	normal
	Tetenal Emofin	2+2	18–22	+	–	etwas flau
	Acufine	4,5	19	O	O	normal
AGFA Agfapan 100	Kodak Microdol-X	7	21	+	O	normal
	Agfa Atomal	7	21	+	O	normal
	Agfa Rodinal 1+25	5	21	–	+	etwas hart
	Tetenal Ultrafin 1+20	3,5	21	O	O	normal
	Tetenal Paranol 1+100	5	21	+	–	sehr flau
	Tetenal Neofin rot	5	21	O	O	normal
	Tetenal Neofin blau	6,5	21	O	O	normal
	Ilford ID 11	4	21	O	+	ausgeglichen
	Ilford Perceptol	7	18	O	O	normal



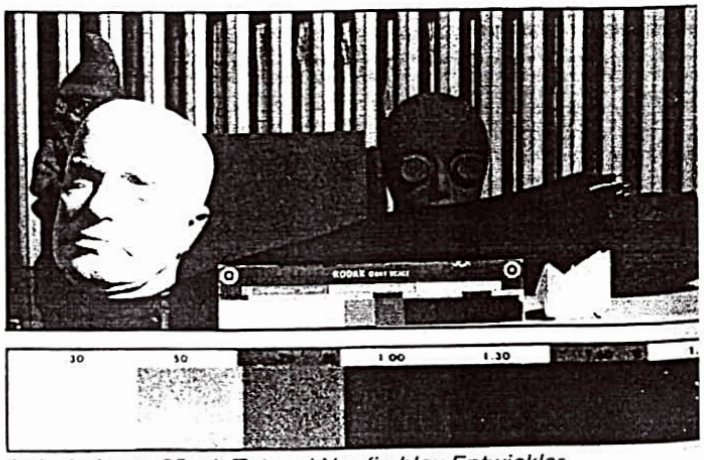
Ilford Pan F mit Agfa Atomal Entwickler



Ilford FP 4 mit Ilford Microphen Entwickler

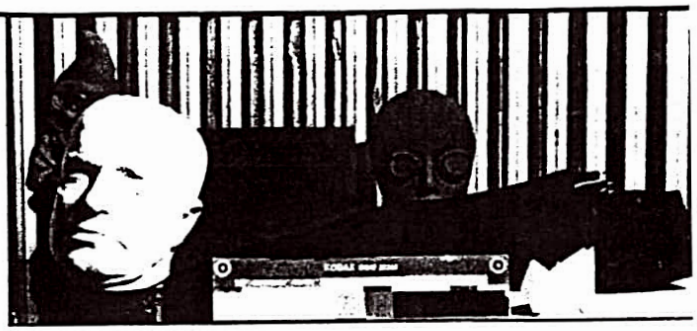


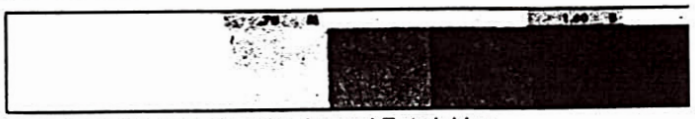
Ilford HP 5 mit Ilford Microphen Entwickler



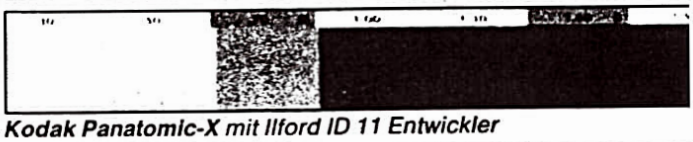
Agfa Agfapan 25 mit Tetenal Neofin blau Entwickler

Film	Entwickler	Entwicklungszeit (Min.)	Empfindlichkeit (DIN)	Korn	Tonwertabstufungen	Kontrast
AGFA Agfapan 100	Ilford Microphen	5	23	O	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Emofin	2,5+ 2,5	24–27	+	O	normal
	Acufine	5,5	26	O	–	sehr hart
AGFA Agfapan 400	Kodak Microdol-X	10	27	+	–	flau
	Agfa Atomal	11	27	+	O	ausgeglichen
	Agfa Rodinal 1+25	7	27	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Ultrafin 1+20	11	27	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+50	5	27	O	O	normal
	Tetenal Neofin rot	10	27	O	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Neofin blau	15	27	–	+	sehr ausgeglichen
	Ilford ID 11	8	27	O	+	sehr ausgeglichen
	Ilford Perceptol	9	26	+	O	normal
	Ilford Microphen	7,5	28	–	+	ausgeglichen
	Tetenal Emofin	4+4	30–33	O	–	hart
	Acufine	4,5	28	+	–	flau
Kodak Panatomic-X	Kodak Microdol-X	7	16	+	O	etwas flau
	Agfa Atomal	7	16	O	+	sehr ausgeglichen
	Agfa Rodinal 1+25	6	16	–	–	sehr hart
	Tetenal Ultrafin 1+20	2,5	16	O	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+100	4	16	+	–	flau
	Tetenal Neofin rot	2,5	16	–	O	normal
	Tetenal Neofin blau	2,5	16	–	O	normal
	Ilford ID 11	5	16	O	+	sehr ausgeglichen
	Ilford Perceptol	7	15	O	–	hart
	Ilford Microphen	5,5	19	–	O	etwas hart
	Tetenal Emofin	2+2	19–22	+	–	flau
	Acufine	3¾	21	O	O	etwas flau
Kodak Plus-X	Kodak Microdol-X	7	22	+	–	sehr flau
	Agfa Atomal	7	22	+	O	normal
	Agfa Rodinal 1+25	7	22	O	O	normal
	Tetenal Ultrafin 1+20	10	22	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+100	13	22	O	O	normal
	Tetenal Neofin rot	7	22	O	+	ausgeglichen
	Tetenal Neofin blau	12	22	O	O	normal
	Ilford ID 11	6	22	O	+	sehr ausgeglichen
	Ilford Perceptol	8	19	O	–	sehr hart
	Ilford Microphen	6	24	O	–	etwas flau
	Tetenal Emofin	3+3	25–28	O	O	normal
	Acufine	4,5	25	–	O	normal
Kodak Tri-X	Kodak Microdol-X	10	27	+	–	flau
	Agfa Atomal	11	27	O	–	hart
	Agfa Rodinal 1+25	8	27	–	+	etwas hart
	Tetenal Ultrafin 1+20	12	27	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Paranol 1+50	8	27	–	+	sehr ausgeglichen
	Tetenal Neofin rot	5	27	–	O	etwas flau
	Tetenal Neofin blau	7	27	O	O	normal
	Ilford ID 11	8	27	O	O	etwas hart
	Ilford Perceptol	10	26	+	O	normal
	Ilford Microphen	6	28	O	–	hart
	Tetenal Emofin	5+5	30–33	O	O	normal
	Acufine	6,5	31	O	–	flau

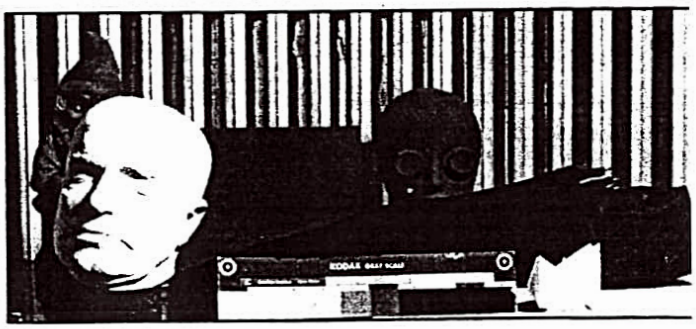


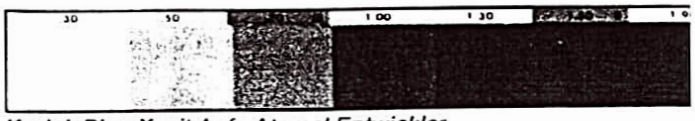


Agfa Agfapan 400 mit Agfa Atomal Entwickler

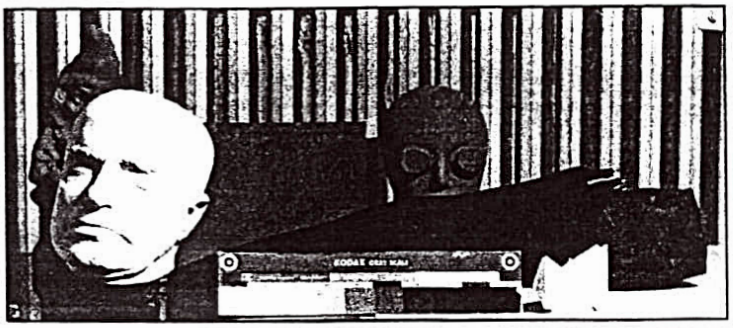


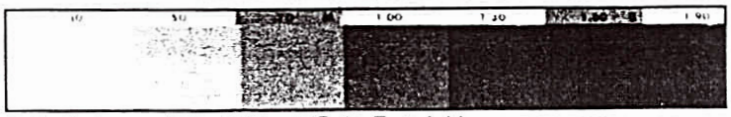
Kodak Panatomic-X mit Ilford ID 11 Entwickler



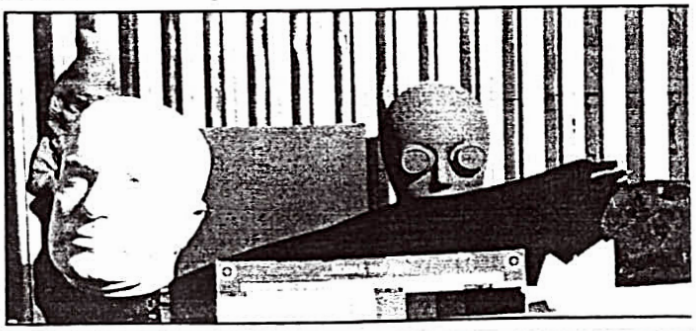


Kodak Plus-X mit Agfa Atomal Entwickler

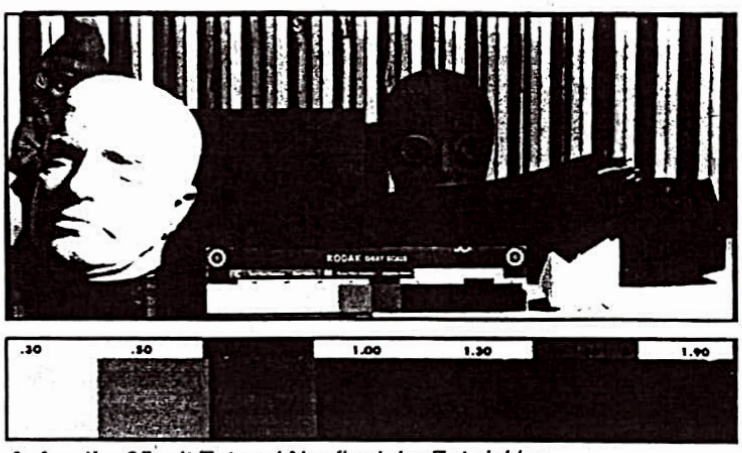




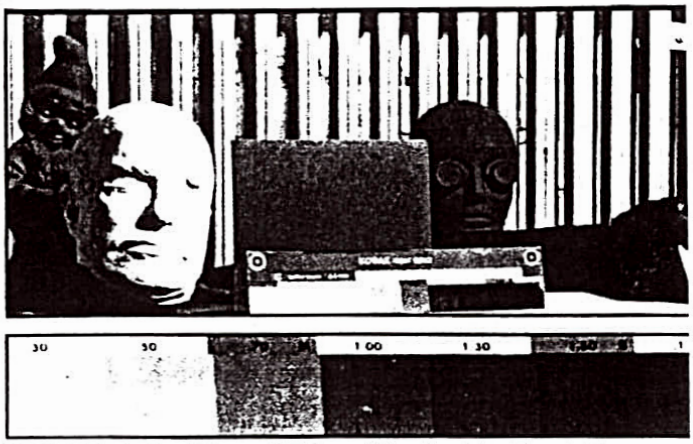
Agfa Agfapan 100 mit Ilford ID 11 Entwickler



Kodak Tri-X mit Ilford Perceptol Entwickler



Agfaortho 25 mit Tetenal Neofin doku Entwickler



Kodak Technical Pan mit Tetenal Neofin doku Entwickler

Spezialfilme

	Entwickler	Entwicklungszeit (Min.)	Empfindlichkeit (DIN)	Korn	Tonwertabstufungen	Kontrast
Agfaortho 25	Tetenal Neofin doku	8	12	+	O	normal
Kodak Technical Pan	Tetenal Neofin doku	7	18–20	+	O	normal

Push-Entwicklungen

Agfapan 400	Ilford Microphen	8,5	30	O	–	hart
Kodak Tri-X	Ilford Microphen	8,5	30	–	O	etwas hart
Ilford HP 5	Ilford Microphen	8,5	30	O	+	ausgeglichen
Agfapan 400	Ilford Microphen	11	33	+	–	sehr hart
Kodak Tri-X	Ilford Microphen	11	33	O	+	hart
Ilford HP 5	Ilford Microphen	11	33	O	+	hart
Agfapan 400	Agfa Atomal	16	33	+	–	sehr hart
Kodak Tri-X	Agfa Atomal	16	33	O	O	hart
Ilford HP 5	Agfa Atomal	16	33	O	+	hart
Agfapan 400	Ilford Microphen	16	36	+	–	sehr hart
Kodak Tri-X	Ilford Microphen	16	36	+	–	sehr hart
Ilford HP 5	Ilford Microphen	16	36	O	+	hart

Fortsetzung von Seite 73

ID 11 und dem Tetenal Ultrafin, wobei die beiden letzteren allerdings meistens ein etwas gröberes Korn hervorrufen.

Zusätzlich habe ich noch den Agfaortho und den Kodak Technical Pan sowie verschiedene Pushentwicklungsstufen ausprobiert. Der Agfaortho und der Technical Pan sind eigentlich Strichfilme, d. h. sie geben nur Weiß und Schwarz, keine Zwischentöne wieder (z. B. für Reproduktionen von Schriftvorlagen). Diese Filme haben ein extrem feines Korn und ein sehr hohes Auflösungsvermögen, und durch die Entwicklung in dem sehr weich arbeitenden Neofin doku erhält man ganz normale Halbtonnegative, die sog eher etwas weich sind. Da Korn ist jedoch vor allem bei Agfaortho unglaublich fein, s daß es selbst bei extrem gr ßen Vergrößerungen nic sichtbar ist. Die Empfindlicl keit von 12 DIN schränkt de Gebrauch allerdings sehr sta ein. Das Hauptanwendung gebiet dieses Films sind Arch tektur-, Landschafts- ur Sachaufnahmen. Außerdem i die Schicht nicht für Rot se sibilisiert (orthochromatisch das bedeutet, daß Rot schwa wiedergegeben wird.

Es gibt viele Fälle, in denen 2 oder 30 DIN nicht ausreiche Hier hilft nur noch ei „Push"-Entwicklung. Sie b lichten den Film um bis zu dr Blenden unter und entwicke dafür länger. Das geht alle dings nicht mit jedem En wickler. Am besten eigne sich Microphen, Atomal un Emofin (siehe Tabelle). D beste Film dazu ist der HP 5 er liefert selbst bei 36 DI noch kopierbare Kontrast während der extrem stark Kontrast des Agfapan 400 un des Kodak Tri-X nicht meh kopierbar ist. So eine Entwicl lung bedingt natürlich imme eine sehr starke Qualitätsei buße, man sollte sie wirklic nur dort verwenden, wo si unumgänglich ist.

Jeder wird wohl den verschi denen Beurteilungskriterie unterschiedliches Gewicl beimessen. So spielt z. B. i Mittelformat die Körnigkeit n eine untergeordnete Rolle, s daß man hier getrost einen e was grobkörnigeren Entwicl ler verwenden kann, der d Tonwerte dafür sehr fein a stuft. Bei bestimmten Motive kann sogar ein grobes Kor sehr reizvoll sein.

Richard Wagne

Die besten Film-/Entwickler-Kombinationen auf einen Blick

Agfaortho/ Tetenal Neofin doku 12 DIN	12 DIN	bei extremer Feinkörnigkeit liefert diese Kombination etwas harte, sehr fein abgestufte Ergebnisse
Panatomic-X/ID 11 16 DIN	15–16 DIN	relativ feines Korn, ausgezeichnete Tonwertwiedergabe und sehr ausgeglichener Kontrast
Pan F/Atomal 18 DIN	18–19 DIN	extrem feines Korn, sehr gute Tonwertwiedergabe
Plus-X/Atomal 22 DIN	21–22 DIN	sehr feines Korn, etwas weich, aber sehr gut abgestuft
FP 4/Microphen 24 DIN	24–25 DIN	feines Korn, gut abgestuft
Agfapan 400/Atomal 27 DIN	26–28 DIN	feines Korn, eher weich
HP 5/Microphen 30 DIN	30–31 DIN	relativ feines Korn, sehr gut abgestuft, ausgeglichener Kontrast
HP 5/Atomal 33 DIN	33 DIN	hart, aber fein abgestuft
HP 5/Microphen 36 DIN	36 DIN	grobes Korn, hart

FILMDATENBLÄTTER

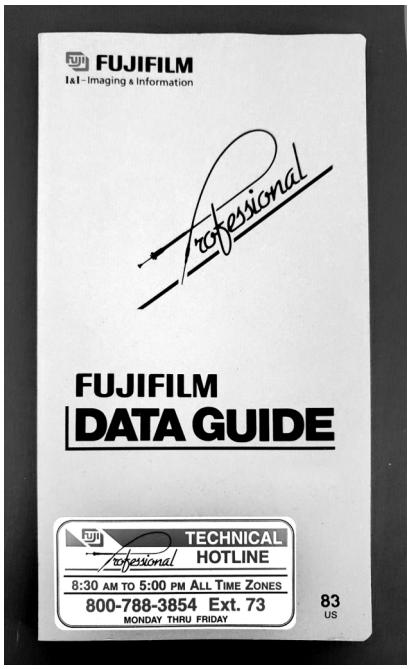
Kein Film gleicht dem anderen und auch bei schwarz/weiß-Filmen gibt es in puncto Belichtungsspielraum, Kontrastverhalten und letztendlich Filmkorn innerhalb einer Empfindlichkeitsklasse Unterschiede. Das Filmdatenblatt enthält alle wichtigen Informationen über den Film, seine genauen Eigenschaften und wie man ihn entwickelt. Um ein Material kennenzulernen kann man als ersten Schritt einen Testfilm belichten, der dann anhand der Informationen im Datenblatt entwickelt wird. Die Hersteller liefern natürlich bevorzugt Daten zu ihren eigenen Film-Entwickler-Kombinationen, aber als Ausgangspunkt für eine erfolgreiche erste Verarbeitung sind solche Informationen sehr gut geeignet.

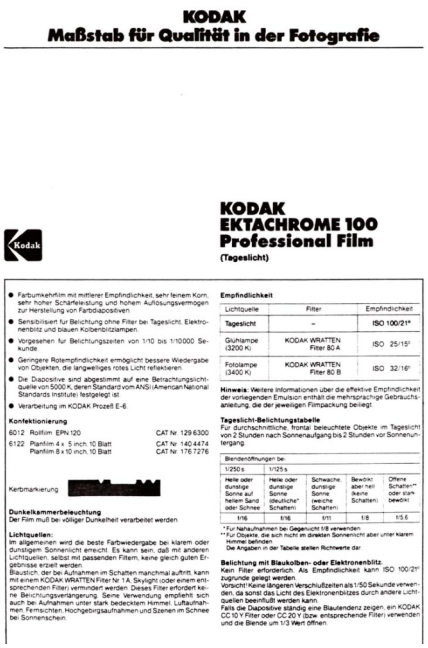
Datenblätter sollte man zu den zwei oder drei bevorzugten Filmen besorgen oder zu Filmen, die man nur ganz selten verwendet. Die Datenblätter werden von der Herstellerfirma zusammengestellt und enthalten alle Daten eines Filmtyps wie zum Beispiel:

- Empfindlichkeit bei Kunst- und Tageslicht
- erforderliche Filter bei unterschiedlichen Lichtarten
- charakteristische Kurven (Kontrast, spektrale Empfindlichkeit u. dgl.)
- Auflösungsvermögen
- Konfektionierung (Kleinbildfilm, Rollfilm, Meterware, etc.
- Verarbeitungshinweise
- Hinweise für Gebrauch und Lagerung

Die Datenblätter sind bei Photohändlern und den diversen Herstellerfirmen fast immer kostenlos zu beziehen. Am Ende des Skriptums wurde eine Zusammenstellung von Datenblättern zusammengestellt, die für den Amateurfotografen von Bedeutung sein können.

Sollte ein Datenblatt zu einem exotischen Film beim Photohändler nicht erhältlich sein, so steht dem Amateur noch der Weg offen, beim Kundendienst der Herstellerfirma diverse Daten zu erfragen. Meiner Ansicht nach ist es jedoch auch notwendig eine eigene, private Entwickler-Kartei zu führen, in der man sich Einzelheiten der persönlich erarbeiteten optimalen Entwicklung aufschreibt um auch nach längerer Zeit bei wenig verwendeten Filmen die selben Anhaltspunkte für eine perfekte Entwicklung zu haben.





KODAK
Maßstab für Qualität in der Fotografie

KODAK EKTACHROME 100 Professional Film
(Tageslicht)

- Farbumkehrfilm mit mittlerer Empfindlichkeit, sehr feinem Korn, sehr hoher Schärfeleistung und hohem Auflösungsvermögen zur Herstellung von Farbdiapositiven.
- Sensibilisiert für Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen.
- Vorgesehen für Belichtungszeiten von 1/10 bis 1/10000 Sekunde.
- Geringere Rotempfindlichkeit ermöglicht bessere Wiedergabe von Objekten, die langwelliges rotes Licht reflektieren.
- Die Diapositive sind abgestimmt auf eine Betrachtungslichtquelle von 5000 K, deren Standard vom ANSI (American National Standards Institute) festgelegt ist.
- Verarbeitung im KODAK Prozeß E-6.

Konfektionierung

60	2 Rollfilm EPN 120	CAT Nr. 129 6300
6122	Planfilm 4 x 5 inch, 10 Blatt	CAT Nr. 140 4474
	Planfilm 8 x 10 inch, 10 Blatt	CAT Nr. 176 7276

Kerbmarkierung: [redacted]

Dunkelkammerbeleuchtung
Der Film muß bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden.

Lichtquellen:
Im allgemeinen wird die beste Farbwiedergabe bei klarem oder dunstigem Sonnenlicht erreicht. Es kann sein, daß mit anderen Lichtquellen, selbst mit passenden Filtern, keine gleich guten Ergebnisse erzielt werden.
Blaustich, der bei Aufnahmen im Schatten manchmal auftritt, kann mit einem KODAK WRATTEN Filter Nr. 1A, Skylight (oder einem entsprechenden Filter) vermindert werden. Dieses Filter erfordert keine Belichtungsverlängerung. Seine Verwendung empfiehlt sich auch bei Aufnahmen unter stark bedecktem Himmel, Luftaufnahmen, Fernsichten, Hochgebirgsaufnahmen und Szenen im Schnee bei Sonnenschein.

Empfindlichkeit

Lichtquelle	Filter	Empfindlichkeit
Tageslicht	–	**ISO 100/21°**
Glühlampe (3200 K)	KODAK WRATTEN Filter 80 A	ISO 25/15°
Fotolampe (3400 K)	KODAK WRATTEN Filter 80 B	ISO 32/16°

Hinweis: Weitere Informationen über die effektive Empfindlichkeit der vorliegenden Emulsion enthält die mehrsprachige Gebrauchsanleitung, die der jeweiligen Filmpackung beiliegt.

Tageslicht-Belichtungstabelle
Für durchschnittliche, frontal beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Blendenöffnungen bei:				
1/250 s	1/125 s			
Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche* Schatten)	Schwache dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offene Schatten** oder stark bewölkt
f/16	f/16	f/11	f/8	f/5.6

* Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 verwenden.
** Für Objekte, die sich nicht im direkten Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.
Die Angaben in der Tabelle stellen Richtwerte dar.

Belichtung mit Blaukolben- oder Elektronenblitz.
Kein Filter erforderlich. Als Empfindlichkeit kann ISO 100/21° zugrunde gelegt werden.
Vorsicht! Keine längeren Verschlußzeiten als 1/50 Sekunde verwenden, da sonst das Licht des Elektronenblitzes durch andere Lichtquellen beeinflußt werden kann.
Falls die Dapositive ständig eine Blauendenz zeigen, ein KODAK CC 10 Y Filter oder CC 20 Y (bzw. entsprechende Filter) verwenden und die Blende um 1/3 Wert öffnen.

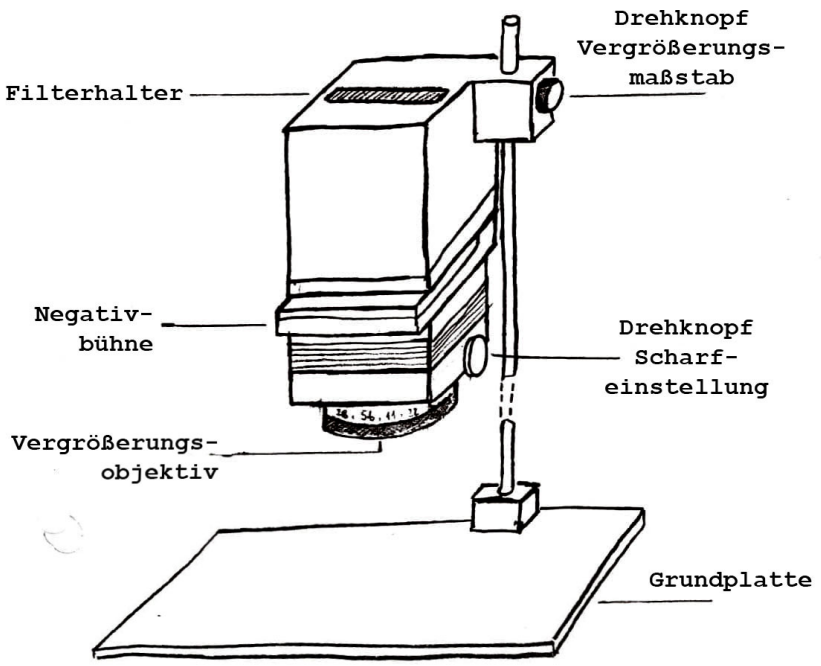
GRUNDSÄTZLICHES ÜBER DIE SCHWARZ/WEISS-PAPIERENTWICKLUNG

Kein Weg zu den schönen schwarz/weiß-Photos führt an der Papierentwicklung vorbei. Was man dazu braucht ist bereits im Kapitel PHOTOLABOR besprochen worden, aber an dieser Stelle soll es noch ein paar Bemerkungen zum Vergrößerer geben.

VERGRÖSSERER

Man braucht einen zu den Negativformaten passenden Vergrößerer. Photographiert man nur mit einer Kleinbildkamera, ist für schwarz/weiß-Papierentwicklung ein einfaches Gerät wie der Durst B30 oder der Meopta Axomat 4 genug. Ein gutes Vergrößerungsobjektiv, mit dem man auch richtig scharf einstellt, ist eine Voraussetzung, daß alle Details vom Negativ auf das Photopapier kommen und die Belichtungsschaltuhr regelt die Belichtung des Papiers, so ähnlich wie ein Verschluß die Verschlußzeit in der Kamera steuert. Das Objektiv wird auch beim Vergrößerer um zwei Stufen abgeblendet, damit es seine optisch beste Leistung erreicht.

SCHWARZ/WEISS-VERGRÖSSERUNGSGERÄT (Durst B30)



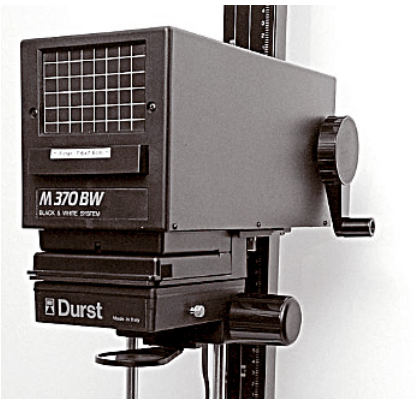
Der Vergrößerer muß gar nicht kompliziert sein und bereits mit der Grundausstattung, die auch preiswerte Vergrößerer haben, kann man sehr gute schwarz/weiß-Abzüge anfertigen.

Die Mindestanforderungen:

- Grundbrett für Vergrößerungen von 30 x 40 cm oder etwas größer
- M39-Schraubgewinde für das Objetiv - damit wird ein Objektivwechsel einfach
- stufenlose Höhenverstellung
- Negativbühne mit guter Planlage
- Filterschublade oder Farbmischkopf für Multigrade-II

Es gibt bei Vergrößerungsgeräten verschiedene Lichtsysteme:

Kondensor mit Opallampe:



gerichtetes Licht aus einer Spezialglühbirne - bildet Staub und Kratzer am Negativ stärker ab - der Kondensor arbeitet kontrastreich und erzeugt das Gefühl einer besseren Schärfe - für schwarz/weiß-Vergrößerungen sehr gut zu brauchen ist der densorkopf mit den notwendigen Filterfolien für Farbvergrößerungen ein bißchen altmodisch - die Filter sind auch unpraktisch in der Handhabung - Leistung der Opallampen von 75 W über 150 W bis 250 W - Leistung abhängig vom Vergrößerer und der Negativbühne

Diffusor mit Halogenlampe:

diffuses Licht - Staub und Kratzer am Negativ treten weniger stark hervor und die Systeme mit Mischkammer arbeiten weicher und weniger kontrastreich - jeder Hersteller verwendet eigene Filter mit unterschiedlichen Skalenwerten, daher sind für die Filterung von Multigrade-II-Papier unterschiedliche Werte einzustellen - die diffusen Lichtquellen sind für schwarz/weiß- und Farbvergrößerungen gleich gut geeignet und bei Multigrade-II bequemer als Filter für die Filterschublade,

VERGRÖSSERUNGSOBJEKTIVE

Das Vergrößerungsobjektiv wird manchmal zu wenig beachtet, ist es doch der Teil, mit dem das Negativ auf das Photopapier projiziert wird und für die Bildqualität auf dem Photopapier verantwortlich. Ein gutes Vergrößerungsobjektiv ist genauso wichtig wie ein gutes Aufnahmeobjektiv. Man investiert besser in ein Vergrößerungsobjektiv als in einen Vergrößerer mit viel Ausstattung, die man nicht braucht.

Die Brennweite beim Vergrößerungsobjektiv wird vom Negativformat bestimmt. Für Kleinbild-Negative ist die Brennweite 50 mm, für Mittelformat 6 x 6 cm liegt sie bei 75 mm oder 80 mm und für das große Mittelformat 6 x 9 cm braucht man ein 105 mm Objektiv. Die unterschiedlichen Brennweiten haben mit dem sogenannten Bildkreis zu tun, welcher das gesamte Negativ auf ein Photopapier abbilden können muß. Bekannte Hersteller sind RODENSTOCK, SCHNEIDER-KREUZNACH, DURST, NIKON und MEOPTA

PHOTOPAPIERE

Wie auch bei Filmen, gibt es bei Photopapieren verschiedene Arten und Sorten:

- Papiere auf Kunststoffbasis
  - haben meist die Bezeichnung PE oder SPEED
  - brauchen keine Hochglanztrocknung
  - einfache, schnelle Verarbeitung

- Papiere auf Kartonunterlage
  - benötigen Hochglanztrocknung in einer Trockenpresse
  - längere Verarbeitungszeit
  - sind für verschiedene spezielle Anwendungen meiner Ansicht nach besser geeignet als PE-Papiere, Voraussetzung ist allerdings, daß sich der Photograph die entsprechenden Materialkenntnisse angeeignet hat

Ein weiterer Punkt der bei der Einteilung der Photopapiere beachtenswert ist, ist das Kontrastverhalten, der sogenannten Gradation. Die Gradation eines Papieres sagt nämlich aus, wie sich ein Papier hinsichtlich Grauabstufungen beim Vergrößern verhalten wird. Die Gradation wird in den meisten Fällen in sechs verschiedenen Stufen angeboten.

- Die Gradation 0 (null) arbeitet sehr weich, was heißt, daß nur Grautöne auf dem Papier erscheinen werden.

- Die Gradation 3 zum Beispiel wäre ein Papier mit normalem Kontrastverhalten, also Kontrasten die in etwa der Wirklichkeit entsprechen.

