Film Entwicklungsmaschinen



Vers3.0

Mit der Wiederbelebung der analogen Fotografie steigt auch das Interesse an Filmentwicklungsmaschinen für den Heimgebrauch, um kostengünstig, jeder Zeit die belichteten Filme verarbeiten zu können. Der Schwarzweißprozess ist denkbar einfach und ein Starterkit mit allem für die Entwicklung von 7 KB Filmen gibt es bei Fotoimpex schon für 45,- €.

Für alle Entwickungsprozesse sind drei Parameter entscheidend:

- 1. die Entwicklungszeit
- 2. die Temperatur der chemischen Flüssigkeiten
- 3. die Agitation des Entwicklungstanks

Weil der ganze Prozess zwischen 20 Minuten und einer Stunde dauern kann ist eine Maschine die einem die Arbeit komplett oder in Teilen abnimmt durchaus sinnvoll. Und es gibt einen entscheidenden Vorteil. Die Ergebnisse sind mit einer Maschine immer wieder in gleicher Form reproduzierbar, vor allem was die Agitation des Entwicklungstanks betrifft. Die läuft bei einer Maschine immer nach dem gleichen programmierten Muster ab.

Kippen oder Drehen

Bewegung in der Entwicklerflüssigkeit verstärkt die entwickelnde Wirkung. An belichteten Filmstellen verbraucht sich der Entwickler stärker als an den unbelichteten Stellen des Bildes. Ohne Bewegung trifft dann in den Grenzbereichen unverbrauchter Entwickler auf noch nicht ganz ausentwickelte belichtete Stellen des Negativs und erzeugt einen Überschwinger an der Kante, den sogenannten Kanteneffekt. Weil der durchaus gewollt sein kann, entwickeln viele Fotografen ihre Schwarz/Weiß

Filme mit einem Rhythmus aus Bewegung und Stillstand. Sie kippen und drehen den Entwicklungstank und lassen ihn dann wieder längere Zeit ruhen.

HA. Lusznat

Rotation

Die Strömungsverhältnisse in einem Entwicklungstank sind für die Gleichmäßigkeit der Entwicklung entscheidend. Bei falscher Agitation können durch Wirbel im Entwickler an den Perforationslöchern oder an den Spiralenstegen ungleichmäßig entwickelte Stellen und so Muster im Negativ entstehen. Ein kontinuierliches Drehen eines Tanks hat sich bei der Rotationsentwicklung als vorteilhaft erwiesen. Dabei muss der Tank nur soweit befüllt sein, dass alle Filmstellen immer wieder mit Entwickler benetzt werden. Das reduziert die notwenige Füllmenge erheblich. Wer einen Tank rotieren lässt, muss überprüfen, ob die Spulen im Innern auch mit dem Tank rotieren und ob der Film sich bei den Rotationsbewegungen nicht von den Spulen wickelt. Dafür gibt es Klemmen, die den Film in der Spule halten.

Vers3.0

Temperatur

Die Temperatur ist für den chemischen Prozess der Entwicklung mit entscheidend. Idealerweise läuft der Prozess bei einer immer gleichen und gleichbleibenden Temperatur ab. Ein Wassermantelbad wirkt sich stabilisierend auf die Prozesstemperatur aus. Der Entwicklungstank und alle Flüssigkeitsbehälter werden in einem temperierten Wasserbad für den Entwicklungsprozess auf gleicher Temperatur gehalten. Dafür reichen bei hohen Prozesstemperaturen Heizungselemente, bei niedrigen Prozesstemperaturen (20° für SW) müsste je nach Umgebungstemperatur zusätzlich eine Kühlung möglich sein.

Zeit

Die Zeit der Entwicklung ist an die Temperatur gekoppelt. Temperaturverschiebungen lassen sich durch Zeitänderungen kompensieren. Stellt die Maschine fest, dass die Temperatur sich verändert hat kann sie die Entwicklungszeit automatisch verkürzen oder verlängern. Farbprozesse haben unabhängig vom Filmtyp eine vorgeschriebene Zeit. Bei Durchlaufentwicklungsmaschinen liegt diese für C41 bei 3 ¼ Minuten @ 100°F/37,8°C. Bei Schwarzweiß Filmmaterial hat jeder Filmtyp eigene Zeiten, die je nach gewünschtem Gamma, anders sein können. Dafür gibt es aber umfangreiche Tabellen.

Das Befüllen und Entleeren der Entwicklungstanks kann je nach Größe bis zu einer halben Minute dauern. Diese Zeiten sind beim Prozess zu berücksichtigen. Eintauchmaschinen (Dip&Dunk) können den Wechsel von Tank zu Tank schneller bewerkstelligen.

Was sollte eine Maschine können?

Unter den Entwicklungsmaschinen gibt es Vollautomaten die einen Film entwickelt und getrocknet ausgeben, und es gibt Agitatoren, die nur die Bewegung ausführen und die Zeit kontrollieren (Teilautomaten), und andere die auch den Tank und die Flüssigkeiten auf Temperatur halten und die Chemie wechseln (Halbautomaten). Wässern und Trocknen muss man von Hand besorgen. Vollautomaten sind für professionelle Labore konzipiert und brauchen einen gewissen Materialdurchsatz für einen wirtschaftlichen Betrieb.

Die Marktsituation

In den letzten 20 Jahren haben viele Hersteller bei sinkender Nachfrage die Produktion von Entwicklungsmaschinen eingestellt. Seit einiger Zeit ist eine interessante Neubelebung des Marktes auch bei kleinen Maschinen zu beobachten und es sind in dieser Nische viele neue Anbieter zum Teil mit Crowdfunding Kampanien aufgetreten. Wer eine dieser Maschinen in Aktion sehen will, der findet bei Youtube sicher einen entsprechenden Film, denn jeder der heute einen analogen Film entwickelt macht auch ein Video davon.

