

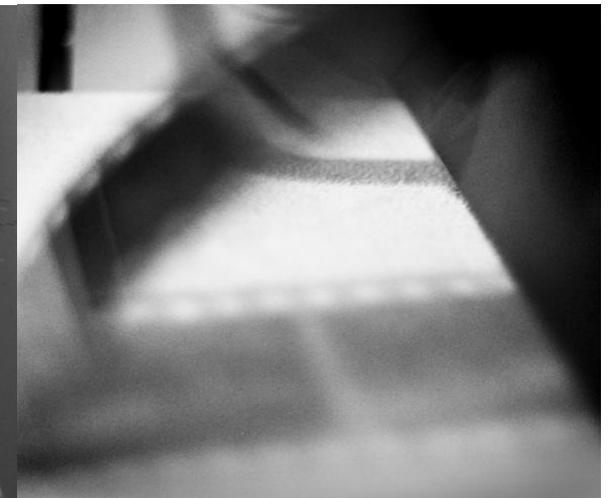
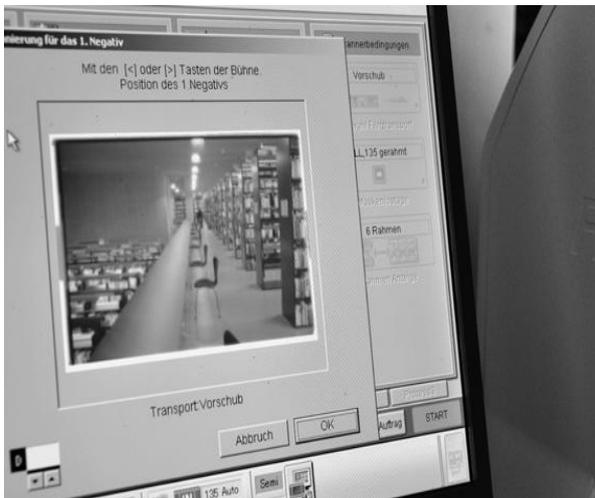
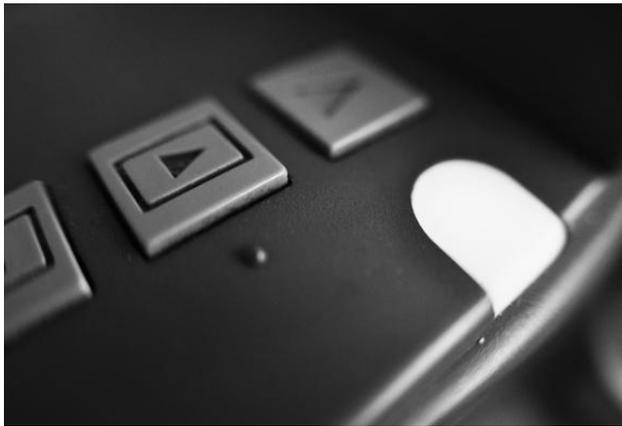
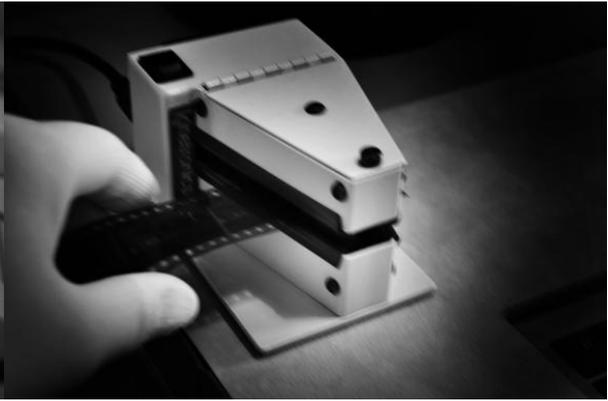
SCAN SERVICE



Zur Digitalisierung zweier Photoarchive habe ich einen Industriefilmscanner angeschafft und inzwischen umfangreiche Erfahrungen im Scannen von 35mm Photo-Negativen und Dias gesammelt. Für Interessierte mit größerem Filmbestand biete ich einen individuellen Scanservice an. Da der Arbeitsaufwand je nach Negativzustand und Scan-Auflösung extrem schwankt, lassen Sie sich ein individuelles Angebot machen. Die Kostenrechnung ist auf Zeitbasis oder zu einem Stückpreis möglich, wobei mit Kosten von 0.20 bis 0.80 Cent pro Einzelbild gerechnet werden muss.

Ich habe Jahrzehnte lange Erfahrung in der Negativ Verarbeitung und Sie können mit der nötigen Sorgfalt für Ihre wertvollen Originale rechnen. Bei größeren Film Stückzahlen kann ich auch 35mm schwarzweiß Negativentwicklung anbieten.

