

Zeitschrift: Fotointern : digital imaging
Herausgeber: Urs Tillmanns
Band: 4 (1997)
Heft: 20

Artikel: Drucher für Digitalfotografen : 2. Teil : Tintenstrahldrucker
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-978958>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Drucker für Digitalfotografen

2. Teil: Tintenstrahldrucker

Nachdem wir in der letzten Ausgabe die verschiedenen Thermodruckverfahren behandelten, folgt im 2. Teil unserer Übersicht der Drucktechnologien eine umfassende Darstellung der Tintenstrahlverfahren.

Vor zwei Jahren noch waren Bilder aus Farbdruckern entweder ein Abklatsch des Originals oder bei guter Qualität so teuer, dass sie jedes vernünftige Budget sprengten. Heute sieht die Sache ganz anders aus: Die besten Fotodrucker liefern Farbbilder, die sich kaum mehr von Kopien unterscheiden, die aus dem Fotolabor kommen. Allerdings sind heute die Bilder noch etwas teurer als echte Farbfotos von Billiganbietern. Dem gegenüber steht der Vorteil, dass der Anwender mit einer relativ bescheidenen Investition drucken kann, wie und wann er immer will. Heute verfügen schon Einsteiger-PCs über eine so hohe Leistungsfähigkeit, die den Druck von Fotos, aber auch die Fotobearbeitung am heimischen PC erlauben. Der Druck von Urlaubsfotos oder von Einladungskarten mit einem Bild sind Anwendungsbeispiele, die sich immer größerer Beliebtheit erfreuen. Diesem neuen Bedarf tragen sowohl die Kamera- wie auch die Druckerhersteller Rechnung.

Verschiedene Verfahren

In diesem Beitrag befassen wir uns mit den Tintenstrahlern, deren Fotodruck man als «fotoähnlich» bezeichnen kann. Unter «Ink-Jet»-Druck versteht man ein berührungsloses Druckverfahren, bei dem eine winzige Menge Tinte aus einer oder mehreren extrem kleinen Düsen elek-



Tintenstrahldrucker haben sich in kurzer Zeit von der nur für Text geeigneten Low-End-Lösung zum Allrounder auch fürs Büro gemauert

tronisch gesteuert auf den Druckträger geschossen wird. Aus den einzelnen Tröpfchen werden ganze Schriftzeichen, Grafiken oder Bilder zusammengesetzt. Tintenstrahldrucker gibt es mit sehr unterschiedlichen Düsenzahlen. Die Qualität des Ausdrucks hängt natürlich von der Auflösung ab, und die ist nicht nur eine Frage der Hardware, sondern vor allem auch von der Software, sprich Druckertreiber für Farbdruck.

Was heisst Tinte ...

Die Tinte in einem Ink-Jet-Drucker hat mit der herkömmlichen Tinte, wie wir sie aus dem Füllfederhalter kennen, ausser der Wortver-

wandtschaft nichts zu tun. Sie muss vor allem folgende Forderungen erfüllen:

- Verträglichkeit mit den Materialien des Druckwerks.
- Homogenität: Es darf keine Ablagerungen in den Kanälen und Düsen und keine Entmischung auftreten.
- Reinheit: Sie darf keine Partikel und Verunreinigungen enthalten.
- Es darf kein Eintrocknen in Düsen und Kanälen erfolgen.
- Die Lagerfähigkeit muss zwischen -25 und +70 Grad gewährleistet sein.
- Definierte Werte für Dichte, Viskosität und Oberflächenspannung müssen im Temperaturbereich von 10 bis 40 Grad konstant bleiben.



Für den mobilen Einsatz sind Tintenstrahldrucker besonders beliebt

- Es darf kein Bakterien- oder Algenwachstum auftreten.
- Es muss eine saubere und definierte Dampfblasenbildung ohne Ablagerungen entstehen.
- Eine kurzzeitige Hitzebeständigkeit bis 350 Grad darf die Tinte nicht verändern. Ausserdem muss die Tinte schnell und wischfest auf dem Papier trocknen, wasserbeständig, lichtecht und dokumentenecht, schwer entflammbar und ungiftig sein. Was einfach «Tinte» genannt wird, ist in Wirklichkeit eine komplizierte chemische Verbindung – und dabei sind wir noch gar nicht auf die farbkvalitativen Anforderungen eingegangen.