TEILAUTOMATEN nur Agitation

Heiland TAS Filmprozessor (https://heilandelectronic.de)

HA. Lusznat

Vers3.0





Der Heiland TAS Filmprozessor aus Wetzlar ist das einzige Gerät, das die Intervall-Kippmethode verwendet. Beim Kippen wird der Tank zusätzlich auch um die eigene Achse gedreht. Der Ablauf entspricht der klassischen Handentwicklung und verspricht in SW den zusätzlichen Kanteneffekt. Der Kipp-Rhythmus mit Intervallen kann programmiert werden. Das Rechnerprogramm kann zusätzlich eingegebene Temperaturabweichungen kompensieren. Die Programmierung des Entwicklungsprozesses erfolgt durch ein Dial-Jog Rad an der Oberseite des Gerätes in 6 Parametern und eine einfache Anzeige gibt Auskunft über den Parameter und den eingestellten Wert. Einsteckbare Speichermodule können ein komplettes Programm abspeichern und bei Bedarf eingesteckt werden. Der 12 Volt DC Eingang erlaubt auch den Betrieb über Akku oder Autobatterie. Der TAS Prozessor ist für diverse Tanktypen lieferbar. Die Entwicklungstanks werden per Schnellklemmung auf der Halterung gehalten. Tankhalterungen gibt es für Jobo 1500/2500 und Expert Drum, für ältere Jobo Dosen, Paterson, Kindermann, Hewes, Kaiser und AP Dosen und für Combiplan Tanks. Die Firma fertigt auf Wunsch auch spezielle Halterungen an.

Die Vorteile im Überblick

- Bessere Kantenschärfe der Negative durch Kipp-Prozess mit Stillstandphasen.
- Deutlich preisgünstiger als klassische Rotationsprozessoren.
- Vorhandene Entwicklungsdosen sind nutzbar.
- Reproduzierbare Entwicklungsergebnisse.
- Entwicklung von Kleinbild-, Roll- und Planfilmen.
- Kleine Stellfläche.
- Unterstützt mehrere Benutzer durch Wechselspeicher.
- Ideal für das Zonensystem und für die 2-Bad Entwicklung.

- Integrierter Rechner für Temperatur-Zeit-Korrektur.
- Transportabel auch für den Einsatz im Wohnmobil mit 12V Versorgung.

HA. Lusznat

• Solide, langlebige Metall-Konstruktion.

Heiland	TAS Filmprozessor
Agitationsart	Kipp-Interval Methode
Temperiertes Wasserbad	Nein
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135 Filme
	10 x 120 Filme
	Sonderanfertigung für größere Tanks
	mit mehr Filmen möglich
Prozesse	C41, E6, SW, RA4
Chemiekalientanks	6 x Behälter 650 ml
Entwicklungstanks	Jobo Multitank Serie
Abmessungen, Gewicht	32 x 32 x 25 cm, 8 kg
Preis neu	Ca. 1.350,- €

JOBO SilverBase Prozessor (https://www.jobo.com/en/analogue/4044-jobo-silverbase)



Der Jobo SiverBase Prozessor ist für die Entwicklung von Schwarz-Weiß-Film gedacht und sehr kompakt und einfach gehalten. Er besteht aus einem Rollenbock und einem Motor mit Magnetkupplung und ist für die Verwendung der Entwicklungstanks aus der 1500 Serie sowie den Tank 2520 gedacht. Die Rotationsbewegung erfolgt alternierend in beide Richtungen. Auf ein Wassermantelbad und einen komplexeren Prozesstimer wurde verzichtet. Das Gerät nimmt einem lediglich die Agitation des Entwicklungstanks ab. Alles andere muss man wie gehabt in Handarbeit erledigen.

Jobo	SilverBase Prozessor
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Nein
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135 Filme
	6 x 120 Rollfilme
Prozesse	C41, E6, SW
Chemiekalientanks	keine
kompatible	Jobo 1500 / 2520
Entwicklungstanks	
Abmessungen, Gewicht	33 x 16 x 12 cm, 1,2 kg
Preis	399,- € neu, ohne Tank

AGO Vintage Visual (https://www.indiegogo.com/projects/ago-film-processor-film-developingmade-easy#/)

Vers3.0



HA. Lusznat

Der AGO Prozessor ist aus seiner Crowdfunding Kampange entstanden und wird in Tallinn, Estland gefertigt. Er ist äußerst kompakt und wird als Deckel auf einen üblichen Paterson Filmtank aufgesetzt. In den Paterson Trichterdeckel müssen drei große Löcher gebohrt werden. Der AGO lässt die Hälfte des Paterson Trichters frei, so dass die Chemikalien wie gehabt in den Tank hinein- und hinausgegossen werden können.

Der Prozessor dreht mit seinem Motor das Achsrohr des Paterson Tanks. Gleichzeitig wird über einen Sensor die Temperatur der Flüssigkeit im Tank gemessen und bei Abweichungen vom Sollwert eine vollautomatische Entwicklungszeitkompensation durchgeführt. Hinsichtlich der Agitation hat man die Wahl zwischen kontinuierlicher Rotationsentwicklung mit horizontal liegendem Tank und Chemikaliensparender Befüllung, oder mit vertikal stehendem voll befülltem Tank und einem Rotations-Pausen Muster ähnlich der Kippentwicklung. Der Temperaturausgleich funktioniert für SW von 18° bis 24° C, für C41 von 30° bis 38° C und für E6 von 30° bis 40° C.

Der Motor wird durch einen Einbauakku angetrieben. Das Laden des Akkus erfolgt über USB und garantiert bis zu fünf Stunden kontinuierlicher Entwicklung.

AGO	Filmprozessor
Agitationsart	Rotation kontinuierlich horizontal
	Rotation/Pause vertikal
Temperiertes Wasserbad	Nein
maximaler Filmdurchsatz	8 x 135,
	5 x 120
	Planfilmhalter von Fremdanbieter
Prozesse	E6, C41, SW
Chemiebehälter	Nein
Entwicklungstanks	Paterson Filmtanks
Abmessungen, Gewicht	17 x 13,7 x 8,8 cm
Preis neu	350,-€

STARK Rotationsprozessor SST 4 (https://www.fotoimpex.de/shop/fotolabor/starkrotationsprozessor-sst4-fuer-alle-gaengigen-dosen.html)

Vers3.0

HA. Lusznat



Stark SST4 Foto: Vertrieb Foto Impex

Der Stark SST4 ist ein Rotationsprozessor mit temperierbarem Mantelbad für alle gängigen Trommeln und Filmtanks mit Durchmesser von 85 bis 350 mm und einer maximalen Länge von 58 cm. Er kann für alle Prozesse E6, C41, RA4 und SW eingesetzt werden. Das sechs Liter umfassende Mantelbad wird mit einer Flächenheizung auf vorgewählte Temperaturen zwischen 20°C und 45°C erwärmt. Er wird von Foto Impex vertrieben.