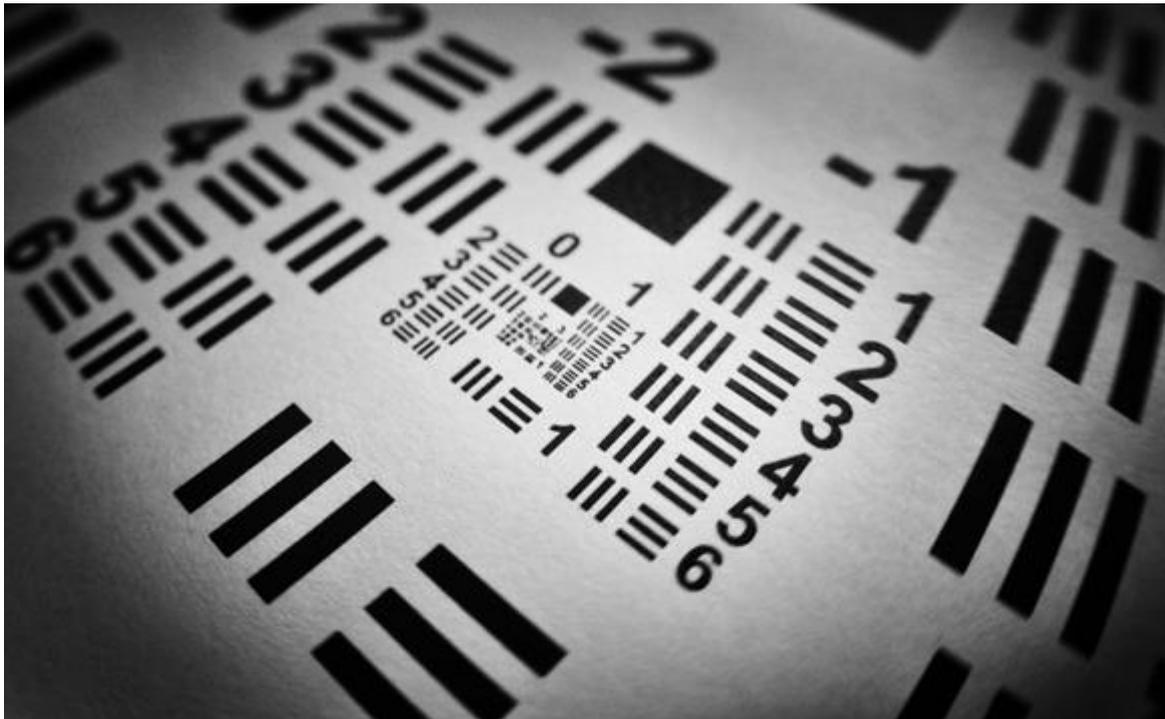






AUFLÖSUNG

Auflösung ist keine absolute Größe wie sie das vergleichende Pixel-Zählen suggerieren könnte. Auflösung ist relativ und hängt von Flächen und von Abständen ab. Die Auflösung gibt an, wie viele parallele gleich dicke schwarze Linien man auf einem weißen Untergrund bezogen auf eine bestimmte Länge (Inch/Zentimeter) noch voneinander unterscheiden kann. Der Abstand der Linien ist so groß wie diese dick sind und oft spricht man auch von Linienpaaren, weil auf die schwarze Linie eine weiße Linie folgt. Bei 50 schwarzen Linien auf weißem Grund (50 Linienpaaren) pro Zentimeter misst jede Linie einen zehnten Millimeter. Filme wie der Tri-X von Kodak schaffen bei normalen Beleuchtungs-verhältnissen 50 bis 60 Linien pro Millimeter. Unter guten Kontrastbedingungen schafft der Tri X nach Herstellerangaben 120 Linienpaare pro Millimeter, wahrscheinlich nur, wenn man eine entsprechende Vorlage im Kontaktverfahren auf den Film aufbelichtet. Im Alltag spielt auch das Objektiv und die Filmentwicklung eine entscheidende Rolle. Gehen wir von realen 60 Linienpaaren pro Millimeter aus, dann ergibt sich für das Kleinbild eine Größe von 2160x1440 Linienpaaren für deren komplette Wiedergabe mindestens 4320x2880 Pixel erforderlich wären.



Ich scanne Kleinbildnegative in der besten Qualität mit 5444x3649 Pixeln, was ungefähr einer Auflösung von 4000 PPI/DPI entspricht. Wird dieses Bild für den Druck mit der optimalen Auflösung von 300 Druckpunkten pro Inch ausgegeben, erzielt man einen Ausdruck in der Grösse von 46x30cm, der sich auch aus 25cm Abstand betrachten lässt, ohne das das Auge die Druckpunkte erkennen kann. Formate bis 60x80cm lassen sich problemlos realisieren, weil bei solchen Vergrößerungen auch der Betrachtungsabstand automatisch zunimmt. Für die Webdarstellung kann ein solches Bild auf 192x122cm vergrößert werden, was ungefähr dem Faktor 500 entspricht. Wenn Sie einzelne ausgewählte Negative für den optimalen Druck digitalisieren wollen, sind sie mit einem Trommelscanner besser bedient.

Für die Digitalisierung von Kleinbild biete ich fünf verschiedene Auflösungen an. Die erste Variante ist nur für Layoutzwecke gedacht und zeigt das Bild in geringer Auflösung einschließlich des oberen und unteren Rands. Die genauen Pixelmaße für die Varianten 2 bis 5 entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

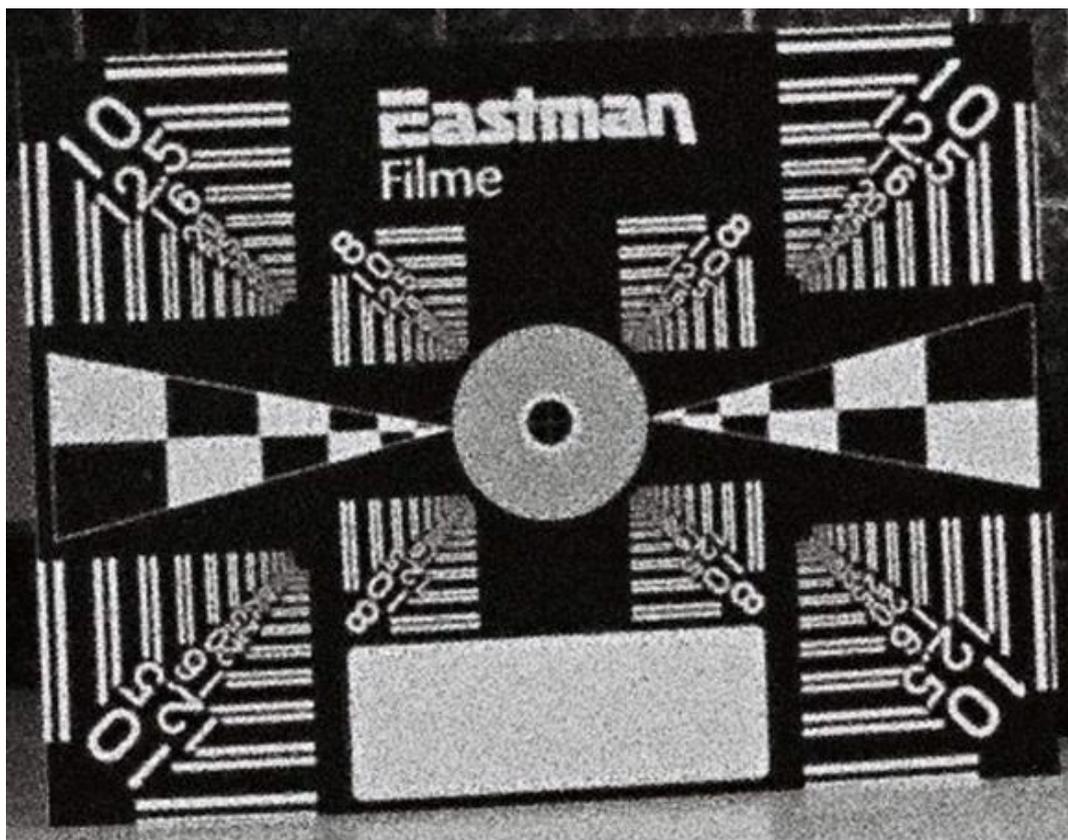
NR	Name	Pixel H	Pixel V	JPG Ca.	BMP/Tiff Ca.
1	89C	1523	1074	1040	4820
2	4R	1818	1228	1420	6570
3	8RW	3637	2433	5280	25950
4	10RW	4547	3047	9100	40610
5	12x18	5444	3649	11000	58220