Farbtintendruck

Tintenstrahldrucker mit fotografischer Wiedergabequalität werden meist mit der 4-Farb- oder 6-Farb-Technik (CMY + Hellcyan und Hellmagenta) angeboten. Einige 4-Farb-Drucker lassen sich mit speziellen Foto-Kits zu 6-Farbdruckern aufrüsten. Die Folge sind pastellartigere Farb- und Grauverläufe, oder anders ausgedrückt, qualitativ hochwertige Fotowiedergabe. Farbtintendrucker-Anbieter sind: Apple, Canon, Epson, Hewlett Packard, Lexmark, Olivetti und Tally. Die besten Druckergebnisse werden mit einer hohen Auflösung (720 x 720, 1200 x 600, 1440 x 720 und 1200 x 1200 dpi) erreicht. Eine noch höhere Auflösung kann mit einem Kantenglättungsverfahren erreicht werden. Es entstehen kontrast- und konturenschärfere Ausdrücke, die je nach Druckerhersteller unterschiedlich ausfallen. Dadurch wird der Konturenverlauf von Schrägen und Rundungen verbessert. Der störende Treppeneffekt wird reduziert.

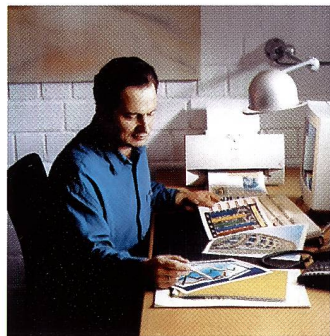
Einer tröpfelt immer, der andere nur bei Bedarf

Bei den mit flüssigen Druckfarben arbeitenden Tintenstrahldruckern unterscheidet man zwei Haupttechniken: kontinuierliche Drucksysteme «Continuous drop» und bedarfsgesteuerte Drucker «Drop on demand», also «Drucker mit ständigem Tintenfluss» und denen, die «Tropfen auf Abruf» bereithalten. Insgesamt gibt es drei Varianten:

1. Bubble-Jet

Bei der Bubble-Jet-Technik wird durch ein winziges Heizelement in unmittelbarer Nähe der Düse Tinte zum Verdampfen gebracht. Mit jedem Heizimpuls entsteht im Druckkopf eine Dampfblase und gleichzeitig ein Überdruck in der Düsenkammer. Dies bewirkt den Ausstoss von Tintentröpfchen aus den Mikroöffnungen der Druckdüse. Jedes Gasbläschen muss in

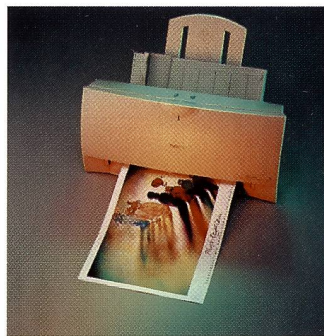
sich zusammengefallen sein, ehe ein neues gebildet wird. Anschliessend kondensiert das Gas und saugt neue Tinte nach. Die Tintentropfen sind hier infolge der zugrundeliegenden Physik einer gewissen



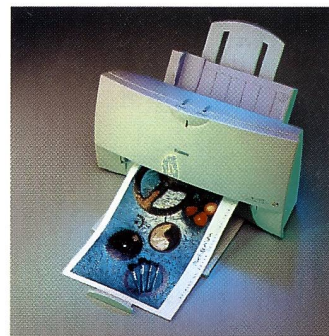
Canon bietet mit seinen verschiedenen Bubble-Jet Druckermodellen für jede Anwendung etwas (vlnr.): Universalprinter BJC-4200, Bubble-Jet-Printer BJC-250 für den Ausdruck von Bannerpapieren mit einer Länge von bis zu sechs A4-Seiten, Farbprinter BJC-4300 mit Fotoqualität und Scanner-Funktion

Schwankung unterworfen, was nicht heissen soll, dass die Druckqualität schlecht sei. Canon und Hewlett Packard entwickelten unabhängig von einander dieses Verfahren weiter.