Stark	SST4
Agitationsart	Rotation, alternierend möglich
Temperiertes Wasserbad	Ja, 6 Liter, Temperatur 20°C bis 45°C
maximaler Filmdurchsatz	8 x 135 Paterson Tank
Prozesse	E6, C41, SW
Chemiebehälter	Nein
Entwicklungstanks	runden Entwicklungstanks mit
	85 bis 350 mm Ø und max 58 cm
Abmessungen, Gewicht	60 x 25 x 20 cm, 6,5 kg
Preis neu	3.289,-€

AuRA Rotary Assist (https://www.kickstarter.com/projects/vfalendysh/aura-rotary-assist-filmdeveloping-machine)



In einer Kichstarter Champagne von Viktor Falendysh aus Phoenix entstand nach langen Versuchen ein einfacher Rotations Prozessor für Entwicklungstanks Jobo 1510, 1520, 1520+1530, 2520 und Paterson System 4 mit 2 oder 3 Rollen. Verfügbare Rotationsgeschwindigkeiten: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 & 75rpm. Es gibt noch eine längere Version für Tanks bis 30 cm Höhe.

AuRA	
Agitationsart	Rotation
Temperierte Bäder	Nein
maximaler Filmdurchsatz	Je nach Tankgröße
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Nein
Entwicklungstanks	Nein
Abmessungen, Gewicht	o.A.
Preis neu	Ca. 499 \$

B's Prozessor (https://www.bounetphoto.com/bounet-shop/processor)



Der Prozessor ist ein Projekt von Benoît Barbé aus Lancaster Pennsylvania. Es ist ein kleines, kostengünstiges Gerät zur Rotation eines Paterson Filmtanks. Damit immer die gleiche Umdrehungszahl erreicht wird, kann der Tank mit einem aufgeklebten Sensor bestückt werden. Da Gerät misst dann die wirklichen Umdrehungszahlen des Entwicklungstanks und kann die Rutschbewegung auf den Rollen kompensieren.

B's Prozessor	
Agitationsart	Rotation
Temperierte Bäder	Nein
maximaler Filmdurchsatz	2 x 135 Film
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Nein
Entwicklungstanks	Paterson
Abmessungen, Gewicht	O.A.
Preis neu	165,-\$

Mekiner Prozessor LL-2 (https://www.mekiner.com/home/products/processor.clsp#shop)



Auf den ersten Blick sieht der Mekiner Prozessor von Derek Lluisma aus wie ein umgedrehtes Spielzeugauto und damit liegt man nicht so falsch, denn das Gerät ist aus Lego Technik Teilen zusammengebaut. Es hat eine Steuerung für die Rotation mit automatischem Richtungswechsel, einen integriereten Prozesstimer und Rechner für die Temperaturkompensation. Die Gebrauchsanweisung ist 45 Seiten lang und umfangreich. Das Gerät wird durch einen Akku oder ein Batteriemodul mit 6 x AA Zellen mit Spannung versorgt. Was auf den ersten Blick einen Laboranten verstört, ein filigranes Gerät für einen Naßprozess scheint nicht so abwegig denn die Gebrauchsanweisung warnt, das Steuermodul mit nassen Händen zu bedienen.



Mekiner Prozessor LL-2	
Agitationsart	Rotation mit automatischem
	Richtungswechsel
Temperierte Bäder	Nein
maximaler Filmdurchsatz	8 x 135 Film, 10 x 120 Film, 18 x 4x5",
	Prints bis 16x20", 15 m 8mm Film,
	10,5 m 16mm Film
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	4 x 1000ml Flaschen,
	4 x ½ Gallone Kanister
Entwicklungstanks	Jobo 2500 Serie, 2800 Serie, Expert
	Drums 3000 Serie
Abmessungen, Gewicht	46 x 46 x 36 cm, 2.72 kg
Preis neu	1999,-\$

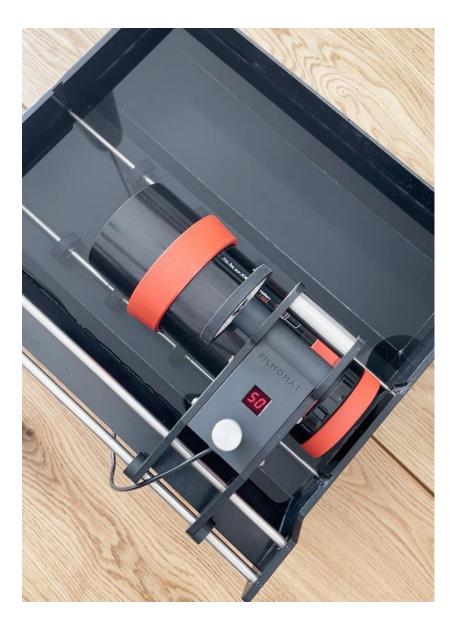
Automatic Darkroom Film Processor



Aus China wird ein einfacher Roll-Processor angeboten, der mit den Jobo Tanks 1520, 2520 und den AP Developing Tanks funktionieren soll. Die Tank Höhe kann zwischen 10 und 16 cm betragen. Mit einem Erweiterungsstück bis 38 cm. Der Agitations-Rhythmus ist auf 8 Sekunden vorwärts, 1 Sekunde Pause und 8 Sekunden Rückwärts eingestellt. Die Prozess Zeit ist von 1 bis 30 Minuten einstellbar. Die Stromversorgung erfolgt über ein 12 V Netzgerät.