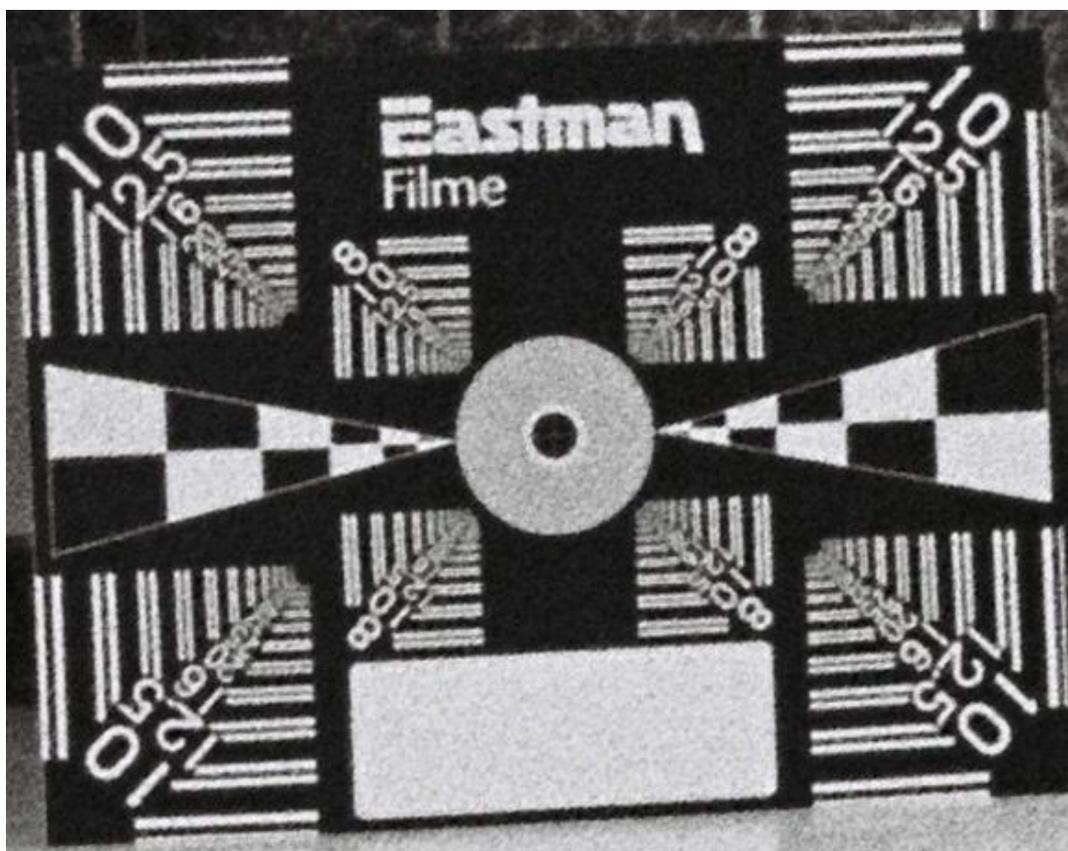
Scan-Auflösung 1 Full Frame Bild



Ausschnitt Scan-Auflösung 1



Ausschnitt Scan-Auflösung 4



Ausschnitt Scanauflösung 5

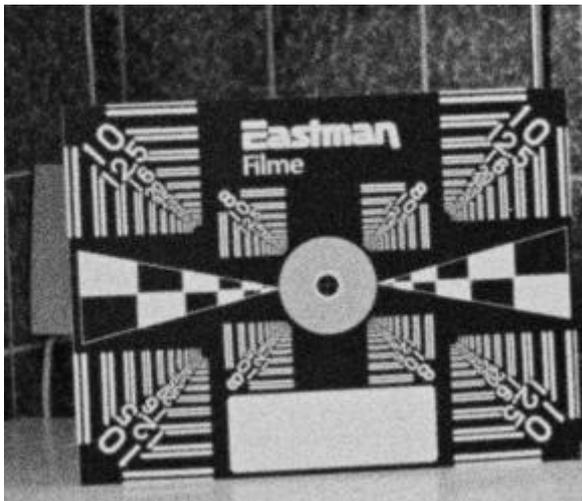
PPI= Pixel per Inch
DPI= Dots per Inch, Druckpunkte pro Inch

Die vollständigen Beispielbilder können für Vergleichszwecke im Downloadbereich (www.lusznat.com) [HIER](#) heruntergeladen werden. Bei allen Dateien handelt es sich um JPEGs, wegen der geringeren Datenmenge.