- Die Gradation 5 wiederum arbeitet sehr hart, was heißt, daß das Papier nur mehr zwischen hell und dunkel unterscheidet und keine abgestuften Grauwerte abbildet.

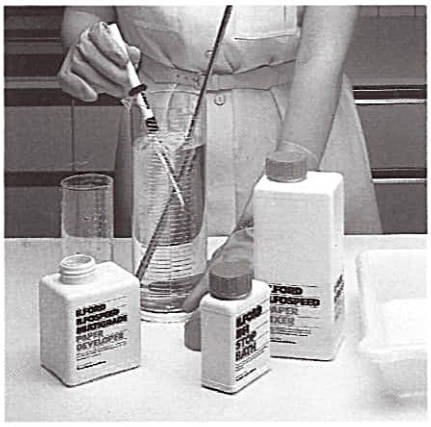
Mit der Wahl der richtigen Gradation kann die Bildgestaltung noch wesentlich beeinflußt werden. Der einzige Nachteil dieser Papiere mit fester Gradation besteht darin, einen sehr großen Vorrat an Photopapieren halten zu müssen. Für jedes verwendete Format müßten sechs Schachteln Papier angeschafft werden. Aus diesem Grund haben in der Folge diverse Photohersteller einen neuen Photopapiertyp entwickelt. Dieses Papier heißt Kontrastwandelpapier und ermöglicht es, aus einer Packung Photopapier durch bestimmte Filterung während des Vergrößerns alle Kontraststufen wählen zu können. Diese Papiere gibt es von allen namhaften Papierherstellern wie zum Beispiel ILFORD, KODAK, FORTE oder AGFA.

Die Kontraststeuerung beim ILFORD Multigrade-II und ähnlichen Papieren funktioniert mit drei Schichten, die blau-, grün- und blaugrünempfindlich sind. Über die Farbe des Vergrößerungslichts kann man auf diese Weise einfach den als richtig empfundenen Kontrast wählen. Filter der Farbe magenta blockieren grünes Licht und lassen blaues Licht passieren. Filter der Farbe gelb sperren blaues Licht und lassen grünes Licht durch. Mehr Anteil an blauem Licht macht die Gradation härter, überwiegt grünes Licht wird der Kontrast weicher. Alle Gradationen von 0 bis 5 können aus einer einzigen Schachtel Photopapier gewonnen werden und für jedes Format braucht man nur eine Packung auf Vorrat. Wichtig: Film- und Papierentwickler sind verschieden. Keinen Filmentwickler für Papierentwicklung verwenden und keinen Papierentwickler für Filmentwicklung einsetzen.

Auf den nächsten drei Seiten folgt eine Erläuterung der Papierentwicklung für ILFORD Multigrade-II-Papiere, welche sich ohne Filterung auch für die normalen Photopapiere eignet.

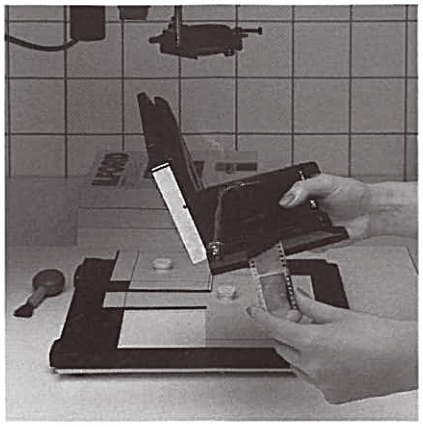
VERGRÖSSERUNGEN MIT DEM ILFORD MULTIGRADE-II PHOTOPAPIER

1



Wir setzen zuerst Entwickler, Unterbrecherbad und Fixierbad nach den beigefügten Anleitungen an. Die Lösungen sind ganz einfach mit Wasser zu verdünnen und sofort gebrauchsfertig.

2



Jetzt suchen wir uns ein Negativ aus und achten darauf, es sauber und mit der Schichtseite nach unten in die Bühne des Vergrößerungsgerätes zu legen. Das normale Raumlicht wird aus-, die Dunkelkammerbeleuchtung eingeschaltet.

3

Wir stellen das Vergrößerungsgerät an und öffnen die Blende. Der MULTIMASK-Vergrösserungsrahmen wird auf das Grundbrett gestellt, sowie der Bildausschnitt und die Schärfe bestimmt. Jetzt blenden wir um zwei Blendenstufen ab und legen den ILFOSPEED MULTIGRADE II-Filter 2 in die Filterschublade oder in den Filterhalter unter dem Objektiv ein.

4

Bei Dunkelkammerlicht legen wir jetzt ein Blatt ILFOSPEED MULTIGRADE II-Papier mit der Schichtseite nach oben in den Vergrößerungsrahmen ein. Durch vier Probebelichtungen, die nacheinander auf die vier Teilfelder dieses Blattes belichtet werden (z.B. 4, 8, 16 und 32 Sekunden), ermitteln wir die 'richtige' Belichtungszeit. Sek. über der Entwicklerschale abhalten.

5

Mit der optimalen Belichtungszeit fertigen wir jetzt eine "Kontrastreihe" an. Filter von 0 bis 1½ machen das Bild 'weicher' – die Filter von 2½ bis 5 'härter'. Bei Proben mit den Filtern 4, 4½ und 5 wird die Belichtungszeit einfach verdoppelt.

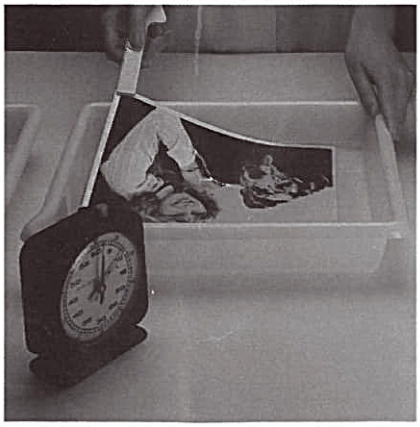
6

Unsere endgültige Vergrößerung fertigen wir dann mit der so gefundenen 'richtigen' Belichtung und Gradation an.

7

Bei der Entwicklung muß man das Papier mit der Schichtseite nach oben rasch und zügig in den Entwickler einschieben. Wir schalten die Zeituhr ein und bewegen die Entwicklerschale. Schon nach wenigen Sekunden sind erste Bildspuren erkennbar; nach 50 Sekunden das Blatt vorsichtig mit der Zange herausnehmen und noch ca. 10 Sek. über der Entwicklerschale abtropfen.

8



Jetzt zeigt die Entwicklungsuhr 1 Minute an, und wir schieben erneut schnell und zügig das Blatt in das Unterbrecherbad. Hier bewegen wir nur einige Sekunden lang und nehmen unser Bild mit einer zweiten Zange heraus. Wir lassen das Bild abtropfen und tauchen es jetzt in das Fixierbad ein.

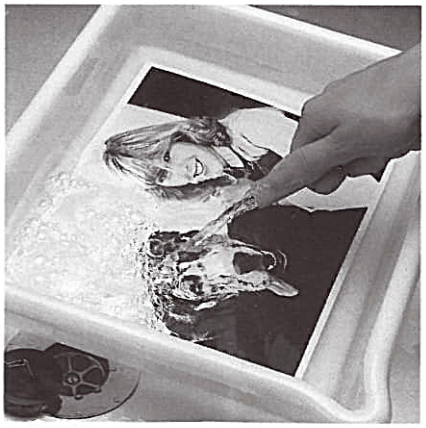
9

Auch hier sollten wir die Schale schaukelnd bewegen, um einen guten Chemikalienfluss zu sichern. In frischer Lösung dauert das Fixieren nur 30 Sekunden!

10

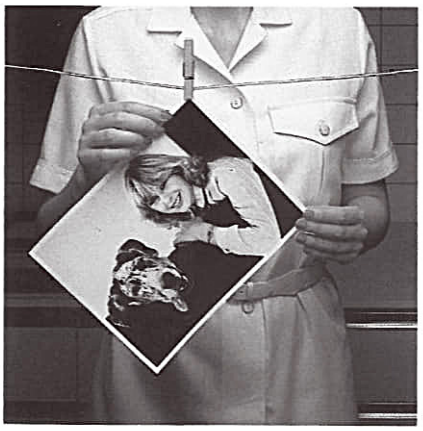
Wir spülen die Vergrößerung kurz ab, damit nicht Fixierbad im Fotolabor umherspritzt und können jetzt im Licht einer hellen Lampe feststellen, ob unser Bild zufriedenstellend ausgefallen ist.

11



Gewässert wird unser Bild in reichlich fließendem Wasser 2 Minuten bei etwa 20 Grad C.

12



Nach dem Wässern lassen wir die Vergrößerung abtropfen und streifen überschüssiges Wasser mit einem Abstreifer oder Schwamm ab. Die Vergrößerung kann jetzt zum Trocknen aufgehängt werden; wer es ganz eilig hat, kann dazu auch einen Haartrockner benutzen.

Sicher kennen Sie das ILFORD ILFOSPEED-Vergrößerungspapier und wissen, wie schnell und einfach Sie damit hochwertige Schwarzweiß-Vergrößerungen anfertigen können.

Mit dem neuen Vergrößerungssystem ILFOSPEED MULTIGRADE II präsentiert ILFORD jetzt die Weiterentwicklung dieses Systems: alle Gradationen aus einer Packung. In hervorragender Bildqualität und genauso einfach zu verarbeiten.

Sollten Sie jedoch bisher noch nicht selbst vergrößern, gibt es für Sie bei ILFORD zu diesem Thema nützliche Ratgeber mit praktischen Tips für den Einstieg ins Foto-Hobby-Labor.

Was ist 'variabler' Kontrast?
ILFOSPEED MULTIGRADE II ist ein Vergrößerungspapier mit variabler Gradation. Das heißt: bei der Belichtung mit verschiedenfarbigem Licht können unterschiedliche Kontraste aus einer Emulsion hervorgerufen werden.

Am einfachsten funktioniert das mit den ILFOSPEED MULTIGRADE II-Filtern. Mit ihnen verfügen Sie jederzeit über den gesamten Kontrastbereich wie bei herkömmlichen Fotopapieren mit festen Gradationen (Gradation 0 bis 5).

So funktioniert es:
Bereits in einem ganz einfach ausgestatteten Schwarzweiß-Fotolabor können Sie mit ILFOSPEED MULTIGRADE II perfekte Schwarzeweiß-Vergrößerungen herstellen. Die Arbeitsweise ist dabei im Prinzip die gleiche wie bei konventionellen Fotopapieren.

Die Filter
Das einzig neue und zusätzliche ist ein Satz Filter. Mit ihnen 'zaubern' Sie jedoch jederzeit problemlos das gesamte Spektrum der Kontraste aus einer einzigen Packung ILFOSPEED MULTIGRADE II.

Dieser Filtersatz besteht aus 11 Einzelfiltern. Sie gibt es in zwei Ausführungen: entweder als Filterkit zur Montage unter dem Vergrößerungsobjektiv oder in zwei verschiedenen Größen (8,9x8,9cm, 15,2x15,2cm) für die Verwendung in der Filterschublade des Vergrößerers. Die Handhabung dieser Filter ist sehr einfach: beim Wechseln der Gradation müssen Sie so keine Belichtungszeiten 'umrechnen'. Ausserdem gibt es hierbei noch ein besonderes Plus: die Filter sind in Halbgradstufen unterteilt, was Ihnen eine besonders präzise Steuerung des Kontrastes Ihrer Bilder ermöglicht.

Das Papier und die Verarbeitung
ILFOSPEED MULTIGRADE II ist als Schwarzweiß-PE-Vergrößerungspapier in vielen Größen (8,9x14cm bis 50,8x61cm) und in drei verschiedenen Oberflächen (glänzend, matt und seidenmatt/Pearl) erhältlich.

Einen vollen Kontrastumfang, satte Schwärzen und feinste Differenzierungen erzielen Sie mit den Verarbeitungschemikalien ILFOSPEED MULTIGRADE-Entwickler, IN-1 Unterbrecherbad und ILFOSPEED-Fixierbad.

Die Verarbeitung erfolgt in der Schale (aber auch in Entwicklungsmaschinen). Die Dunkelkammerbeleuchtung sollte dabei jedoch auf jeden Fall mit einem ILFORD 902 Schutzfilter (bzw. Kodak Wratten OC oder Philips PF 710) ausgestattet sein. Andere Dunkelkammerbeleuchtungen müssen sorgfältig auf Schleiersicherheit überprüft werden.

ILFORD-Papier und -Chemikalien
ILFOSPEED MULTIGRADE II-Papier, 20,3x25.4cm
ILFOSPEED MULTIGRADE-Entwickler
IN-1-Unterbrecherbad
ILFOSPEED-Fixierbad

Standard Ausrüstung
Vergrößerer mit Vergrößerungsobjektiv
ILFORD MULTIGRADE II-Filter
Schaltuhr
ILFORD SL 1 Dunkelkammerlampe (oder vergleichbares Schutzlicht)
Drei Entwicklungsschalen
Zwei Zangen
Thermometer
Meßbecher
ILFORD Multimask Vergrößerungsrahmen

Empfehlenswertes Zubehör
Rührstab
Schere
Scharfstellgerät
Staubpinsel zum Reinigen der Negative
Schwamm oder Abquetscher
Wäscheklammern oder Haartrockner

ILFORD GmbH
Postfach 124
D-6078 Neu-Isenburg

CIBA-GEIGY Ges. mbH
Division ILFORD
Breitenfurterstraße 251
A-1231 Wien

Printed in England 83.20.6.D

FARBVERGRÖSSERUNGEN MIT CIBACHROME A-II UND DEM PROZESS P-30

Farbvergrößerungen sind vor allem vom Farbnegativ kompliziert, weil man sich mit der Farbfilterung der Negative auseinandersetzen muß, die für ungeübte Photographen fast nicht zu beherrschen ist. Photographiert man auf Diafilm, ist es möglich mit dem ILFORD Cibachrome-Prozeß mit einem einfachen Vergrößerer Hochglanzbilder herzustellen. Der Vorteil beim Umkehrfilm ist, daß man das Dia und das Cibachrome-Bild einfach auf Farbabweichungen vergleichen kann. Ein Leuchtpult mit Normlicht wäre dabei sehr hilfreich, der Vergleich kann aber auch bei Tageslicht recht genau durchgeführt werden, viel genauer und einfacher als bei Farbnegativen. Damit ist es möglich Farbbilder ohne fremde Hilfe herzustellen.

Der Cibachrome A-II Prozeß enthält alles, was man braucht. Ein Satz spezieller Farbfilter ist für Vergrößerer mit Filterschublade erhältlich, bei einem Farbvergrößerer verwendet man die eingebauten Farbfilter. Chemikalien für 1, 2 und 5 Liter Lösungen sind als Set verpackt erhältlich. Papier gibt es mit einer extra hochglänzenden oder einer halbmatten Oberfläche in den gängigen Formaten. Man könnte Cibachrome in der Schale verarbeiten, aber wer steht schon gerne zwischen 9 und 16 Minuten in völliger Finsternis in der Dunkelkammer? Es ist besser Cibachrome in einer Trommel bei Licht zu verarbeiten. Empfehlenswert ist die Drum3040 an, mit der man bis zum Format 30 x 40 cm vergrößern kann. Gut an Cibachrome ist, daß man keine Entwicklungsmaschinen braucht, denn die Entwicklungstrommel kann man am Tisch oder Boden rollen.

Für das Photolabor daheim ist von Vorteil, daß Cibachrome bei Temperaturen zwischen 20° und 29° C verarbeitet werden kann und der Prozeß nur aus 6 Arbeitsschritten besteht: Entwickler - Zwischenwässerung - Bleichbad - Fixierbad - Trocknung. Man wählt die Temperatur, welche der Raumtemperatur entspricht oder sehr nahe ist und hat damit weniger Probleme die Temperatur der Bäder konstant zu halten. Der Cibachrome A-II Prozeß ist einer der einfachsten Farbprozesse mit vielen Vorteilen für den Amateurphotographen, der meiner Meinung nach einzige Nachteil muß aber auch angesprochen werden und das ist der Preis. Cibachrome A-II ist gut aber teuer.

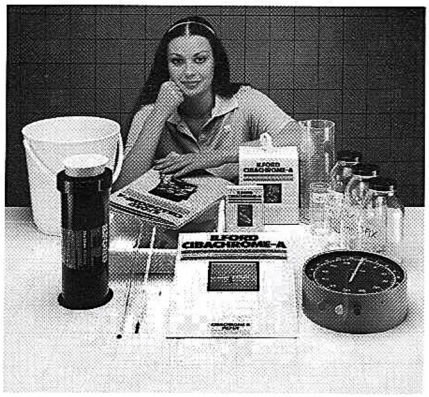
Was braucht man?

Kopiermaterial
Chemikalien
Entwicklungstrommel
Korrekturfilter
Anleitungsbuch
Belichtungsuhr
Thermometer
Rührstab
Gummihandschuhe
3 Glasflaschen, beschriftet:
1 Entwickler, 2 Bleichbad, 3 Fixierbad
3 Meßgläser, beschriftet wie die Flaschen
Wässerungsschale
Gefäß für Abfallösungen

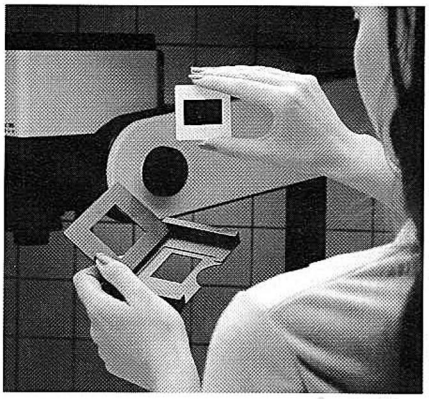
Die folgende Anleitung im Telegrammstil ist eine Zusammenfassung. Die einzelnen Schritte werden später ausführlich beschrieben.

Eine gewöhnliche Dunkelkammer mit einem guten Vergrößerungsgerät, ein Satz Kopierfilter und eine kleine Entwicklungstrommel – das ist eigentlich schon alles. Und natürlich CIBACHROME-A II und PROCESS P-30. Bitte erinnern Sie sich, daß Material und Prozeß aufeinander abgestimmt sind und zusammenpassen wie Hand und Handschuh.

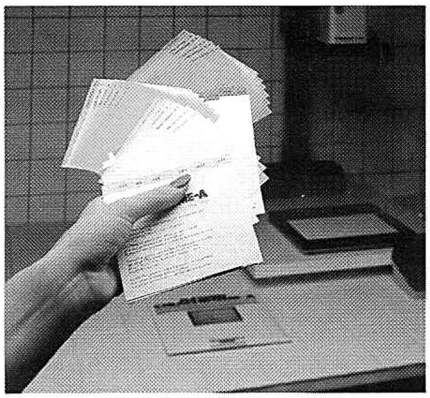
Ein paar zusätzliche Gegenstände erleichtern die Arbeit.



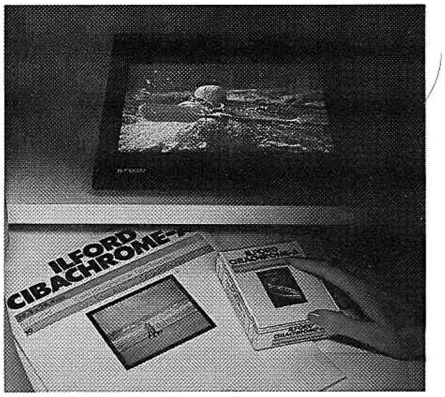
1. Zuerst stellt man die Lösungen her, wobei man die den Chemikalien beigelegte Anleitung befolgt.



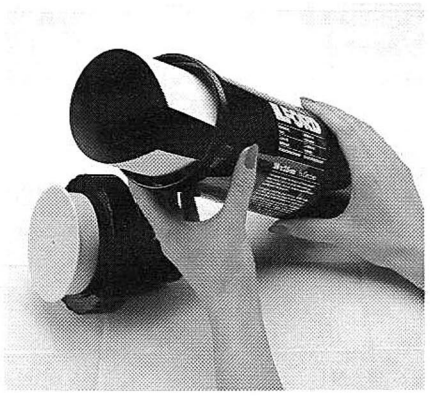
2. Dia in den Vergrößerer einlegen. Raum verdunkeln.



3. Korrekturfilter und das UV-Filter einsetzen.



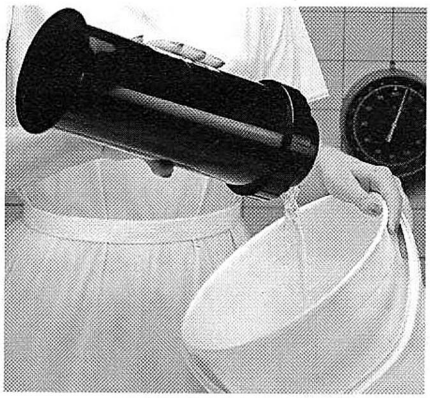
4. Raumlicht aus! Jetzt wird ein Blatt 20x25cm belichtet.



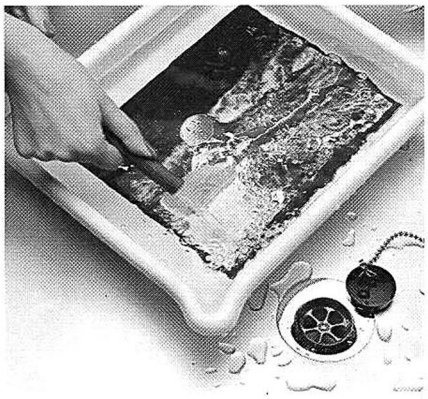
5. Belichtetes Blatt mit Schichtseite nach innen im Dunkeln in die Entwicklungstrommel einlegen. Trommel schließen.

6. Licht einschalten. Von jedem der drei Bäder 75ml ausmessen und temperieren. Dazu 100ml Wasser bereitstellen und temperieren (24°C).

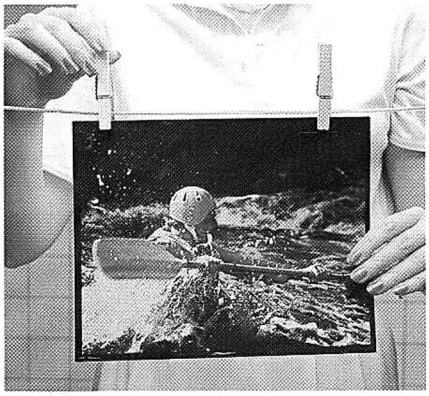
7. Den Entwickler in die Trommel eingießen, Trommel auf eine horizontale Fläche legen und 3 Minuten lang hin- und herrollen. Desgleichen 30 Sekunden spülen, dann 3 Minuten bleichen und 3 Minuten fixieren.



8. Die gebrauchten Lösungen jeweils in ein Sammelgefäß ausgießen. Will man sie wiederverwenden, muß man jede Lösung in einem separaten Gefäß auffangen.



9. Das verarbeitete Bild vorsichtig aus der Trommel nehmen und in einer Schale 3 Minuten lang mit fließendem Wasser wässern.



10. Das Bild zum Trocknen an einer Leine aufhängen oder auf ein Stück Fließpapier legen. Wenn Sie in Eile sind, können Sie mit einem Haartrockner nachhelfen.

Die Cibachrome A-II Verarbeitung bei 20° C

1. Entwickler	4 Minuten
2. Zwischenwässerung	30 Sekunden
3. Bleichbad	4 Minuten
4. Fixierbad	4 Minuten
5. Wässerung	4 Minuten
6. Trocknung	wie benötigt

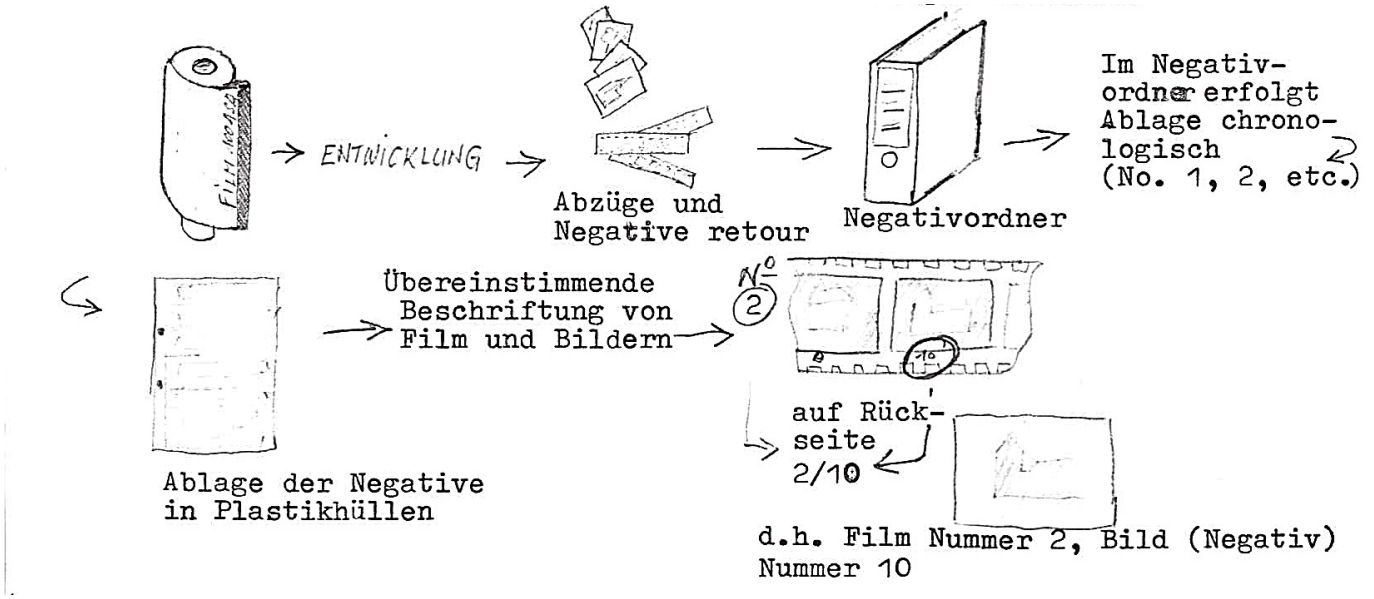
Die Zeiten gelten für alle Papieroberflächen und für dauernde Bewegung in einer Entwicklungstrommel (ILFORD, JOBO, etc.). Papierbelichtung und einlegen in die Trommel bei völliger Dunkelheit ohne Dunkelkammerlicht.

FILMARCHIVIERUNG

Nach den Erläuterungen zu technischen Themen der Photographie soll nun ein Thema behandelt werden, dem leider zu viele Photographen zu wenig Beachtung schenken, nämlich dem Archiv.

In der Regel sieht ein Archiv so aus: Filme werden zur Entwicklung gebracht, die fertigen Abzüge kommen samt den Negativen zurück. Die gesamte Familie freut sich über die schönen Bilder, im Freudentaumel werden dann die Negative in die obligate Schuhschachtel gesteckt, in die dann nach einigen Tagen auch die Abzüge wandern.

Damit ist die Archivierung fürs erste erledigt. Erst wenn dann die Großmutter ein Bild vom lieben kleinen Enkerl haben will (für den Kamin, gleich neben dem Bild der gesamten Familie, aufgenommen zu Weihnachten, unterm Christbaum) dann beginnt die große Suche im "Archiv". Man wundert sich, wie viele Filme man eigentlich in den letzen Jahren gemacht hat und wie viele schöne Aufnahme man wieder einmal zufällig findet. Um solche Szenen nicht bei jeder Suche nach einem Negativ oder Bild durchzumachen empfiehlt sich eine andere Form der Archivierung. Die einfachste Form der sinnvollen Archivierung ist unten dargestellt. Dieses Archiv erfordert nur den allernotwendigsten Zeitbedarf und ein Ordner mit Negativen läßt sich selbst in den allerkleinsten Wohnungen aufbewahren: Minimaler Aufwand, maximaler Ertrag.



Das "Archivsystem" besteht aus Kunststoff- oder Pergamin-Negativblättern im Format A4 mit 7 Streifen für Kleinbildfilm und Indexblättern A4 für die Textaufzeichnungen zu den verschiedenen Filmen. Informationen zu drei Filmen können auf einem Indexblatt A4 aufgeschrieben werden, bei doppelseitiger Beschriftung gehen sich sechs Filme pro Indexblatt aus. Es sind sogar Aufzeichnungen zu einzelnen Negativen möglich. Eine Kontaktkopie könnte man ebenfalls dazu geben, was einerseits den Platzbedarf erhöht, andererseits für mehr visuelle Information sorgt.

Das Negativblatt und die Eintragungen am Indexblatt erhalten eine übereinstimmende Nummer. So können Negativblatt und Indexblatt eindeutig zugeordnet werden, wenn einmal etwas durcheinander kommt.

Die Indexblätter kommen an Anfang des Ordners, dahinter werden die Negativblätter abgelegt. Man sucht in den Indexblättern nach den gewünschten Negativen und da die Nummerierung fortlaufend erfolgt, findet man die dahinter abgelegten Negative leicht wieder. Ist ein Ordner voll, setzt man mit dem nächsten fort.

Diese wirklich sehr sparsame Archivierungsmöglichkeit mit geringstem Aufwand, kann man noch verbessern. Bei meinem Archiv habe ich Farb- und schwarz/weiß-Filme getrennt und bewahre sie in separaten Ordnern auf, ebenso die Dias in eigenen Ordnern. Die Filme und Indexblätter haben folgende Buchstaben, die vor der laufenden Nummer kommen:

- schwarz-weiß-Filme: SW - Farbnegativfilme: COL - Diapositive: A

Beispiele: Indexblatt SW022 bezeichnet den 22. schwarz/weiß-Film, COL017 den 17. Farbfilm. Sollen einzelne Negative genau beschrieben werden, geschieht das am Indexblatt mittels der Bildnummer am Film: SW022-10 steht dann für das Bild Nummer 10 am 22. schwarz/weiß-Film.

Bei den Farbdias, die bei mir ungefähr 50 % im Archiv ausmachen ist die Unterteilung nach Buchstaben vorgenommen worden. Bestimmte Buchstaben stehen für einen bestimmten Ordner. Es ist mit diesem System möglich jeden Ordner optimal zu befüllen und es ist egal ob dort nur 100, 230 oder 500 Dias abgelegt sind, abhängig von unterschiedlich dicken Diarähmchen. Beispiele: A122 ist das Dia Nummer 122 im ersten Dia-Ordner (A), B003 wäre das 3. Dia im zweiten Diaordner (B). Auf dem Indexblatt werden Dias einzeln oder in einer Serie zusammengefaßt ausführlich beschrieben (Aufnahmedaten, Ort, Zeit, Filmtyp). In den Diaordnern sind die indexblätter am Anfang gesammelt abgelegt. Wie gesagt, diese von mir entwickelte Archivierungsart bietet bei einem Minimum an Zeitaufwand den meiner Ansicht nach größten Nutzen. Auf den nächsten Seiten wird in einem fotoMAGAZIN-Artikel gezeigt, wie man Archivierung noch besser machen kann.

Die Zukunft der Archivierung ist aber mit dem Computer verbunden. Mit dem Commodore C-64 habe ich begonnen zuerst Informationen nur zu Diapositiven in einer sog. Datenbank zu erfassen und zu speichern. Später sollen alle Negativfilme folgen. Man braucht den C-64-Computer, die Diskettenstation 1541 und die Software PFS:FILE.

Die Software kann man sich für das Erfassen von Informationen zu Negativen und Diapositiven einrichten. Das Erfassen von Daten funktioniert ganz ähnlich einem Indexblatt, man muß die Informationen eintragen und das muß für alle Negative oder Dias geschehen. Es ist logisch, daß nur Informationen, welche erfaßt wurden, bei einer Suche gefunden werden können. Daraus folgt, daß man am Anfang sehr viel Zeit braucht um Informationen einzutragen und das Archiv aufzubauen. Später, wenn alle Negative und Dias in die Software eingetragen sind, ist man beim Hinzufügen von neuen Filmen oder Dias nicht langsamer als mit einem Indexblatt und hat den Komfort der elektronischen Suche, bei der nach Texten und Buchstabenfolgen gesucht werden kann.

Wer einen Commodore C-64 und die passende Diskettenstation bereits besitzt, kann die Software PFS:FILE dazukaufen und hat als Nebeneffekt ein Computerarchiv. Meiner Meinung nach ist die Anschaffung eines Computers allein für ein privates Photoarchiv nicht gerechtfertigt.