Automatic Darkroom	Film Processor
Agitationsart	Rotation
Temperierte Bäder	Nein
maximaler Filmdurchsatz	Kommt auf Tankgrösse an
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Nein
Entwicklungstanks	Für Jobo und AP Tanks max Höhe 16
	bzw. 38 cm
Abmessungen, Gewicht	26.7 x 11.5cm, o.A. kg
Preis über Ebay	130,- €

Filmomat light (https://www.filmomat.eu/shop/filmomat-light)



Der Filmomat light ist ein Rotationsprozessor für Jobo, Kaiser und Paterson Tanks. Er bietet ein Wassermantelbad auch für die Chemiecalienflaschen aber ohne Heizung. Man kann einen Sous Vide Garer Verwenden.

Filmomat light	
Agitationsart	Rotation,
	je 7 Umdrehungen in jede Richtung
Temperierte Bäder	Nein, Mantelwasserbad ja, Selbsttemperierung
maximaler Filmdurchsatz	kommt auf Tankgrösse an
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Flaschen können in Mantelbad eingesetzt werden
Entwicklungstanks	Jobo 1500, 2500, Kaiser, Paterson Tanks mit Adaper
Abmessungen, Gewicht	42 x 37 x 21 cm, ca. 10kg mit Wasser
Preis neu	549,-€

TEILAUTOMATEN, nur Temperierung

Nova Prozessor (https://www.theimagingwarehouse.com/Products/Nova-Print-Processors)



Der Nova Filmprozessor wird in Groß Britannien in verschieden großen Ausführungen hergestellt; die Firma gibt es seit 1983. Das Gerät fungiert als temperiertes Mantelbad für Chemie und den Entwicklungstankt. Die Agitation des Tanks muss von Hand durchgeführt werden. Mit drei Chemikalienflaschen werden der C41, E6 und SW Prozess abgedeckt.

Nova	Filmprozessor
Agitationsart	keine
Temperiertes Wasserbad	Ja
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135,
	4 x 120
	12 x 4x5" Filmsheets
Prozesse	E6, C41, SW
Chemiebehälter	3 Chemiebehälter
Entwicklungstanks	Paterson Filmtanks
Abmessungen, Gewicht	O.A.
Preis neu	434,35 €

Vers3.0

Jobo CPE3 (https://www.jobo.com/analog/4059-jobo-colorprocessor-cpe-3-lift-kit)



TEILAUTOMATEN, Agitation und Temperierung



Fotos: Jobo

Die Firma Jobo gibt es seit 1923, jetzt in ihrem 100sten Jahr und sie ist von allen hier vertretenen Herstellern die älteste Firma in diesem Geschäftsbereich.

Der Jobo CPE3 Prozessor ist ein Halbautomat mit Rotationsentwicklung für SW und Farbprozesse für Jobo Entwicklungstanks der Serie 1500/2500/Multitank5. Ein heizbares Wasserbad temperiert den Entwicklungstank und die Chemikalienbehälter. Für ein schnelles Entleeren des Entwicklungstanks gibt es einen per Hand bedienbaren Tank-Lift. Der Tank muss nicht mehr aus dem Prozessor entnommen werden, um die Flüssigkeiten auszugießen. Durch einen Trichterförmigen Aufbau am Liftgehäuse wird der Tank mit den Chemikalien befüllt.

Jobo	CPE3
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Ja, 20-40°
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135 Filme
	6 x 120 Rollfilm
	Sheet Film 12 x 4 x 5
	Papiere bis 30 x 40
Prozesse	C41, E6, RA4
Chemiekalientanks	4 x 600ml
	4 x Messbecher 260ml
kompatible	Jobo 1500 / 2500 /Multitank
Entwicklungstanks	
Abmessungen, Gewicht	65,5 x 33 x 25,5 cm, 3 kg
Preis	1990,- € neu

JOBO CPP3-Lift (https://www.jobo.com/analog/4089-jobo-colorprocessor-cpp-3-lift-kit)

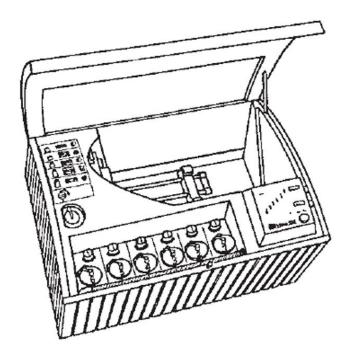
Eine größere Version des CP3 Prozessors kann alle Jobotrommeln von 1500 bis 3000er Serie aufnehmen, also auch die großen Expert Drums und Papiertanks.

Vers3.0

Jobo	CPP3-Lift
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Ja, 20-40°
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135 Filme
	6 x 120 Rollfilm
	Sheetfilm 4 x 5 bus 8 x 10
	Papiere bis 50 x 60
Prozesse	C41, E6, RA4, SW
Chemiekalientanks	6 x 1000ml
	4 x Messbecher 260ml
kompatieble	Jobo 1500 / 2500 /Expert Drums
Entwicklungstanks	
Abmessungen, Gewicht	97,5 x 39 x 34 cm, 9 kg
Preis	4.190,- € neu

AUTOMATEN, Agitation, Temperierung und Prozesssteuerung bis zur Wässerung

Jobo ATL 1000 / 1500 Processor



Der Jobo ATL 1000/1500 Tischprozessor ist eine automatischer Rotationsentwicklungsmaschine die den ganzen Prozessdurchlauf mit Chemikalienwechsel automatisch bis zur Schlusswässerung

bewältigt. Nur ein Stabilisierungsbad und das Trocknen der Filme müssen von Hand vorgenommen werden. Der Prozess startet durch Schließen des vorderen Deckels. Der Entwicklungstank dreht alternierend in beide Richtungen. Wird der automatische Lift zum Entleeren des Entwicklungstanks aktiv, klappt der hintere Deckel hoch. Ein Eingreifen in den laufenden Prozess ist schwer möglich. Optimal ist ein Festwasseranschluss und ein Abfluss. Beim E6 Prozess beträgt das Abwasser ca. 10 Liter. Für die gebrauchten Chemikalien ist ein gesonderter Auffangbehälter notwendig. Beim E6 Prozess sind das 4,5 Liter. Der ATL 1000/1500 Prozessor ist ein Gerät aus Anfang der 90er Jahre und wurde als Reise-Prozessor für Berufsfotografen vorgestellt, mit entsprechendem Transportkoffer. Er ist nur noch auf dem Gebrauchtmarkt erhältlich.