Der ideale Scanner

Einen idealen Scanner gibt es nicht. Das Non-Plus-Ultra an Ergebnis erzielt man mit einem **Trommelscanner**, eine Technologie die sehr alt ist (ab 1950er Jahre) und zur Herstellung von Lithos in der Druckvorstufe eingesetzt wird. Ein Trommelscanner erreicht mehr als 10.000 DPI. Bei einem Trommelscanner wird das Negativ nass mit einer Abdeckfolie auf einem transparenten Zylinder aufgezogen. Der Aufziehvorgang dauert mehrere Minuten und beansprucht die Negative. Nach dem Scannvorgang muß die Montageflüssigkeit vom Negativ wieder entfernt werden. Früher hat man die Negative nach dem Scannen oft weggeworfen. [Bei Youtube gibt es ein Video vom Aufziehen.](#)

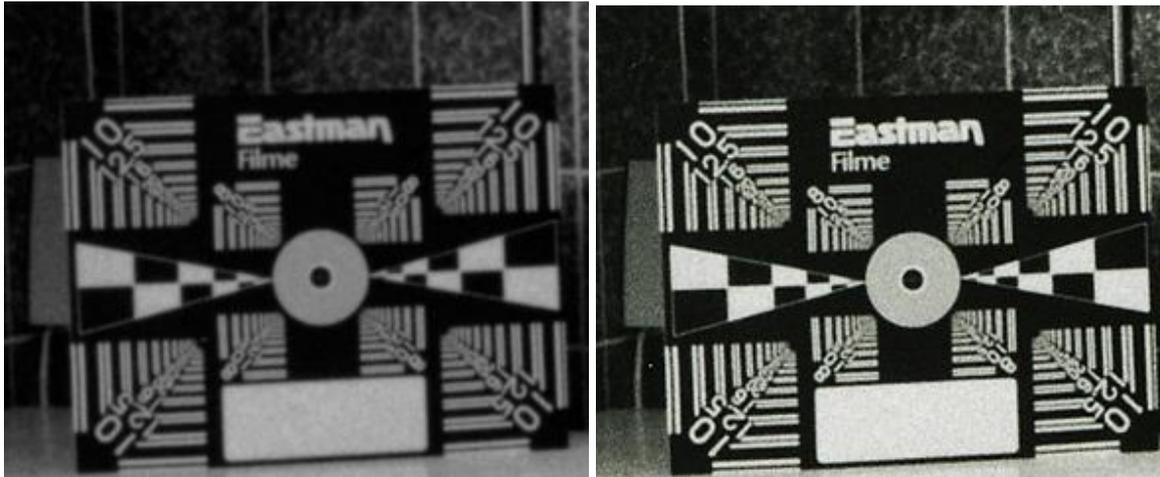
Der Imagon Hasselblad Flexiscan ist ein virtueller Trommelscanner. Das Negativ wird in einer Halterung bogenförmig in den Scanner eingeführt. Die erzielbaren Auflösungen liegen über 6000dpi.



Ausschnitt aus Testnegativ, Negativscan mit Hasselbad Imagon 9170x6132 Pixel.

Ein **Flachbrettscanner** mit einer Durchlichteinheit ist ebenfalls zum Scannen von Negativen geeignet. Meistens muß der Film in einen Negativhalter eingespannt werden und je nach Größe der Durchlichteinheit können mehrere Filmstreifen gleichzeitig gescannt werden. Die astronomischen Auflösungsanzahlen in vielen Prospekten entsprechen nicht der physikalischen Abtastauflösung. Scanner intern wird das abgetastete Bild auf hohe DPI-Werte umgerechnet, was letztlich nur ein Aufblasen der vorhandenen Information bedeutet, aber keinen wirklichen Zugewinn. Ein Scanner mit wirklichen 2400 DPI gehört schon zu den Spitzenprodukten.

Filmscanner sind spezialisierte Geräte zum Scannen von verschiedenen Filmmaterialien. In der Umbruchphase zwischen Analog- und Digital-Photographie war das Angebot an Filmscannern das umfangreichste. In dieser Phase waren Ergebnisse von analoger Aufnahme auf Film und Digitalisierung mit einem Filmscanner besser, als die Fotos der damals lieferbaren Digitalkameras. Auch galt es zu dieser Zeit die vorhandenen Mengen analoger Fotos zu Digitalisieren. Nach 2005 zogen sich die grossen Hersteller langsam aus dem Geschäft mit Filmscannern zurück. Im Semiprofessionellen Bereich ist von den Traditionsherstellern nur mehr Nikon mit zwei Modellen vertreten.