Canon hat mit P-POP (Plain Paper Optimized Printing) eine neue Fototinte entwickelt, die den fotorealistischen Druck selbst auf Normalpapier und minderen Papierqualitäten ermöglicht.



malpapier ermöglicht. Dieser Lack verbindet sich mit der unmittelbar danach auftretenden Tinte und verhindert, dass der Druckpunkt ausfranst. Die Farbpartikel bleiben an der Papieroberfläche



Bevor der «BJC-7000» einen Tintentropfen abgibt, sprüht er auf denselben Punkt einen Mikrotropfen Ink Optimizer. Dadurch wird die Papieroberfläche versiegelt, was einen wasserfesten Druck auf Nor-

und diffundieren nicht in das Papier hinein. Es können die Druckpunkte sowohl nebeneinander als auch übereinander gesetzt werden. Dadurch wird eine grössere Farbabstufung erreicht. Der Optimizer

Megajet

Sensationell scharf.

Inkjet für höchste Ansprüche

Poster und Plakate in Kleinauflagen auf Papier oder Folien sind für unseren Megajet kein Problem. Superscharf, in den schönsten Farben, mit einer Auflösung bis zu 720 dpi.

Ausserdem bieten wir Ihnen Verlässlichkeit für Filmentwicklungen E6, C41, S/W und SCALA; Repros und Duplikate; Fachlaborarbeiten s/w und farbig; Ilfochrome, Bildbearbeitung am Computer und Retouchen und für vieles mehr ...



Das professionelle Film- und Bildlabor.

Picture Service Gwerder AG, Sihlquai 75, Postfach, CH-8021 Zürich
Telefon 01 271 77 22, Telefax 01 271 77 25, ISDN 01 440 45 45
Internet: www.gwerder.ch, E-Mail: info@gwerder.ch

TETENAL digital

spectra jet

Für professionelle und fotorealistische Wiedergaben



Die TETENAL Spectra jet-Linie für alle gängigen Ink Jet-Drucker zeichnet sich durch eine hervorragende Feinzeichnung und eine kräftige differenzierte Farbwiedergabe aus. Ideal für alle eindrucksvollen Dokumente bei denen es auf eine fotorealistische Wiedergabe ankommt.

Dokumentation:
OTT + WYSS AG, CH-4800 Zofingen
Telefon: 062 746 01 00
<http://www.wowy.ch>



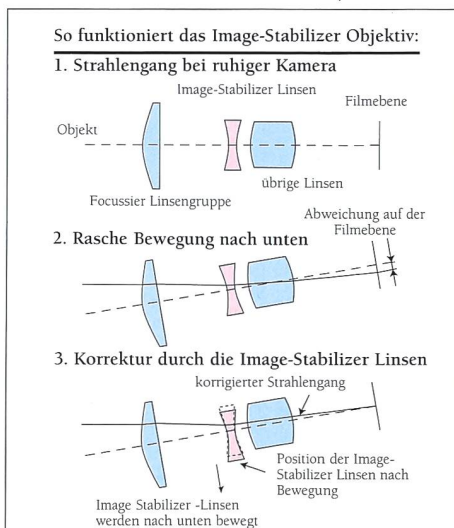
Canon: EF-75-300mm f/4-5.6 IS USM, 1/125, f/11

Er sass hinten in einem 50 Jahre alten Flugzeug und wurde ordentlich durchgeschüttelt. Aber die Aufnahme ist kein bisschen verwackelt. Muss ein Wunderobjektiv gewesen sein.