Vers3.0

Jobo	ATL 1000 / 1500
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Ja bis 38°
maximaler Filmdurchsatz	5 x 135 Filme
	6 x 120
	12 x 9x12 oder 4x5"
	Papier bis 20 x 25 cm
Prozesse	C41, E6, SW, RA4
Chemiekalientanks	6 x Behälter 650 ml
Entwicklungstanks	Jobo Multitank Serie
Abmessungen, Gewicht	54 x 48 x 30 cm, 11 kg
Preis gebraucht	1.500,- bis 2.500,-

Jobo hat eine Reihe ähnlich aufgebauter Filmprocessoren gebaut, die man immer wieder auf dem Gebrauchtmarkt finden kann: ATL 1, ATL2, ATL 2300, CPE2.





Der Super Sidekick Prozessor von Phototerm in den USA ist eine Maschine, die aus den End 80er Jahren stammt, aber in ihrem Aufbau und Funktionsweise vielen gerade vorgestellten neuen Maschinen ähnelt. Deshalb ist er hier aufgenommen, obwohl in Europa kaum Exemplare vorhanden sein werden. Der Super Sidekick ist ein Rotationsprozessor mit einer speziellen Entwicklungstrommel, die sich der Länge nach in zwei Hälften zerlegen lässt. Rotiert werden die eingesetzen Paterson Filmspiralen über das Achsrohr. Gleichzeitig ist in der Trommel ein Temperatursensor eingebaut, der sich mit dem Gerät beim Einsetzen der Trommel über Kontakte verbindet. Die Trommel hat einen tiefergelegtes Ein/Auslaufventil für die Flüssigkeiten, das in der Maschine unterhalb des Achsantriebs andockt. Will man in der Trommel für 8 KB Filme nur weniger Filme entwickeln, gibt es Verdrängungskörper die anstatt leerer Spulen in die Trommel eingesetzt werden und die Füllmenge entsprechend verringern.

Auf der Rückseite gibt es 18 Schlaucheingänge für verschiedene Chemikalien und Wasser, so dass jeder Zulaufschlauch immer nur für eine Chemieart benutzt wird. Die nötige Flüssigkeit wird in einen Aufwärmtank in der Maschine gepumpt. Dieser Aufwärmtank hat einen eingebauten Magnetrührer zur schnellen Umwälzung der Chemie. Die Entwicklungstrommel wird durch warme Luft auf Temperatur gebracht, die Agitation erfolgt alternierend in beide Richtungen. In der Entwicklungstrommel ist ein Temperatursensor eingebaut. Die Trommel wird während der Entwicklungsdauer durch warme Luft auf der eingestellten Temperatur gehalten. In einem Entwicklungsdurchgang können auch für verschiedene Bäder die Temperaturen unterschiedlich gewählt werden. Durch die Warmluft Temperierung ist ein schneller Temperaturwechsel zwischen zwei Bänder möglich, der mit einem Mantelwasserbad nicht gelingt. Die gebrauchten Flüssigkeiten können wahlweise in einen Entsorgungskanister, in einen Auffangbehälter oder in den Abfluß geleitet werden. Dafür gibt es vier Schlauchausgänge: Dump für Abfallflüssigkeiten, Flush für das Abwasser, sowie Save Bleach für benutztes Bleichbad und Save Fix für benutztes Fixierbad. Nach jedem Durchgang regeneriert die Maschine die Chemikalien.

Nach der Wässerung kann man die Spiralen entnehmen und in einer Halterung an Stelle der Entwicklungstrommel senkrecht einstellen. Dann werden die Filme innerhalb von zwei Minuten durch das Temperier-Luftgebläse getrocknet.

11 Programme sind im Gerät voreingestellt und lassen sich in ihren Parametern verändern. 2018 hat die Firma Phototerm den Vertrieb und den Service für ihr patentiertes Gerät (US Patent RE34.188) eingestellt.

Sidekick	SSK-8R
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Ja, durch Warmluft
maximaler Filmdurchsatz	8 x 135, 70mm, 5 x 4" sheetfilm
	Eine kleinere Trommel fasst 4 x 135
	Filme.
Prozesse	E6, C41, BW
Chemiekalientanks	Außerhalb beliebig viele
Entwicklungstanks	1 Spezialtrommel für 8 x Paterson
	Spiralen
Abmessungen, Gewicht	51 x 36 x 33 cm o.A. kg
Preis neu	ca. 6,990,-\$

Dev.a (https://analogico.adel2000.it)



Vers3.0

Die Dev.a Entwicklungsmaschine ist ein vergleichsweise neuer Prozessor, entstanden als Sonderprojekt in der italienischen Adele Srl, einer Firma die Chipkartenleser und Druckermodule für Zugangs- und Parkkarten herstellt. Auf den ersten Blick schein er vom Münchner Filmomat inspiriert. Die Dev.a Entwicklungsmaschine funktioniert als Vollautomat mit Rotationsbewegung und kann eine Filmentwicklung automatisch bis zu vollständigen Wässerung durchführen. Die Rotation der Filmspulen erfolgt auf dem Achsrohr im Innern des Tanks. Der Tank selber dreht sich nicht. Er hat an seiner Unterseite das Auslassventil für die Flüssigkeiten, das in das Gegenstück am Boden des Mantelwasserbads passt. Es gibt ältere Tanks mit einer Magnetkupplung zur Tankachse und neuere Tanks mit einer mechanischen Zahnradkupplung zur Tankachse. Diese unterschiedlichen Tank Typen sind nur in den entsprechenden Maschinen zu verwenden. Den Tank gibt es in drei Größen für 500ml, 700ml und 1000ml. Als Filmspulen werden Jobo Spulen des Typs 1500, Spulen von Paterson oder AP verwendet. Es wird empfohlen, nach dem Einspulen einen speziellen Clip in die Spirale einzusetzen, damit der Film bei der Rotation sich nicht von der Spule verschiebt. Die Dev.a Maschine kann ans Wassernetz angeschlossen werden, oder sie nutzt das Wasser des Mantelbads zum Wässern der Filme. Netz- und Konservierungsmittel sollen wegen der Schaumbildung erst nach abgeschlossener Entwicklung außerhalb der Maschine eingesetzt werden. Die Programmierung erfolgt über einen 7" Touchscreen Display und es können bis zu 100 Prozesse mit je 30 Stufen abgespeichert werden.