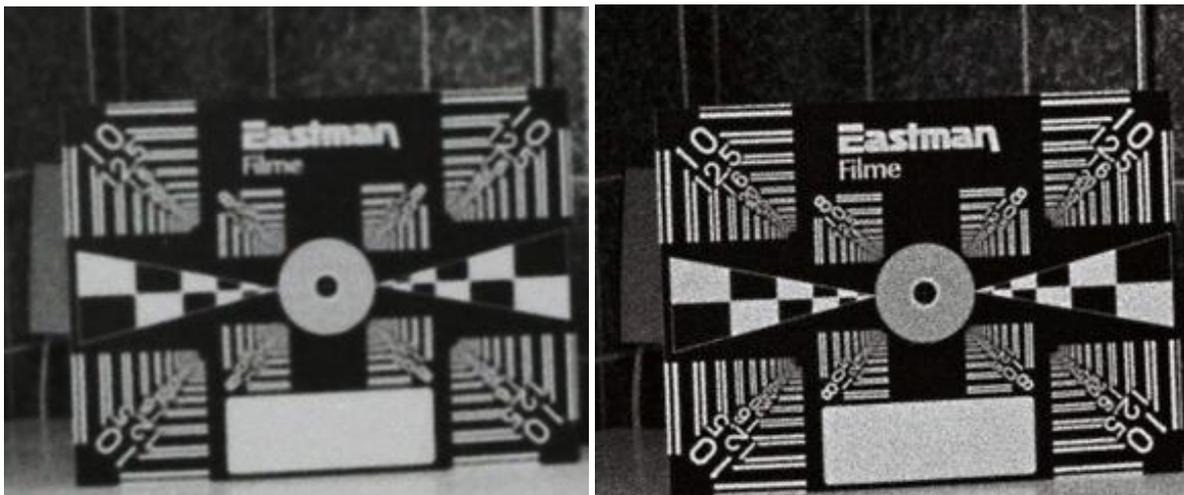


Links der Ausschnitt des Testnegativs gescannt mit einem Epson Flachbrettscanner 4990 Photo und einer Auflösung von 8017x5550 Pixeln im Durchlicht. Rechts der Aufsichtscan einer Postkartenvergrößerung vom gleichen Negativ mit 3924x2736 Pixeln hergestellt auf dem gleichen Flachbrettscanner.

Industrie-Filmscanner erlangten nach der Verbreitung der Laserausbelichtung ab 1992 in der fotografischen Labortechnik eine grosse Bedeutung. Der Workflow ging von Analog zu Digital und wieder zum analogen Fotopapierbild. Gleichzeitig versuchte Kodak seine Photo CD zu etablieren, deren verschiedene Qualitätsstufen noch heute Maßstab in der Minilabtechnologie sind. Industriefilmscanner liefert unter anderen Noritsu, Fuji, Konika, Durst und Kodak, wobei in diesem Sektor schon länger keine beachtlichen Neuigkeiten zu verzeichnen sind. Die Technologie stagniert mehr oder weniger auf dem Stand von 2004, Konika/Minolta und die Kodak Tochter Pakon haben sich aus dem Scannergeschäft verabschiedet.

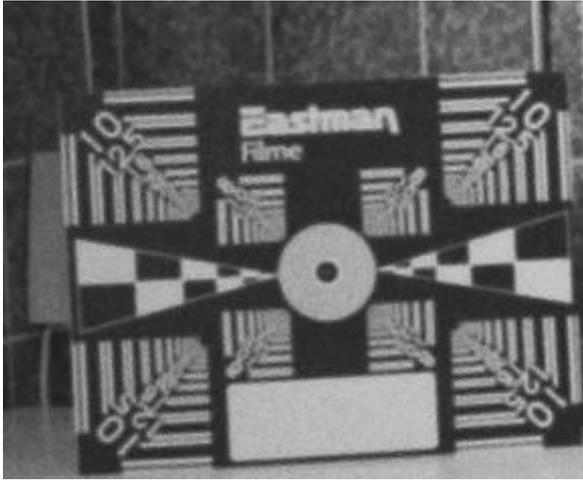
Repro mit Digitalkamera

Ganz findige Fotografen haben sich eine kostengünstige Möglichkeit der Digitalisierung ausgedacht. Das Abfotografieren des Negativs oder Dias auf dem Leuchtkasten. Selbst mit speziellen Makroobjektiven bleibt die Qualität dieser digitalen Repros bescheiden und es fällt eine umfangreiche Nachbearbeitung an.



Links ein Ausschnitt aus einer Negativ-Reproduktion mit Nikon D90 volles Bild mit 3950x2780 Pixeln, nachbearbeitet in Photoshop. Rechts ein Ausschnitt eines Negativ-Scans vom gleichen Negativ mit 5444x3649 Pixel ohne jede Nachbearbeitung.

Alternativ zur Reproduktion könnte man auch mit einem Vergrößerungsgerät ein Negativ direkt auf den Sensor einer Digitalkamera projizieren. Aber auch diese Methode führt zu keinen befriedigenden Ergebnissen.



Vergrößerung mit Focomat in eine Canon Camera direkt auf den Sensor

Scan Zeiten

Bei einzelnen Scans spielt die Länge des Scanvorganges keine wesentliche Rolle. Fallen jedoch grosse Mengen von Filmmaterial zum Digitalisieren an, addieren sich Sekundenunterschiede im Einzelfall zu Stunden und Tagen in der Gesamtbilanz. Die Geschwindigkeit von Scannern lässt sich nur an einem konkreten Auftrag wirklich vergleichen. Dias werden schneller gescannt als Negative, ICE Staubentfernung mit Infrarot verlangsamt den Vorgang, USB Schnittstellen und angeschlossene Rechner sind für die Geschwindigkeit des Datentransfers mit verantwortlich.

Hier einige Scan-Zeiten:

Nikon LS 8000 hochauflösend 6x7cm Negativ ca. 40 Minuten

Nikon Coolscan 5000 ED bei 4000DPI mit ICE ca 1.40 Minuten

Epson V600 Dia ICE bei 3200PPI ca. 4 Minuten

Hasselblad Flextight X1 mit 5000PPI ca. 4 Minuten

Full Frame Scans

Der Scanbereich der meisten Scanner ist kleiner als das gewählte Negativformat. Das ist bewusst so gewollt, weil man störende Randbereiche aus dem Scan heraushalten will. Dieser Beschnitt ist so groß gewählt, daß er mögliche Ungenauigkeiten beim Transport und Positionieren der Negative/Dia ausschließt. Kommen Randbereiche mit in den Scan, dann muss man diese nachträglich aus der digitalen Datei entfernen, was einen zusätzlichen Zeitaufwand bedeutet. Bei Minilab-Scannern würden die unerwünschten Randbereiche mit auf den Print übertragen und müssten nachträglich weggeschnitten werden, was die ausgedruckten Bilder verkleinert und die Kunden sicher nicht wollen. Deshalb ist bei diesen Scannern der Ausschnitt entsprechend gewählt und von Originalnegativen gehen rundherum 5% Fläche verloren.