Sieben Tips für den Aufbau des Bildarchivs.

Jedes Foto hat ideellen, oft auch materiellen Wert. Deshalb sollten Sie Ihre Schätze, in diesem Fall Bilder, Dias und Negative, auch wertgemäß archivieren. Das zahlt sich meist erst nach umfangreichen Vorarbeiten ıs. Damit Sie aber nicht den falschen Weg einschlagen, haben wir die ıachfolgenden Tips für Sie zusammengestellt.

Der Spaß am Umgang mit Fotos hängt zum größten Teil davon ab, wieviel unnütze Zeit man mit eigentlich unnützer Suche nach dem richtigen Motiv verbringt. Wer einen ganzen Abend opfert, um das geeignete Dia aus seinen Beständen herauszufischen, wird schnell die Lust am Hobby verlieren.

Tip 1: Mit der Stichwortkartei Übersicht gewinnen

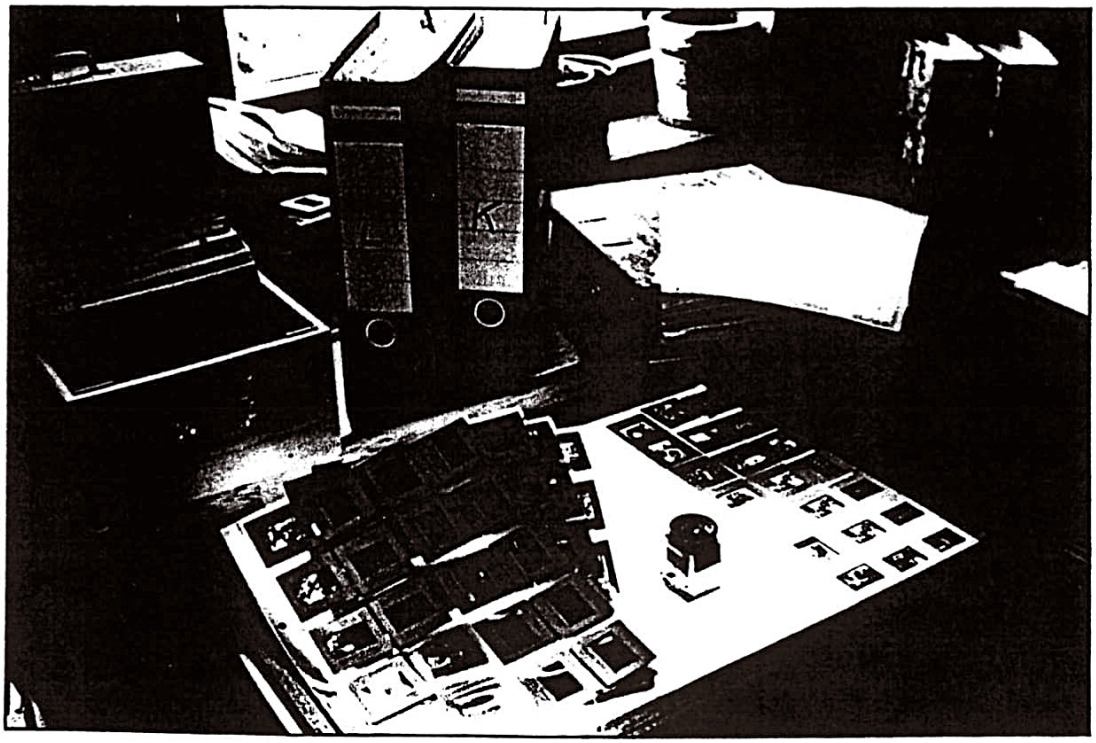
Um zielsicher ein bestimmtes Motiv zu finden, ist der Aufbau einer Stichwortkartei das bewährteste Mittel. Dazu müssen zunächst alle Dias, Negative und Abzüge mit möglichst genauen Angaben versehen und diese in die Kartei übertragen werden.

Erfahrungsgemäß hat man sich als Amateur mit Fotos unterschiedlichster Art zu beschäftigen. Das beginnt schon bei den verschiedenen Aufnahmematerialien. Negative, gleich ob in Farbe oder in Schwarzweiß, verlangen eine andere Archiv-Form als Diapositive oder Papierabzüge.

Leider werden meist auch nicht alle Bilder am gleichen Ort aufbewahrt. Ein Teil bleibt in den Schachteln der Labors, der andere Teil der Aufnahmen ist für einen Vortrag in einem Projektionsmagazin bestimmt. Manche Amateure haben auch ihre besten Dias zur Wettbewerbspräsentation in Passepartouts eingeklebt. Deshalb ist es wichtig, nicht nur die Bilddaten in der Stichwortkartei einzutragen, sondern auch die Aufbewahrungsform. Je größer der Bestand, um so genauer sollten Sie auch die Motive registrieren.

Tip 2: Vom Stichwort zum gesuchten Motiv

Je nach bevorzugtem Motivbereich läßt sich der Stichwortstammbaum aufbauen. Wer eine Vorliebe für Porträts hat, wird sehr genau unterscheiden zwischen: „Persönlichkeiten", „Familie", „Leuten". Je nach privater Vorliebe kommen dann Stichworte hin-



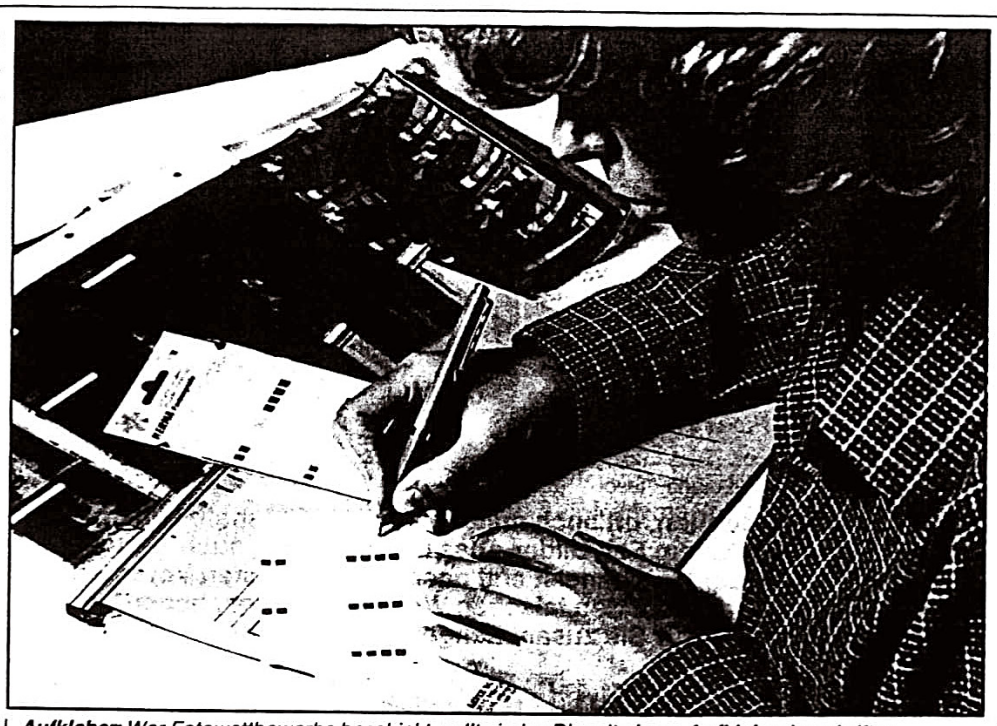
***Entdeckung:** Der Hauptnutzen eines systematisch geordneten Fotoarchivs liegt in der schnellen Wiederauffindbarkeit gesuchter Bilder. Wie effektiv so ein Archiv ist, hängt entscheidend von der Aufbereitung und ennzeichnung der einzelnen Fotos ab.*

zu. Beispielsweise „Urlaub", „Wandern", „Landschaft" und andere. Der Vorteil an der Aufteilung des Stichwort-Stammbaumes liegt in der klaren Zielgruppe. Werden beispielsweise Porträts von Menschen allgemein gesucht, braucht man den Überblick auf die drei Kategorien „Persönlichkeiten", „Leute" und „Familie". Geht es aber um spezielle Aufnahmen, eventuell um ein Geburtstagsfoto für ein Familienmitglied, dann ist die Unterteilung des Oberbegriffs Porträt in drei Unterbereiche schon wieder von Vorteil.

Wer Kinder hat, wird sich möglicherweise noch ein Unterstichwort „Kinder" zulegen. Querverweise können dann helfen, Kinderfotos, die beispielsweise beim „Wandern" entstanden sind, zu finden. Dann vermerken Sie auf Ihrer Kartei „Siehe auch Wandern". Es ist also nicht entscheidend, ob Sie das Kinderbild nun unter „Kinder" oder „Wandern" abgelegt haben, viel wesentlicher ist es, daß der Querverweis angebracht ist.

Tip 3: Jeder Film und jedes Dia wird beschriftet

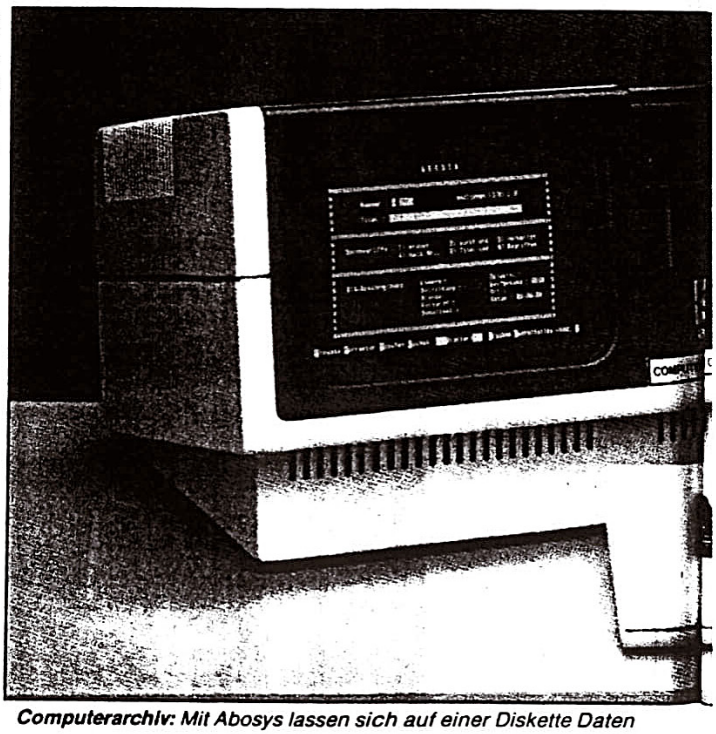
Für kleinere Archive kann es ausreichen, jedes Dia oder jeden Film fortlaufend zu numerieren. „FD" kann dabei für Farbdia die Kurzbezeichnung sein, „FN" für Farbnegativ. Wenn Sie jetzt Ihre Filme fortlaufend beziffern, Beispiel „FN 12 – 11 – 3/86", so könnte das Geschlüsselt heißen, das Negativ befindet sich auf Farbfilm Nummer 12, es handelt sich um das elfte Negativ, aufgenommen im März 1986. Wenn Sie weiter verfeinern wollen und noch zusätzlich den Aufbewahrungsort angeben möchten, so könnte es für ein bestimmtes Dia lauten: „FD – 11 – 3 – 86 – M 5 – 36". Übersetzt: Farbdia Nummer 11, aufgenommen im März 1986, aufbewahrt in Magazin 5 unter Nummer 36. Die Art der Unterteilung richtet sich nach dem jeweiligen Aufbewahrungssystem. Die Kodierung sagt hier leider noch nichts darüber, um welches Motiv es sich handelt, deshalb gehört zum Bild ein Stichwort, z. B. „Persönlichkeiten". Hilfreich ist es auch, den Ort der Aufnahme und den Namen der abgebildeten Person zu vermerken. Besonders für eine eventuelle kommerzielle Verwertung ist das entscheidend. Und natürlich darf der Name des Fotografen nicht fehlen.



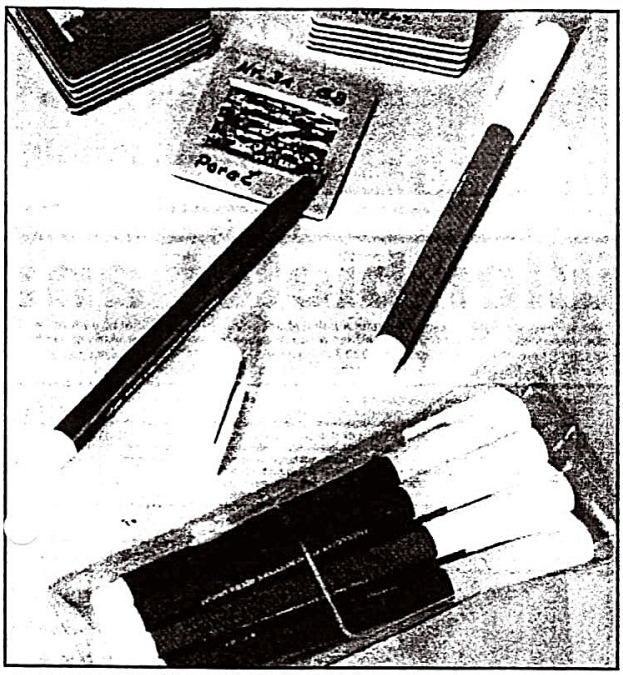
Aufkleber: *Wer Fotowettbewerbe beschickt, sollte jedes Dia mit einem Aufkleber beschriften.*

Tip 4: So wird das Dia richtig beschriftet

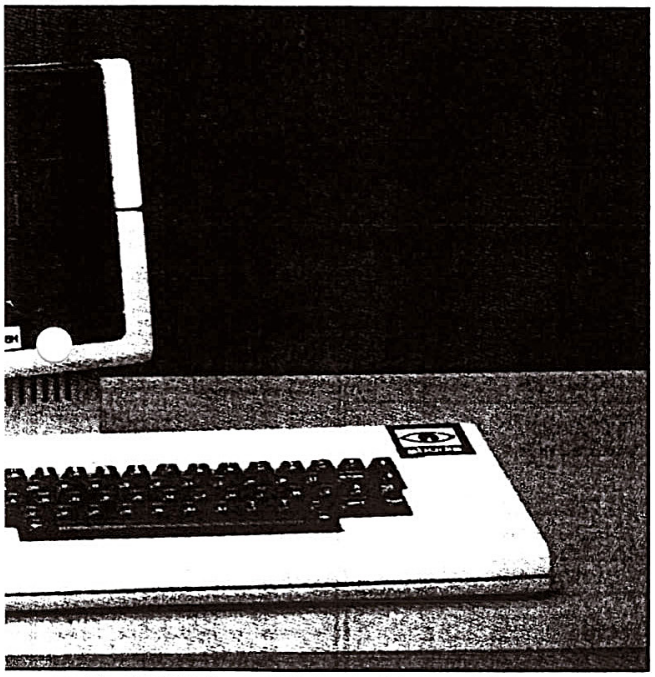
Am besten schreibt man den Namen des Bildautors auf den unteren Rand des Diarahmens. Dazu das ©-Zeichen für Copyright. Die Codenummer notiert der Archivar möglichst oben auf den vorderen Diarand. Auf der Rückseite kann dann kurz die Motivbeschreibung angebracht werden. Mit Kugelschreiber sollten Sie das allerdings nicht tun, denn er haftet auf den meisten Rahmen nicht. Sauberer sieht da schon ein kleiner Adressenaufkleber aus, und für die individuelle Beschriftung kann ebenfalls ein kleiner Aufkleber verwendet werden. Sehr praktisch sind allerdings auch Spezialstifte, die wischfest auf Kunststoff, Glas oder Metall haften. Hersteller dieser wirklich unersetzlichen Utensilien sind die Firmen Hannes Loersch, Rowi, Hama und Kaiser. Besonders praktisch ist übrigens ein Korrekturstift, den Hama anbietet. Er dient dazu, fehlerhafte Beschriftungen zu löschen. Wer speziell mit Passepartouts arbeitet, sollte den edlen Eindruck nicht durch handschriftliche Vermerke abwerten und möglichst maschinengeschriebene Diaaufkleber verwenden. Einschlägige Zubehöranbieter vertreiben auch Farbetiketten, die bestimmte



Computerarchiv: *Mit Abosys lassen sich auf einer Diskette Daten*



***Beschriftungsstifte:** Wischfest auch auf Kunststofffrähmchen.*



von über 10000 Dias und Bildern speichern und finden.

Motivgruppen kennzeichnen. Leider ist das Farbangebot begrenzt. Zur besonders sauberen Numerierung gibt es von Hama selbstklebende Zahlenetiketten für die Kennzeichnung von Diaserien.

Tip 5: Jedem Bild seine Karteikarte

Die Kartei ist Ihr Lieferverzeichnis. Für jedes Archivbild empfiehlt sich eine eigene Karte. Beispielsweise nach dem Oberbegriff „Natur" kommt der Unterbegriff „Pflanzen" und dann der Motivbegriff „Akelei". Von der Akelei-Aufnahme werden hier alle Daten aufgeführt. Auch alle anderen Fotos, die irgendwann zu diesem Thema gemacht wurden, bekommen hier solche Karten, die, zweckmäßigerweise nach Aufnahmedatum geordnet, abgelegt werden. Manchmal können je Motiv auch mehrere Karten erforderlich sein. Ein Bild vom „Sonnenbaden am Vai-Strand/Kreta" kann unter „Kreta", „Strand" oder nur unter „Urlaub" registriert sein.

Tip 6: Aufwand und Ertrag sollten im Verhältnis stehen

Wer die Systematik übertreibt, läuft Gefahr, zu lange an der Einordnung zu arbeiten. Deshalb sollte jeder für seine Ansprüche den vernünftigsten Weg wählen. Wer hin und wieder Zeitschriften seine Bilder anbietet, muß sorgfältiger arbeiten als der Amateur, der nur für sein Privatvergnügen fotografiert. Wer regelmäßig Fotowettbewerbe beschickt, für den kann sich der systematische Aufbau schon lohnen.

Tip 7: Computers Hilfe für das Bildarchiv

Ein komplettes Programm zur Verwaltung von Dia- oder Bildarchiven per Computer bietet der Archivierungsspezialist Abodia in Bremen an. Ohne spezielle Vorkenntnisse in der elektronischen Datenverarbeitung können damit schon in der Grundausstattung auf einer einzigen Diskette die Daten von über 10 000 Dias gespeichert und auf Tastendruck abgerufen werden.

Die dazugehörige Soft- und Hardware wird von der Firma Abodia in Bremen unter der Bezeichnung „Abosys" angeboten. „Abosys" besteht aus drei Komponenten: dem Mikro-Computer, dem Betriebssystem und dem Programm Abopro. Es kann als komplettes System oder auch nur in Einzelteilen erworben werden, denn „Abosys" ist mit den bekanntesten Computer-Betriebssystemen CP/M und MS-DOS kompatibel (betriebsfähig). Aufgebaut wurde es auf dem in einer Vielzahl von Computern bereits installierten Gedata-Programm, so daß die meisten 8-Bit-Mikrocomputer mit 32 KByte RAM, Bildschirm, Eingabetastatur, zwei Diskettenlaufwerken mit je etwa 700 KByte Speicherkapazität bereits alle Ausstattungsmerkmale besitzen, um mit ihnen nach dem „Abosys"-Prinzip ein Bildarchiv zu verwalten. Sollten zusätzlich zur Verwaltung und Speicherung der Bilddaten auch Listen, Lieferscheine, Rechnungen und Mahnungen geschrieben werden, ist zusätzlich ein Drucker nötig.

Die Hauptarbeit des Fotografen wird zunächst einmal die Speicherung der gesamten Bilddaten sein, bevor der Computer zu einer echten Hilfe wird. Übersichtliche Menüs sagen dem „Abosys"-Benutzer, was er tun muß. Arbeitsmasken, die auf Wunsch den speziellen Bedürfnissen des Benutzers angepaßt werden können, sorgen dafür, daß kein Archivierungskriterium vergessen werden kann. So können jedem Dia eine Archivnummer, ein Titel und wahlweise sechs oder zehn Suchbegriffe zugeordnet werden. Der Titel darf aus maximal 28 Buchstaben oder Ziffern bestehen. Für die Suchbegriffe stehen zehn Zeichen zur Verfügung. 13 weitere Begriffe zur Beschreibung des archivierten Bildes können zusätzlich eingegeben werden. Da können Name des Fotografen, Aufnahmedatum, Bildgröße oder Diaformat, Verkaufs- oder Ankaufsbedingungen und ähnliche Kriterien gespeichert werden. Diese Maske sollte sich jeder Anwender beim Kauf des Programms vorher auf seine Bedürfnisse zuschneidern lassen. Vor allem weil in der Standardversion Kriterien wie Kamera, Objektiv, Blende, Belichtung und ähnliche für viele überflüssige Kriterien abgefragt werden.

Billig ist das „Abosys"-Programm allerdings nicht. Selbst wenn jemand bereits einen geeigneten Homecomputer oder PC besitzt, kostet ihn allein die Software mit nur sechs Suchbegriffen beinahe 2000 Mark. *R.H.*

DIAPROJEKTION

Wenn man als Amateur sehr viel, oder wie manche Photographen, fast ausschließlich mit Farbumkehrfilmen arbeitet, also statt Negativen Diapositive erhält, dann wird man nach kürzester Zeit feststellen, daß für eine bequeme und vor allem qualitativ hochwertige Betrachtung der Dias die Anschaffung eines Projektionsgerätes unbedingt notwendig ist.

Vor dem Kauf eines Diaprojektors sollte man Überlegungen anstellen, was man braucht, denn schon bei der flüchtigen Betrachtung des Angebotes an verschiedenen Projektionsgeräten wird man feststellen, daß es über ein Dutzend verschiedener Geräte in jeder Preislage gibt. Ein Vergleich technischer Daten ausschließlich mit dem geforderten Preis ist nicht sinnvoll und ich empfehle lange vor dem Kauf eine Sondierung des Angebotes vorzunehmen, sich Prospektmaterial zu besorgen und die angebotenen Geräte einmal prospektmäßig unter die Lupe zu nehmen. Der nächste Schritt wird sein, daß man alle jene Geräte ausscheidet, die in den persönlich gestellten technischen und preislichen Anforderungen nicht entsprechen. Der dritte Schritt ist dann jener, daß man beim Photohändler ausgestellte Geräte einer visuellen Prüfung unterzieht. Bei den großen Photohäusern ist es manches Mal möglich eigene Dias zu projizieren, um festzustellen, ob einem der Projektor zusagt. Sonst sollte man sich die Möglichkeit offenlassen ein gekauftes Gerät binnen einer Woche zurückzubringen falls es nicht den Anforderungen entspricht.

An dieser Stelle sollte aber auf jeden Fall bemerkt werden, daß sich die Geräte der unteren Preisklassen gegenüber Spitzengeräten nicht so sehr in der Projektionsqualität, sondern mehr in der Verarbeitungs- und Materialqualität unterscheiden. Wer selten Dias vorführt kommt auch mit einem preiswerten Gerät aus, wer jede Woche eine Diavorführung veranstaltet, wird sich einen besseren Projektor kaufen müssen.

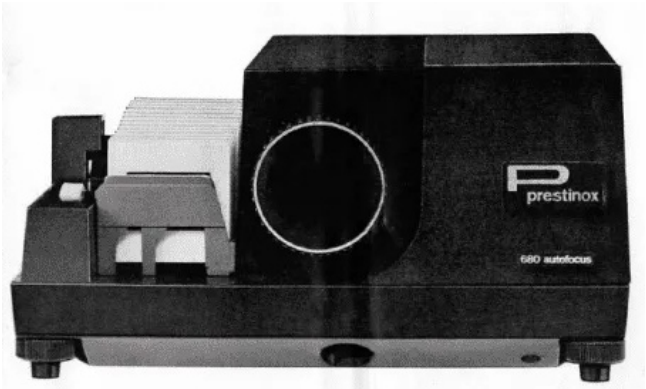
Das sollte ein moderner Projektor können:

Lichtsystem:	150 W / 24 V und 250 W / 24 V Halogen-Lichtsysteme sind der Standard
Magazine:	Einheitsmagazin, LKM (Leitz-kompakt-Magazin) und Agfa CS sind weit verbreitet und manche Projektoren können mit allen Magazintypen beschickt werden
Objektiv:	Alle heute angebotenen Markenobjektive bringen sehr gute Leistung, das gilt auch bei den zu preiswerten Projektoren gelieferten Optiken. Nicht alle Objektive passen an alle Projektoren, man kann leider keine Wunschkombination wählen.
Autofokus:	fehlt bei preiswertesten Projektoren, ist aber bei besseren Modellen zum Ausstattungsstandard geworden
Fernbedienung:	Kabelfernbedienung ist bei neuen Projektoren heute Standard, Infrarot-Fernbedienung entweder gegen Aufpreis oder nur bei den Topmodellen im Lieferumfang, der FB-Anschluß kann bei den meisten Projektoren auch für die Steuerung mit einem AV-Recorder benutzt werden
Lampensteuerung:	sog. TRIAC für Helligkeitssteuerung der Lampe nur für Überblendanlagen erforderlich

DIAPROJEKTOR

Die Ausstattung hängt von der beabsichtigten Verwendung ab. Die Leistung der Projektionslampe sollte möglichst hoch sein, am besten 24 Volt/250 Watt, günstige Projektoren haben Lampen mit 24 Volt / 150 Watt, welche bis zu mittleren Projektionsabständen genügen. Vorteil der stärkeren Halogenlampe: Eine höhere Leistung verbessert nicht nur die Bildhelligkeit, es steigt die Brillianz und der Kontrastumfang der projizierten Dias.

Der Projektor sollte über eine Fernbedienung (eine Kabelfernbedienung genügt) verfügen um auch für zwischendurch, wenn man nur wenige Diapositive projizieren will, einen guten Komfort zu haben. Besitzt man keinen Audio-Visual-Cassettenrecorder oder will auf ihn verzichten, so ist die Fernbedienung unbedingt erforderlich, sonst muß man immer beim Projektor sitzen und die Dias am Gerät weiterschalten.



preiswerte Mittelklasse: Prestinox 680

für die Diaschau: Leitz Pradovit CA2502

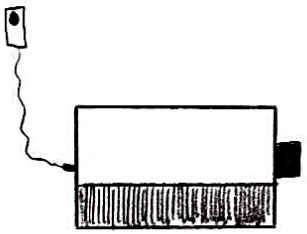
Hat man in Zukunft den Aufbau einer Überblendanlage vor, sollte man bei der Anschaffung eines neuen Projektors darauf achten, daß das Gerät später in eine solche Anlage eingebunden werden kann. Technische Einrichtungen für die Überblendprojektion sollten dann bereits fix eingebaut sein oder aber nachgerüstet werden können. Zu beachten ist noch, daß viele Projektoren mit einem Anschluß für Tonbandsteuerung nicht unbedingt auch für Überblendprojektion geeignet sind. Die Daten für das jeweilige Gerät und die individuelle Ausstattung kann beim Kauf erfragt werden. Der letzte Punkt den Projektor betreffend ist, daß beim Kauf auch auf die Gerätekühlung (leistungsstarkes Gebläse) geachtet wird. Dies ist für das Wohlbefinden der Dias während der Projektion sehr wichtig, da eine zu hohe Temperatur der Bildbühne im Projektor die Dias beschädigen kann.

Bei neuen Projektoren sind alle diese Eigenschaften selbstverständlich, bei gebrauchten Geräten gibt es aber alte Projektoren die noch mit herkömmlichen Glühlampen und anderer überalteter Technik wie Walzenlüfter funktionieren. So ein Gerät sollte man nicht kaufen, da empfiehlt sich ein einfacher neuer Projektor wie z.B. der Prestinox 680. Er hat eine sehr gute Qualität, liefert ein sehr gutes Bild, kann aber nur mit dem Einheitsmagazin verwendet werden und verzichtet auf große Ausstattung. Das sind die Einschränkungen für seinen günstigen Preis.

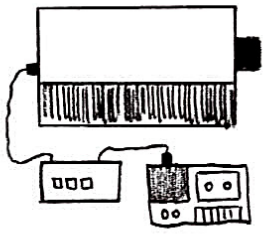
DIAMAGAZINE

Einheitsmagazin DIN108, LKM (Leitz-Kindermann-Magazin) und AGFA CS (Compact & Secure) sind die derzeitigen Standardmagazine. In modernen Projektoren ist mindestens das Einheitsmagazin DIN108 verwendbar, meist sind auch noch die beiden anderen Magazintypen geeignet. Projektoren mit anderen Magazintypen sind nicht zukunftssicher und sollten gemieden werden.

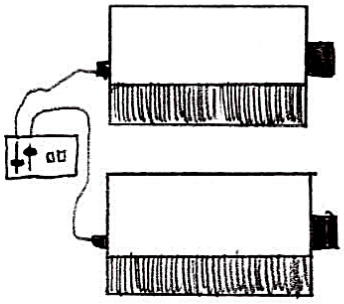
ARTEN DER DIAPROJEKTION



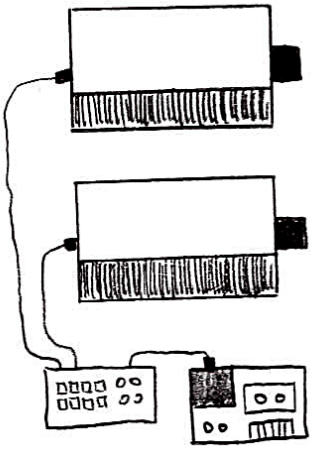
Konventionelle Projektion mit einem Projektor, händische Steuerung des Bildtransportes, geringe Anschaffungskosten, geringer Platzbedarf, jedoch keine optimale Art der Diapräsentation, Besprechung und Erklärungen müssen vom Vorführenden gemacht werden.



Projektionsanlage bestehend aus einem Diaprojektor, einem Diasteuergerät und einem Audio-Visual-Cassettentonbandgerät. Geringer Platzbedarf, automatischer Bildtransport, synchrone Tonaufzeichnung zu den einzelnen Dias möglich, jedoch keine dunkelphasenfreie Projektion möglich. Ein weiterer Punkt der beachtet werden sollte ist, daß AV-taugliche Cassettengeräte ziemlich kostenintensiv in der Anschaffung sind. Außerdem muß der Diaprojektor einen Steueranschluß besitzen.



Projektionskombination bestehend aus zwei Diaprojektoren und einem Steuergerät. Diese Kombination ermöglicht dunkelphasenfreie Projektion, ist aber nur handgesteuert. Beide Projektoren müssen für Überblendprojektion geeignet sein. Trotz hohem Anschaffungspreis bietet ein derartige Kombination nur die Möglichkeit der dunkelphasenfreien Projektion ohne jedoch Synchronton zu ermöglichen.