Dev.a	
Agitationsart	Rotation
Temperiertes Wasserbad	Ja, 18-45°
maximaler Filmdurchsatz	6 x 135,
	6 x 120, bei Jobospiralen 12 x 120
	Filmsheets 4x5", 5x7", und 8x10"
Prozesse	E6, C41, SW
Chemiekalientanks	6 Chemiebehälter mit je einem
	Temperatursensor für 1000ml
Entwicklungstanks	3 Spezial-Entwicklungstank Größen
Abmessungen, Gewicht	60 x 51 x 28 cm, 19.5 kg
Preis neu	5.890 US\$

Vers3.0

(www.filmomat.eu) **Filmomat**



Der Filmomat ist eine vollautomatische Filmentwicklungsmaschine und wird seit 8 Jahren in München von Dr. Lukas Fitz hergestellt. 2020 gab es wesentliche Veränderungen. Die Darstellung bezieht sich auf das Modell 2020. Der Filmomat sieht aus wie eine Stereoanlage mit einem aufgesetzten Acrylblock. Der Tank wird liegend in das Mantelwasserbad eingesetzt und hat an seiner Unterseite ein Ventil das in den Anschluss im Mantelbad passt und die Verbindung zum Flüssigkeitsaustausch herstellt. Die Filme Spiralen rotieren im Innern des Tanks und werden von einem Motor im Deckel angetrieben. Auf dem Achsrohr werden die Spiralen des Jobo Systems 2500 verwendet. Die Programmierung des Geräts erfolgt über ein Dial-Jog-Rad an der Gehäusefront in den einzelnen Parametern. Nicht benutzte Spiralen können durch einen Verdrängungskörper ersetzt werden, um die Füllmenge entsprechend zu reduzieren.

Als Alleinstellungsmerkmal unter den hier aufgeführten Maschinen bietet der Filmomat auch die Entwicklung von Super8 und 16mm Filmmaterial in einem speziellen Entwicklungstank.

Filmomat	2020
Agitationsart	Rotation, alle 15 Sekunden
	Richtungsumkehr
Temperiertes Wasserbad	Ja, 18-45°
maximaler Filmdurchsatz	4 x 135,
	4 x 120
	12 x 4x5" Filmsheets
Prozesse	E6, C41, SW
Chemiebehälter	3 Chemiebehälter
Entwicklungstanks	1 Spezial-Entwicklungstank
	Entwicklungstank für Super8/16mm
Abmessungen, Gewicht	40 x 35 x 35 cm, kg
Preis neu	4999 US\$

Vers3.0





Compact Processor 800 CP800 (https://filmneverdie.com/collections/lab)

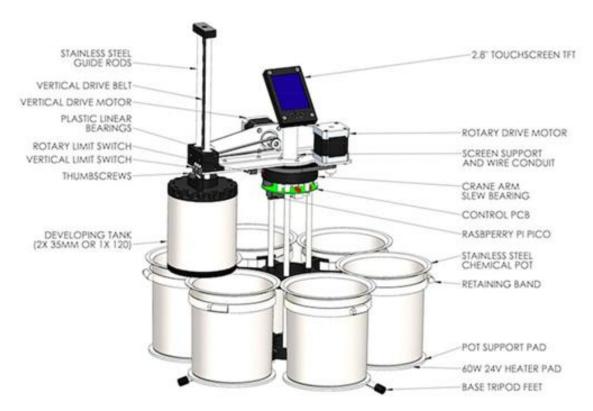


Der Compact Prozessor CP 800 ist als Crowdfunding Projekt in einem Laborbetrieb in Melbourne entstanden. Er schein vom Super Sidekick Prozessor inspiriert zu sein und pumt die notwendigen Flüssigkeiten über ein 12-faches Schlauch-Anschlußfeld (5 x Chemie, 1 x Wasser jeweils für Ein/Aus-Gabe) auf der Rückseite in die Maschine und in die spezielle Entwicklungstrommel, die aus zwei Hälften besteht. Es können Spiralen des 1500er Systems verwendet werden, von Jobo, Paterson und AP. Der Compact Prozessor CP800 kann über "Filmneverdie" bestellt werden. Als offenes Projekt sind alle Herstellungsprozesse umfangreich dokumentiert und einem Selbstbau steht nichts im Wege.

Vers3.0

Compact Prozessor	CP800
Agitationsart	Rotation, optionale Flüssigkeits-
	umwälzung durch Pumpe
Temperiertes Wasserbad	außerhalb der Maschine
maximaler Filmdurchsatz	8 x 135 Filme, 4 x 120, Jobo, Paterson,
	AP Spiralen
Prozesse	C41, E6, ECN2, SW
Chemiebehälter	Außerhalb
Entwicklungstanks	1 Spezialtrommel aus zwei Hälften
Abmessungen, Gewicht	62 x 26,5 x 21 cm, o.A.kg
Preis neu	3.358,95 €

Dunkbot (https://petapixel.com/2023/03/13/dunkbot-is-an-automated-at-home-film-processingmachine/)



Dunkbot ist ein Crowdfunding Projekt von Reveni-Labs, dem Kanadischen Erfinder / Designer Matt Bechberger aus Ontario, der auch Belichtungsmesser und Kameratestgeräte baut. Die Champagne war nicht erfolgreich. Dunkbot besteht aus sechs kreisförmig angeordneten heizbaren Flüssigkeitsbehältern, in die per Roboterlift ein lichtdichter Entwicklungstank mit Flüssigkeitsdurchlassöffnungen getaucht wird. Die Agitation erfolgt durch Auf- und Abbewegung des Entwicklungstanks.