Full Frame Kleinbild Negativ 24x36mm mit dem Ausschnitt des Fuji Film-Scanner



Scan mit Fuji Film-Scanner mit entsprechendem Beschnitt



Scan mit Imagon Film-Scanner. Hier kascht die Halterung oben und unten Stücke des Negativs weg.

Durch mechanische Modifikationen und Software Änderungen habe ich meinen Scanner in Zusammenarbeit mit einer Münchner Filmtechnikfirma auch für Full-Frame Scans umrüsten können.



Scan des gleichen Negativs Full Frame

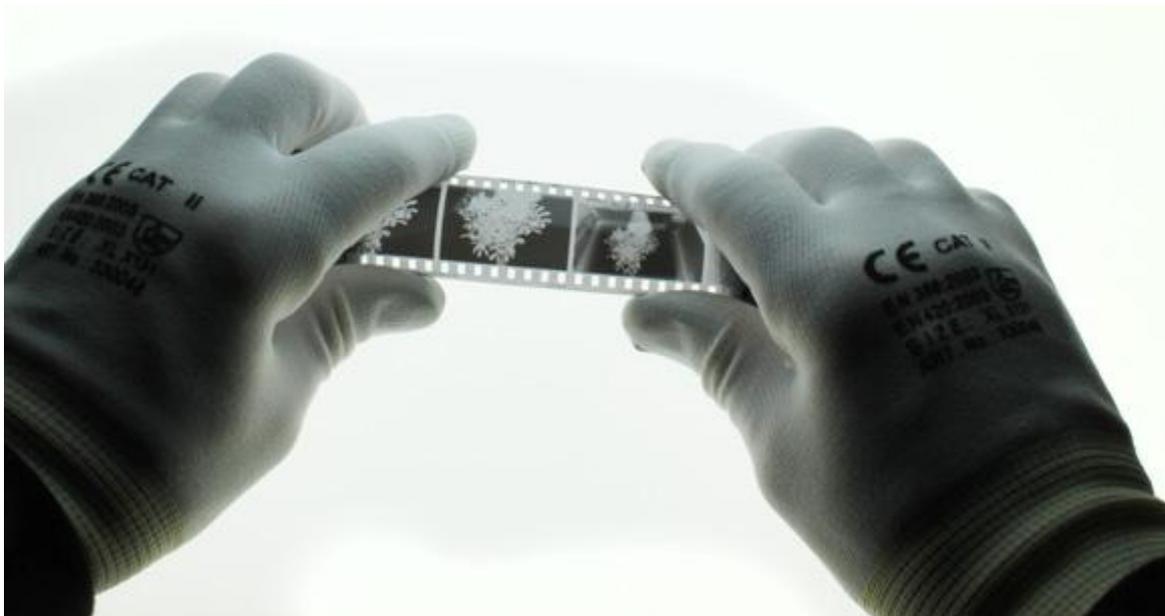
Full Frame Scans machen eine Nachbearbeitung nötig. Die vier Randbereiche kommen mit in den Scan hinein, sind aber nicht unbedingt gleichmäßig. Jede Kamera macht ihr eigenes Negativformat. Die Bildfenster von Kleinbildkameras sind nicht gleich gross. Je nach verwendeter Optik und Bildwinkel schwankt zusätzlich das Negativformat auch bei gleicher Kamera. Weitwinkel Objektive zeichnen größere Negativflächen aus als Telebrennweiten. Full Frame Scans sind unter Umständen nur manuell herstellbar und erfordern einen höheren Zeitaufwand. Die Randbereiche im Scan gehen zu Lasten der maximalen Auflösung. Maximale Auflösung sind 5444 x 3649 Pixel.

Vorbereiten der Negative für das Scannen

Die Vorbereitung der Negative für das Scannen ist zeitaufwendig und spart Kosten. Hier finden Sie Hinweise, wie sie Ihre Negative optimal auf das Scannen vorbereiten:

Grundsätzlicher Umgang mit Negativen

Arbeitsfläche vorher feucht säubern, warten bis es trocken ist.
Es empfiehlt sich fusselfreie Baumwoll-Handschuhe anzuziehen.
Filme nur an den Rändern berühren.



Negative mit Handschuhen und nur am Rand anfassen

Reinigen

Filme nur mit einem weichen Pinsel reinigen

Filme nicht durch ein Staubtuch ziehen!

Dabei besteht die Gefahr, die Schicht dauerhaft zu zerkratzen.

Durch die Reibung laden sich die Filme elektrostatisch auf zu ziehen den Staub erst recht an.

Wir reinigen die Filme vor dem Scannen mit einem antistatischen Reinigungsgerät von Staub und anhaftenden Partikeln. Dabei werden aber gröbere Verschmutzungen wie Kalkflecken auf der Blankseite nicht entfernt.



Antistatik - Reinigungsgerät

Wie sie ihre Negative vorbereiten können:

Unzerschnittene Negativfilme

Unzerschnittene Negativfilme belassen Sie am besten so, wie sie sind. Diese Filme werden in einem Durchgang gescannt.

Dazu schneiden wir die Anfänge und Enden ab und entfernen eventuelle Klebe-Etiketten wie Minilab-Nummern.