Diese Projektionskombination stellt meiner Ansicht nach das Optimum an Komfort dar. Möglichkeit zur dunkelphasenfreien Projektion, Synchronton, der eigentliche Vorgang bei der Vorführung beschränkt sich darauf, die Cassette mit dem vorher gespeicherten Impulsen für die Diaprojektorensteuerung und dem zugehörigen Musik/Textprogramm in den Recorder einzulegen, die Diamagazine in die Projektoren einzusetzen. Die ganze Projektion erfolgt ab diesem Zeitpunkt vollautomatisch und synchron. Nachteile: sehr kostenintensiv in der Anschaffung, großer Zeitaufwand bei der Programmerstellung, relativ großer Platzbedarf, hoher Energieverbrauch (ca. 600 Watt);

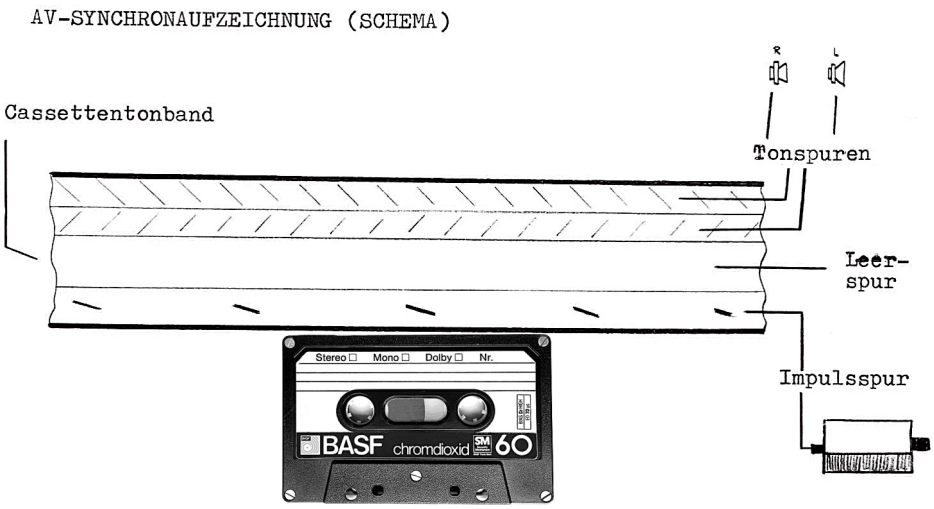
DIA-STEUERGERÄTE UND AV-RECORDER

Um in den Genuß der vollautomatischen Diaprojektion mit synchronen Geräuschen, Musik oder Kommentaren zu kommen, ist die Anschaffung eines sogenannten Audio-Visual-Cassettenrecorders und des dazugehörigen Steuergerätes erforderlich. Derzeit gibt es einige Modelle an AV-Cassettenrecordern wie den schon älteren PHILIPS N2229AV. Relativ neu am Markt und meiner Ansicht nach das Gerät mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis ist das Modell D6920AV der Firma PHILIPS, ein Gerät, welches die Projektorsteuerung übernimmt und dabei gleichzeitig die Möglichkeit der Tonsynchronaufzeichnung in Stereo bietet. Außerdem erlaubt die technische Ausstattung die Mischung von Sprache und Musik, das Gerät ist tragbar und kann auch zur Tonaufzeichnung bei Filmaufnahmen (sogar Liveton ist möglich) verwendet werden. Dazu kann das ebenfalls von der Firma PHILIPS angebotene Steuergerät EM1920 verwendet werden, welches die Steuerung von einem Diaprojektor mit AV-Anschluß ermöglicht. Die Kombination Projektor-Steuergerät-AV-Recorder ist die minimale Lösung. Für die Steuerung von mehreren Projektoren gibt es von den Projektorenherstellern angebotene Steuergeräte, die man mit dem PHILIPS-AV-Recorder verwenden kann.

Technisch funktioniert die Tonbandsteuerung folgendermaßen: Kommentare, Musik und Toneffekte werden auf den zwei Stereotonspuren des Recorders aufgenommen. Danach wird auf einer weiteren Spur des Magnetbandes über das Steuergerät immer dann ein Impuls gesetzt, wenn das Dia weitertransportiert werden soll.

Man stellt zuerst die Dias und deren Reihenfolge zusammen. Dann kommt in einem weiteren Schritt ein Kommentar und die Musik dazu. Der letzte Schritt ist dann das Setzen der Steuerimpulse zum richtigen Zeitpunkt. Alle Schritte können hintereinander ausgeführt werden und die Steuerimpulse können unabhängig von den Tonspuren beliebig oft neu gesetzt werden, bis sie ganz genau passen.

Bei zwei oder mehreren Projektoren besteht dann auch noch die Möglichkeit der Überblendung mit einem für mehrere Projektoren geeigneten Steuergerät (siehe vorige Seite). Die drei Schritte bei der Zusammenstellung der Diaschau bleiben gleich.



Die Skizze zeigt, daß man eine fertige Diaschau auf Cassette immer wieder abspielen kann und Dia und Ton immer synchron bleiben, wenn Projektor und Recorder nicht verändert werden. Die Cassette kann nur in einer Richtung abgespielt und nicht umgedreht werden, was die Spieldauer bei einer Diaschau auf 45 Minuten mit einer C-90-Cassette begrenzt. Das ist mehr als man braucht, denn es gibt Empfehlungen eine Diaschau auf 15 bis 20 Minuten Laufzeit anzulegen.

PROJEKTIONSWÄNDE

Ein Projektor braucht ein Gegenüber, damit man Bilder ansehen kann. Eine weiße Wand genügt schon, besser ist eine Projektionswand. Früher hat man Leinwand gesagt, weil das Material aus Leinen bestanden hat, heute bestehen Projektionswände aus einer textilen Unterlage mit Kunststoffbeschichtungen, was bedeutet, daß unterschiedliche Ausstattungen und diverse Kriterien den Verwendungszweck bestimmen. Grundsätzlich kann man drei Ausführungsmodelle unterscheiden :

- hängende Leinwand: Befestigung an der Decke oder der Wand, wird zur Projektion heruntergezogen. Vorteile dieser Projektionswand sind eine sehr schnelle Aufbauzeit und eine problemlose Unterbringung, da sie ja eingerollt an der Decke hängt wenn nicht projiziert wird.

- Tischleinwand: Wird meist auf einem Tisch aufgestellt, Vorteile dieser Konstruktion sind ein relativ günstiger Preis und eine einfache Unterbringung, Nachteil ist, daß immer eine geeignete Unterlage zum Aufstellen der Leinwand vorhanden sein muß.

- Stativleinwand: Leinwand, die mit einem aufklappbaren Stativ versehen ist und überall innerhalb kurzer Zeit aufgebaut werden kann. Vorteil ist eine einfache Unterbringung abseits der Projektionszeiten auch wenn die Leinwand etwas größer ist. Dieser Typ ist die am meisten verbreitete Art von Projektionswänden.

Eine zweite Unterteilung kann man auch nach den Oberflächen der Projektionswänden vornehmen. Hier gilt, daß die Oberfläche den Verwendungszweck und die Qualität der Projektion beeinflußt. Bevor man sich eine Leinwand kauft, wird man sich überlegen müssen, unter welchen Bedingungen man hauptsächlich projizieren will.

- mattweiße Oberfläche: billigste Variante, gleichmäßigste Reflexion der Bilder über einen sehr weiten Winkel. Diese Leinwand sollte dann verwendet werden, wenn man bei völliger Dunkelheit vor einem großen Publikum projiziert.

- Silberwand: Durch vertikale Linien bei der Silberwand wird eine Verstärkung der Reflexion erreicht. Auch hier steht ein sehr großer Betrachtungswinkel zur Verfügung.

- Kristallperlwand: Die Kristallperlwand ist von der Reflexion gesehen die hellste der Projektionswände, mit der Einschränkung daß die optimale Reflexion nur in der Nähe der Projektionsachse erreicht wird.

Für das kleine Publikum zu Hause ist eine Kristallperlwand mit Stativ die beste und eine günstige Lösung. Auch eine größere Stativleinwand kann man platzsparend im Abstellraum aufbewahren, wenn sie nicht gebraucht wird.

EPILOG UND DANKSAGUNG

Am Schluß bleibt zu sagen, daß in diesem Werk vieles zur Fotografie nicht gesagt wurde. Nur ein kleiner Teil hat hier seinen Platz gefunden, wobei der Versuch unternommen wurde, die Dinge so zu erklären, daß man sich unter Photographie etwas vorstellen kann. Hoffentlich ist das gelungen.

Bei kursivem Text in [ ] handelt es sich um Anmerkungen des Autors aus dem Jahr 2023.

Die Danksagung fällt ebenfalls kurz aus. Ich habe dieses Skriptum erstellen müssen, was am Anfang als schwer zu bewältigen erschien und erst später Spaß gemacht hat. *[Das wundert mich nicht, denn als 17-Jähriger eine Jahresarbeit im Umfang von mindestens dreißig Seiten abgeben zu müssen ist zu Beginn ein Mammutprojekt und wenig motivierend.]*

Danke an meine Eltern, die mich in diesem Schuljahr ausgehalten haben. Danke, daß ich den Heizraum in unserem Haus zu einem Photolabor umgestalten durfte. *[Meine Eltern waren damals wirklich "belastungsfähig", aber das Umbauen der Heizungsanlage um noch mehr Platz für das Fotozeug zu schaffen, wurde mir aus einleuchtenden Gründen doch nicht gestattet.]*

Danke an alle Lehrer, Professoren, *[Gelehrten, Dozenten, Wissenschafter]*, Schulwarte, an alle anderen Personen meiner Schule und *[vor allem]* an die beiden Schul-Bibliothekarinnen *[jene bisher unbedankten stillen Heldinnen, welche mich monatelang stoisch ertragen und dazu noch mit Wurstbroten gefüttert haben. Wahrscheinlich habe ich so verhungert und arm ausgesehen]*.

Danke an die Photo-Clique, die mir gute Ideen geliefert und die Entwürfe des Skriptums kritisch gelesen hat. *[Schade, daß wir uns aus den Augen verloren haben. Wohin hat es euch alle verschlagen - qué pasa?]*.

Danke an die verschiedenen Photofirmen, die mich mit Prospekten, Datenblättern und dem einen oder anderen nützlichen Hinweis versorgt haben. *[Die Firmen hatten damals so üppige Werbebudgets, dass sie sich die Portokosten für ihr Prospektmaterial noch leisten konnten. Jeder ernstzunehmende Hersteller hatte eine Niederlassung in Wien und wenn man Glück hatte, konnte man bei telefonischen Anfragen sogar einen echten Menschen erreichen, der noch dazu etwas von Fotografie verstanden hat. Hatte dieser Jemand Zeit, dann konnte man ein paar Minuten plaudern und bekam auch noch Tipps und Tricks. Das waren noch schöne Zeiten.]*

ANHANG

PHOTOGRAPHISCHE FORMELN

- Formeln für Nahaufnahmen

B .. Bildgröße in mm
b .. Bildweite in mm
D .. Dioptrie
D1.. Brechkraft der 1. Vorsatzlinse in Dioptrie
D2.. " " 2. " " "
Dges Gesamtbrechkraft der Linsenkombination in Dioptrie
f .. Brennweite des Objektivs in mm
fges Gesamtbrennweite der Kombination Objektiv + Vorsatzlinse in mm
G .. Gegenstandsgröße in mm
g .. Gegenstandsweite in mm
p .. Pupillenmaßstab
t .. Schärfentiefe in mm
v .. Abbildungsmaßstab
x .. Blende
y .. Verlängerungsfaktor
z .. Zerstreuungskreisdurchmesser

a) Bei Verwendung von Vorsatzlinsen

1. Brechkraft des Objektivs

$$D = \frac{100}{f}$$

2. Gesamtbrechkraft eines mit Vorsatzlinsen bestückten Objektivs

$$Dges = D + D1 + D2 + \ldots\ldots$$

3. Gesamtbrennweite dieser Kombination

$$fges = \frac{100}{Dges} \; [mm]$$

b) Bei Verwendung von einem Balgengerät oder Zwischenringen

1. Abbildungsmaßstab

$$v = \frac{B}{G} \; ; \; v = \frac{b}{g} \; ; \; v = \frac{f}{g-f}$$

2. Bildweite

$$b = (v + 1) \cdot f \, [mm]$$

3. Gegenstandsweite

$$g = \frac{b}{v} \; ; \; g = \left(\frac{1}{v} + 1 \right) \cdot f \, [mm]$$

4. Belichtungszeit-Verlängerungsfaktor

- bei Normalstellung des Objektivs

$$y = \frac{b^2}{f^2}$$

- bei Retrostellung des Objektivs

$$y = \left(\frac{1}{p} + v \right)^2$$

5. Schärfentiefe

$$t = 2 \cdot z \cdot x \cdot \frac{v+1}{v^2}$$

- Formeln für die Blitzlichtphotographie

f = Blende

L = Leitzahl

E = Entfernung in m

$$f = \frac{L}{E} \qquad E = \frac{L}{f}$$

Bei der Ausleuchtung eines Motivs mit mehreren Blitzgeräten:

n = Anzahl der Blitzgeräte

$$n = \left(\frac{E \cdot f}{L} \right)$$

Stehen mehrere Blitzgeräte gleichen Typs zur Verfügung, so ergibt sich deren Gesamtleitzahl aus der folgenden Formel:

$$L_n = L \cdot \sqrt{n}$$

Werden mehrere Blitzgeräte unterschiedlicher Leitzahl kombiniert, so ergibt sich die Gesamtleitzahl folgendermaßen:

$$L_n = \sqrt{L1^2 + L2^2 + L3^2 + \ldots}$$

L1, L2, L3 .. sind die Leitzahlen der einzelnen Blitzgeräte

Werden mehrere Blitzgeräte wohl aus der gleichen Richtung, aber aus unterschiedlicher Entfernung zum Objekt gezündet, so ergibt sich die an der Kamera einzustellende Blende aus folgender Berechnung:

$$f_n = \sqrt{f1^2 + f2^2 + f3^2 + \ldots}$$

f1, f2, f3 ... sind die Blendenwerte, die sich für die einzelnen Blitzgeräte ergeben;

- Normalbrennweiten

Aufnahme(Film-)format	Normalbrennweite (mm)	Zerstreuungskreis-durchmesser in mm
24 x 36 mm	50	0,03
6 x 6 cm	75/80	0,05
6 x 9 cm	105	0,07

- Wellenlängen des Lichts

Farbe	Wellenlängen in nm (nm = Nanometer)
violett	von 380 bis 430 nm
blau	von 430 bis 485 nm
grün	von 485 bis 555 nm
gelb	von 555 bis 600 nm
orange	von 600 bis 640 nm
rot	von 640 bis 750 nm
infrarot	ab 750 nm

LITERATURHINWEISE

Agfa-Gevaert	Druckschriften
Agfa-Gevaert	Laborinformationen (Loseblatt-Sammlung)
Agfa-Gevaert	Technische Daten
H. Frieser G. Hase E. Klein	Die Grundlagen der photografischen Prozesse mit Silberhalogeniden (3 Bände, Frankfurt 1968)
Gerhard Graeb	Didaktik der Photographie
Gerhard Graeb	Fotolabor-Handbuch
Herbert Graewe	Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Photographie
Ilford	Cibachrome-A
Kodak	Professinal Materialien und ihre Anwendungen
Kodak	Tips fürs Heimlabor
Edwin Mutter	Farbphotographie
Edwin Mutter	Die Technik der Negativ- und Positivverfahren
Gerhard Teicher	Handbuch der Fototechnik
Tetenal	Broschüren und Produktinformationen
	The pictorial Cyclopedia of Photography
	The British Journal of Photography
	Photo-Italia

Nicht alle der hier aufgezählten Bücher, Journale und Zeitschriften sind in Österreich erhältlich. Außerdem kann es vorkommen, daß Bücher im Lauf der Zeit aus dem Programm der einzelnen Verlage genommen werden und dadurch über den Buchhandel nicht mehr erhältlich sind.

DATENBLÄTTER

Bis zum Jahr 1987 habe ich eine Menge an Datenmaterial dem Skriptum hinzugefügt. Bei der Neufassung war dann abzuwägen, welche Druckschriften ohne großen Arbeitsaufwand mit dem Scanner erfasst werden können.

Die historischen Unterlagen von Fujifilm, Agfa und Ilford sind alle in gebundener Form als Büchlein oder Broschüren vorhanden und müßten Seite für Seite gescannt werden, was mir zu viel an Aufwand ist.

Die Firma Kodak hat mir seinerzeit eine umfangreiche Mappe mit Fotokopien von Filmdatenblättern zukommen lassen. Diese Mappe war wegen der schwarzweiß-Vorlagen im Format A4 sehr leicht automatisiert zu scannen und wurde als Beispiel dem Skriptum angefügt.

Copyright für das Fotoskriptum: Josef Tröszter 1983 bis 2024, Neufassung v1.00, 11/2023

Datenblätter und andere Informationsmaterialien haben u.U. andere Rechteinhaber.

Sollten Sie als Rechteinhaber eine Verwendung nicht wünschen, teilen Sie mir das bitte mit, die entsprechenden Teile werden dann entfernt.

KODAK
Maßstab für Qualität in der Fotografie

Übersicht: KODAK Schwarzweiß-Filme für den Berufsfotografen
(mit Verarbeitungsvorschriften)

Inhalt

Empfehlungen zur Handhabung von Chemikalien	1
Übersicht: KODAK Schwarzweiß-Filme	2–3
Filmflächen	3
KODAK Verarbeitungschemikalien für KODAK Schwarzweiß-Filme	4–5
Entwickler	4
Stoppbad	5
Fixierbad	5
Hypo Klärbad	5
PHOTO-FLO Lösung	5

Empfehlungen zur Handhabung von Chemikalien

Vor Ansetzen und Gebrauch der Chemikalien Sicherheitshinweise auf den Behältern und in den Anleitungen lesen!

Fotografische Lösungen können beim Kontakt mit der Haut Reizungen hervorrufen. Empfindliche Personen sollen daher einen längeren Kontakt mit den Lösungen vermeiden. Kommt die Haut trotzdem mit einer Lösung in Berührung, muß die betreffende Stelle sofort mit einem sauren Handwaschmittel gewaschen und mit viel Wasser gespült werden. Gelangt Lösung in die Augen, sofort gründlich spülen und den Augenarzt aufsuchen. Werden Chemikalien oder Lösungen geschluckt, ist unverzüglich der Arzt hinzuzuziehen.

Der Gebrauch von sauberen, undurchlässigen Schutzhandschuhen und das Tragen einer Schutzbrille werden für den Ansatz und das Umfüllen der Lösungen, sowie bei der Reinigung des Arbeitsplatzes und der Gefäße dringend empfohlen. Handschuhe vor dem Abstreifen mit einem sauren Handwaschmittel waschen und mit Wasser abspülen. Arbeitsplatz, Schalen, Tanks und Behälter sauberhalten. Verspritzen der Lösungen vermeiden.

Arbeitsplatz gut lüften (12 bis 15 Luftwechsel pro Stunde). Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken oder rauchen. Leere Chemikalienbehälter nicht für die Aufbewahrung von Lebensmitteln oder Getränken verwenden. Chemikalien und angesetzte Lösungen nicht in Getränkeflaschen und Behälter für Lebensmittel füllen.

Chemikalien dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen.

Übersicht: KODAK Schwarzweiß-Filme für den Berufsfotografen

1. Kleinbild- und Rollfilme

Bezeichnung	Code-Nr.	Konfektionierung	Format	Bestellnummer (CAT Nr.)	Spektrale Empfindlichkeit	Empfindlichkeit	Korn RMS	Auflösungsvermögen TOC 1000:1 L/mm	Kontrast	Anwendungsbereiche	Für die Verarbeitung: Dunkelkammerbeleuchtung	Für die Verarbeitung: Empfohlene Entwickler
PANATOMIC-X **PANATOMIC-X Professional**	5060	FX 135-20 FX 135-36 FX 401, 15 m	35 mm 35 mm 35 mm	175 0108 175 0561 146 9089	pan	ISO 32/16°	extrem fein 9	sehr hoch 200	mittel	Film mit geringer Empfindlichkeit. Besonders gut für Großvergrößerungen geeignet.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
	6040	FXP 120	120	181 1611								
PLUS-X Pan **PLUS-X Pan Professional**	5062	PX 135-20 PX 135-36 PX 401, 15 m PX 475, 30 m	35 mm 35 mm 35 mm 70 mm	303 4360 350 8249 164 2248 164 2628	pan	ISO 125/22°	extrem fein 10	hoch 125	mittel	Film, der unter den verschiedensten Beleuchtungsarten einsetzbar ist. Für den allgemeinen Gebrauch bestimmt.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
	6057	PXP 120 und 220 5 Filme pro Packung	120 220	352 2265 167 4837								
PLUS-X Pan Professional	2147	PXE 475, 30 m ESTAR	70 mm	152 5005	pan	ISO 125/22°	sehr fein 14	hoch 125	mittel	Film mit ESTAR Schichtträger. Gleiche Anwendungsmöglichkeiten wie die anderen PLUS-X Pan Filme.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
TRI-X Pan	5063	TX 135-36 TX 135-36 Pro-Pack (300 Filme) TX 401, 15 m TX 402, 30 m TX 475, 30 m ESTAR	35 mm 35 mm 35 mm 35 mm 70 mm	304 4410 166 1297 146 9170 121 8338 169 7267	pan	ISO 400/27°	fein 17	hoch 100	mittel	Hochempfindlicher Film mit breitem Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, was eine genaue Kontraststeuerung erlaubt. Eignet sich für Aufnahmen unter ungünstigen Lichtbedingungen.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
	6043	TX 120	120	350 9080								
TRI-X Pan Professional	6049	TXP 120 und 220 5 Filme pro Packung	120 220	167 4290 167 4431	pan	ISO 320/26°	fein 16	hoch 100	mittel	Hochempfindlicher Film mit breitem Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, was eine genaue Kontraststeuerung erlaubt. Eignet sich für Aufnahmen unter ungünstigen Lichtbedingungen.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
ROYAL-X Pan	6046	RX 120	120	198 0317	pan	ISO 1250/32°	fein 20	hoch 100	mittel	Film mit sehr hoher Empfindlichkeit, der sich speziell für Aufnahmen schneller Aktionen unter ungünstigen Lichtbedingungen eignet.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110

2. Planfilme

Bezeichnung Konfektionierung	Formate	Bestellnummer (CAT Nr.)	Kerbmarkierung	Spektrale Empfindlichkeit	Empfindlichkeit	Korn RMS	Auflösungsvermögen TOC 1000:1 l/mm	Kontrast	Anwendungsbereiche	Für die Verarbeitung: Dunkelkammerbeleuchtung	Für die Verarbeitung: Empfohlene Entwickler
EKTAPAN 4162 ESTAR 25 Blatt pro Schachtel	9 x 12 cm 13 x 18 cm	168 9363 168 9082	[redacted]	pan	ISO 100/21°	sehr fein 12	mittel 80	mittel	Eignet sich ganz besonders für Portrats unter Elektronenblitzbeleuchtung.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
PLUS-X Pan Professional 4147 ESTAR 25 Blatt pro Schachtel	9 x 13 cm 13 x 18 cm 18 x 24 cm 10,2 x 12,7 cm 20,3 x 25,4 cm	144 3910 144 5204 144 5261 144 3167 144 3159	[redacted]	pan	ISO 125/22°	sehr fein 14	hoch 125	mittel	Für Werbe- und Industrieaufnahmen empfohlen. Eignet sich ausgezeichnet als Vorlage für Großvergrößerungen.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X
TRI-X Pan Professional 4164 ESTAR 25 Blatt pro Schachtel	9 x 12 cm 13 x 18 cm 10,2 x 12,7 cm	143 1717 143 1758 143 0172	[redacted]	pan	ISO 320/26°	fein 16	hoch 100	mittel	Hochempfindlicher Film mit breitem Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, was eine genaue Kontraststeuerung erlaubt. Eignet sich für Aufnahmen unter ungünstigen Lichtbedingungen.	vollige Dunkelheit	KODAK HC-110 KODAK D-76 KODAK MICRODOL-X

WICHTIGER HINWEIS:
Für die unten aufgeführten Spezialfilme stehen separate ausführliche Datenblätter zur Verfügung.

KODAK Technical Pan Film 2415/6415 – Datenblatt P-A4, CAT Nr. 704 1197
KODAK Recording Film 2475 – Datenblatt P-A3, CAT Nr. 705 5395
KODAK High Speed Infrarotfilm 2481 – Datenblatt bei unserem Marketing-Bereich Amateurfotografie anfordern.

Filmflächen (pro Filmrolle bzw. pro Blatt Planfilm):

135-20	363 cm²		
135-24	391 cm²	9 x 12 cm	108 cm²
135-36	551 cm²	13 x 18 cm	234 cm²
120	504 cm²	18 x 24 cm	432 cm²
220	1020 cm²	4 x 5 in	129 cm²
35 mm x 1 m, perf.	325 cm²	5 x 7 in	226 cm²
70 mm x 1 m, perf.	675 cm²	8 x 10 in	516 cm²

KODAK Chemikalien für die Verarbeitung von KODAK Schwarzweiß-Filmen und Verarbeitungsvorschriften

KODAK D-76 Entwickler

Universalentwickler mit großem Ausgleichsvermögen bei hoher Empfindlichkeits-Ausnutzung. Liefert Negative mit feinem Korn, bester Schattendurchzeichnung und guter Schärfe. Bei erhöhten Anforderungen an die Bildschärfe wird der D-76 im Verhältnis 1+1 mit Wasser verdünnt und die Entwicklungszeit entsprechend verlängert.

Konfektionierungen

Pulver zum Ansatz von 1 Liter Arbeitslösung	CAT Nr. 501 0657
Pulver zum Ansatz von 5 Liter Arbeitslösung	CAT Nr. 501 0699

KODAK MICRODOL-X Entwickler

Ausgezeichneter Feinkorn-Entwickler. Ergibt Negative mit sehr feinem Korn und vorzüglicher Bildschärfe. Gute Ausnutzung der Filmempfindlichkeit und verhältnismäßig kurze Entwicklungszeiten.

Konfektionierungen

Pulver zum Ansatz von 1 Liter Arbeitslösung	CAT Nr. 501 0772
Pulver zum Ansatz von 5 Liter Arbeitslösung	CAT Nr. 501 0780

Verdünnung 1+3

In der Verdünnung 1+3 darf der MICRODOL-X nur als Einmal-Entwickler für den sofortigen Gebrauch verwendet werden.
Durch diese Verdünnung kann besondere Feinkörnigkeit und Konturenschärfe erzielt werden.

KODAK HC-110 Entwickler

Hochaktiver Entwickler für kurze Entwicklungszeiten. Bringt bei feinem Korn, maximaler Schattendurchzeichnung und großem Dichteumfang hohe Konturenschärfe, ohne Verlust an Filmempfindlichkeit. Ausgezeichneter Entwicklungsspielraum. Bei forcierter Entwicklung entsteht nur ein relativ geringer Grundschleier.

Konfektionierung

1 Liter Flüssigkonzentrat	CAT Nr. 501 0541

Ansatz

Da der HC-110 in konzentrierter, dickflüssiger Form geliefert wird, empfiehlt es sich zunächst Vorratslösung anzusetzen, die dann leicht zu Arbeitslösung weiterverdünnt werden kann.

Vorratslösung:
1 Teil Konzentrat + 3 Teile Wasser = 4 Liter Vorratslösung.

Arbeitslösung:
Für die Verarbeitung der in diesem Datenblatt beschriebenen Schwarzweiß-Aufnahmefilme empfiehlt sich die Verwendung der Arbeitslösungen A (hochaktiv, für kurze Entwicklungszeiten, für Entwicklung in der Schale empfohlen) oder B (für alle Anwendungen).

Arbeitslösung A: 1 Teil Vorratslösung + 3 Teile Wasser
Arbeitslösung B: 1 Teil Vorratslösung + 7 Teile Wasser

Arbeitslösung B, direkt aus Konzentrat hergestellt (1+31):

Konzentrat (ml)	Mit Wasser auf dieses Endvolumen (ml) auffüllen	Kapazität (120 oder 135-36)
10	320	1
16	500	2
19	600	2
31	1000	4
63	2000	8

Wichtige Hinweise zu den Tabellen:

1. Weichen die Entwicklungszeiten, die in der dem Film beigelegten Anleitung angegeben sind, von den hier aufgeführten Zeiten ab, so gelten die Zeitangaben in der Gebrauchsanleitung des Filmes.
2. Entwicklungszeiten unter 5 Minuten sollen vermieden werden, da sie zu ungleichmäßigen Ergebnissen führen können.

KODAK D-76 Entwickler
Empfohlene Entwicklungszeiten (in Minuten) für Aufnahmen von Motiven mit mittlerem Kontrast

D-76 Entwickler	Schale ständige Bewegung				Große Tanks Bewegung in 60-s-Abständen			
KODAK Filme	18° C	**20° C**	22° C	24° C	18° C	**20° C**	22° C	24° C
Professional Planfilme								
EKTAPAN 4162	9	**8**	6½	5½	11	**10**	8½	7½
PLUS-X Pan 4147	8	**7¼**	6¼	5½	9	**8**	7	6
TRI-X Pan 4164	9	**8**	7¼	6¼	10	**9**	8	7
	Kleine Tanks od. Dosen Bewegung in 30-s-Abständen							
	18° C	**20° C**	22° C	24° C				
Rollfilme								
PLUS-X Pan Professional 6047	6½	**5½**	4½	3¾	7½	**6½**	5½	4½
TRI-X Pan Professional 6049	9	**8**	7	6	10	**9**	8	7
TRI-X Pan	10	**8**	6½	5	11	**9**	7	5½
Kleinbildfilme								
PANATOMIC-X 5060	6	**5**	4½	3¾	6½	**5½**	4¾	4
PLUS-X Pan 5062	6½	**5½**	4½	3¾	7½	**6½**	5½	4½
TRI-X Pan 5063	10	**8**	6½	5	11	**9**	7	5½
KODAK D-76 Entwickler 1+1 verdünnt*								
Rollfilme								
PANATOMIC-X Professional 6040	8	**7**	6	5	9	**7½**	6½	5½
PLUS-X Pan Professional 6047	8	**7**	6	5	10	**9**	7½	7
TRI-X Pan Professional 6049	12	**10**	8½	7	13	**11**	9	8
Kleinbildfilme								
PANATOMIC-X 5060	8	**7**	6	5	9	**7½**	6½	5½
PLUS-X Pan 5062	8	**7**	6	5	10	**9**	7½	7
TRI-X Pan 5063	12	**10**	8½	7	13	**11**	9	8

*Verdünnten Entwickler nicht aufbewahren

KODAK MICRODOL-X Entwickler
Empfohlene Entwicklungszeiten (in Minuten)
für Aufnahmen von Motiven mit mittlerem Kontrast

KODAK Filme	MICRODOL-X				MICRODOL-X 1+3*		
	18° C	**20° C**	22° C	24° C	20° C	22° C	24° C
Professional Planfilme[1]							
EKTAPAN 4162	16	**13**	10	9	NE	NE	NE
PLUS-X Pan 4147	13	**12**	11	10	NE	NE	NE
TRI-X Pan 4164	12	**11**	9½	8½	NE	NE	NE
Rollfilme[2]							
PANATOMIC-X Professional 6040	8	**7**	6	5	11	10	8½
PLUS-X Pan Professional 6047	10	**9**	8	7½	13	12	11
TRI-X Pan Professional 6049	13	**12**	8½	7½	NE	NE	NE
TRI-X Pan	13	**12**	11	10	17	16	15
Kleinbildfilme[2]							
PANATOMIC-X 5060	8	**7**	6	5	11	10	8½
PLUS-X Pan 5062	10	**9**	8	7½	13	12	11
TRI-X Pan 5063	13	**12**	11	10	17	16	15

[1] Entwicklung in großen Tanks – Bewegung alle 60 Sekunden
[2] Entwicklung in kleinen Tanks (Dosen) – Bewegung alle 30 Sekunden
* Verdünnten Entwickler nicht aufbewahren
NE – Nicht empfohlen

KODAK HC-110 Entwickler, Arbeitslösung B
Empfohlene Entwicklungszeiten (in Minuten) für Aufnahmen von Motiven mit mittlerem Kontrast

KODAK Professional Planfilme	Schale – ständige Bewegung			
	18° C	**20° C**	22° C	24° C
EKTAPAN 4162	5	**4½**	4	3½
PLUS-X Pan 4147	6	**5**	4½	4
TRI-X Pan 4164	6	**5½**	4½	4

KODAK Filme	Kleine Tanks oder Dosen Bewegung in 30-s-Abständen			
	18° C	**20° C**	22° C	24° C
Rollfilme				
PANATOMIC-X Professional 6040	4¾	**4¼**	3¾	3¼
TRI-X Pan	8½	**7½**	6	5
PLUS-X Pan Professional 6047	6	**5**	4	3½
TRI-X Pan Professional 6049	10	**9**	7	6
ROYAL-X Pan 6046	10	**9**	7½	6½
Kleinbildfilme				
PANATOMIC-X 5060	4¾	**4¼**	3¾	3¼
PLUS-X Pan 5062	5	**5**	4	3½
TRI-X Pan 5063	8½	**7½**	6	5
Recording 2475	11	**9**	7	6

KODAK Filme	Große Tanks Bewegung in 60-s-Abständen			
	18° C	**20° C**	22° C	24° C
Professional Planfilme				
EKTAPAN 4162	7	**6**	5	4¼
PLUS-X Pan 4147	8	**7**	6	5½
TRI-X Pan 4164	8	**7½**	6	5
Rollfilme				
PANATOMIC-X Professional 6040	5½	**4¾**	4	3½
TRI-X Pan	9½	**8½**	7½	6½
PLUS-X Pan Professional 6047	6½	**5½**	4¾	4
TRI-X Pan Professional 6049	11	**10**	8	7
ROYAL-X Pan 6046	11	**10**	8½	7½
Kleinbildfilme				
PANATOMIC-X 5060	5½	**4¾**	4	3½
PLUS-X Pan 5062	6½	**5½**	4¾	4
TRI-X Pan 5063	9½	**8½**	7½	6½

Die Entwicklungszeiten für Verdünnung A betragen 60% der in den Tabellen für Verdünnung B gemachten Angaben.