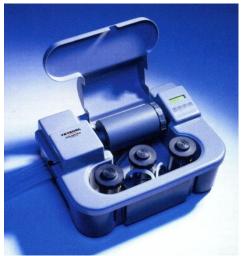
Dunkbot	
Agitationsart	Tauchbewegung auf und ab
Temperierte Bäder	Ja, unter jedem Tank ist eine Heizung
maximaler Filmdurchsatz	3 x 135, 2 x 120, 6 x 4x5" sheetfilm
Prozesse	C-41, E-6 or ECN-2, SW
Chemiebehälter	6 x Chemiebehälter a. 1000ml
Entwicklungstanks	1 x Entwicklungtank an Roboter Lift
Abmessungen, Gewicht	45 cm Ø x 53 cm Höhe
Preis neu	700 \$ für Bausatz, o.A. kg

HA. Lusznat

Vers3.0

Durst Filmetta, Color Lab 1 / Tetenal Colortec Filmlab





Um die Jahrtausendwende kam Durst und auch Tetenal mit einer Entwicklungsmaschine für Farbprozesse auf den Markt. Es ist eine Rotationsmaschine mit Spezialtrommel im Wassermantelbad, in dem auch in drei Behältern die Chemie temperiert wird. Die Wässerung erfolgt, wenn kein Festanschluß vorhanden, aus dem 5,65 Litern des Mantelbads. Bis zu 10 Prozesse lassen sich programmieren.

Die Maschine wurde von Durst und Tetenal vertrieben, letzterer hatte ein Interesse seine Chemiekits für die Heimverarbeitung an den Mann zu bringen. Sie ist nicht sehr weit verbreitet und mit dem Service für ein gebrauchtgerät kann es schwierig werden.

Durst Filmetta	Tetenal Colortec Filmlab
Agitationsart	Rotation
Temperierte Bäder	Ja, 3 Behälter, 18°-45°
maximaler Filmdurchsatz	4 x 135 / 2 x 120 Filme
	4 x 4x5", 1 x 5x7" sheetfilm
	Papier möglich
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Ja
Entwicklungstanks	spezieller Tank
Abmessungen, Gewicht	54 x 39 x 25 cm, 13 kg
Preis gebraucht	o. A. schwer zu finden

Minilab Filmentwicklungsmaschinen // Großlabor Entwicklungsmaschinen



Minilab Filmentwicklungsmaschinen sind Vollautomaten für die Tageslichtverarbeitung von Kleinbildfilmen im C41 Prozess. Sie wurden für *One Hour Fotolabs* konzipiert, Ladengeschäfte mit wenig Platz und gering qualifiziertem Personal.

Minilab Filmprozessoren können einen oder zwei Filme parallel entwickeln und stellen sich automatisch auf die Formate 135, IC240, 120 und 110 ein. Es lassen sich auch zwei unterschiedliche Formate parallel entwickeln. Die Filmanfänge werden an eine mittig perforierte Leaderkarte angeklebt und in die Maschine eingesetzt. Nach Schließen der Abdeck-Klappe läuft der Entwicklungsprozess mit einem Vorschub von ca. 34 cm pro Minute an. Die Filme durchlaufen gezogen von der Leaderkarte die senkrecht angeordneten Tanks, werden gewässert und getrocknet und verlassen dann die Maschine. Die Maschine überwacht auch die Chemie und füllt aus speziellen Tanks Regeneratorchemie nach. Die Entwicklungsmaschinen brauchen eine Mindestmenge an Filmen pro Tag, um gut zu funktionieren. Für den V30 Prozessor wird sie mit 20 x 135/24 KB Filmen angegeben.

Noritsu	QSF-V30
Agitationsart	Durchlaufentwicklungsmaschine
Temperierte Chemie	Ja, in 7 Tanks bis 7.5 Liter, Temperatur 38°
maximaler Filmdurchsatz	20 x 135/36 pro Stunde
Prozesse	C41
Chemiebehälter	Regenerator Tanks
Entwicklungstanks	Senkrechtstehende schmale Chemietanks für
	geringe Oxidation
Abmessungen, Gewicht	60 x 25 x 20 cm, 248.0 kg
Preis gebraucht	7.000,- bis 10.000,- €

Die Maschinen der Noritsu V-Serie gibt es in drei verschiedenen Versionen, V30, V50, V100 die sich hauptsächlich durch die Kapazität unterscheiden, der bei der V100 Prozessor einen maximalen Durchsatz von 70 x 135/36 Filmen hat.

Der QSF-T15 Prozessor ist eine neuere, kleinere Maschine aus der Zeit, als die Analogfotografie schon auf dem Rückzug war. Er verarbeitet nur einen Film mit 35 cm Vorschub pro Minute und schafft 14 x

135/24 KB Filme in der Stunde, braucht aber mindestens 11 Filme am Tag, um ordnungsgemäß arbeiten zu können.

Noritsu Maschinen können auf die Verarbeitung von SW Filmen umgerüstet werden. Es handelt sich aber um sehr komplexe Maschinen mit vielen Sensoren, Verschleißteilen und entsprechend vielen Fehlerquellen und ein Betrieb lohnt sich nur bei entsprechend hohem Materialdurchsatz. Diese Maschinen sind nur noch auf dem Gebrauchtmarkt zu finden, aber es gibt Firmen, die sich auf den Service und das Bereitstellen von Ersatzteilen spezialisiert haben.

Vers3.0

Fuji FP 232B Filmprozessor





Fuji FP 232B

Fuji FP563FA

Auch Mitbewerber Fuji hat Filmprozessoren für das Minilab Geschäft gebaut, am bekanntesten ist der FP232B Filmprozessor aus dem Jahr 1996. Auch er verarbeitet zwei Filme parallel, die in gleicher Weise an einer Leader Karte angeklebt und in die Maschine eingelegt werden. Im Fuji Prozessor durchlaufen die Filme 6 Bäder bis zur Trockenausgabe in 14,4 Minuten. Der Vorschub beträgt 26,8 cm in der Minute. Fujifilm baute dann noch weitere Geräte, den FP 363SC und den FP563FA, die mit einem Container-Austauschsystem für die Chemie ausgestattet sind.