Des Rätsels Lösung: Unser Photograph hatte an seiner Kamera ein Canon EF 75-300 mm f/4-5.6 IS USM - das erste Spiegelreflexkamera - Objektiv mit eingebautem Bildstabilisator (IS). Inzwischen ist ein weiteres Modell mit 300 mm Brennweite hinzugekommen. Diese Wunderwerke modernster Technik verhindern auch

in schwierigsten Situationen das Verwackeln. Hochempfindliche Gyro-Sensoren reagieren auf rasche Objektivbewegungen und ein 16-Bit Mikrocomputer rechnet in Mikrosekunden aus, wie die optische Achse

im Objektiv und nicht im Kameragehäuse integriert, was die Scharfeinstellung nicht nur präziser, sondern auch noch schneller macht. Hinter diesem Erfolg stehen 60 Jahre Erfahrung des größten Objektiv-Herstellers der Welt. Canon kann dem professionellen Photographen und dem Amateur heute eine Auswahl von über 50 Objektiven anbieten, die wirklich keine Wünsche für die kreative Bildgestaltung offenlassen.



**EF-OBJEKTIVE MIT
OPTISCHEM BILDSTABILISATOR
- GESCHAFFEN VON PROFIS
FÜR PROFIS**

horizontal oder vertikal verschoben werden muss, um das Verwackeln wieder auszugleichen. Dies geschieht durch entsprechende Bewegung einer Bildstabilisator-Linsengruppe. Kommt hinzu, dass die Teleobjektive von Canon Fluorit-Elemente und Glassorten mit besonders niedriger Streuung (UD-Glas) enthalten, welche die bei langen Brennweiten sonst übliche Überstrahlung verhindern. Der Motor für den Auto-Focus ist ebenfalls



<http://www.canon.com>
© 1997 Canon Inc.

Canon

befindet sich in einer zweiten Kammer des Schwarzdruckkopfes.

Bubble-Jet Drucker bieten an: Apple mit Color StyleWriter 1500 und 2500,

- Canon mit BJC-250, BJC-4200, BJC-4300, BJC-4550, BJC-4650, BJC-5500, BJC-7000 und BJC-620,

- Hewlett Packard mit PhotoSmart, DeskJet 400 Color, DeskJet 690C, DeskJet 694C, DeskJet 820 Cxi, DeskJet 870 Cxi, DeskJet 890C, DeskJet 1100C und DeskJet 1600,

- Lexmark mit Color Jetprinter 1000, Color Jetprinter 300 02030, Color Jetprinter 2050 Photo Edition, Color Jetprinter 2070 Photo Edition, Jetprinter Series 7000 und Series 7200

- Tally mit T7110 und T7070.

2. Piezo

Bei diesem Verfahren wird mit Piezo-Elementen gearbeitet. Hier wird nur dann ein Tröpfchen erzeugt, wenn es zum Drucken benötigt wird –

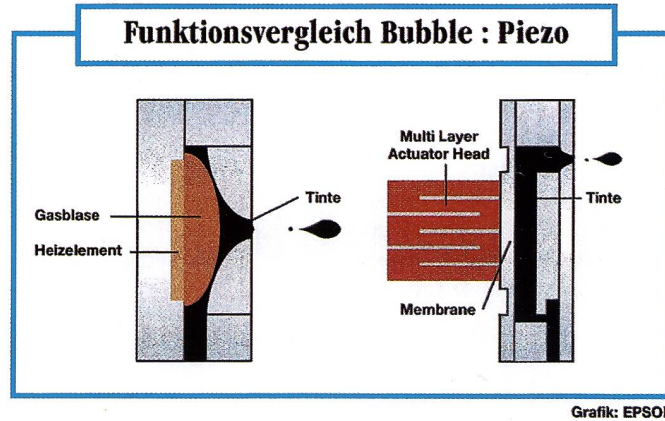
eine Tintenfilterung und Rückführung entfällt. Der Druckkopf selbst funktioniert elektrisch. Beim Piezo-Drucker wird ein kleines Keramikstück (Piezokristall) blitz-

stossen. Die Grösse der Tintentropfen wie auch die Dosierung sind bei diesem Verfahren immer gleich. Ein leichter Unterdruck in der Düsenkammer verhindert ein

chen, so dass an der Düse ein Tröpfchen austritt. Das zweite Verfahren arbeitet mit Piezo-Scheibchen, die sich beim Anlegen einer Spannung verformen und den Tintenraum so verengen, dass ein Tröpfchen ausgestossen wird. Die maximale Tröpfchenfrequenz beträgt gegenüber der Röhrentechnik das Doppelte und das Zehn- bis Zwanzigfache gegenüber dem Bubble-Jet-Verfahren.