KODAK Stoppbad mit Indikator

Saures Stoppbad mit Aktivitätsanzeige. Bei Erschöpfung oder Verunreinigung dieses Stoppbades wechselt die Eigenfarbe nach Purpur-Blau.

Konfektionierung
1 Liter Flüssigkonzentrat CAT Nr. 315 6759
(Arbeitslösung: Verdünnung 1+64)

Gebrauch
Schwarzweiß-Filme vor dem Fixieren 30 Sekunden lang bei ständiger Bewegung in diesem Stoppbad abspülen.

KODAK UNIFIX Fixierbad

Schnellhärtendes Fixierbad für alle Schwarzweiß-Filme.

Konfektionierung
Flüssigkonzentrat (500 ml) zur Herstellung
von 2,5 Liter Arbeitslösung (Filme) CAT Nr. 351 2001

Gebrauch
Bei 18–24° C doppelt so lange fixieren, wie die Emulsion benötigt, bis sie völlig klar ist.

Haltbarkeit
Wegschütten, sobald die Zeit bis zur völligen Klärung der Emulsion doppelt so lang ist wie die normale Fixierzeit.

Kapazität
Wird vor dem Fixieren ein saures Stoppbad verwendet, dann können in 1 Liter Arbeitslösung 32 Kleinbild- oder Rollfilme (135-36 bzw. 120) oder die entsprechende Menge anderer Formate fixiert werden.

KODAK Hypo Klärbad

Hilfsmittel zur schnelleren und gründlicheren Wässerung von Schwarzweiß-Filmen nach dem Fixieren.

Vorteile:
1. Verkürzung der Wässerung auf 1/6 der normalen Zeit.
2. Die Wassertemperatur hat im Bereich von 2–18° C praktisch keinen Einfluß auf die Wirksamkeit der Wässerung.
3. Der Wasserbedarf beträgt nur 1/6 der sonst üblichen Menge.
4. Die Haltbarkeit der behandelten Filme entspricht „Archivqualität".

Konfektionierung
Pulver zum Ansatz von 4,7 Liter Arbeitslösung CAT Nr. 153 3942

Gebrauch
Nach dem Fixieren werden die Negative etwa 30 Sekunden lang in Wasser abgespült. Anschließend behandelt man die Filme 1 bis 2 Minuten lang mit der Hypo Klärbad Lösung, wobei mäßig bewegt werden sollte. Danach ist nur noch eine Wässerungszeit von 5 Minuten erforderlich. Dabei sollte der Wasserzufluß so geregelt sein, daß sich das Wasser innerhalb von 5 Minuten einmal vollkommen erneuert.

Haltbarkeit
In einer hochgefüllten, fest verschlossenen Flasche ist die Vorratslösung 3 Monate haltbar. Die Arbeitslösung sollte nach 24 Stunden weggeschüttet werden, auch wenn die Kapazität nicht voll ausgenutzt worden ist.

Kapazität
Bei der oben beschriebenen Arbeitsweise können in 1 Liter Klärbad ca. 50 Rollfilme 120 oder ca. 65 Planfilme 18 x 24 cm behandelt werden. Läßt man die 30-Sekunden-Wässerung nach dem Fixieren weg, reduziert sich die Kapazität auf ca. 20 Rollfilme 120 oder ca. 16 Planfilme 18 x 24 cm.

KODAK PHOTO-FLO 300 Lösung

Hilfsmittel für verschiedene fotografische Arbeitsbereiche.
Hier: Verwendung als Netzmittel bei der Filmentwicklung.

Konfektionierung
Flüssigkonzentrat (500 ml) zum Verdünnen 1+300 CAT Nr. 315 6817

Gebrauch
Bei Verwendung als Netzmittel nach der Schlußwässerung sollten die Filme ungefähr 30 Sekunden in dieser Lösung bleiben. Vor dem Trocknen die Filme abtropfen lassen.

Kapazität
In einem gebrauchsfertigen Bad können ca. 40 Planfilme 18 x 24 cm oder die entsprechende Menge anderer Formate behandelt werden.

Ersatzleistungen
Sollte sich herausstellen, daß die in diesem Datenblatt beschriebenen Produkte fehlerhaft hergestellt, beschriftet oder verpackt worden sind, so werden sie durch die gleiche Menge ersetzt. Ausgeschlossen sind alle weitergehenden, ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungspflichten und alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung.

EKTAPAN, ESTAR, KODAK, MICRODOL-X, PANATOMIC-X, PHOTO-FLO, PLUS-X, TRI-X und UNIFIX sind Warenzeichen.

Technische Änderungen vorbehalten

KODAK Datenblatt P-A1

KODAK AKTIENGESELLSCHAFT
Marketing Fotografen und Labors
Postfach 369
7000 Stuttgart 60 (Wangen)
Telefon (07 11) 4 01 11 · FS 723 726

Printed in Federal Republic of Germany

KODAK
Maßstab für Qualität in der Fotografie

KODAK Technical Pan Film 2415/6415

- Panchromatischer Schwarzweiß-Negativfilm mit erweiterter Rotempfindlichkeit.
- Großer Empfindlichkeitsspielraum.
- Extrem feines Korn.
- Extrem hohes Auflösungsvermögen.
- Durch die Entwicklung steuerbarer Kontrast.
- 2415: Äußerst maßhaltige, reißfeste ESTAR-AH-Unterlage (0,10 mm stark) mit Lichthofschutzschicht.
- 6415: Azetat-Unterlage mit Lichthofschutzschicht.

Konfektionierung

2415	Kleinbildfilm TP 135-36	CAT Nr. 129 7563
ESTAR Meterware	35 mm x 45,7 m, perforiert	CAT Nr. 129 9916
	70 mm x 45,7 m, perforiert	CAT Nr. 157 2007
	Planfilm 10,2 x 12,7 cm, 50 Blatt	CAT Nr. 152 4594
6415	Rollfilm TP 120	CAT Nr. 151 1054

Kerbmarkierung

Mit 0,10 mm Stärke ist die ESTAR-Unterlage des Technical Pan Films erheblich dünner als die Azetat-Unterlage anderer handelsüblicher Filme für die bildmäßige Fotografie (wie z. B.: KODAK PANATOMIC-X, TRI-X Pan). Deshalb lassen sich die 45,7 m-Rollen auch in Patronen-Ladegeräte einlegen, die nur für 30,5 m-Rollen ausgelegt sind.

KODAK TECHNIDOL LC Entwickler (pulverförmig)
Packung für 3 x 473 ml Arbeitslösung CAT Nr. 101 0628

KODAK TECHNIDOL Liquid Entwickler (flüssig)
Packung für 3 x 473 ml/591 ml Arbeitslösung CAT Nr. 108 3849

Dunkelkammerbeleuchtung
Der Film muß bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden.

Lagerung
Unbelichteter Film sollte bei Temperaturen von + 21° C oder darunter gelagert werden. Kühl gelagerte Filme müssen vor dem Öffnen der Packung der Raumtemperatur angeglichen werden. Die Anpassungszeit beträgt bei Lagerung im Kühlschrank 2 bis 3 Stunden, bei Tiefkühllagerung 5 Stunden. Belichteten Film möglichst bald entwickeln, um Veränderungen des latenten Bildes zu vermeiden (spätestens eine Woche nach der Belichtung). Verarbeiteten Film kühl und trocken aufbewahren.

Belichtung
Wird der KODAK Technical Pan Film bei Kunstlicht belichtet, so ergibt sich gegenüber der Belichtung bei Tageslicht eine um 10% höhere Empfindlichkeit und ein erhöhter Kontrast.

Filterfaktoren
Bei Belichtungsmessung durch das Objektiv, die Belichtung ohne Filter bestimmen. Anschließend wird anhand des Filterfaktors die genaue Belichtungszeit errechnet.

KODAK WRATTEN Filter Nr.	CAT Nr.	Filterfaktor*	Filterfaktor**
8 gelb	149 5498	1,2	1,5
11 gelbgrün	149 5514	5	
12 dunkelgelb	149 5522	1,2	
15 dunkelgelb	149 5548	1,2	2
25 rot	149 5605	2	3
47 blau	149 5787	25	
58 grün	149 5860	12	

* Belichtung bei Kunstlicht (1 Sekunde); entwickelt in KODAK HC-110 Entwickler, Verdünnung D (8 Minuten bei 20° C).

** Belichtung bei Tageslicht (1/25 Sekunde); entwickelt in KODAK TECHNIDOL LC Entwickler (15 Minuten bei 20° C) oder in KODAK TECHNIDOL Liquid Entwickler (9 Minuten bei 20° C).

Schwarzschild-Effekt
Bei den in der Tabelle aufgeführten Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films entweder durch Öffnen der Blende oder durch Korrektur der Belichtungszeit ausgeglichen. Die Entwicklungszeit ist entsprechend anzupassen. Die Werte in der Tabelle gelten für Technical Pan Film, der in KODAK TECHNIDOL Entwickler entwickelt worden ist.

Belichtungszeit in Sekunden	Blende um diesen Wert öffnen	oder	Belichtungszeit um diesen Wert verlängern	Anpassung der Entwicklungszeit
1/10000	–		–	+ 30%
1/1000	–		–	+ 20%
1/100	–		–	–
1/10	–		–	–
1	–		–	– 10%
10	+ ½ Blende		15 Sekunden	– 10%
100	+ 1 ½ Blende		nicht empfohlen	–

ANWENDUNGSBEREICHE

1. WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE FOTOGRAFIE

Die speziellen Eigenschaften des KODAK Technical Pan Films erfüllen besonders die fotografischen Anforderungen in Wissenschaft und Technik. Für diesen Anwendungsbereich empfiehlt sich die Verwendung der Type 2415, da die Type 6415 nicht für die Entwicklung in den KODAK Entwicklern D-19 und HC-110 vorgesehen ist.

Der Technical Pan Film 2415 eignet sich besonders für folgende Einsatzgebiete:

- **Mikrofotografie**
  Der 2415 ermöglicht eine Kontraststeigerung bei farblosen oder schwach eingefärbten Objekten. Das gilt auch für Präparate, die für das Phasenkontrast-Verfahren oder die Nomarski-Beleuchtung vorgesehen sind (z. B. bei Chromosomen- oder Kariotyp-Untersuchungen).

- **Sonnenfotografie**
  Der Technical Pan Film 2415 erfaßt Informationen solarer Erscheinungen, die sowohl im gesamten grünen Spektralbereich, als auch im Licht der H-Linie auftreten.

- **Hologramm- und LED-Aufzeichnung**
  Der 2415 eignet sich hervorragend zur Aufnahme rekonstruierter Hologrammbilder, wenn es sich bei der Wiedergabe-Lichtquelle um einen Helium-Neoon-Laser (633 nm) handelt.
  Der Film wird auch für Aufnahmen von Leuchtdioden (LED) verwendet, deren spektrales Emissionsmaximum zwischen 640 und 660 nm liegt. Er eignet sich ebenfalls zur Aufnahme von Gasentladungsanzeigen.

Spektralempfindlichkeit

Der KODAK Technical Pan Film 2415 besitzt eine gut ausgeglichene Empfindlichkeit bei allen Wellenlängen im sichtbaren Bereich des Spektrums. Durch entsprechende bei der Aufnahme vorgeschaltete Filter läßt sich selektiv der rote oder blaue (UV) Anteil des Lichts abschwächen, z. B. mit KODAK Color Compensating Filter CC 40 C oder CC 50 C (Cyan). Mit diesen Filtern kann die Empfindlichkeit bis 655 nm ausgeglichen werden. Dabei ist zu beachten, daß im Vergleich dazu Filme mit der üblichen panchromatischen Sensibilisierung nur für einen Ausgleich der spektralen Empfindlichkeit bis 625 nm vorgesehen sind. Deshalb wird der 2415 selbst bei Verwendung eines CC 50 C Filters die Rot-Anteile eines Objektes besser wiedergeben als z. B. der KODAK PANATOMIC-X Film oder der KODAK PLUS-X Pan Film.

Belichtungshinweise für die Mikrofotografie

Die nachstehenden Belichtungsangaben stellen Richtwerte für Belichtungsreihen dar, um in der Mikrofotografie befriedigende Ergebnisse zu erzielen, wenn mit Geräten gearbeitet wird, bei denen die Belichtungsmessung durch das Objektiv erfolgt.

Empfindlichkeitsangaben für Belichtungen mit Kunstlicht

KODAK Entwickler*	Entwicklungszeit bei 20° C in Min.	Kontrast-index	Empfindlichkeit bei Kunstlicht
D-19	4	2.4	ISO 125/22°
HC-110 Verdünnung D	6	1.45	ISO 100/21°
HC-110 Verdünnung F	8	0.85	ISO 50/18°

* Entwicklung in der Dose. Bewegung in 30-Sekunden-Intervallen

2. HERSTELLEN VON REPRODUKTIONEN UND TEXTDIAS

Der Technical Pan Film 2415 kann für Arbeiten eingesetzt werden, für die früher der KODAK High Contrast Copy Film 5069 verwendet wurde, wie z. B. das Kopieren von Aufsichtsvorlagen und die Herstellung von Schwarzweiß-Titeldias.

Es empfiehlt sich die Verwendung von zwei Lichtquellen (eine auf jeder Seite der Vorlage), die jeweils in einem Winkel von 45° zur Vorlage anzuordnen sind. Bei großformatigen Vorlagen (ab 40 x 50 cm) sind vier Lichtquellen einzusetzen (zwei auf jeder Seite der Vorlage), damit eine gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Vorlagenfläche gewährleistet ist.

Belichtungshinweise für Kopierarbeiten

Empfohlene Empfindlichkeitseinstellung bei Verwendung eines Handbelichtungsmessers:

- ISO 320/26° bei Kunstlicht
  (gilt sowohl für Lichtmessung als auch für Objektmessung von einer im Vorlagenhalter plazierten Graukarte mit 18% Reflexionsvermögen)
- ISO 64/19° bei Kunstlicht
  (gilt für Objektmessung von einem im Vorlagenhalter plazierten matt-weißen Karton oder der Rückseite der KODAK Graukarte mit 90% Reflexionsvermögen)

Diese Daten sind Ausgangswerte für eigene Testbelichtungen. Sie basieren auf der Verarbeitung des 2415 Films in KODAK D-19 Entwickler (Entwicklung in der Dose; 4 Minuten bei 20° C).

Soll eine Kamera mit Lichtmessung durch das Objektiv (TTL-Messung) eingesetzt werden, so ist zum Bestimmen der korrekten Belichtung anstelle der Vorlage zunächst eine Graukarte zu verwenden. Wird direkt auf die zu kopierende Vorlage gemessen, können – abhängig vom Textanteil des jeweiligen Originals – Fehlbelichtungen die Folge sein (z. B. bei wenigen schwarzen Textzeilen auf großformatigem, weißen Grund).

3. BILDMÄSSIGE FOTOGRAFIE

Die Entwicklung des Technical Pan Films in herkömmlichen Entwicklern ergibt Negative mit einem Kontrast, der für die Weiterverarbeitung im Rahmen der normalen bildmäßigen Fotografie zu hoch ist.

Bei der Verarbeitung in KODAK TECHNIDOL LC Entwickler (2415 Film) bzw. KODAK TECHNIDOL Liquid Entwickler (2415 und 6415 Film) wird der Kontrast des Technical Pan Films soweit reduziert, daß der Film auch in der bildmäßigen Fotografie mit hervorragenden Ergebnissen eingesetzt werden kann.

Für die folgenden Anwendungsgebiete eignet sich der Technical Pan Film besonders gut:

- Landschaftsfotografie
- Architekturfotografie
- Makrofotografie
- Industrie- und Sachfotografie

sowie für alle Anwendungen bei denen besonders großformatige Vergrößerungen verlangt werden.

Belichtungshinweise für die bildmäßige Fotografie

Für erste Testbelichtungen kann eine Empfindlichkeit von

ISO 25/15°

eingestellt werden. Dieser Wert gilt nur als Anhaltspunkt und basiert auf der Entwicklung des Technical Pan Films entsprechend folgender Tabelle:

KODAK Entwickler	Entwicklungszeit		
	bei 20° C	bei 25° C	bei 30° C
TECHNIDOL LC*	15 min	11 min	8 min
TECHNIDOL Liquid**	9 min	7 ½ min	6 ½ min

* Für 6415 Film nicht empfohlen.

** Diese Angaben gelten für frischen Entwickler. Wenn dieselbe Arbeitslösung für einen zweiten Entwicklungsdurchgang verwendet wird, ist die Entwicklungszeit um 1 Minute zu verlängern.

Im Allgemeinen ist weder für Porträtaufnahmen noch für andere Anwendungen in der bildmäßigen Fotografie eine Filterung erforderlich. Eine Ausnahme sind Porträtaufnahmen im direkten Sonnenlicht. In diesem Fall können helle Hauttöne aufgrund der erweiterten Rotempfindlichkeit des Technical Pan Films zu hell oder „käsig" wiedergegeben werden. Dieser Effekt kann mit einem KODAK Color Compensating Filter CC 40 C korrigiert werden. Der Filterfaktor bleibt dabei unberücksichtigt. Bei Porträtaufnahmen im Schatten tritt dieser Effekt nur in geringem Maße auf, da hier der rote Lichtanteil wesentlich geringer ist.

VERARBEITUNG

Die folgenden Daten gelten bei Verarbeitung des Technical Pan Films in einer Dose mit Spiraleinsatz und Entwicklung zum gewünschten Kontrastindex unter Berücksichtigung der Filmempfindlichkeit und der charakteristischen Kurven (siehe „Belichtungshinweise", Seite 2).
Die Angaben können von denen des jeweiligen Entwicklungsdosenherstellers abweichen. Im Interesse bester Ergebnisse ist jedoch unbedingt nach den hier beschriebenen Verfahren vorzugehen.

1. Technical Pan Film 2415 in TECHNIDOL LC Entwickler

Der TECHNIDOL LC Entwickler ist ein pulverförmiger Ausgleichsentwickler, der speziell auf den Technical Pan Film 2415 abgestimmt ist. Ein Ansatz (473 ml Arbeitslösung) reicht aus, um 2 Kleinbildfilme darin zu entwickeln.

Verarbeitungsschritte:

1.1 Wählen der geeigneten Temperatur/Zeit-Kombination (siehe „Belichtungshinweise für die bildmäßige Fotografie", Seite 2).
Hinweis: Wird bei 25 oder 30° C entwickelt, dann darf die Spül- bzw. Fixiertemperatur um nicht mehr als 1,7° C, die Wässerungstemperatur um nicht mehr als 3° C von der Entwicklertemperatur abweichen.

1.2 Ansatz des TECHNIDOL LC Entwicklers:
Den Inhalt eines Beutels für 473 ml Arbeitslösung unter ständigem Rühren in 414 ml Wasser von 52° C geben. Weiterrühren, bis die Chemikalien vollständig aufgelöst sind. Mit Wasser auf 473 ml auffüllen und nochmals rühren, bis die Lösung gleichmäßig ist. Auf die gewählte Arbeitstemperatur abkühlen und sofort verwenden. Haltbarkeit der Arbeitslösung: max. 24 Stunden.

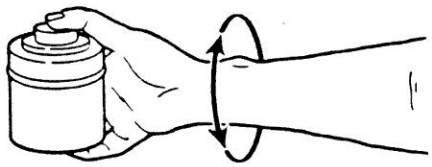
1.3 Wird der Entwickler, wie üblich, durch den Einfüllstutzen im Dosendeckel auf den trockenen Film gegossen, können ungleichmäßig entwickelte Negative die Folge sein. Dasselbe gilt für ungeeignete Bewegungstechniken. Besonders kritisch sind die ersten 30 Sekunden der Entwicklung, da in dieser Zeit der Film möglichst gleichmäßig und vollständig von Entwicklerlösung benetzt werden sollte. Zu starke Bewegung durch heftiges Schütteln oder Schwenken führt ebenso zu ungleichmäßiger Entwicklung wie ungenügende Bewegung. Da sich der Bewegungsrhythmus von Anwender zu Anwender geringfügig unterscheidet (selbst bei Verwendung der gleichen Arbeitsanweisung) ist es sehr schwer, allgemeingültige, verbindliche Anleitungen zu geben. Deshalb sind die folgenden Verarbeitungsdaten auch nur als Anhaltspunkt zu betrachten.

1.4 Die Entwicklerlösung in die Dose gießen.

1.5 Den Spiraleinsatz mit dem eingespulten Film zügig und gleichmäßig in die Lösung geben.
Dieser Vorgang muß bei völliger Dunkelheit erfolgen.

1.6 Die Dose schließen und aus einer Höhe von ca. 3 cm einmal kurz auf die Arbeitsplatte aufstoßen, um an der Emulsion hängende Luftblasen zu entfernen.

1.7 Anfängliche Bewegung von max. 4 Kippfolgen (Kippfolge = Kippen und wieder in die Ausgangslage bringen). Um zu starke Bewegung zu vermeiden, empfiehlt sich eine Dreh- oder Kippbewegung von 180° um einen festen Punkt (Handgelenk, siehe Abbildung). Keine Seitwärtsbewegungen durchführen!



Bis hierher dauert der Entwicklungsvorgang zwischen 10 und 20 Sekunden, je nach Art der verwendeten Entwicklungsdose.

1.8 Die Dose für den Rest der ersten 30 Sekunden ruhen lassen.

1.9 Danach die Dose in 30-Sekunden-Intervallen bis zum Ende der vorgeschriebenen Entwicklungszeit jeweils 5 Sekunden lang bewegen. Die Bewegung sollte aus jeweils 2 bis 5 Kippfolgen bestehen, je nach gewünschtem Kontrast.

1.10 Stoppbad:
30 Sekunden bei 18 bis 21° C in KODAK Indikator Stoppbad oder Stoppbad SB-1a (Selbstansatz). Auch fließendes Wasser (Achtung: Temperaturschwankungen vermeiden) kann für 30 Sekunden verwendet werden.

1.11 Fixierbad:
Bei 18 bis 21° C und häufiger Bewegung

KODAK Rapid Fixer	1½–3 Minuten
KODAK UNIFIX, flüssig (1+4)	doppelt so lange fixieren, wie die Emulsion benötigt, bis sie völlig klar ist.

1.12 Wässerung:
10 Minuten in fließendem Wasser von 18 bis 21° C.
Hinweis: Um Wasser zu sparen und die Wässerungszeit zu verkürzen, kann der Film nach dem Fixieren 15 Sekunden lang in fließendem Wasser gespült und dann für 30 Sekunden bei ständiger Bewegung in KODAK Hypo Klärbad behandelt werden. Anschließend wird der Film 5 Minuten lang in fließendem Wasser von 18 bis 21° C gewässert. Darauf achten, daß innerhalb der verkürzten Wässerungszeit mindestens ein kompletter Wasserwechsel in der Dose stattfindet.

1.13 Trocknung:
An einem staubfreien Ort. Der Film kann auch beschleunigt in einem Trockenschrank mit sauberer, auf max. 60° C erwärmter Luft getrocknet werden.

2. Technical Pan Film 2415 oder 6415 in TECHNIDOL Liquid Entwickler

Bei dem TECHNIDOL Liquid Entwickler handelt es sich um einen flüssigen Ausgleichsentwickler, der speziell auf den Technical Pan Film 2415/6415 abgestimmt ist. Ein Ansatz (473 bzw. 591 ml) reicht aus, um 2 Kleinbildfilme 2415 oder 1 Rollfilm 6415 darin zu entwickeln. Dieselbe Arbeitslösung kann für einen zweiten Entwicklungsdurchgang verwendet werden, wenn die Entwicklungszeit um 1 Minute verlängert wird.

2.1 Wählen der geeigneten Temperatur/Zeit-Kombination (siehe Seite 2, „Belichtungshinweise für die bildmäßige Fotografie").

2.2 Ansatz des TECHNIDOL Liquid Entwicklers:
Den Konzentratinhalt eines Fläschchens mit Wasser von 20 bis 30° C auf das benötigte Arbeitslösungsvolumen von 473 ml (für 250- oder 500-ml-Dosen) bzw. 591 ml (für 800-ml-Dosen) verdünnen. Rühren, bis die Lösung völlig gleichmäßig ist. Haltbarkeit der Arbeitslösung: max. 24 Stunden.

2.3 Die Entwicklerlösung in die Dose gießen.

2.4 Den Spiraleinsatz mit dem eingespulten Film zügig und gleichmäßig in die Lösung geben.
Dieser Vorgang muß bei völliger Dunkelheit erfolgen.

2.5 Die Dose schließen und aus einer Höhe von ca. 3 cm einmal kurz auf die Arbeitsplatte aufstoßen, um an der Emulsion hängende Luftbläschen zu entfernen.

2.6 Die Entwicklungsdose sofort danach 2 Sekunden lang sehr heftig schütteln. Dabei die Dose mit beiden Händen auf und ab bewegen; keine Kreisbewegungen.

2.7 Die Dose für den Rest der ersten 30 Sekunden ruhen lassen.

2.8 Die Schritte 2.6 und 2.7 in 30-Sekunden-Intervallen bis zum Ende der vorgeschriebenen Entwicklungszeit wiederholen.

Die weitere Vorgehensweise ist dieselbe wie beim TECHNIDOL LC Entwickler.

Verfährt man wie auf Seite 3 beschrieben, erhält jedoch ständig Negative mit zu niedrigem Kontrast oder zu geringer Dichte, so ist die Entwicklungszeit zu verlängern. Sin die Negative dagenen zu kontrastreich oder zu dicht, dann ist die Entwicklungszeit zu verkürzen.

3. Technical Pan Film 2415 in HC-110 Entwickler
Der KODAK HC-110 Entwickler ist eine hochaktive Entwicklerlösung für kurze Entwicklungszeiten.

Ansatz
Da der HC-110 Entwickler in hochkonzentrierter, flüssiger Form geliefert wird, ist es unbedingt erforderlich, den gesamten Inhalt der Kunststoff-Flasche auf einmal zur Vorratslösung zu verdünnen (Tabelle 1).
Aus dieser Vorratslösung wird dann die geforderte Arbeitslösung (Tabelle 2) hergestellt.

Tabelle 1

Vorratslösung

Konzentrat	+ Wasser	= Vorratslösung
1 l	+ 3 l	= 4 l

Tabelle 2

Arbeitslösung

Arbeitslösung	= Vorratslösung	+ Wasser
D	= 1 Teil	+ 9 Teile

Verarbeitungsvorschrift für den 2415 Film:
Entwicklungstemperatur 20° C
Zeit 4, 6 oder 8 Minuten

F	= 1 Teil	+ 19 Teile

Verarbeitungsvorschrift für den 2415 Film:
Entwicklungstemperatur 20° C
Zeit 6, 8 oder 10 Minuten

Die weitere Vorgehensweise ist dieselbe wie beim TECHNIDOL LC Entwickler.

Hinweis: Um Wasser zu sparen und die Wässerungszeit zu verkürzen, kann der Film nach dem Fixieren 15 Sekunden lang in fließendem Wasser und dann 30 Sekunden in KODAK Hypo Klärbad gespült werden. Anschließend wird der Film 1 Minute bei 18 bis 21° C fließend gewässert. Darauf achten, daß innerhalb dieser kurzen Wässerungszeit mindestens ein kompletter Wasserwechsel in der Dose stattfindet.

4. Technical Pan Film 2415 (Planfilm) in POTA Entwickler
Für die Verarbeitung des Technical Pan Planfilms (4 x 5 in) empfiehlt sich die Verwendung des POTA Entwicklers, der – verglichen mit den TECHNIDOL Entwicklern – einen geringfügig höheren Kontrast erzeugt. Der POTA Entwickler wird nicht als fertig konfektionierte Chemikalie geliefert, sondern ist entsprechend nachstehender Anleitung selbst anzusetzen.

Natriumsulfit	30 g
1-Phenyl-3-Pyrazolidinon (Phenidone-A)	1,5 g

Mit destilliertem Wasser auf 1 Liter auffüllen.

Entwicklung in der Schale:
7, 10 oder 12 Minuten bei 20° C und ständiger Bewegung.
Belichtungs- und Kontrastindices siehe „Charakteristische Kurven".

Entwicklung im Tank:
15 Minuten bei 20° C und Bewegung im 30-Sekunden-Takt.
Belichtungsindex 25/15°
Kontrastindex 0.60

Maschinelle Verarbeitung
Der Technical Pan Film kann auch in automatischen Entwicklungsmaschinen verarbeitet werden. Entsprechende Informationen stellen wir auf Anforderung gerne zur Verfügung.

Hinweis:
Der Dichtewert 0.10 der ESTAR-Unterlage des Technical Pan Films 2415 ist nur etwa halb so groß wie bei den herkömmlichen Filmen für die bildmäßige Fotografie (mit Azetat-Unterlage). Daher können richtig belichtete und verarbeitete Negative der bildmäßigen Fotografie „dünner" erscheinen als normal. Diese Tatsache ist bei der Beurteilung der Kopierfähigkeit von Negativen des 2415 Films unbedingt zu berücksichtigen.

Emulsionsstruktur-Daten
Die nachstehenden Daten basieren auf folgenden Verarbeitungsbedingungen:

- KODAK HC-110 Entwickler, Verdünnung D, 8 Minuten bei 20° C.
- KODAK TECHNIDOL LC Entwickler, 15 Minuten bei 20° C.
- KODAK TECHNIDOL Liquid Entwickler, 9 Minuten bei 20° C.

