Technologie

Tinte im Tiefflug

Farbe auf Papier zu drucken liegt im Trend. Die flüssige Tinte dominiert dabei die Druckwelt.

Klaus Lackner

In den letzten Jahren haben sich Tintenstrahldrucker mit rasanter Geschwindigkeit zu vielseitig einsetzbaren Geräten entwickelt und so manchen Laserdrucker nicht nur am Arbeitsplatz ersetzt. Sie bieten laserscharfen Textdruck sowie Fotoqualität bei Bildern und kommen sogar in Multifunktionsgeräten als Kopierer und Fax zum Einsatz.

Jeder Druckerhersteller nimmt für sich die beste Qualität in Anspruch, und mit jeder Gerätegeneration werden neue Qualitätsgrenzen gesprengt. Die Bezeichnungen der Hersteller steigerten sich dabei im Laufe der Zeit von „fotorealistischer Druckqualität“ über „Fotoqualität“ bis hin zur heutigen „echten Fotoqualität“. Für den Anwender ist nur wichtig, dass die Qualität der Ausdrucke besser wird, bei möglichst sinkenden Preisen für Drucker, Tinten und Papier. Dabei wollen die Druckerhersteller weismachen, dass nur hauseigene Tinte zum besten Ergebnis führt. Zum einen mag das stimmen, da die Drucker-Hardware optimal auf Tinte und Papier abgestimmt wird. Dennoch kann man mit Nachfülltinte und anderen Produkten durchaus optimale Druckergebnisse erzielen.

Tinte ist nicht gleich Tinte und Drucker nicht gleich Drucker. Verschiedene Systeme buhlen um die Gunst der Anwender. Foto: HP

Zwei Techniken dominieren

Der Tintendruckermarkt wird von zwei Verfahren dominiert: dem thermischen sowie dem piezoelektrischen Druck. Bei beiden ist nicht die Auflösung das allein selig machende Qualitätskriterium. Insbesondere zur Verbesserung der Fotoausgabe arbeiten die Hersteller mit zahlreichen technischen Kniffen wie variabler Tröpfchengröße und Sechsfarbdruck. Das am häufigsten verwendete Verfahren ist der thermische Tintenstrahldruck, der zumeist als Bubblejet-Technologie bezeichnet wird. So setzen die Tintendrucker von Hewlett-Packard (HP), Canon und Lexmark auf das thermische Tintendruckverfahren.

Für schwarze Tinte besteht der Druckkopf aus einer Reihe von bis zu 400 Düsen. Je nach Konzept verfügen aktuelle Geräte über ebenso viele Düsen für jede Farbe. Jede der Druckdüsen ist mit einem Heizelement ausgestattet, das bei Betrieb mehrere Hundert Grad Celsius heiß wird. Die Tinte wird im Bruchteil einer Sekunde erhitzt, es entstehen eine Dampfblase und ein Überdruck in der Druckdüse, der einen Tintentropfen durch die Düse auf das Papier schleudert.

Drucker arbeiten dabei mit Schussfrequenzen von bis zu 18 Kilohertz (KHz), und erreichen Tropfenzahlen von bis zu 7,3 Mio. Tintentropfen pro Sekunde allein mit den drei Druckfarben. Durch zwei Heizelemente pro Druckdüse ist es möglich, unterschiedlich große Tropfen zu erzeugen. Durch die Belastung der millionenfachen Temperaturwechsel verschleißen die thermischen Elemente im Laufe der Zeit. Bevor sie ausfallen, müssen die Druckköpfe ausgetauscht werden. Das geschieht automatisch mit dem Wechsel der Tintenkartusche, wenn Druckkopf und Kartusche eine Einheit sind. Bei Druckern, die getrennte Druckköpfe und Farbpatronen aufweisen, ist der Druckkopfwechsel nach einer gewissen Seitenzahl fällig.