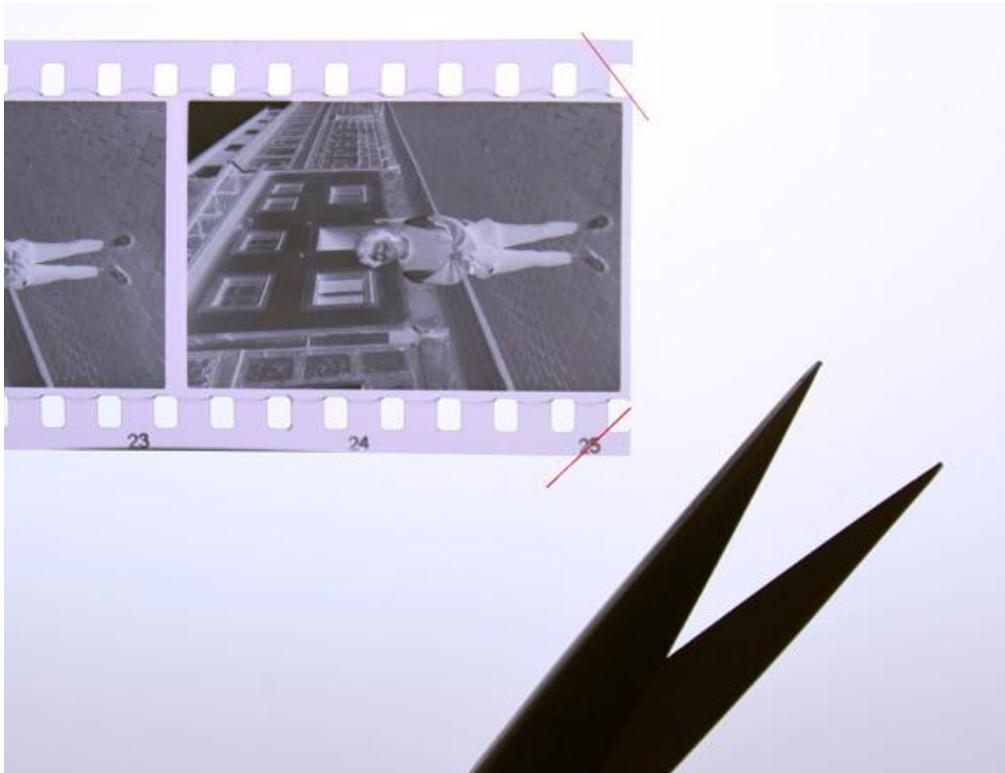
Sollten die Filme eng gewickelt in den Film Dosen aufbewahrt worden sein, muss man eventuell den Drall der Wicklung durch Aufhängen und Beschweren mit Gewichten entfernen.



Unzerschnittene Filme werden in einem Durchgang gescannt

In Streifen zerschnittene Negativfilme

Optimal werden zerschnittene Negativfilme in A4 Negativablageblättern durchnummeriert angeliefert. Dabei spielt es keine Rolle, ob den Negativablageblättern ein Kontaktbogen angeheftet ist. Die Negativstreifen sollten entnehmbar sein. Bei feucht gewordenen Pergamin Negativablageblättern können die Negative mit den Blättern verkleben. Dann müssen die Streifen aufwendig herausgetrennt und eventuell nochmals gewaschen werden. Ist der Streifen durch die Perforationslöcher zerschnitten, werden wir zum Scannen den überhängenden Steg des Perforationsloches entfernen.



Offene Perforationsstege werden abgeschnitten

Viele Minilabs geben entwickelte Filme in Umschlägen zurück. Ein Scannen dieser Negative ist problemlos möglich, wenn die Scan-Reihenfolge so wie vorgefunden genügt. Die Umschläge sollten nummeriert sein, damit später eine Zuordnung möglich ist. Alle vom Minilab am Negativ angebrachten Hilfen, wie Leader müssen vollständig und ohne Klebereste vom Negativstreifen entfernt sein.