Körnigkeit (RMS)
Bei Verarbeitung in

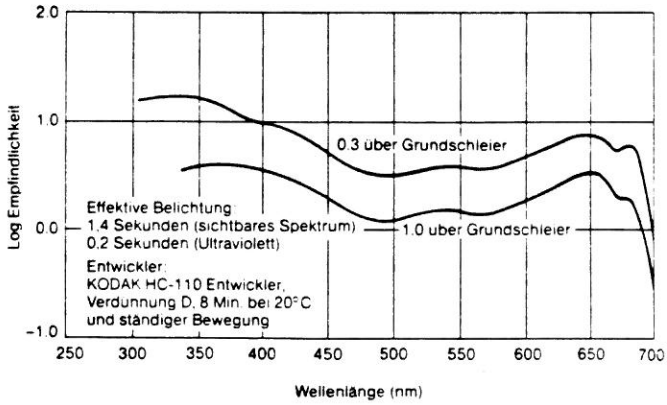
HC-110 Entwickler, Verd. D	**8**
TECHNIDOL LC	**7**
TECHNIDOL Liquid	**5**

Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µ und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0

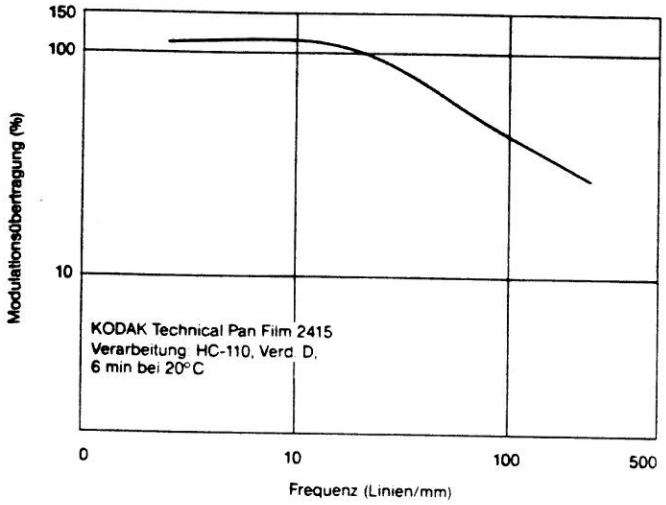
Auflösungsvermögen

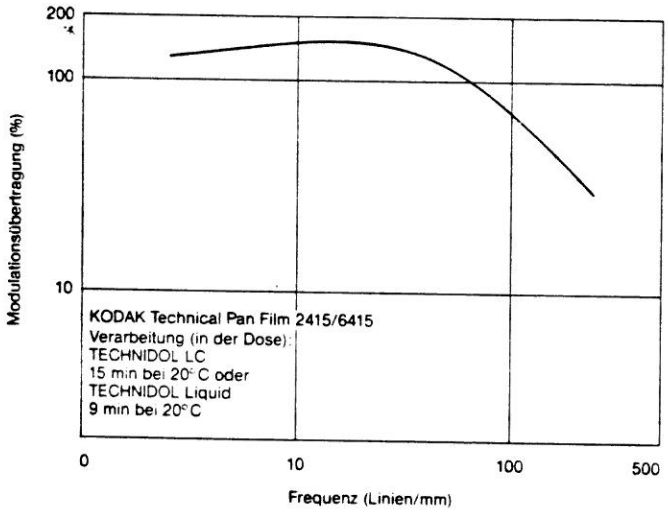
KODAK Entwickler	Testobjektkontrast	Linien/mm
HC-110, Verd. D	1,6 : 1 1000 : 1	125 320
TECHNIDOL LC und TECHNIDOL Liquid	1,6 : 1 1000 : 1	100 320

Spektralempfindlichkeit



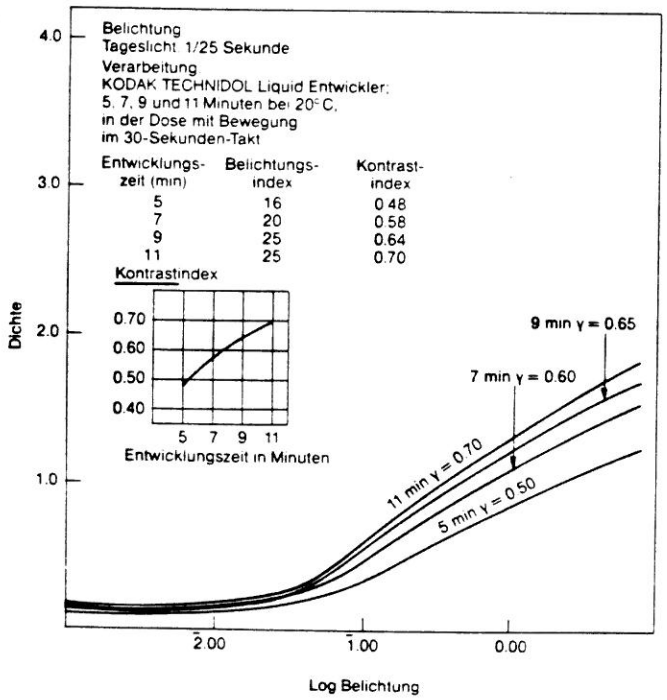
Modulationsübertragungsfunktionen



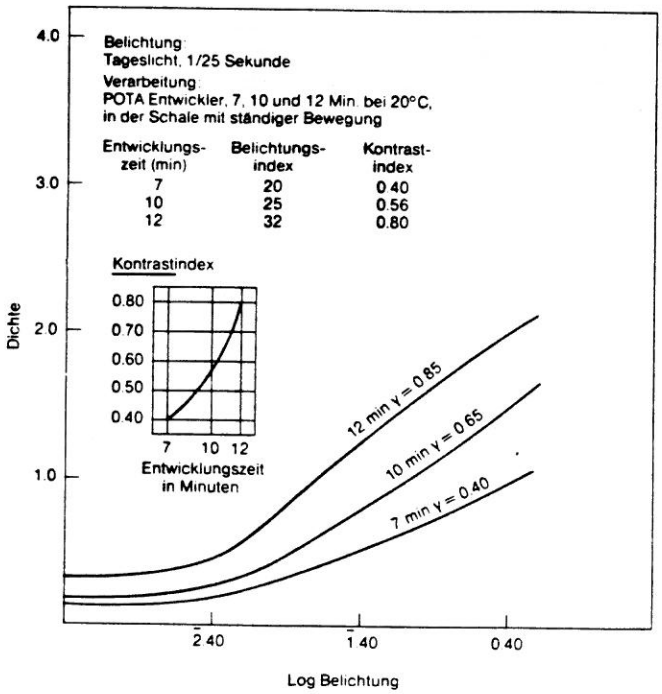


Charakteristische Kurven

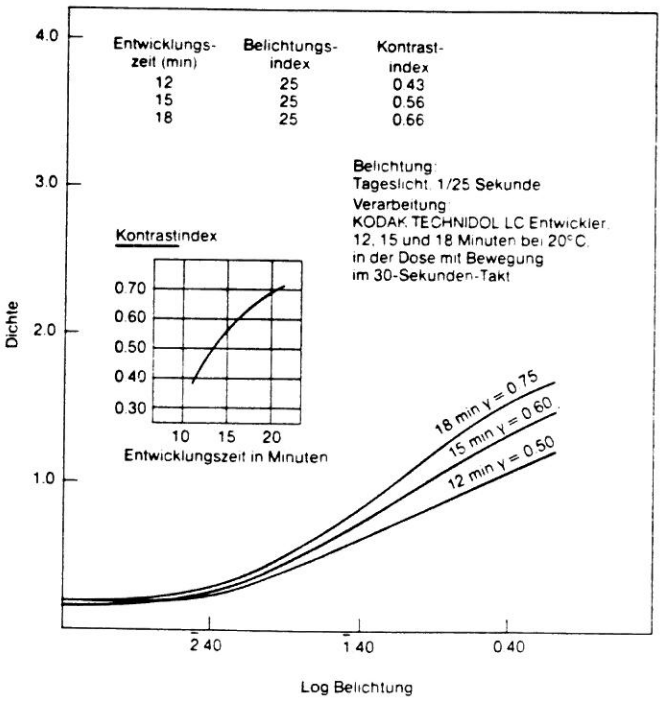
Technical Pan Film 2415/6415; für bildmäßige Fotografie.

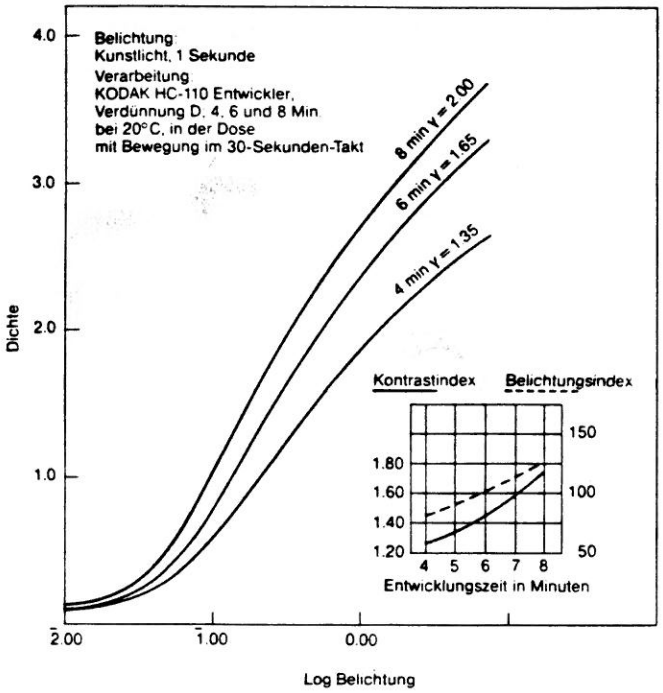


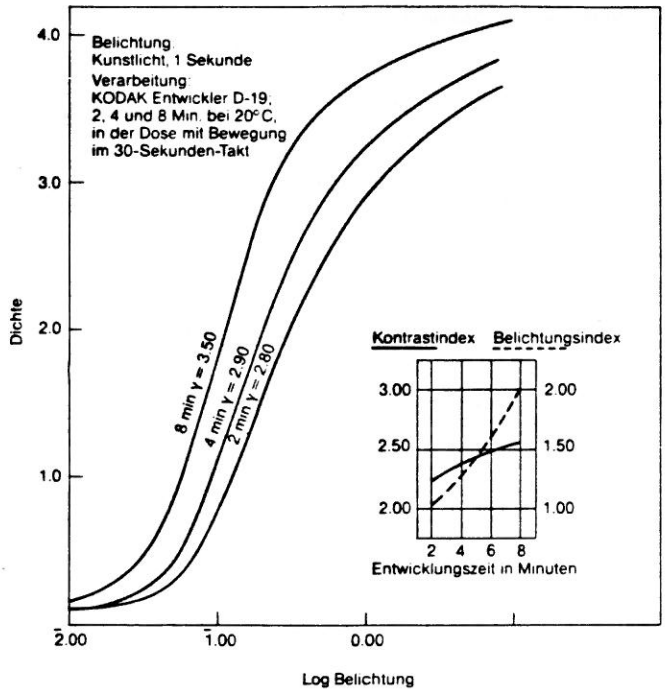
Technical Pan Film 2415 (Planfilm); für bildmäßige Fotografie.

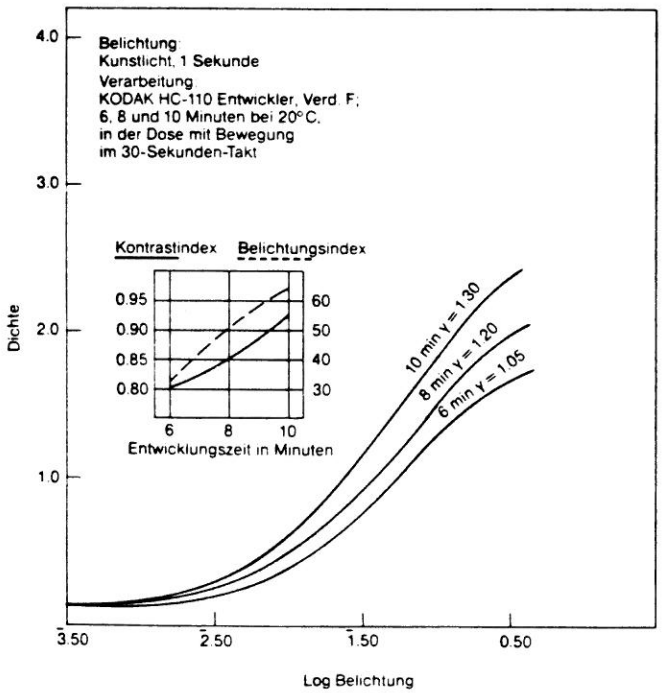


Technical Pan Film 2415; für wissenschaftlich-technische Fotografie.









Hinweis: Die in dieser Veröffentlichung dargestellten sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Ersatzleistungen

Sollte sich herausstellen, daß dieser Film fehlerhaft hergestellt, beschriftet oder verpackt worden ist, so wird er durch die gleiche Menge unbelichteten ersetzt. Ausgeschlossen sind alle weitergehenden, ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungspflichten und alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung.

Weitere Informationen:

KODAK Datenblatt P-A2:
KODAK Schwarzweiß-Filme für den Berufsfotografen
KODAK Datenblatt P-A3:
KODAK Recording Film 2475
KODAK Datenblatt P-G6:
Chemikalien für die Verarbeitung von KODAK Schwarzweiß-Filmen

KODAK AKTIENGESELLSCHAFT
Marketing Fotografen und Labors
Hedelfinger Straße · Postfach 369
7000 Stuttgart 60 (Wangen)
Telefon (07 11) 4 01 11 · FS 7 23 726

ESTAR, KODAK, PANATOMIC-X, PLUS-X, TECHNIDOL, TRI-X und WRATTEN sind Warenzeichen.
Technische Änderungen vorbehalten.

KODAK Datenblatt P-A4

Printed in Federal Republic of Germany
CAT Nr. 704 1197 A-0685-HD 195

KODAK
Farbnegativfilme

Technische Information

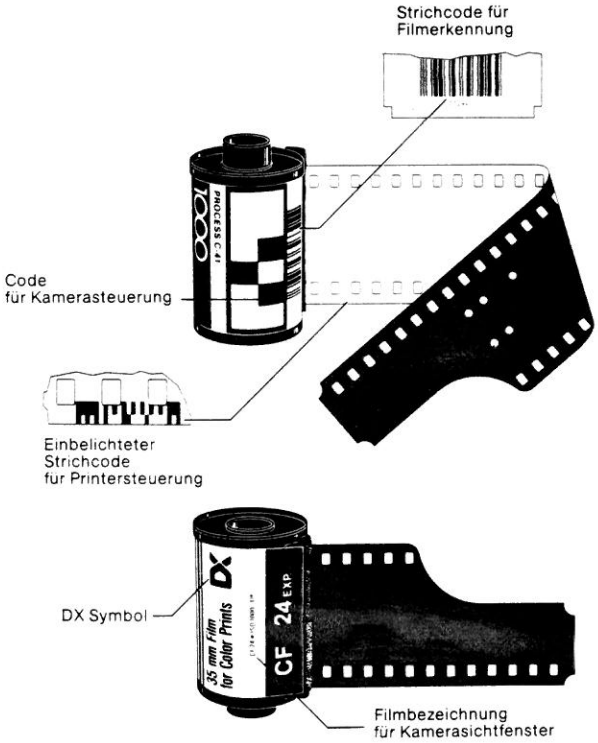
KODACOLOR GOLD 100 Film
KODACOLOR VR 200 Film
KODACOLOR GOLD 400 Film
KODACOLOR VR 1000 Film

ALLGEMEINE HINWEISE

KODAK DX Codiersystem
Das KODAK DX Codiersystem ermöglicht die Speicherung von elektronisch lesbaren Informationen auf Patrone und Film. Es bietet damit folgende Vorteile:

- hohen Bedienungskomfort bei Kameras mit entsprechender Ausstattung
- schnellere Laborverarbeitung

Von drei verschiedenen Kennzeichnungssystemen – zwei auf der Patrone und eins auf dem Kleinbildfilm – können Daten über Filmtyp, Filmempfindlichkeit, Belichtungsspielraum und Aufnahmezahl elektronisch abgelesen werden.



Die kodierten KODAK Kleinbildfilme sind sowohl auf der Verpackung als auch auf der Patrone durch das **DX**-Symbol erkennbar. Von der bisherigen Kleinbildkonfektionierung unterscheiden sich die **DX** Filme noch durch eine kürzere Filmzunge zur leichteren automatischen Filmeinfädelung in Kleinbildkompaktkameras. Außerdem tragen diese Kleinbildpatronen in einem speziell dafür definierten Feld den Aufdruck der Filmbezeichnung, die durch ein Sichtfenster in der Rückwand entsprechender Kleinbildkameras abgelesen werden kann.

Schichtträger

Der Schichtträger der KODACOLOR Farbnegativfilme besteht bei Kleinbildfilmen aus 0,127 mm (Rollfilme 0,091 mm) dickem Zelluloseacetat.

Blitzaufnahmen

Verwenden Sie Elektronenblitz oder blaue Blitzlampen (Blitzwürfel oder Blitzmagazin). Zur Ermittlung der Blende gilt als Richtlinie die vom Gerätehersteller angegebene Leitzahl für den Farbnegativfilm entsprechender Empfindlichkeit.

Um eine gute Farbwiedergabe zu erzielen, sollte der Blitzbereich genau eingehalten werden. Bei besonders dunklen Motiven und bei einem großen Abstand zum Motiv die Blende um 1/2 bis 1 Stufe öffnen.

Anmerkung: Sollten die Bilder durch den Elektronenblitz bläulich werden, empfehlen wir einen KODAK Filter Nr. 81 B vor dem Objektiv zu verwenden und die Blende um 1/3 Stufe zu öffnen. Ein UV-Sperrfilter KODAK WRATTEN Filter Nr. 2 B vor dem Reflektor des Elektronenblitzes kann an Stelle des 81 B Filters vor dem Objektiv ebenfalls die Farbqualität der Bilder verbessern.

Leuchtstofflampen

entsprechen in ihrer spektralen Lichtverteilung weder dem Tageslicht noch den bei Farbaufnahmen üblichen Fotolampen und können daher bei Farbaufnahmen zu unbefriedigenden Ergebnissen (Grün- bzw. Blautendenz) führen.

Für Aufnahmen mit Leuchtstofflampen können keine exakten Filterangaben gemacht werden, weil diese Lampen je nach Typ große Unterschiede aufweisen. Die Leuchtstofflampen werden, entsprechend ihren Lichtfarben, in drei Hauptgruppen eingeteilt: Tageslicht, Weiß und Warmton. Die etwas bläulichen „Tageslicht"-Lampen sind dem Tageslicht und die gelblichen Lampen „Weiß" und „Warmton" dem Kunstlicht ähnlich.

Beurteilung der Negative

Gute Farbvergrößerungen lassen sich nur von richtig belichteten Negativen herstellen. Ein Farbnegativ ist dann richtig belichtet, wenn sich die hellen Bildpartien im Negativ (Schatten) von den unbelichteten Stellen in der Dichte unterscheiden. Wird das Farbnegativ durch einen Grünfilter (z. B. KODAK WRATTEN Filter Nr. 61) betrachtet, so sieht es einem Schwarzweiß-Negativ ähnlich.

Lagerung

Allen KODAK Filmmaterialien für die nichtprofessionelle Anwendung müssen nach der Produktion eine (zwangsläufige) Reifezeit eingeräumt werden. Diese Reifezeit vollzieht sich in der Zeit, in der ein Film seinen Weg über den Fotohändler zum Verbraucher und in dessen Kamera findet. Aus Gründen dieser Reifezeit sind die Filme im ungeöffneten Zustand für eine Lagerung bei Raumtemperatur gedacht. Ist die Originalverpackung einmal geöffnet, so sollte die Luftfeuchtigkeit im Raum zwischen 25 und 50% betragen. Längere Aufbewahrung in der Kamera, hohe Temperaturen und Feuchtigkeit können die Farbschichten verändern und somit die Farbqualität beeinträchtigen. Filme daher nicht zu lange in der Kamera lassen, sondern nach der Belichtung umgehend zur Verarbeitung geben. Entwickelte Filme sollen am besten lichtgeschützt an einem kühlen, trockenen Ort aufbewahrt werden.

Hinweis: Legen Sie Kamera und Film nicht in die pralle Sonne oder an Plätze, die sich stark erwärmen, wie z. B. Handschuhfach, Kofferraum oder Rückfensterablage im Auto.
Kamera nicht bei hellem Licht laden bzw. entladen!

Röntgenkontrollen

Röntgenanlagen zum Durchleuchten des Fluggepäcks können Filmen erheblich schaden. Aus diesem Grunde sollte unbedingt auf einer visuellen Kontrolle der Filme im Handgepäck bestanden werden.

Entwicklung

KODACOLOR Farbnegativfilme sind im Prozeß C-41 mit KODAK FLEXICOLOR Chemikalien zu entwickeln.

Der Filmpreis schließt die Kosten für die Entwicklung nicht ein. Die weitere Bearbeitung übernimmt der Fotohandel.

Der Verbraucher kann die Filme auch selbst entwickeln. Dazu werden KODAK FLEXICOLOR Chemikalien Prozeß C-41 in Heimlabor-Konfektionierungen für 500 ml als Entwicklersatz und für 3,8 l in Einzelkonfektionierungen geliefert.

Von den Negativen lassen sich auf KODAK EKTACOLOR Professional und KODAK EKTACOLOR PLUS Papieren farbige Aufsichtsbilder herstellen. Auf KODAK VERICOLOR Print- und Slide Film können farbige Diapositive und auf KODAK DURATRANS Display Film farbige transparente Vorlagen angefertigt werden.

KODACOLOR GOLD 100 FILM

Eigenschaften

Der KODACOLOR GOLD 100 Film ist ein Farbnegativfilm mittlerer Empfindlichkeit der neuesten Generation. Durch wesentliche Verbesserungen in der Emulsionstechnologie konnte der Wirkungsgrad der farbstoffbildenden Kuppler sowie der DIR-Kuppler verbessert werden. Zudem wurde ein völlig neuer Kupplertyp sog. DIAR-Kuppler eingebracht. Dieser Kuppler besitzt eine Art chemischen Verzögerungsschalter, der ihm erlaubt, weiter in Schichten zu diffundieren als herkömmliche DIR-Kuppler. Dies bedeutet eine noch höhere Farbreinheit und Schärfe als dies bei dem Vorgänger dem KODACOLOR VR 100 Film möglich war.

Insgesamt zeichnet sich der KODACOLOR GOLD 100 Film aus durch:

- Hohe Farbsättigung
- Reinere Farbwiedergabe
- Hohe Schärfe
- Extrem feines Korn
- Konstantere Farbwiedergabe über den gesamten Belichtungsspielraum. Dies führt zu farblich besseren Ergebnissen bei Unterbelichtungen bzw. Gegenlichtaufnahmen.

Empfindlichkeit: **ISO 100/21°**

Belichtungshinweise

Für Kameras ohne Belichtungsmesser werden die Richtwerte der nachstehenden Tabelle empfohlen:

Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche* Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Stark bedeckt	Offene Schatten**
f/11 1/250 s	f/11* 1/125 s	f/8 1/125 s	f/5,6 1/125 s	f/4 1/125 s	f/4** 1/125 s

Diese Richtwerte gelten von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Lichtquellen und Filter

Der KODACOLOR GOLD 100 Film ist auf Tageslicht, Blitzlicht oder tageslichtähnliche Lichtquellen abgestimmt. Bei Aufnahmen mit künstlichen Lichtquellen werden die Korrekturfilter der nachstehenden Tabelle empfohlen:

Lichtquelle	Filter	einzustellende Empfindlichkeit***
Tageslicht	–	ISO 100/21°
Elektronenblitz	–	ISO 100/21°
Blaue Blitzlampen Blitzwürfel oder Blitzmagazin	–	ISO 100/21°
Fotolampen 3400 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	ISO 32/16°
Fotolampen 3200 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	ISO 25/15°

Ultrakurzzeit-/Schwarzschildeffekt

Zum Ausgleich von extrem langen und ultrakurzen Belichtungszeiten sollten die nachstehenden Belichtungskorrekturen als Anhaltspunkte verwendet werden:

Belichtungszeit	1/10000 s	1 s	10 s
empfohlene Blendenkorrektur	–	+1	wird nicht empfohlen
empfohlenes KODAK CC Filter	–	CC 20 Y	wird nicht empfohlen

* Blende 5,6 für Nahaufnahmen bei Gegenlicht
** Motiv im Schatten, jedoch unter klarem Himmel
*** Bei Kameras mit Innenmessung bitte Angaben in der Bedienungsanleitung über Filterverwendung beachten.

Anmerkung

Diese Angaben basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und den normalen empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich im Hinblick auf die Herstellungstoleranzen sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung verändern. Die Verlängerungsfaktoren der Filter sind in den Blendenkorrekturen bereits berücksichtigt worden.

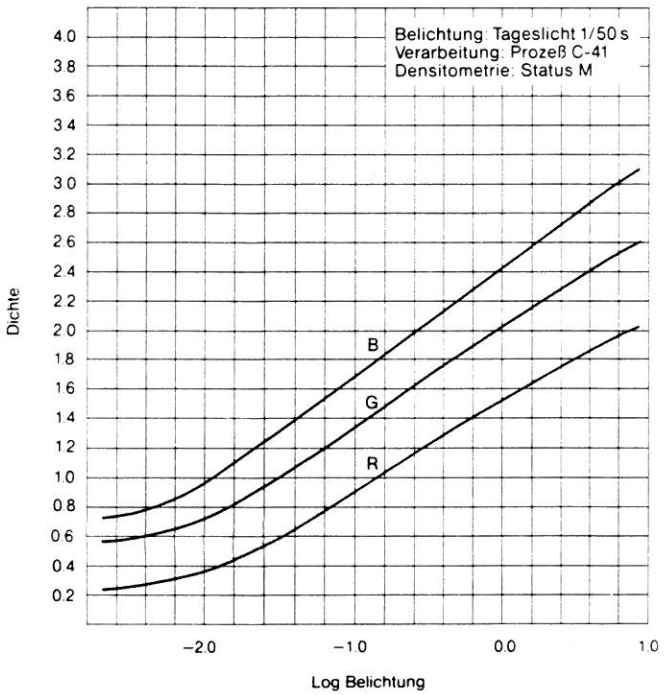
Emulsionsstruktur-Daten:

Körnigkeit (RMS): 6
Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µm und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0.

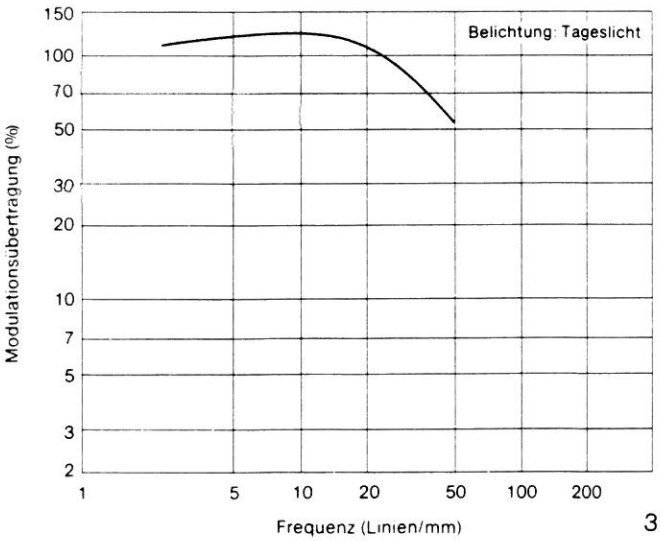
Auflösungsvermögen

Testobjektkontrast	Linien/mm
1.6:1	50
1000:1	100

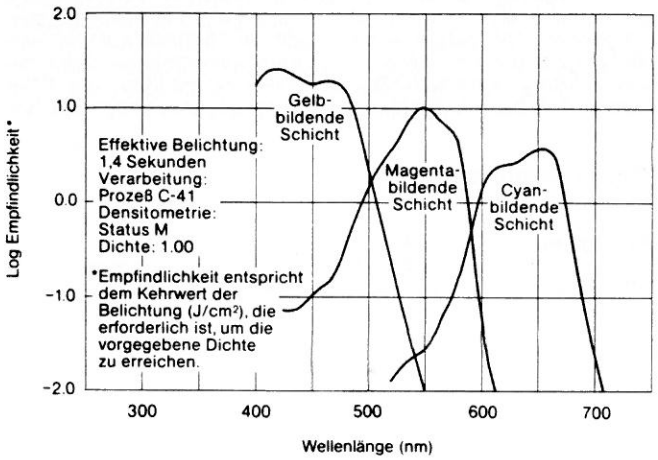
Charakteristische Kurven



Modulationsübertragungsfunktion



Spektralempfindlichkeit



Hinweis: Die sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Konfektionierung

Kleinbildfilm:

GA 135-12
GA 135-24
GA 135-36

Kennzeichnung des entwickelten Films

Kleinbildfilm:

KODAK GA 100 5095

Empfehlungen zur Lagerung der Filme, zur Entwicklung und Beurteilung der Negative auf Seite 2.

KODACOLOR VR 200 FILM

Eigenschaften

Der KODACOLOR VR 200 Film ist ein Farbnegativfilm, der doppelt so empfindlich ist wie der KODACOLOR GOLD 100 Film. Er bietet große Schärfe, feines Korn und hohe Farbsättigung. Dadurch eignet er sich vorzüglich für den universellen Einsatz.

Empfindlichkeit **ISO 200/24°**

Die höhere Empfindlichkeit ermöglicht bei allgemein guten Lichtverhältnissen:

- kürzere Verschlußzeiten
- stärkere Abblendung – Gewinn an Schärfentiefe

Belichtungshinweise

Für Kameras ohne Belichtungsmesser werden die Richtwerte der nachstehenden Tabelle empfohlen:

Helle dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche* Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Stark bedeckt	Offene Schatten**
f/16 1/250 s	f/11* 1/250 s	f/8 1/250 s	f/5,6 1/250 s	f/4 1/250 s	f/4** 1/250 s

Diese Richtwerte gelten von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Lichtquellen und Filter

Der KODACOLOR VR 200 Film ist auf Tageslicht, Blitzlicht oder tageslichtähnliche Lichtquellen abgestimmt. Bei Aufnahmen mit künstlichen Lichtquellen werden die Korrekturfilter der nachstehenden Tabelle empfohlen:

Lichtquelle	Filter	einzustellende Empfindlichkeit***
Tageslicht	–	ISO 200/24°
Elektronenblitz	–	ISO 200/24°
Blaue Blitzlampen Blitzwürfel oder Blitzmagazin	–	ISO 200/24°
Fotolampen 3400 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	ISO 64/19°
Fotolampen 3200 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	ISO 50/18°

* Blende 5,6 für Nahaufnahmen bei Gegenlicht
** Motiv im Schatten, jedoch unter klarem Himmel

*** Bei Kameras mit Innenmessung bitte Angaben in der Bedienungsanleitung über Filterverwendung beachten.

Ultrakurzzeit-/Schwarzschildeffekt

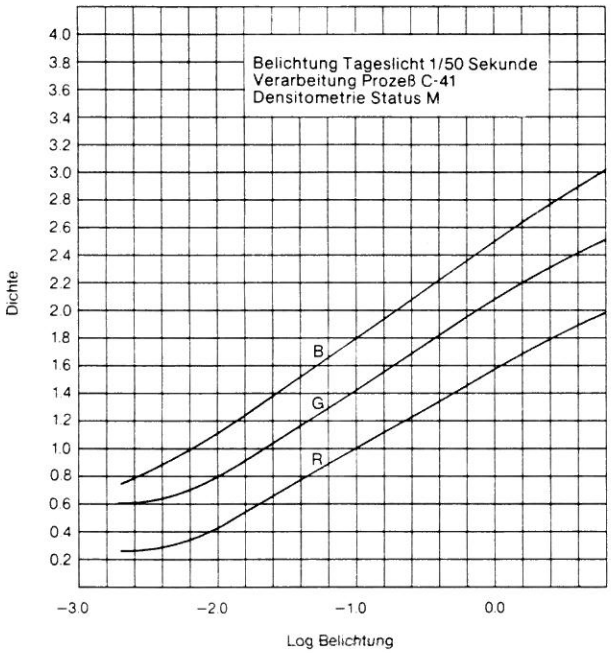
Zum Ausgleich von extrem langen und ultrakurzen Belichtungszeiten sollten die nachstehenden Belichtungskorrekturen als Anhaltspunkte verwendet werden:

Belichtungszeit	1/10000 s	1 s	10 s	100 s
empfohlene Blendenkorrektur	–	+ 1	+ 2	wird nicht empfohlen
empfohlenes KODAK CC Filter	–	CC 10 R	CC 10 R + CC 10 Y	wird nicht empfohlen

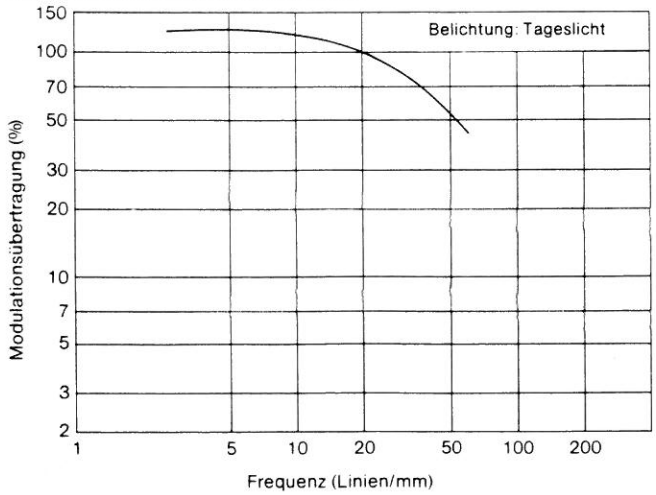
Anmerkung

Diese Angaben basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und den normalen empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich im Hinblick auf die Herstellungstoleranzen sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung verändern. Die Verlängerungsfaktoren der Filter sind in den Blendenkorrekturen bereits berücksichtigt worden.

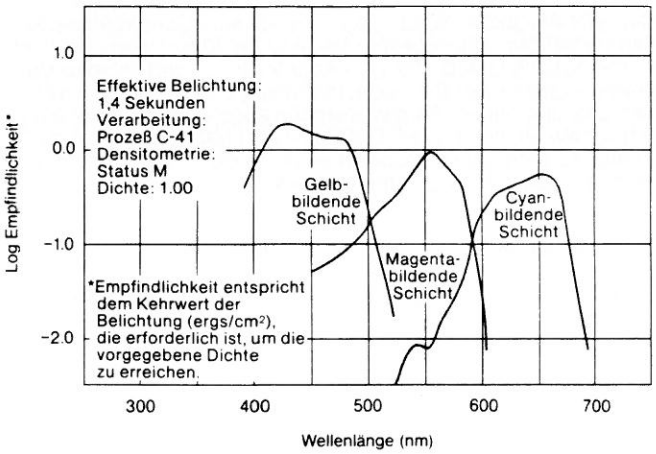
Charkteristische Kurven



Modulationsübertragungsfunktion



Spektralempfindlichkeit



Hinweis: Die sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Emulsionsstruktur-Daten:

Körnigkeit (RMS): 6
Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µm und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0.