Epson, die diese Technologie einsetzt, ist es gelungen, mit «Super MicroDot» die Tintentröpfchen nochmals zu verkleinern, so dass eine Auflösung von 1440 x 720 dpi erreicht wird, was umgerechnet 1600 Punkte pro mm² entspricht. Geräteanbieter mit Piezo-Technologie sind:

- Epson mit StylusPhoto, Stylus Color 300, 400, 600, 800, 1520 und 3000,
- Olivetti mit JP 170 C, JP 450, JP 790
- Seiksha mit dem Speedjet 360 Color.



Schematischer Vergleich zwischen Bubble-Jet- und Piezo-Technologie

artig beim Anlegen von Strom verformt. Es drückt gegen eine Pumpmembrane, welche den Überdruck im Tintenkanal bewirkt. Dadurch wird der Tintentropfen aus der Druckdüse auf das Papier ausge-

Austreten von Tinte im Ruhezustand. Bei der Piezo-Technik gibt es zwei sich konkurrierende Verfahren. Beim ersten verengt ein am Piezo-Röhrchen angelegter Impuls das Röhr-

FÜR FOTOGRAFEN, ILLUSTRATOREN, BILDBEARBEITER UND ANDERE PROFIS, DIE IHRE DIGITALEN BILDER NICHT NUR AUF DEM BILDSCHIRM SEHEN WOLLEN.

Auch im digitalen Zeitalter ist es immer wieder notwendig, ein gedrucktes Bild in den Händen zu halten, denn die Bildschirmdarstellung ist meistens keine Referenz. Zu unter-



Digitale Farb-Thermosublimationsdrucker (Dye-Transfer), Format A5, 16 Millionen Farben, Parallel- (ECP) und SCSI-Schnittstelle, Fr. 7900.-

schiedlich sind die verschiedenen Wiedergaben. Profis wollen deshalb verbindliche Prints, die dem Kunden, Lithografen oder Drucker als Referenz dienen. Dazu braucht es hervorragende Printer. Sony verfügt über eine ganze Palette für Formate von A6 bis A4. Prints in

Profiqualität können bereits für weniger als einen Franken hergestellt werden.

Der abgebildete neue Sony UP-D5500 ist ein digitaler Farb-Thermosublimationsdrucker für das Format A5. Er druckt im rasterlosen Dye-Transfer-Verfahren gestochen scharf und farbgetreu. Einen A5-Ausdruck liefert er in nur 40 Sekunden dank exklusiver Sony-Mechanik. Schneller Datenaustausch ist dank der SCSI-Schnittstelle oder der parallelen Schnittstelle (bidirektional) gewährleistet. Der Sony UP-D5500 ist mit der PC- und der Mac-Welt kompatibel.

Wenn Sie an hoher Qualität im Digitaldruck interessiert sind, so fordern Sie jetzt Unterlagen an unter 01/733 34 70.

SONY

PROFESSIONAL

Elektronisches Präsentationsequipment. Schulungs- und Konferenztechnik. Produktions- und Sendeanlagen. Videoproduktion und -postproduktion. Videokonferenzsysteme. Videoequipment für Medizin, Wissenschaft und Forschung. Sicherheits- und Überwachungsanlagen. Grossbild-Displays. Digital Imaging. Professionelle Audiosysteme.

Sony (Schweiz) AG, Broadcast & Professional, Rütlistrasse 12, CH-8952 Schlieren, Tel. 01/733 34 70

R. F. H

Ganz einfach digital: Inova Touch.