Fuji	FP 232B
Agitationsart	Durchlaufentwicklungsmaschine
Temperierte Chemie	Ja, in 6 Racks zwischen 9.4 und 1.5 Liter,
	Temperatur 38°
maximaler Filmdurchsatz	36 x 135/24 pro Stunde
Prozesse	C41
Chemiebehälter	5 Tanks mit Regenerator je 7 Liter
Entwicklungstanks	Senkrechtstehende schmale Chemietanks für
	geringe Oxidaation
Abmessungen, Gewicht	117 x 108 x 563 cm, ca. 180 kg
Preis gebraucht	5.000,- bis 8.000,- €

Colenta Dip&Dunk Robo Line 9 Tank universal Processor (https://www.colenta.at)

Seit 60 Jahren produziert die Firma Colenta Labortechnik Entwicklungsmaschinen. Im Jahr 1974 begann sie Hängermaschinen nach dem Dip and Dunk Prinzip zu bauen um in Großlaboren die immer größer werdende Auftragsmenge zu bewältigen. 2020 hat man diesen Maschinentyp in modifizierter Weise wieder aufleben lassen. Jetzt sorgt ein Roboter für das Eintauchen der Entwicklungsrahmen. Die Maschine wird zum größeren Teil in einer Dunkelkammer, mit der Ausgabeeinheit im Hellraum montiert. Die Eingabe und Verarbeitung erfolgt im Dunkeln, die Ausgabe und Bedienung im Hellraum. Mit den 9 Tanks können C41 und SW Prozess auf der gleichen Maschine durchgeführt werden, ohne dass Chemie gewechselt werden muss. Der Spannungsanschluß muss eine Leistung von 8 kW erbringen.



Colenta	Dip&Dunk Robo Line 9Tank universal Processor
Agitationsart	Nitrogen Umwälzung im Tank
Temperierte Chemie	Ja, durch Wärme- und Kühlmöglichkeit für jeden Tank
maximaler Filmdurchsatz	Kapazität pro Hänger
	5 x 135/36 mm
	3 x 120 oder 3 x 220
	10x 4x5
	5x 5x7
	2x 8 x10
Prozesse	C41 und SW gleichzeitig ohne, E6 nach Chemikalienwechsel
Chemiebehälter	7 x 30 Liter Replenishment Tanks
Entwicklungstanks	9 Tanks
Abmessungen, Gewicht	o.A.
Preis	o.A.

Colenta baut auch verschiedene Film-Durchlaufentwicklungsmaschinen mit 3 oder 4 Linien, d.h. es können 3 bis 4 Filme in einem Durchlauf nebeneinander von Trocken zu Trocken in den bekannten

Prozessen verarbeitet werden. Diese Maschinen ähneln den Minilab Prozessoren sind aber für Laborbetriebe gedacht und nicht so extrem kompakt und Raumsparend gebaut.

Colenta 20 BW- 6 Tank ECO



Die Colenta 20 BW-6 Tank ECO Durchlaufentwicklungsmaschine für SW Kamerafilm arbeitet mit Leaderkarten und drei parallelen Spuren nebeneinander von Trocken zu Trocken. Die Entwicklungszeit liegt normalerweise bei 90 Sekunden kann aber zwischen 55 Sekunden und 120 Sekunden je nach Chemikaliensatz eingestellt werden. Sechs verschiedene Programme können vorab eingegeben und abgespeichert werden. Die Temperaturen in der Maschine werden überwacht. Heizen und Kühlen mit Wasser ist für jeden Chemikalientank möglich. Die Maschine kann optional mit einer Tageslichtladestation ausgestattet werden. Es gibt sie auch mit 7 Tanks wenn man ein Stoppbad haben will.

Colenta	20 BW 31 – 6 Tank ECO
Agitationsart	Rotation mit automatischem
	Richtungswechsel
Temperierte Bäder	Ja
maximaler Filmdurchsatz	Vorschub 31 cm / min. bei 90 Sek.
	Entwicklungszeit
	Für 135, 120, 220 BW Film
Prozesse	BW
Entwicklungstanks	6 Tanks
	1 x 5,5 l Entwickler
	2 x 7,6 l Fixierbad
Regenerator	30 l Tanks für Regenerator
Abmessungen, Gewicht	190 x 124 x 65 cm, 360 kg

Die Colenta Durchlaufmaschinen gibt es auch für Farbprozesse und in breiterer Ausführung.



Die Firma Thermaphot hat bis zur Jahrtausendwende Entwicklungsmaschinen für Filme und Fotopapiere gebaut. Der FCP 41 ist eine Durchlaufmaschine, die ohne Leaderkarten auskommt und einen Materialvorschub von 33 cm in der Minute hat.

Thermaphot FCP 41	
Agitationsart	Durchlauf Entwicklungsmaschine
Temperierte Bäder	Ja, 4 Tanks
maximaler Filmdurchsatz	135 / 120 Filme
Prozesse	C41, E6, BW
Chemiebehälter	Ja
Entwicklungstanks	
Abmessungen, Gewicht	75 x 51 x 24 cm, 40 kg
Preis gebraucht	o. A. schwer zu finden

Alle Fotos bis auf den TAS Prozessor sind Fotos der Hersteller, von den Webseiten der Hersteller oder Scans aus den Prospekten, Gebrauchsanweisungen oder anderen Werbematerialien. © HA Lusznat 2023

Auf der folgenden Seite noch eine Übersicht über die gängigen Jobo Entwicklungstanks:

2023-12-22

HA. Lusznat

	Spirale 1501
	Modul 1530
	Tank 1510
CONTRACTOR OF THE PROPERTY OF	Tank 1520
	Tank 1540
0	Magnet 1504
0	Zahnkranz 1505
	Spirale 2502
	Modul 2560
	Tank 2523
	Tank 2553
	Tank 2563
	Tank 2583
[] 31111 [] []	Tank 2593
	Tank 4218
	Tank 4219
	Drum 1525
Gmm.	Modul 2870
dal c	Drum 2820
	Drum 2830
	Drum 2030
	Drum 2840
	Drum 2850
	Pumpe 3360
	Drum 3062
	Drum 3063