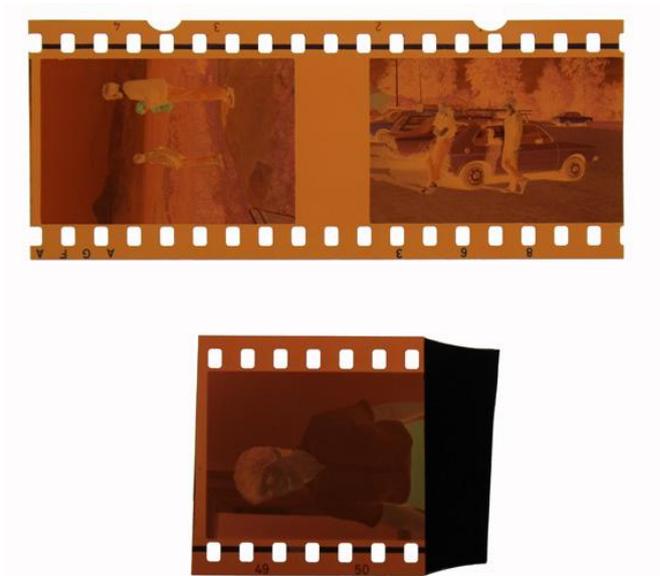


Leaderstreifen am Negativ entfernen



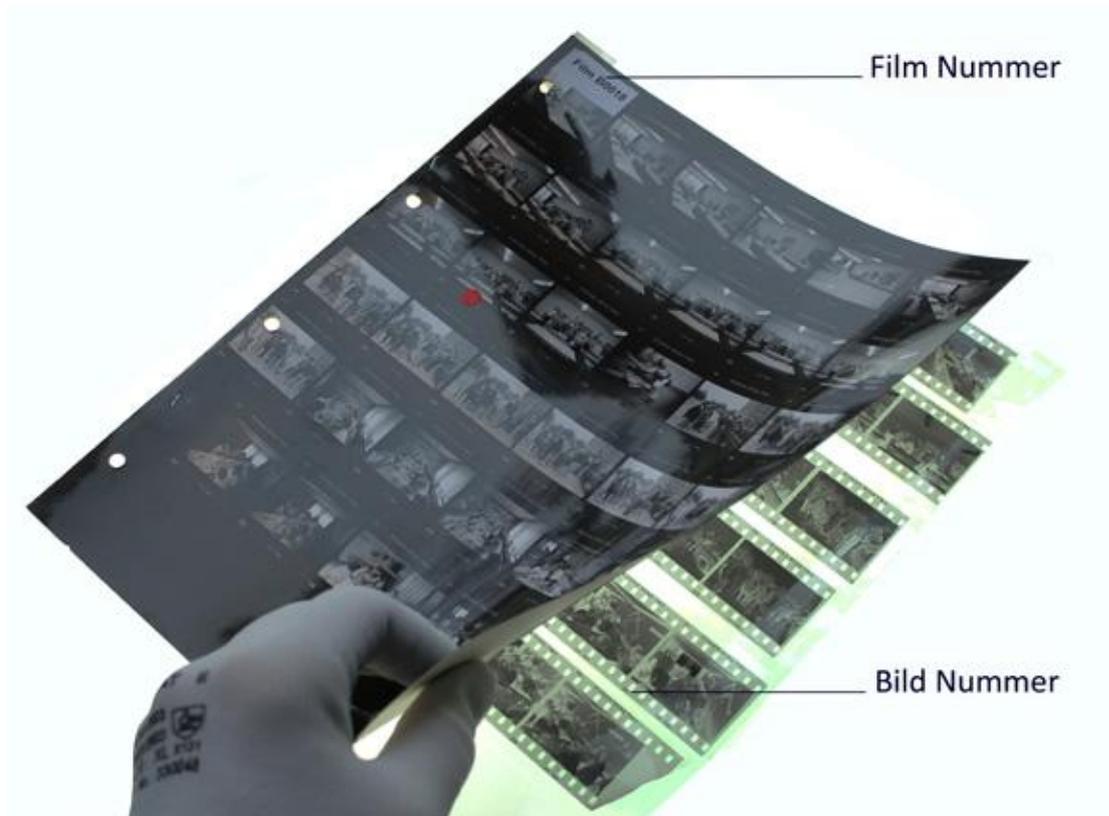
Minilab-Negativumschläge

Ist ein Entfernen nicht möglich, müssen die entsprechenden Negative per Hand gescannt werden. Negativstreifen mit weniger als 3 Bildern müssen ebenfalls per Hand gescannt werden. Scannen per Hand erfordert den doppelten Zeitaufwand.



Diese Negative lassen sich nur von Hand scannen.

Optimal vorbereitet ist ein Auftrag, wenn die Negativstreifen in A4 Negativhüllen mit der Schichtseite nach unten und den Bild-Zahlen am unteren Bildrand eingetütet und Blattweise nummeriert vorliegen.



Optimal vorbereitete Negativablageblätter in DinA4 mit und ohne Kontaktbogen



Befund

Bevor wir mit einem Auftrag beginnen, werden wir die Negative untersuchen und einen Befund erstellen. Sie erfahren welche eventuellen Schäden die Negative aufweisender, welche Vorarbeiten anfallen und welche Negative sich nur per Hand scannen lassen.

Negativ Schäden



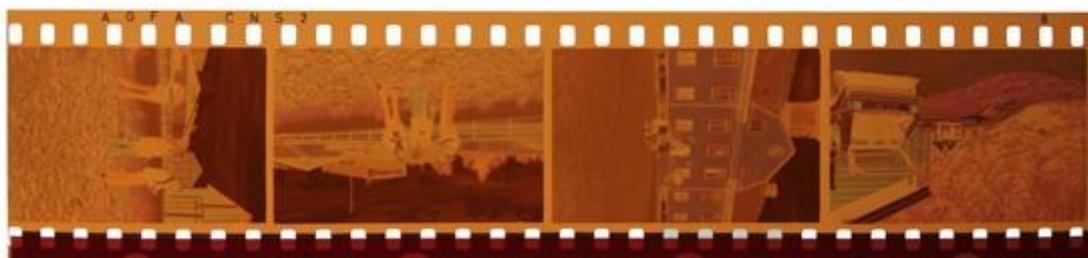
Ins Bild gestempelte Nummern



Ausgerissene Perforation



Durchs Bild geschnittene Negativstreifen



Klebestreifen nicht mehr entfernbar



Zerkratzter Film

SCAN PREISE

A. Preise Scans vom Kleinbildnegativ/Positiv

1. Kleinbildnegative in 5er/6erStreifen einzeln verpackt in Negativ Hüllen oder in Negativ-Taschen in der richtigen Reihenfolge
2. Negativ Kleinbildfilm nicht geschnitten als Rolle in Dose

Auflösung	Name	Pixel H	Pixel V	JPG Ca.	BMP/Tiff Ca.	Preis pro Bild
1	89C	1523	1074	1040	4820	0,15 €
2	4R	1818	1228	1420	6570	0,15 €
3	8RW	3637	2433	5280	25950	0,25 €
4	10RW	4547	3047	9100	40610	0,32 €
5	12x18	5444	3649	11000	58220	0,40 €

Mindestauftragswert 50,00€lich 19%MWSt. und Porto+Verpackung

B. Manuelle Scans

Alle Negativ- und Positivfilme von 6x9cm bis Super8 Film lassen sich manuell scannen. Bei besonderen Formaten fragen Sie nach.

	Auflösung	Name	Pixel H	Pixel V	JPG Ca.	Preis pro Bild
KB DIA	5	12x18	5444	3649	11000	0,50 €
KB DIA	3	8RW	3637	2433	5280	0,38 €
Super8 Film	ca.3		ca.3000	ca.2000	ca.3800	0,75 €
16mm Film	ca.3		ca.3000	ca.2000	ca.3800	0,75 €
35mm Film	ca.4		ca.4000	ca.3000	ca.9000	0,75 €
KB Einzelbild	5	12x18	5444	3649	11000	0,75 €
110						Auf Anfrage
6x9						Auf Anfrage
6x6						Auf Anfrage
APS						Auf Anfrage

Mindestauftragswert 50,00 € zuzüglich 19% MWSt. und Porto+Verpackung

Hans Albrecht Luszkat

Lindwurmstr. 15
D-80337 München

Tel: +49-89-12164119
Mobil: +49-171-5209964
Mail: mail@lusznat.de
Web: www.lusznat.com