So einfach ist der Einstieg in die digitale Bilderwelt. Ob Bild vom Bild in Originalgröße, als Vergrößerung, in beliebigen Bildausschnitten oder als besondere Textkarte – mit Inova Touch gestalten Sie die Fotos Ihrer Kunden per Fingerdruck direkt am Bildschirm. Dabei werden Sie selbsterklärend durch das System geführt und erhalten in Minutenschnelle brillante Ergebnisse. Eben ganz einfach digital.

Möchten Sie mehr über Inova Touch wissen?
Rufen Sie uns an: 01/823 71 11 (Geschäftsbereich Foto).



Nichts entgeht Agfa.

AGFA 

3. CrystalJET

Der amerikanische Druckerhersteller CalComp, der zum Luft- und Raumfahrtunternehmen Lockheed Martin gehört, hat mit «CrystalJET»

te weder Zeit zum Reaktivieren noch zu langsames Feuern erfordert. Fotoqualität lässt sich durch die programmierbare Grösse der Tintentropfen (Auflösung) erreichen.



Hewlett Packard bietet eine ganze Reihe von Tintenstrahldruckern für den Office- und Home-Bereich an, darunter auch Postscript-fähige Modelle. Im Bild: der HP Deskjet 964C

ein neuartiges, revolutionäres Druckverfahren, auf der Piezo-Technologie basierend, entwickelt. Besondere Merkmale sind:

- Die Druckköpfe unterliegen nicht der Elektrodenkorrosion im Kanal, so dass sie länger als herkömmliche Piezoköpfe einsetzbar und beliebige Tintenarten (Tinte, Pigmente, Glykol und Wasser) verwendbar sind.
- Die Tintenstrahldüsen arbeiten fünfmal schneller, da es keine elektrischen Interferenzen durch kreuzende Kanäle gibt und die Ausgabe von Tin-

Spezialpapiere für optimale Druckqualität

Ein wichtiger Faktor der Druckqualität hat mit dem Drucker nichts zu tun. Beim Tintenstrahldruck werden die Druckfarben von den Druckmedien stärker aufgenommen, als dies bei Tonern oder festen Farbstoffen der Fall ist. Deshalb bieten auch die Druckerhersteller «fotografische Spezialpapiere» an, um fotorealistische Qualität zu liefern. Für den Fotodruck sind hervorragende Ergebnisse nur mit speziellem Fotopapier zu erzielen.

Die Drucker- und Papierhersteller Agfa, Apple, Canon, Epson, Hewlett Packard, Ilford, Kodak, Lexmark, Tetenal und Zweckform bieten Papiersor-

ten in unterschiedlichen Variationen an (matt, halbmatt, glänzend, hochglänzend, glanzbeschichtet etc.).

Beim Normalpapier dringt die Tinte in das Papier und verläuft, während beim beschichteten Spezialpapier die Tintentropfen auf der Oberfläche bleiben. Eine Ausnahme bildet hier die neue P-POP-Technologie von Canon. Lexmark bietet ein Spezialpapier an, das sich beidseitig verwenden lässt. Die eine Seite weist eine helle, glänzende Beschichtung auf, die andere besitzt eine matte Oberfläche.

auch die Folgekosten, die Kosten für Fototinten, dazugerechnet werden. Je nach Farbdeckung ist der Farbverbrauch sehr unterschiedlich.

Fazit

Beim Tintenstrahldruck ist die Druckqualität in hohem Masse von den komplexen Wechselbeziehungen zwischen Druckkopf, Druckfarbe und Aufnahmematerial abhängig. Farbtintenstrahldrucker mit einer brillanten Druckqualität (bis 16,7 Millionen Farben) machen den Weg zum Fotolabor oder in den Copy-Shop überflüssig. Farbige Druck-



Aus der Palette der Tintenstrahldrucker von Lexmark hier im Bild: der Color Jetprinter 2030

Ausser in der Qualität (Oberfläche und Papierstärke) unterscheiden sich die Spezialpapiere und Overheadfolien auch im Preis. Schwerere Papiere sind für den Ausdruck von Fotos gedacht, die in der Stärke herkömmlichen Fotos entsprechen. Um den Preis eines fotorealistischen Farbdruks zu ermitteln, müssen

punkte, die unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges nebeneinander gedruckt werden, erkennt das Auge als Mischfarbe. Wer beste Drucke mit Tintenstrahldruckern erzielen will, sollte nicht am falschen Ort sparen und Spezialpapier verwenden.