Tropfen unter Spannung

Das zweite wichtige Verfahren, das von Epson und wenigen anderen Herstellern verwendet wird, ist der piezoelektrische Tintenstrahldruck. Piezo-Elemente sind aus Feuerzeugen bekannt, wo sie durch plötzliche Kompression eine hohe Spannung erzeugen, die den Zündfunken ergibt. In einem Druckkopf wird das Prinzip umgekehrt. Durch eine angelegte Spannung verformt sich das Piezo-Element. Dadurch wird ein Druckstoß erzeugt, der den Tintentropfen aus der Düse ausstößt. Wird die Spannung ausgeschaltet, kehrt das Piezo-Element in seine Ausgangsform zurück.

Damit für den nächsten Tintentropfen der Bogen der Tintenflüssigkeit bereits gespannt ist und nach Abschießen des vorangegangen Tintentropfens keine kleinen Satellitentropfen austreten, macht man sich den Meniskus-Effekt zunutze. Hierbei wird eine negative Spannung an das Piezo-Element angelegt, wodurch sich das Element in die andere Richtung verformt und die Tinte an der Öffnung der Düse leicht zurückzieht.

Ein zentraler Begriff bei Druckern ist die sogenannte Auflösung, etwa 1200 mal 600 dpi (Dots per Inch, Punkte pro Zoll). Dieser Wert gibt an, wie viele Tropfen der Druckkopf pro Flächeneinheit theoretisch aufbringen kann. Je mehr, desto genauer können Text oder Bilddetails dargestellt werden, desto besser ist der Ausdruck. Im vorliegenden Beispiel sind es pro Druckfarbe 720.000 Tropfen auf einem Quadratzoll.

Bei der Piezo-Technik wird die Tropfengröße durch unterschiedliche Spannungen an den Elementen eingestellt. Anders als beim thermischen Verfahren sind die Druckköpfe keinem Verschleiß ausgesetzt und verbleiben für die Lebensdauer des Druckers im Gerät. Die Schussfrequenzen liegen im Bereich von 20 bis 30 KHz. Doch egal wie schnell die Geräte ihre Tinte auch auf das Papier bringen, für den Anwender stehen entweder Qualität oder Seitenkosten im Vordergrund. Und darauf hat jüngst HP reagiert und bietet nun billigere Tinte an.

Warenkorb

● **Life-Ball-Handy.** Auch in diesem Jahr hat Motorola wieder ein eigenes Handy für den Life Ball entwerfen lassen. Diesmal hat sich das Designduo Heatherette ein Motokrzr vorgenommen. Dabei herausgekommen ist ein fashionables Unikat, das 399 Euro kostet und auf 500 Stück limitiert ist. Der Erlös kommt der Organisation „Life Aids“ zugute. Erhältlich ist das Mobiltelefon ab 21. Mai unter *www.lifeball.org*, *www.lifeball-handy.com* oder unter *www.a1.net/onlineshop*. Foto: Motorola

● **Quetschen.** Logitech bringt mit der Squeezebox das fehlende Glied zwischen Musik-Onlinedienst und Stereoanlage, ohne dass ein PC zwischengeschaltet ist. Die 299 Euro teure Blackbox speichert Musik und dient als Empfänger von Radiostationen, die über den Dienstleister MP3 Tunes übertragen werden. Die Daten werden drahtlos oder über ein Standardnetzwerkkabel aus dem Internet übertragen. MP3 Tunes kostet nach zwei kostenlosen Probemonaten rund 40 US-Dollar (29,5 Euro) pro Jahr. Foto: Logitech

● **Bunte Kiste.** Kopierer, Drucker oder Multifunktionsgeräte fristen oft ihr graubeiges Dasein. Canon macht jetzt damit Schluss und bringt erstmals bunte Modelle auf den Markt. Ab sofort sind acht Multifunktionsdrucker mit Motiven von Gustav Klimt, Claude Monet und Franz Marc erhältlich. Ein Bild, das hierzulande noch vor Kurzem in aller Munde war, ziert den Imagerunner iR 1022iF: Gustav Klimts „Adele Bloch-Bauer I“, weitläufig unter dem Namen „Goldene Adele“ bekannt, macht auch auf dem Canon-Gerät eine gute Figur. *kl*

Foto: Canon