Auflösungsvermögen

Testobjektkontrast	Linien/mm
1.6:1	50
1000:1	100

Konfektionierung

Kleinbildfilm:

CL 135-12
CL 135-24
CL 135-36

Kassettenfilm:

CL 110–12
CL 110–24
CL 126–12
CL 126–24

Rollfilm:

CL 120

weitere Formate:
CL 127
CL 620

Kennzeichnung des entwickelten Films

Kleinbild*film*:

KODAK CL 200 5093

Rollfilm:

KODAK CL 200 6093

Empfehlungen zur Lagerung der Filme, zur Entwicklung und Beurteilung der Negative auf Seite 2.

KODACOLOR GOLD 400 FILM

Eigenschaften

Der KODACOLOR GOLD 400 Film ist ein hochempfindlicher Farbnegativfilm der neuesten Generation. Ebenso wie bei dem KODACOLOR GOLD 100 Film konnte durch wesentliche Verbesserungen in der Emulsionstechnologie die Schärfe verbessert und eine reinere Farbwiedergabe erzielt werden. Desweiteren konnte die bei dem KODACOLOR VR 1000 Film bewährte T-Kristalltechnologie eingebracht werden, was letztendlich einen weiteren Schärfegewinn und ein feineres Korn darstellt.

Empfindlichkeit: **ISO 400/27°**

Die hohe Empfindlichkeit des KODACOLOR GOLD 400 Films ermöglicht:

- kurze Verschlußzeiten
- stärkere Abblendung – Gewinn an Schärfentiefe
- großen Blitzbereich

Belichtungshinweise

Für Kameras ohne Belichtungsmesser werden die Richtwerte der nachstehenden Tabelle empfohlen:

Helle dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche* Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Stark bedeckt	Offene Schatten**
f/16 1/500 s	f/11* 1/500 s	f/8 1/500 s	f/5,6 1/500 s	f/4 1/500 s	f/4** 1/500 s

Diese Richtwerte gelten von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Lichtquellen und Filter

Der KODACOLOR GOLD 400 Film ist auf Tageslicht, Blitzlicht oder tageslichtähnliche Lichtquellen abgestimmt. Die besonderen charakteristischen Eigenschaften des Filmes ermöglichen auch Aufnahmen mit vorhandenem Licht in Innenräumen, z. B. Glüh- und Leuchtstofflampenlicht.
Bei kritischer Anwendung empfiehlt es sich, ein Korrekturfilter zu benutzen.

Lichtquelle	Filter	einzustellende Empfindlichkeit***
Tageslicht	–	ISO 400/27°
Elektronenblitz	–	ISO 400/27°
Blaue Blitzlampen Blitzwürfel oder Blitzmagazin	–	ISO 400/27°
Fotolampen 3400 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	ISO 125/22°
Fotolampen 3200 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	ISO 100/21°

* Blende 5,6 für Nahaufnahmen bei Gegenlicht
** Motiv im Schatten, jedoch unter klarem Himmel
*** Bei Kameras mit Innenmessung bitte Angaben in der Bedienungsanleitung über Filterverwendung beachten.

Ultrakurzzeit-/Schwarzschildeffekt

Zum Ausgleich von extrem langen und ultrakurzen Belichtungszeiten sollten die nachstehenden Belichtungskorrekturen als Anhaltspunkte verwendet werden:

Belichtungszeit	1/10000 s	1 s	10 s
empfohlene Blendenkorrektur	–	+ 1/2	+ 1
empfohlenes KODAK CC Filter	–	–	–

Anmerkung

Diese Angaben basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und den normalen empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich im Hinblick auf die Herstellungstoleranzen sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung beim Hersteller verändern.

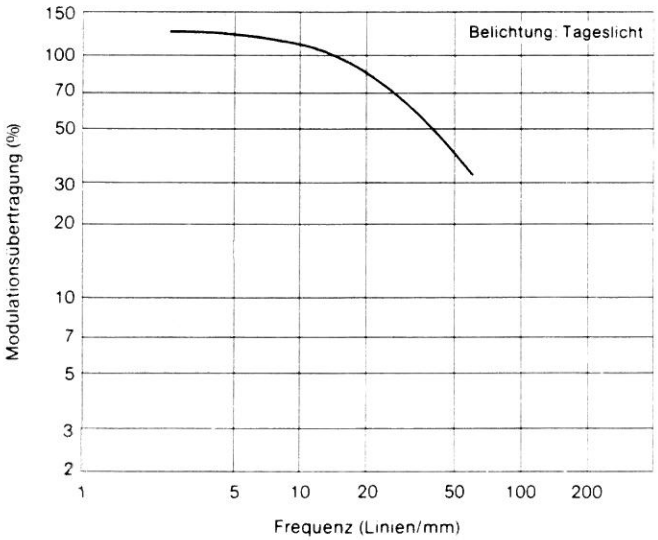
Emulsionsstruktur-Daten:

Körnigkeit (RMS): 7
Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µm und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0.

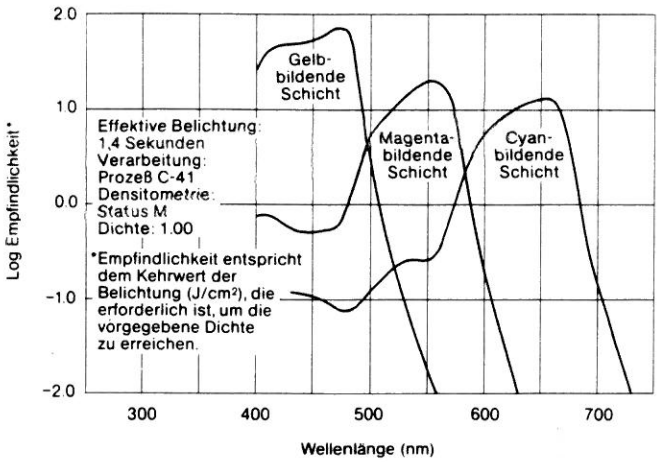
Auflösungsvermögen

Testobjektkontrast	Linien/mm
1.6:1	50
1000:1	125

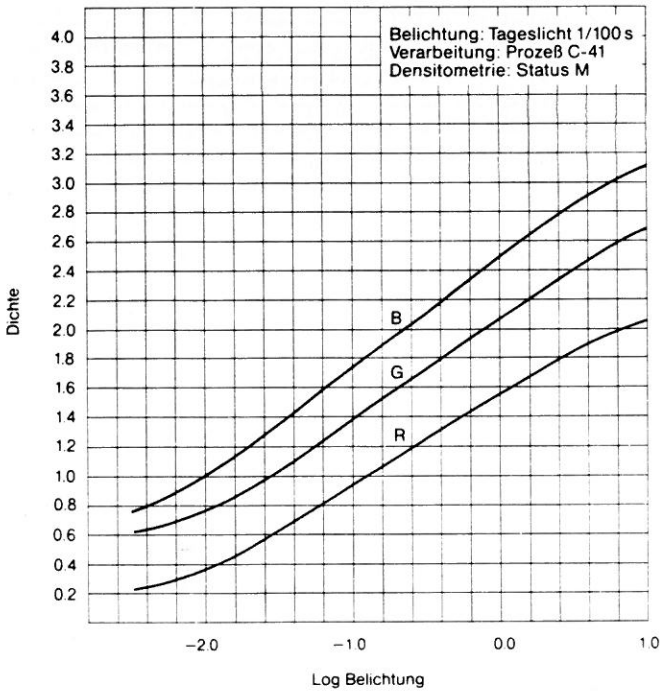
Modulationsübertragungsfunktion



Spektralempfindlichkeit



Charakteristische Kurven



Hinweis: Die sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Konfektionierung

Kleinbildfilm:

GC 135-12
GC 135-24
GC 135-36

Kennzeichnung des entwickelten Films

Kleinbildfilm:

KODAK GC 400 5097

Empfehlungen zur Lagerung der Filme, zur Entwicklung und Beurteilung der Negative auf Seite 2.

KODACOLOR VR 1000 FILM

Eigenschaften

Der KODACOLOR VR 1000 Film ist ein Farbnegativfilm mit sehr hoher Empfindlichkeit. Durch eine grundlegende Änderung in Form und Struktur der Silberhalogenidkristalle wird nicht nur eine Erhöhung der Lichtempfindlichkeit, sondern eine allgemeine Qualitätssteigerung der Filme erreicht. Wegen ihres flachen, tafelförmigen Aussehens wird diese Kristallstruktur auch T-Kristall genannt.

Der KODACOLOR VR 1000 Film zeigt ein relativ feines Korn und eine gute Farbsättigung.

Empfindlichkeit **ISO 1000/31°**

Die sehr hohe Filmempfindlichkeit ermöglicht:

- Aufnahmen bei wenig Licht
- kurze Verschlußzeiten
- Aufnahmen schneller Bewegungen
- größeren Blitzbereich
- stärkere Abblendung – Gewinn an Schärfentiefe
- Tele-Aufnahmen mit kurzen Verschlußzeiten

Lichtquellen und Filter

Der KODACOLOR VR 1000 Film ist auf Tageslicht, Blitzlicht oder tageslichtähnliche Lichtquellen abgestimmt. Die besonderen charakteristischen Eigenschaften des Films ermöglichen auch Aufnahmen mit vorhandenem Licht in Innenräumen, z. B. Glüh- und Leuchtstofflampenlicht.

Bei kritischer Anwendung empfiehlt es sich, ein Korrekturfilter zu benutzen.

Lichtquelle	Filter	einzustellende Empfindlichkeit*
Tageslicht	–	ISO 1000/31°
Elektronenblitz	–	ISO 1000/31°
Blaue Blitzlampen Blitzwürfel oder Blitzmagazin	–	ISO 1000/31°
Fotolampen 3400 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	ISO 320/26°
Fotolampen 3200 K	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	ISO 250/25°

* Bei Kameras mit Innenmessung bitte Angaben in der Bedienungsanleitung über Filterverwendung beachten.

Belichtungshinweise

Für Kameras ohne Belichtungsmesser werden die Richtwerte der nachstehenden Tabelle empfohlen.

Innen-aufnahmen helles Lampenlicht	Innen-aufnahmen normales Lampenlicht	Innen-aufnahmen Leucht-stofflampen	Sportver-anstaltungen Flutlicht	Eishockey Flutlicht	Nacht-aufnahmen hell erleuchtete Straßen
f/4 1/60 s	f/4 1/30 s	f/5,6 1/125 s	f/4 1/250 s	f/2,8 1/250 s	f/4 1/125 s

Ultrakurzzeit-/Schwarzschildeffekt

Zum Ausgleich von extrem langen und ultrakurzen Belichtungszeiten sollen die nachstehenden Belichtungskorrekturen als Anhaltspunkte verwendet werden:

Belichtungszeit	1/10000 s	1 s	10 s	100 s
empfohlene Blenden-korrektur	–	+ 1	+ 2	+ 3
empfohlenes KODAK CC Filter	–	CC 10 G	CC 20 G	CC 30 G + CC 10 B

Anmerkung

Diese Angaben basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und den normalen empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich im Hinblick auf die Herstellungstoleranzen sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung beim Hersteller verändern. Die Verlängerungsfaktoren der Filter sind in den Blendenkorrekturen bereits berücksichtigt worden.

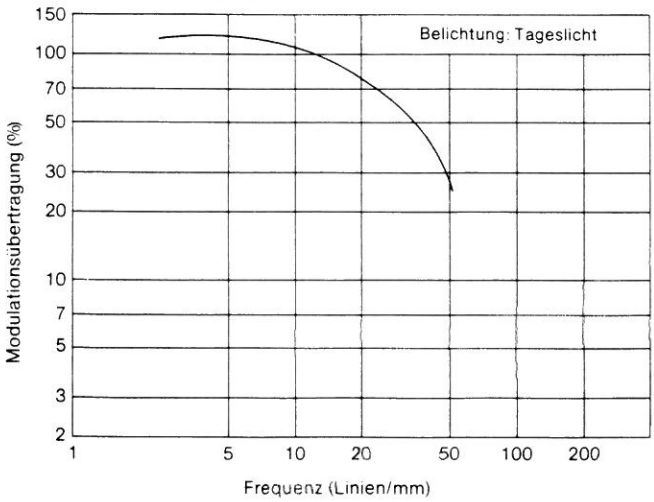
Emulsionsstruktur-Daten:

Körnigkeit (RMS): 11
Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µm und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0.

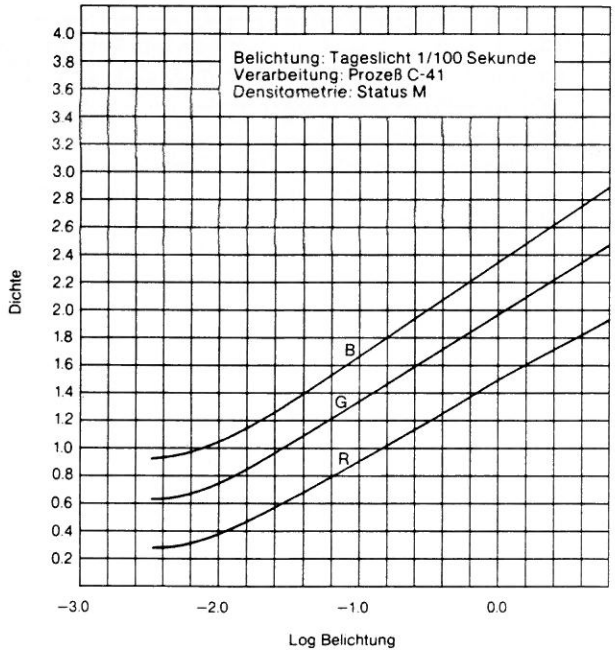
Auflösungsvermögen

Testobjektkontrast	Linien/mm
1.6:1	40
1000:1	80

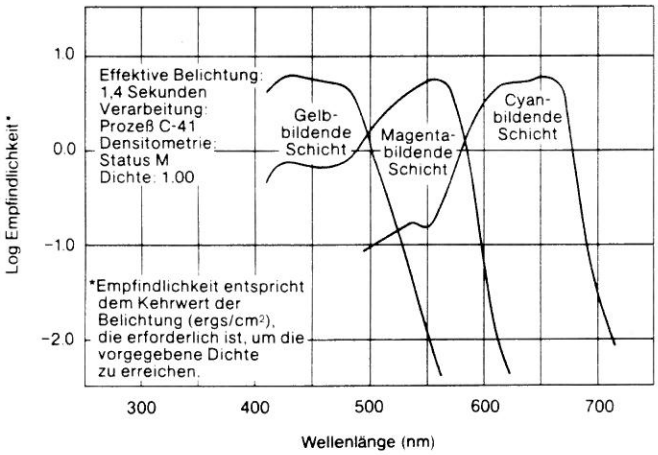
Modulationsübertragungsfunktion



Charkteristische Kurven



Spektralempfindlichkeit



Hinweis: Die sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Konfektionierung

Kleinbildfilm:

CF 135-12
CF 135-24
CF 135-36

Kennzeichnung des entwickelten Films

Kleinbildfilm:

KODAK 1000 CF 5090

Empfehlungen zur Lagerung der Filme, zur Entwicklung und Beurteilung der Negative auf Seite 2.

KODAK AKTIENGESELLSCHAFT
Marketing Amateurfotografie
Produkt-Service / Planung
Postfach 369
7000 Stuttgart 60

DURATRANS, EKTACOLOR, FLEXICOLOR, KODAK, KODACOLOR, WRATTEN, VR und VERICOLOR sind Warenzeichen.

Printed in Federal Republic of Germany
0-0286-HD - 81

KODAK
Maßstab für Qualität in der Fotografie

KODAK EKTACHROME 100 Professional Film
(Tageslicht)

- Farbumkehrfilm mit mittlerer Empfindlichkeit, sehr feinem Korn, sehr hoher Schärfeleistung und hohem Auflösungsvermögen zur Herstellung von Farbdiapositiven.
- Sensibilisiert für Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen.
- Vorgesehen für Belichtungszeiten von 1/10 bis 1/10000 Sekunde.
- Geringere Rotempfindlichkeit ermöglicht bessere Wiedergabe von Objekten, die langwelliges rotes Licht reflektieren.
- Die Diapositive sind abgestimmt auf eine Betrachtungslichtquelle von 5000 K, deren Standard vom ANSI (American National Standards Institute) festgelegt ist.
- Verarbeitung im KODAK Prozeß E-6.

Konfektionierung

6012	Rollfilm EPN 120	CAT Nr. 129 6300
6122	Planfilm 4 x 5 inch, 10 Blatt	CAT Nr. 140 4474
	Planfilm 8 x 10 inch, 10 Blatt	CAT Nr. 176 7276

Kerbmarkierung

Dunkelkammerbeleuchtung
Der Film muß bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden.

Lichtquellen:
Im allgemeinen wird die beste Farbwiedergabe bei klarem oder dunstigem Sonnenlicht erreicht. Es kann sein, daß mit anderen Lichtquellen, selbst mit passenden Filtern, keine gleich guten Ergebnisse erzielt werden.
Blaustich, der bei Aufnahmen im Schatten manchmal auftritt, kann mit einem KODAK WRATTEN Filter Nr. 1 A, Skylight (oder einem entsprechenden Filter) vermindert werden. Dieses Filter erfordert keine Belichtungsverlängerung. Seine Verwendung empfiehlt sich auch bei Aufnahmen unter stark bedecktem Himmel, Luftaufnahmen, Fernsichten, Hochgebirgsaufnahmen und Szenen im Schnee bei Sonnenschein.

Empfindlichkeit

Lichtquelle	Filter	Empfindlichkeit
Tageslicht	–	**ISO 100/21°**
Glühlampe (3200 K)	KODAK WRATTEN Filter 80 A	ISO 25/15°
Fotolampe (3400 K)	KODAK WRATTEN Filter 80 B	ISO 32/16°

Hinweis: Weitere Informationen über die effektive Empfindlichkeit der vorliegenden Emulsion enthält die mehrsprachige Gebrauchsanleitung, die der jeweiligen Filmpackung beiliegt.

Tageslicht-Belichtungstabelle
Für durchschnittliche, frontal beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Blendenöffnungen bei				
1/250 s	1/125 s			
Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche* Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offene Schatten** oder stark bewölkt
f/16	f/16	f/11	f/8	f/5.6

* Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 verwenden.
** Für Objekte, die sich nicht im direkten Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.
Die Angaben in der Tabelle stellen Richtwerte dar.

Belichtung mit Blaukolben- oder Elektronenblitz.
Kein Filter erforderlich. Als Empfindlichkeit kann ISO 100/21° zugrunde gelegt werden.
Vorsicht! Keine längeren Verschlußzeiten als 1/50 Sekunde verwenden, da sonst das Licht des Elektronenblitzes durch andere Lichtquellen beeinflußt werden kann.
Falls die Diapositive ständig eine Blautendenz zeigen, ein KODAK CC 10 Y Filter oder CC 20 Y (bzw. entsprechende Filter) verwenden und die Blende um 1/3 Wert öffnen.

Aufnahmen bei Leuchtstofflampenlicht
Für die Belichtung von Farbfilmen bei Leuchtstofflampenlicht können keine exakten Filterangaben gemacht werden. Leuchtstofflampen verschiedener Hersteller sowie einzelne Lampen derselben Marke, die außerdem noch durch Stromschwankungen und Alterung beeinflußt werden, zeigen nicht dieselbe Farbe und Helligkeit. Da die Farbe der Leuchtstofflampe auch während des Aufwärmens schwankt, sollte diese mindestens 10 Minuten vor der Aufnahme eingeschaltet werden.

Die mit dem Belichtungsmesser ermittelte Blende um die in der untenstehenden Tabelle angegebene Blendenstufe öffnen oder die Belichtungszeit verlängern. Dabei kann die Belichtungszeit aber so lang werden, daß ein weiterer Filterausgleich, bedingt durch den Schwarzschild-Effekt, erforderlich ist.

Bei KODAK EKTACHROME Filmen ist es empfehlenswert, bei wichtigen Aufnahmen eine Test-Belichtungsreihe durchzuführen, bei der die Filter um mindestens plus und minus CC-10 M und CC-10 Y von den Tabellenwerten abweichen. Eine dieser Testbelichtungen sollte um eine 20er Dichte vom geschmacklich zusagenden Farbgleichgewicht abweichen, damit ein guter Vergleichswert vorliegt.

Die bisher gesammelten Erfahrungen wurden in der folgenden Übersicht zusammengestellt:

Typ der Leuchtstofflampe	Korrekturen für EKTACHROME 100 Professional Film (Tageslicht)	
	Filter	Blende öffnen
Tageslicht	40 M + 40 Y	+ 1 Blende
Weiß	20 C + 30 M	+ 1 Blende
Warm Weiß	40 C + 40 M	+ 1 1/3 Blende
Warm Weiß Deluxe	60 C + 30 M	+ 2 Blenden
Kalt Weiß	30 M	+ 2/3 Blende
Kalt Weiß Deluxe	20 C + 10 M	+ 2/3 Blende
nicht festzustellen	10 C + 20 M	+ 2/3 Blende

Viele Innenaufnahmen werden mit dem Licht von Leuchtstofflampen belichtet; dabei müssen von Aufnahme zu Aufnahme oft andere Grundfilter bestimmt werden. Kommt zu der Leuchtstofflampen-Beleuchtung noch Tageslicht oder Glühlampenlicht hinzu, dann ist die Filterwahl schwierig oder sogar unmöglich.

Schwarzschild-Effekt
Bei langen Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films durch Öffnen der Blende und Verwenden von KODAK Color Compensating (CC) Filtern oder entsprechenden Filtern ausgeglichen (siehe nachstehende Tabelle).

Belichtungszeit	1/10 000 s	1/1000 s	1/100 s	1/10 s	1 s	10 s
Vorgeschlagene Blendenkorrektur	–	–	–	–	nicht empfohlen	
Vorgeschlagenes KODAK CC Filter	–	–	–	–	nicht empfohlen	

Anmerkung: Diese Angaben beziehen sich nur auf die Belichtung mit Tageslicht. Sie basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und auf den normalen, empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich noch etwas verändern im Hinblick auf die normalen Herstellungstoleranzen, sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung durch den Hersteller.

Lagerung
Unbelichteter Film sollte bei Temperaturen von + 13°C oder darunter gelagert werden – am besten in einem Kühlschrank. Um Feuchtigkeitsniederschlag auf kühl gelagerten Filmen zu vermeiden, müssen die Filme vor dem Öffnen der Originalverpackung noch eine Zeitlang bei Raumtemperatur gelagert werden. Bei einer 10-Blatt-Packung beträgt die Angleichzeit etwa 1/2 bis 1 Stunde, bei Tiefkühllagerung 1 bis 1 1/2 Stunden. Belichteten Film möglichst bald entwickeln, um Veränderungen des latenten Bildes zu vermeiden. Verarbeiteter Film sollte bei höchstens 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen von + 21°C oder darunter gelagert werden. Vor starker Lichteinwirkung schützen.

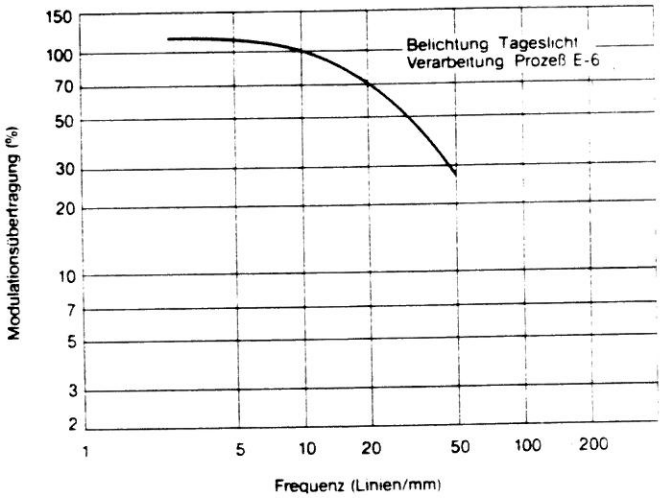
Emulsionsstruktur-Daten:

Körnigkeit (RMS): 11
Gemessen mit einem Mikro-Densitometer bei einer Meßblendenöffnung von 48 µ und 12facher Vergrößerung.
Gemessene Probedichte: 1.0.

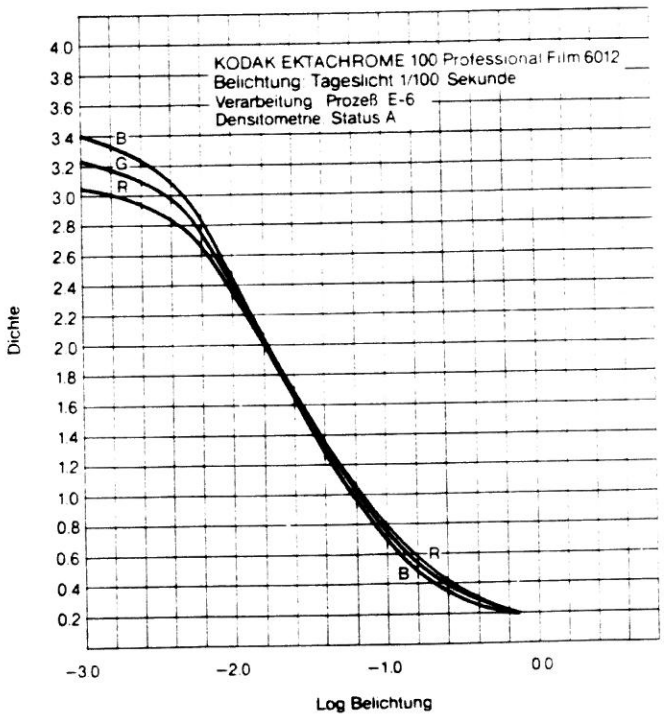
Auflösungsvermögen

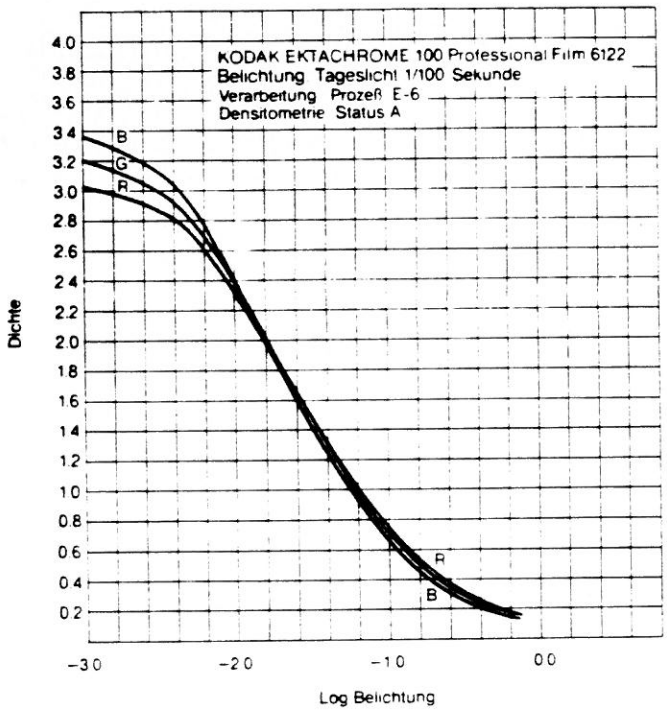
Testobjektkontrast	Linien/mm
1.6 : 1	50
1000 : 1	100

Modulationsübertragungsfunktion

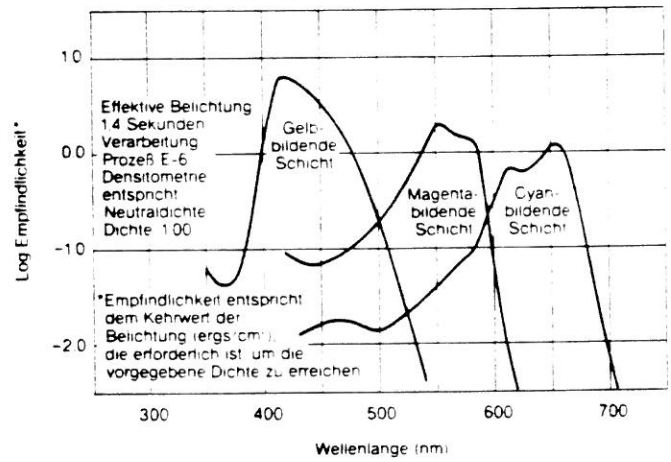


Charakteristische Kurven





Spektralempfindlichkeit



Hinweis: Die in dieser Veröffentlichung dargestellten sensitometrischen Kurven und Daten beziehen sich auf die Produktcharakteristik unter den spezifizierten Belichtungs- und Verarbeitungsbedingungen. Die Angaben gelten für durchschnittliche Produkteigenschaften und beziehen sich nicht auf bestimmte Packungseinheiten oder einzelne Filme. Die Angaben stellen somit keine von KODAK einzuhaltenden Standardwerte oder Spezifikationen dar.

Ersatzleistungen
Sollte sich herausstellen, daß dieser Film fehlerhaft hergestellt, beschriftet oder verpackt worden ist, so wird er durch die gleiche Menge unbelichteten ersetzt. Ausgeschlossen sind alle weitergehenden, ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungspflichten und alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung. Da sich Farbstoffe im Laufe der Zeit verändern können, leisten wir bei Farbveränderungen keinerlei Ersatz.

Allgemeine Hinweise für EKTACHROME Filme

Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit

Jeder Mehrschichten-Farbfilm unterliegt bestimmten Fertigungstoleranzen.

Geringe Abweichungen in der Allgemeinempfindlichkeit und in der Farbempfindlichkeit sind unvermeidlich. Beim KODAK EKTACHROME Film sind diese Schwankungen relativ gering. Sorgfältige Kontrollmethoden sorgen bei allen KODAK Filmen dafür, daß diese Schwankungen innerhalb enger Grenzen bleiben.

Einfluß auf die Qualität des EKTACHROME Films haben u. a. folgende Faktoren:
- hohe Temperatur oder hohe Luftfeuchtigkeit während der Lagerung (falls die geöffnete Originalverpackung nicht wieder luftdicht verschlossen wurde).
- falsche Farbtemperatur der Lichtquelle bei der Aufnahme
- fehlerhafte Entwicklung

Außerdem können besonders lange und sehr kurze Belichtungszeiten Abweichungen von der angegebenen Empfindlichkeit und vom normalen Farbgleichgewicht verursachen. Die Länge der Belichtungszeit wirkt sich bei den drei Farbschichten des EKTACHROME Films verschieden aus. Es kann z. B. vorkommen, daß die Emulsion, die bei normalen Belichtungszeiten normales Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit besitzt, bei langen Zeiten (z. B. bei Reproduktionen) oder sehr kurzen Zeiten (Elektronenblitz) andere Eigenschaften aufweist.

Um derartige Schwankungen so gering wie möglich zu halten, ist es erforderlich, die Angaben über Lagerung, Beleuchtung, Belichtung und Entwicklung genau zu befolgen. Bei kritischen Arbeiten sollte eine Probeaufnahme angefertigt werden, natürlich auf einem Film der gleichen Emulsionsnummer wie die für die endgültige Aufnahme. Die Emulsionsnummer ist auf jeder Packung aufgestempelt und zudem bei den Planfilmen in den Schichtträger am Rand eingeprägt.

Retuschefarben
Zur Farbretusche von KODAK EKTACHROME Professional Film-Originalen (Prozeß E-6) empfiehlt sich die Verwendung der KODAK E-6 Diapositiv Retuschefarben (KODAK E-6 Transparency Retouching Dyes). Entsprechende Informationen enthält das KODAK Datenblatt P-15.

Entwicklung
Der Film ist ausschließlich zur Verarbeitung im KODAK Prozeß E-6 bestimmt. Die Entwicklungskosten sind im Kaufpreis des Films nicht inbegriffen. Die Filme können entweder vom Verbraucher selbst oder von selbständigen Labors entwickelt werden.

Die Chemikalien des KODAK Prozesses E-6 sind als Entwicklungssätze und auch einzeln lieferbar.