Hans-Rudolf Rinderknecht

TETENAL digital

spectra
jet

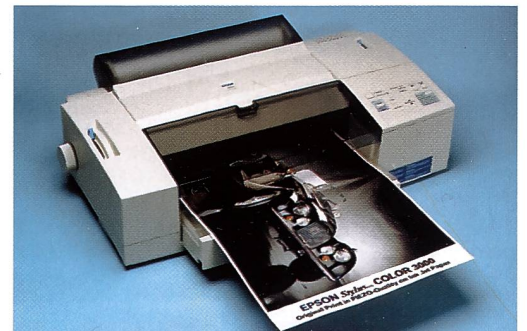
**Hochglanzpapier
Glossy Paper**

10 Sheets
DIN A4
210x297mm
Netto-Nr.: 121288

SpectraJet Hochglanzpapier für Tintenstrahldrucker von Tetenal



Epson setzt bei den Tintenstrahldruckern ganz auf Piezo-Technologie. Hier abgebildet: der Epson Stylus Photo (l.) und der Stylus Color 3000 (r.)



Riesen-APS-Aktion*



1. Wir arbeiten gratis für Sie!*

In den Monaten November '97, Dezember '97, Januar '98 und Februar '98 verarbeiten wir einen ganzen Tag lang Ihre sämtlichen APS-Erstaufträge (Entwicklung, Index und Kopien in allen drei 10er-Formaten) **zum Nulltarif!** Am Ende jedes Monats wird der Gratis-Tag ausgelost. Sie erhalten eine 100%ige Gutschrift für alle APS-Erstaufträge von diesem Tag.

2. Vier Monate lang gratis APS-Miniposter!*

In den Monaten November '97, Dezember '97, Januar '98 und Februar '98 schenken wir Ihren Kunden mit jedem APS-Erstauftrag (Entwicklung, Index und Kopien) einen **Gutschein für 1 Gratis-APS-Vergrößerung** in den Formaten 20 x 30 cm (C), 20 x 35 cm (H) oder 13 x 35 cm (P).

Immer einen Schritt voraus!*

Neu (typisch Pro Ciné) – Mehr Bild zum gleichen Preis mit dem Panorama Plus-Format: Der Panorama-Negativausschnitt beträgt beim Panorama Plus-Format in der Höhe 13 mm statt des Standard-Panorama-Ausschnitts von nur 9,5 mm.

Panorama^{Plus} 15 x 35 cm (statt 13 x 35 cm)
Panorama^{Plus} 26 x 60 cm (statt 20 x 60 cm)
Panorama^{Plus} 33 x 75 cm (statt 25 x 75 cm)

Neu (typisch Pro Ciné) – Stärkere, umweltfreundliche APS-Box
Ab sofort wird unsere APS-Box zusätzlich in einer stabilen Kartenhülle geliefert. Damit werden Transportschäden endgültig vermieden.

Digital (typisch Pro Ciné) – Photo-CD, FlashPix-CD und Photo-Disk von APS-Filmen

Exklusiv (typisch Pro Ciné) – APS-Standard-Ausschnittvergrößerungen
Die Ausschnitt-Breite von 12 mm kann auf dem APS-Negativ beliebig verschoben werden. Damit können z.B. Personen im Portrait-Ausschnitt vergrößert werden.



*typisch Pro Ciné!

 Pro Ciné
Colorlabor

Pro Ciné Colorlabor AG, 8820 Wädenswil
Tel. 01 / 783 71 11, Fax 01 / 780 69 41