Ausführliche Unterlagen über die Verarbeitung von KODAK EKTACHROME Filmen, Prozeß E-6 in Großtankanlagen und automatischen Entwicklungsmaschinen enthält unser Handbuch »Prozeß E-6«. Auch die densitometrische Prozeßüberwachung ist darin eingehend beschrieben. Das Handbuch ist unter der CAT Nr. 703 4366 zum Preis von DM 48,50 erhältlich.

Weiterverarbeitung von KODAK EKTACHROME E-6 Diapositiven
Duplikat-Diapositive können auf KODAK EKTACHROME Duplicating Film 6121 (Planfilm), KODAK EKTACHROME Slide Duplicating Film 5071 (Rollenware) oder KODAK EKTACHROME SE Duplicating Film SO-366 (Patrone 135-36) hergestellt werden.
Alle drei Filmtypen werden ebenfalls im KODAK Prozeß E-6 verarbeitet.
Farbbilder können auf folgenden Wegen ausgearbeitet werden: entweder über ein KODAK VERICOLOR Internegativ auf KODAK EKTACOLOR RC Papieren oder direkt auf Farbumkehrpapier wie KODAK EKTACHROME 21 oder 22 Papier oder auch nach dem KODAK Dye Transfer Verfahren.

Weitere Informationen:

KODAK Datenblatt P-B 2:
KODAK EKTACHROME 50 Professional Film
KODAK Datenblatt P-B 3:
KODAK EKTACHROME 64 Professional Film
KODAK Datenblatt P-B 4:
KODAK EKTACHROME 160 Professional Film
KODAK Datenblatt P-B 5:
KODAK EKTACHROME 200 Professional Film
KODAK Datenblatt P-B 6:
KODAK EKTACHROME 400 Film
KODAK Datenblatt P-B 8:
KODAK EKTACHROME P 800/1600 Professional Film
KODAK Datenblatt P-D 15:
KODAK EKTACHROME Slide Duplicating Film 5071
KODAK Datenblatt P-D 17:
KODAK EKTACHROME SE Duplicating Film SO-366
KODAK Datenblatt P-D 14:
KODAK EKTACHROME Duplicating Film 6121
KODAK Datenblatt P-H 2:
KODAK EKTACHROME Entwicklungsprozeß E-6
KODAK Datenblatt P-H 3:
Der KODAK Prozeß E-6 in Rotations-Entwicklungsmaschinen
KODAK Datenblatt P-H 4:
KODAK EKTACHROME Prozeß E-6 für 600 ml
KODAK Datenblatt P-F 12:
KODAK EKTACHROME 21 Papier
KODAK Datenblatt P-F 13:
KODAK EKTACHROME 22 Papier
KODAK Datenblatt P-H 7:
KODAK EKTACHROME R-3000 3-Bad-Prozeß
KODAK Datenblatt P-15:
Retuschieren und Abschwächen von KODAK EKTACHROME Farbdiapositiven, Prozeß E-6
KODAK Datenblatt P-4:
Lagerung und Pflege von KODAK Farbmaterialien
KODAK Datenblatt P-I 4:
KODAK Filter für den Berufsfotografen

KODAK AKTIENGESELLSCHAFT
Marketing Fotografen und Labors
Postfach 3 69
7000 Stuttgart 60 (Wangen)
Telefon (07 11) 4 01 11 · FS 723 726

EKTACHROME, EKTACOLOR, KODAK VERICOLOR und WRATTEN sind Warenzeichen.

Technische Änderungen vorbehalten.

KODAK Datenblatt P-B 9

Printed in Federal Republic of Germany
CAT Nr. 705 4596 MS – 0884 – HD – 392

KODAK EKTACHROME 200 Professional Film

(Tageslicht)

- Hochempfindlicher Farbumkehrfilm zur Herstellung von Farbdiapositiven.
- Besonders geeignet für Aufnahmen von schnellen Bewegungsabläufen oder Aufnahmen, die ein erhöhtes Maß an Tiefenschärfe erfordern.
- Sensibilisiert für Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen.
- Die EKTACHROME Diapositive sind zur direkten Betrachtung oder als Druckvorlage geeignet.

- Die Diapositive sind abgestimmt auf eine Betrachtungslichtquelle von 5000 K, deren Standard vom American National Standards Institute festgelegt ist.

Konfektionierung
5036 Kleinbildfilm 135-36
6036 Rollfilm 120, 220

5036 Meterware 70 mm x 4.5 m perforiert (Spec. 488)
Meterware 70 mm x 30 m perforiert (Spec. 475)

Empfindlichkeit

Lichtquelle	Empfindlichkeit	Filter
Tageslicht	**24 DIN = ASA 200**	——
Fotolampe (3400 K)	19 DIN = ASA 64	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B
Glühlampe (3200 K)	18 DIN = ASA 50	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A

Die Empfindlichkeitsangaben basieren auf einem Standard des American National Standards Institute.

Tageslicht-Belichtungstabelle
Für durchschnittlich beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Blendenöffnung bei 1/250 s Belichtungszeit				
Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche Schatten)*	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offene Schatten** oder stark bewolkt
f/22	f/16	f/11	f/8	f/5.6

* Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 verwenden.
** Für Objekte, die sich nicht in direktem Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.

Die Angaben in der Tabelle stellen lediglich Richtwerte dar.

Schwarzschild-Effekt
Bei den nebenstehenden Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films durch Öffnen der Blende und Verwenden von KODAK Color Compensating (CC) Filtern oder entsprechenden Filtern ausgeglichen.

Belichtungszeit	1/1000 s	1/100 s	1/10 s	1 s	10 s	100 s
Vorgeschlagene Blendenkorrektur	–	–	–	+1/2	ne*	ne*
Vorgeschlagenes KODAK CC Filter	–	–	–	10 R	ne*	ne*

* nicht empfohlen

Anmerkung: Diese Angaben beziehen sich nur auf die Belichtung mit Tageslicht. Sie basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und auf den normalen, empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich noch etwas verändern im Hinblick auf die normalen Herstellungstoleranzen, sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung durch den Hersteller.

Blitzenergie (BCPS)	350	500	700	1000	1400	2000	2800	4000	5600	8000
Leitzahlen für Entfernung in Meter	18	21	26	30	36	42	50	60	70	85

Lichtquellen
Im allgemeinen wird die beste Farbwiedergabe bei klarem oder dunstigem Sonnenlicht erreicht. Es kann sein, daß mit anderen Lichtquellen, selbst mit passenden Filtern keine gleich guten Ergebnisse erzielt werden.

Blaustich, der bei Aufnahmen im Schatten manchmal auftritt, kann mit einem KODAK Skylight Filter (oder einem entsprechenden Filter) vermindert werden. Dieses Filter erfordert keine Belichtungsverlängerung. Seine Verwendung empfiehlt sich auch bei Aufnahmen unter stark bedecktem Himmel, Luftaufnahmen, Fernsichten, Hochgebirgsaufnahmen und Szenen im Schnee bei Sonnenschein.

Leitzahlen für Elektronenblitz
Die zweite Tabelle oben dient als Anhaltspunkt bei der Festlegung der korrekten Leitzahl. Die Blende ergibt sich, indem die korrekte Leitzahl durch die Entfernung Blitz – Objekt dividiert wird.

Vorsicht! Keine längeren Verschlußzeiten als 1/50 Sekunde verwenden, da sonst das Licht des Elektronenblitzes durch andere Lichtquellen beeinflußt werden kann.

Falls die Diapositive ständig eine Blautendenz zeigen, ein KODAK CC 10 Y Filter oder CC 20 Y (bzw. entsprechende Filter) verwenden und die Blende um 1/3 Wert öffnen.

Belichtung mit Blaukolbenblitz
Kein Filter erforderlich. Eine Empfindlichkeit von 24 DIN zugrunde legen.

Gebrauch und Lagerung
Den Film bei völliger Dunkelheit verarbeiten. Der unbelichtete Film sollte im Kühlschrank bei +13° C oder darunter in der **versiegelten Originalpackung** aufbewahrt werden. Um Feuchtigkeitsniederschlag auf dem gekühlten Film zu vermeiden, muß der Film vor dem Öffnen der Packung an die Raumtemperatur angeglichen werden. Den verarbeiteten Film vor starker Lichteinwirkung schützen und an einem kühlen, trockenen Platz lagern.

EKTACHROME Aufnahmen mit Leuchtstofflampen
Zur Belichtung von Farbfilmen bei Leuchtstofflampen können keine exakten Filterangaben gemacht werden. Leuchtstofflampen verschiedener Hersteller und einzelne Lampen derselben Marke, wie auch Stromschwankungen und unterschiedliche Alterung zeigen nicht dieselbe Farbe und Helligkeit. Da die Farbe der Leuchtstofflampe auch während des Anwärmens schwankt, sollte diese mindestens 10 Minuten vor der Aufnahme eingeschaltet werden.

Die mit dem Belichtungsmesser ermittelte Blende um die in der nachstehenden Tabelle angegebene Blendenstufe öffnen oder die Belichtungszeit verlängern. Die Belichtungszeit kann dabei aber so lang werden, daß ein weiterer Filterausgleich, bedingt durch den Schwarzschild-Effekt, erforderlich ist.

Bei KODAK EKTACHROME Filmen ist es empfehlenswert, bei wichtigen Aufnahmen eine Test-Belichtungsserie durchzuführen, bei der die Filter um mindestens plus und minus CC-10 M und CC-10 Y von den Tabellenwerten abweichen. Eine dieser Testbelichtungen sollte um eine 20er Dichte vom geschmacklich zusagenden Farbgleichgewicht abweichen, damit ein guter Vergleichswert vorliegt.

Die bisher gesammelten Erfahrungen wurden in der folgenden Übersicht als Richtwerte zusammengestellt.

Viele Innenaufnahmen werden mit dem Licht von Leuchtstofflampen belichtet; dabei müssen von Aufnahme zu Aufnahme oft andere Grundfilter bestimmt werden. Kommt zu der Leuchtstofflampen-Beleuchtung noch Tageslicht oder das Licht von Glühlampen hinzu, dann ist die Filterwahl schwierig oder sogar unmöglich.

EKTACHROME Film Tageslicht	Typ der Leuchtstofflampe					
	Tageslicht	Weiß	Warm Weiß	Warm Weiß Deluxe	Kalt Weiß	Kalt Weiß Deluxe
Filter Blende öffnen	40 M + 30 Y + 1 Blende	20 C + 30 M + 1 Blende	40 C + 40 M + 1⅓ Blende	60 C + 30 M + 1⅔ Blende	30 M + ⅔ Blende	30 C + 20 M + 1 Blende

Allgemeine Hinweise für EKTACHROME Filme

Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit
Jeder Mehrschichten-Farbfilm ist mehr oder weniger Fabrikationsabweichungen unterworfen, die zum Beispiel bei einem Schwarzweiß-Film überhaupt nicht ins Gewicht fallen würden. Kleine Abweichungen in der Allgemeinempfindlichkeit und in der Farbempfindlichkeit sind unvermeidlich. Beim KODAK EKTACHROME Film sind diese Schwankungen relativ gering. Sorgfältige Kontrollmethoden sorgen bei allen KODAK Filmen dafür, daß diese Schwankungen innerhalb enger Toleranzen bleiben.

Einfluß auf die Qualität des EKTACHROME Films haben folgende Faktoren:

- hohe Temperatur oder Luftfeuchtigkeit während der Lagerung (falls die geöffnete Originalverpackung nicht wieder luftdicht verschlossen wurde)
- falsche Farbtemperatur der Lichtquelle bei der Aufnahme
- fehlerhafte Entwicklung

Außerdem können besonders lange und sehr kurze Belichtungszeiten Abweichungen von der angegebenen Empfindlichkeit und vom normalen Farbgleichgewicht verursachen.

Die Länge der Belichtungszeit wirkt sich bei den drei Farbschichten des KODAK EKTACHROME Film verschieden aus. Es kann z. B. vorkommen, daß eine Emulsion, die bei normalen Belichtungszeiten normales Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit besitzt, bei langen Zeiten (z. B. bei Reproduktionen) oder sehr kurzen Zeiten (Elektronenblitz) andere Eigenschaften aufweist.

Um derartige Schwankungen so gering wie möglich zu halten, ist es erforderlich, die Angaben über Lagerung, Beleuchtung, Belichtung und Entwicklung so genau wie möglich zu befolgen. Bei kritischen Arbeiten sollte eine Probeaufnahme angefertigt werden, natürlich auf einem Film der gleichen Emulsionsnummer wie für die endgültige Aufnahme. Die Emulsionsnummer ist auf jeder Pakkung aufgestempelt und zudem bei den Planfilmen in den Schichtträger am Rand eingeprägt.

Entwicklung
Die Entwicklungskosten sind im Kaufpreis des Films nicht inbegriffen. Die Filme können entweder vom Verbraucher selbst oder von selbständigen Labors entwickelt werden.

Die Chemikalien des KODAK EKTACHROME Prozesses E-6 sind als Entwicklungssätze und auch einzeln lieferbar.

Auf keinen Fall dürfen KODAK EKTACHROME Filme, Prozeß E-6 in den Bädern der Prozesse E-3 oder E-4 verarbeitet werden!

Dunkelkammer-Beleuchtung
Der Film muß bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden.

Weiterverarbeitung von KODAK EKTACHROME E-6 Diapositiven
Duplikat-Diapositive können im Kontakt oder durch Vergrößern auf KODAK EKTACHROME Duplicating Film 6121 (Planfilm) bzw. KODAK EKTACHROME Slide Duplicating Film 5071 (35 mm) hergestellt werden. Beide Filmtypen werden ebenfalls im EKTACHROME E-6 Prozeß verarbeitet.

Farbbilder können auf folgenden Wegen ausgearbeitet werden: entweder über ein KODAK EKTACOLOR Internegativ auf KODAK EKTACOLOR 74 RC Papier oder direkt auf Farbumkehrpapier wie KODAK EKTACHROME 14 RC Papier oder auch nach dem KODAK Dye Transfer Verfahren.

Ersatzleistungen
Sollte sich herausstellen, daß dieser Film fehlerhaft hergestellt, beschriftet oder verpackt worden ist, so wird er durch die gleiche Menge unbelichteten ersetzt. Ausgeschlossen sind alle weitergehenden, ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungspflichten und alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung. Da sich Farbstoffe im Laufe der Zeit verändern können, leisten wir bei Farbveränderungen keinerlei Ersatz.

KODAK Gesellschaft m. b. H.
Verkauf Berufsphotographie
Albert-Schweitzer-Gasse 4
1148 Wien

EKTACOLOR, EKTACHROME, ESTAR und KODAK
sind Warenzeichen

KODAK EKTACHROME 400 Film

(Tageslicht)

- Höchstempfindlicher Farbumkehrfilm zur Herstellung von Farbdiapositiven.
- Besonders geeignet für Aufnahmen unter ungünstigen Tageslichtbedingungen, für Aufnahmen von schnellen Bewegungsabläufen oder Aufnahmefälle, die ein erhöhtes Maß an Tiefenschärfe erfordern.
- Sensibilisiert für Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen.
- Die EKTACHROME Diapositive eignen sich ausgezeichnet als Vorlage für einen hochwertigen Mehrfarbendruck.
- Die Diapositive sind abgestimmt auf eine Betrachtungslichtquelle von 5000 K, deren Standard vom American National Standards Institute festgelegt ist.
- Die Entwicklung erfolgt im KODAK EKTACHROME Prozeß E-6.

Konfektionierung
5074 Kleinbildfilm EL 135-36
Kleinbildfilm EL 135-20
6074 Rollfilm EL 120

Schwarzschild-Effekt
Bei den nebenstehenden Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films durch Öffnen der Blende und Verwenden von KODAK Color Compensating (CC) Filtern oder entsprechenden Filtern ausgeglichen.

Anmerkung: Diese Angaben beziehen sich nur auf die Belichtung mit Tageslicht. Sie basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und auf den normalen, empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich noch etwas verändern im Hinblick auf die normalen Herstellungstoleranzen, sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung beim Hersteller.

Empfindlichkeit

Lichtquelle	Filter	Empfindlichkeit
Tageslicht	———	27 DIN = ASA 400
Fotolampe (3400 K)	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	zu belichten wie 22 DIN = ASA 125
Glühlampe (3200 K)	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	zu belichten wie 21 DIN = ASA 100

Die Empfindlichkeitsangaben basieren auf einem Standard des American National Standards Institute und schließen den für die angegebenen Filter erforderlichen Belichtungsausgleich mit ein.

Tageslicht-Belichtungstabelle
Für durchschnittliche, frontal beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Blendenöffnungen bei 1/500 s Belichtungszeit				
Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offene Schatten** oder stark bewölkt
f/22	f/16*	f/11	f/8	f/5,6

* Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 verwenden.
** Für Objekte, die sich nicht in direktem Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.
Die Angaben in der Tabelle stellen lediglich Richtwerte dar.

Schwarzschild-Effekt

Belichtungszeit	1/1000 s	1/100 s	1/10 s	1 s	10 s	100 s
Vorgeschlagene Blendenkorrektur	–	–	–	+ 1/2	+1 1/2	+2 1/2
Vorgeschlagenes KODAK CC Filter	–	–	–	–	10 C	10 C

KODAK EKTACHROME 400 Film

(Tageslicht)

- Höchstempfindlicher Farbumkehrfilm zur Herstellung von Farbdiapositiven.
- Besonders geeignet für Aufnahmen unter ungünstigen Tageslichtbedingungen, für Aufnahmen von schnellen Bewegungsabläufen oder Aufnahmefälle, die ein erhöhtes Maß an Tiefenschärfe erfordern.
- Sensibilisiert für Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen.
- Die EKTACHROME Diapositive eignen sich ausgezeichnet als Vorlage für einen hochwertigen Mehrfarbendruck.
- Die Diapositive sind abgestimmt auf eine Betrachtungslichtquelle von 5000 K, deren Standard vom American National Standards Institute festgelegt ist.
- Die Entwicklung erfolgt im KODAK EKTACHROME Prozeß E-6.

Konfektionierung
5074 Kleinbildfilm EL 135-36
Kleinbildfilm EL 135-20
6074 Rollfilm EL 120

Schwarzschild-Effekt
Bei den nebenstehenden Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films durch Öffnen der Blende und Verwenden von KODAK Color Compensating (CC) Filtern oder entsprechenden Filtern ausgeglichen.

Anmerkung: Diese Angaben beziehen sich nur auf die Belichtung mit Tageslicht. Sie basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und auf den normalen, empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich noch etwas verändern im Hinblick auf die normalen Herstellungstoleranzen, sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung beim Hersteller.

Empfindlichkeit

Lichtquelle	Filter	Empfindlichkeit
Tageslicht	———	27 DIN = ASA 400
Fotolampe (3400 K)	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 B	zu belichten wie 22 DIN = ASA 125
Glühlampe (3200 K)	KODAK WRATTEN Filter Nr. 80 A	zu belichten wie 21 DIN = ASA 100

Die Empfindlichkeitsangaben basieren auf einem Standard des American National Standards Institute und schließen den für die angegebenen Filter erforderlichen Belichtungsausgleich mit ein.

Tageslicht-Belichtungstabelle
Für durchschnittliche, frontal beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Blendenöffnungen bei 1/500 s Belichtungszeit				
Helle oder dunstige Sonne auf hellem Sand oder Schnee	Helle oder dunstige Sonne (deutliche Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offene Schatten** oder stark bewölkt
f/22	f/16*	f/11	f/8	f/5,6

* Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 verwenden.
** Für Objekte, die sich nicht in direktem Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.
Die Angaben in der Tabelle stellen lediglich Richtwerte dar.

Schwarzschild-Effekt

Belichtungszeit	1/1000 s	1/100 s	1/10 s	1 s	10 s	100 s
Vorgeschlagene Blendenkorrektur	–	–	–	+ 1/2	+1 1/2	+2 1/2
Vorgeschlagenes KODAK CC Filter	–	–	–	–	10 C	10 C

KODAK
Maßstab für Qualität in der Fotografie

KODAK EKTACHROME P800/1600 Professional Film

- Höchstempfindlicher Farbumkehrfilm speziell für die forcierte Entwicklung
- Bei forcierter Entwicklung drei Empfindlichkeiten zur Auswahl
- Hohe Maximaldichte und sehr gutes Farbgleichgewicht, auch bei höchster Empfindlichkeit
- Spezielle Felder auf der Filmpatrone für die Angabe der verwendeten Empfindlichkeit
- Sensibilisiert für die Belichtung ohne Filter bei Tageslicht, Elektronenblitz und blauen Kolbenblitzlampen
- Für die Belichtung mit Kunstlicht von 3200 K und 3400 K geeignet, wenn die empfohlenen Korrekturfilter verwendet werden
- Vorgesehen für Belichtungszeiten von 1/10 bis 1/10 000 Sekunde
- Azetat-Unterlage (0,13 mm stark)
- Verarbeitung im KODAK Prozeß E-6

Konfektionierung
5020 Kleinbildfilm EES 135-36 CAT Nr. 102 7341

Anwendungsbereiche
Der EKTACHROME P800/1600 Professional Film ist speziell für den Einsatz unter ungünstigen Lichtverhältnissen vorgesehen bzw. für Aufnahmesituationen, bei denen es auf kurze Belichtungszeiten ankommt.

Beispiele:
- Action- und Sportfotografie
- Außenaufnahmen bei schlechtem Wetter oder in der Dämmerung
- Innenaufnahmen bei vorhandenem Licht
- Fotografieren mit Teleobjektiven mit langen Brennweiten.

Handhabung
Den Film nur bei gedämpftem Licht in die Kamera einlegen bzw. entnehmen.

Empfindlichkeit *

Lichtquelle	Filter	Prozeß E-6, normal	Prozeß E-6, forciert (E-6P/Push)		
			Push 1	Push 2	Push 3
Tageslicht	–	ISO 400/27°+	ISO 800/30°	ISO 1600/33°	ISO 3200/36°
Glühlampe (3200 K)**	KODAK WRATTEN Nr. 80 A	ISO 100/21°+	ISO 200/24°	ISO 400/27°	ISO 800/30°
Fotolampe (3400 K)**	KODAK WRATTEN Nr. 80 B	ISO 125/22°+	ISO 250/25°	ISO 500/28°	ISO 1000/31°

* Die besten Ergebnisse werden mit den Empfindlichkeitseinstellungen in den gelb unterlegten Feldern erzielt. Bei höheren Empfindlichkeitswerten und längeren Erstentwicklungszeiten steigen Kontrast und Körnigkeit an.

** Diese Werte gelten für Handbelichtungsmesser. Bei TTL-Messung die Gebrauchsanweisung zur Kamera beachten.

\+ Bei diesen Empfindlichkeitseinstellungen empfiehlt sich die Verwendung eines KODAK WRATTEN Gelatine Filters CC 10Y.

Belichtung

WICHTIG! Alle Belichtungen auf einem Film sind mit der gleichen Empfindlichkeitseinstellung vorzunehmen. Die verwendete Empfindlichkeit ist auf der Patrone zu kennzeichnen, um die richtige Entwicklung zu gewährleisten.

Hinweis: Die folgenden Belichtungsdaten basieren auf dem Durchschnitt verschiedener Emulsionen und auf den empfohlenen Entwicklungsbedingungen. Die Daten können sich noch etwas verändern im Hinblick auf die normalen Herstellungstoleranzen, sowie die Lagerungsbedingungen nach der Auslieferung durch den Hersteller.

Tageslicht-Belichtungstabelle

Für durchschnittlich beleuchtete Objekte im Tageslicht von 2 Stunden nach Sonnenaufgang bis 2 Stunden vor Sonnenuntergang.

Empfindlichkeitseinstellung	1/1000 s[1])	1/500 s[2])		
	Helle oder dunstige Sonne (deutliche Schatten)	Schwache, dunstige Sonne (weiche Schatten)	Bewölkt aber hell (keine Schatten)	Offener Schatten[3]) oder stark bewölkt
ISO 800/30°	f/16[4])	f/16	f/11	f/8
ISO 1600/33°	f/22[4])	f/22	f/16	f/11

[1]) Sehr helles Licht kann Einstellungen erfordern, die über die Einstellungsmarkierungen einiger Kameras hinausgehen.

[2]) Bei Kameras mit Zentralverschluß kann die Kombination von 1/500 Sekunde und kleinen Blendenoffnungen (f/16 oder f/22) aufgrund der Verschlußeigenschaften zu überbelichteten Dias führen.

[3]) Für Objekte, die sich nicht in direktem Sonnenlicht aber unter klarem Himmel befinden.

[4]) Für Nahaufnahmen bei Gegenlicht f/8 bei ISO 800/30° und f/11 bei ISO 1600/33° verwenden.

Die Angaben in der Tabelle stellen lediglich Richtwerte dar.

Schwarzschild-Effekt

Bei den folgenden Belichtungszeiten wird der Schwarzschild-Effekt des Films durch Öffnen der Blende und Verwenden von KODAK Color Compensating (CC) Filtern oder entsprechenden Filtern ausgeglichen.

Belichtungszeit	von 1/10 000 bis 1/10 s	1 s	10 s	100 s
Blendenkorrektur	Keine Korrekturen erforderlich	+1/2	+1 1/2	+2 1/2
KODAK CC Filter		–	10 C	10 C

Belichtung mit Blaukolben- oder Elektronenblitz

Kein Filter erforderlich. Die Leitzahlen lassen sich anhand der verwendeten Empfindlichkeit errechnen.

Entwicklung

Der Film ist ausschließlich zur Verarbeitung im KODAK Prozeß E-6 bestimmt und muß bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden. Die Entwicklungskosten sind im Kaufpreis des Films nicht inbegriffen. Die Filme können entweder vom Verbraucher selbst oder von selbständigen Labors entwickelt werden.

Die folgende Tabelle enthält die angeglichenen Erstentwicklungszeiten für die forcierte Entwicklung:

Prozeß	E-6	Push 1*	Push 2*	Push 3*
Angeglichene Erstentwicklungszeit in Minuten	6	8–9	10–13	12–15

* Für densitometrische Auswertung empfiehlt sich die Verwendung der KODAK Push-Prozeß-Kontrollstreifen (Prozeß E-6P), 35 mm × 15,2 m, CAT Nr. 182 2766

Die weiteren Verarbeitungsschritte entsprechen dem normalen Prozeß E-6

Die Chemikalien des KODAK Prozesses E-6 sind als Entwicklungssätze und auch einzeln lieferbar.

Ausführliche Unterlagen über die Verarbeitung von KODAK EKTACHROME Filmen, Prozeß E-6 in Großtankanlagen und automatischen Entwicklungsmaschinen enthält unser Handbuch „Prozeß E-6". Auch die densitometrische Prozeßüberwachung ist darin eingehend beschrieben. Das Handbuch ist unter der CAT Nr. 703 4366 zum Preis von DM 48,50 erhältlich.

Lagerung

Unbelichteter Film sollte bei Temperaturen von +13°C oder darunter gelagert werden – am besten in einem Kühlschrank. Um Feuchtigkeitsniederschlag auf kühl gelagerten Filmen zu vermeiden, müssen die Filme vor dem Öffnen der Originalverpackung noch eine Zeitlang bei Raumtemperatur gelagert werden.
Belichteten Film möglichst bald entwickeln, um Veränderungen des latenten Bildes zu vermeiden.
Verarbeiteter Film sollte bei höchstens 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen von +21°C oder darunter gelagert werden. Vor starker Lichteinwirkung schützen.

Ersatzleistungen

Sollte sich herausstellen, daß dieser Film fehlerhaft hergestellt, beschriftet oder verpackt worden ist, so wird er durch die gleiche Menge unbelichteten ersetzt. Ausgeschlossen sind alle weitergehenden, ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungspflichten und alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung.

Allgemeine Hinweise für EKTACHROME Filme

Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit
Jeder Mehrschichten-Farbfilm unterliegt bestimmten Fertigungstoleranzen.

Geringe Abweichungen in der Allgemeinempfindlichkeit und in der Farbempfindlichkeit sind unvermeidlich. Beim KODAK EKTACHROME Film sind diese Schwankungen relativ gering. Sorgfältige Kontrollmethoden sorgen bei allen KODAK Filmen dafür, daß diese Schwankungen innerhalb enger Grenzen bleiben.

Einfluß auf die Qualität des EKTACHROME Films haben u.a. folgende Faktoren:
- hohe Temperatur oder hohe Luftfeuchtigkeit während der Lagerung (falls die geöffnete Originalverpackung nicht wieder luftdicht verschlossen wurde).
- falsche Farbtemperatur der Lichtquelle bei der Aufnahme
- fehlerhafte Entwicklung

Außerdem können besonders lange und sehr kurze Belichtungszeiten Abweichungen von der angegebenen Empfindlichkeit und vom normalen Farbgleichgewicht verursachen. Die Länge der Belichtungszeit wirkt sich bei den drei Farbschichten des EKTACHROME Films verschieden aus. Es kann z.B. vorkommen, daß die Emulsion, die bei normalen Belichtungszeiten normales Farbgleichgewicht und Empfindlichkeit besitzt, bei langen Zeiten (z.B. bei Reproduktionen) oder sehr kurzen Zeiten (Elektronenblitz) andere Eigenschaften aufweist.

Um derartige Schwankungen so gering wie möglich zu halten, ist es erforderlich, die Angaben über Lagerung, Beleuchtung, Belichtung und Entwicklung genau zu befolgen. Bei kritischen Arbeiten sollte eine Probeaufnahme angefertigt werden, natürlich auf einem Film der gleichen Emulsionsnummer wie die für die endgültige Aufnahme. Die Emulsionsnummer ist auf jeder Packung aufgestempelt und zudem bei den Planfilmen in den Schichtträger am Rand eingeprägt.

Retuschefarben
Zur Farbretusche von KODAK EKTACHROME Professional Film-Originalen (Prozeß E-6) empfiehlt sich die Verwendung der KODAK E-6 Diapositiv Retuschefarben (KODAK E-6 Transparency Retouching Dyes). Entsprechende Informationen enthält das KODAK Datenblatt P-I5.

Weiterverarbeitung von KODAK EKTACHROME E-6 Diapositiven
Duplikat-Diapositive können auf KODAK EKTACHROME Duplicating Film 6121 (Planfilm), KODAK EKTACHROME Slide Duplicating Film 5071 (Rollenware) oder KODAK EKTACHROME SE Duplicating Film SO-366 (Patrone 135-36) hergestellt werden.
Alle drei Filmtypen werden ebenfalls im KODAK Prozeß E-6 verarbeitet.
Farbbilder können auf folgenden Wegen ausgearbeitet werden: entweder über ein KODAK VERICOLOR Internegativ auf KODAK EKTACOLOR RC Papieren oder direkt auf Farbumkehrpapier wie KODAK EKTACHROME 21 oder 22 Papier oder auch nach dem KODAK Dye Transfer Verfahren.

Weitere Informationen:

KODAK Datenblatt P-B6:
KODAK EKTACHROME 400 Film
KODAK Datenblatt P-D15:
KODAK EKTACHROME Slide Duplicating Film 5071
KODAK Datenblatt P-D17:
KODAK EKTACHROME SE Duplicating Film SO-366
KODAK Datenblatt P-D14:
KODAK EKTACHROME Duplicating Film 6121
KODAK Datenblatt P-H2:
KODAK EKTACHROME Entwicklungsprozeß E-6
KODAK Datenblatt P-H3:
Der KODAK Prozeß E-6 in Rotations-Entwicklungsmaschinen
KODAK Datenblatt P-H4:
KODAK EKTACHROME Prozeß E-6 für 600 ml
KODAK Datenblatt P-F12:
KODAK EKTACHROME 21 Papier
KODAK Datenblatt P-F13:
KODAK EKTACHROME 22 Papier
KODAK Datenblatt P-H7:
KODAK EKTACHROME R-3000 3-Bad-Prozeß
KODAK Datenblatt P-I5:
Retuschieren und Abschwächen von KODAK EKTACHROME Farbdiapositiven, Prozeß E-6
KODAK Datenblatt P-4:
Lagerung und Pflege von KODAK Farbmaterialien
KODAK Datenblatt P-I4:
KODAK Filter für den Berufsfotografen

KODAK AKTIENGESELLSCHAFT
Marketing Fotografen und Labors
Hedelfinger Straße · Postfach 369
7000 Stuttgart 60 (Wangen)
Telefon (0711) 40111 · FS 723726

EKTACOLOR, EKTACHROME, KODAK, VERICOLOR und WRATTEN sind Warenzeichen
Technische Änderungen vorbehalten.

KODAK Datenblatt P-B8

Printed in Federal Republic of Germany
CAT Nr. 7056427 R-0584-HD345