

# Vom Blatt gleich in den PC

## Leicht versetzte Mikropunkte machen Papier maschinenlesbar

Berührungsempfindliche Bildschirme kennen wir vom Paketboten, von Info-Terminals, Geldautomaten und von kleinen elektronischen Notizbüchern. Man kritzelt oder drückt auf Glas, der Computer merkt sich's. Jetzt haben drei Schweden, Petter Ericsson, Christer Fähræus und Ola Hugosson, einen „Touchscreen“ ganz aus Papier erfunden, der 4,6 Millionen Quadratmeter groß ist, so viel wie 73 deutsche Billionen DIN-A4-Seiten oder halb Europa. Auch wir haben das anfangs nicht glauben wollen.

Beim gewohnten Touchscreen ist der Bildschirm elektronisch, und der Griffel oder der Finger, mit dem man darauf „schreibt“, ist einfach. Bei der neuen, Anoto genannten Technik ist das genau umgekehrt: Die Unterlage ist schlicht ein Stück Papier mit einem unsichtbaren, grauen Punktemuster, das das Blatt nicht ganz weiß erscheinen lässt, etwa ein bis drei Prozent schwarz. Der Lesestift dagegen hat es in sich: Wenn man wie gewohnt mit dessen Kugelschreiberminen auf dem besonderen Papier schreibt, dann fängt eine Infrarotkamera an, sich hundert Mal in der Sekunde die Pünktchen auf einer Fläche von zwei mal zwei Millimetern genauer anzusehen. Ein spezieller Siebzig-Megahertz-Rechner von ARM (Advanced Risc Machines) im Stift macht sich Gedanken dazu und speichert sie ab, wenn nötig mit Geschriebenem von vollen achtzig A4-Seiten. Am Ende des Tages überträgt Bluetooth-Funkentechnik den Inhalt drahtlos an einen ebenfalls mit Bluetooth ausgerüsteten Rechner in der näheren Umgebung, bis zu zehn Meter weit. Dereinst sollte das sogar weiter weg über ein zwischengehaltenes Handy funktionieren. Kurz: Der zigarrenförmige Anoto-Stift steckt voller Hightech, das Papier darunter dagegen nur voller kleiner Kombinatorik. Der Akku im Stift soll einen Tag Schreiben durchhalten, das Papier ist geduldig.

Ob die Erfinder des feinen Anoto-Musters Lotto gespielt haben? Denn so, wie fast kein Lottoschein einem anderen gleicht, so variieren sie die kleinen, aufgedruckten Punkte auf dem dann lesbaren Papier. Die Pünktchen, die man auf Anoto-Papier unter der Lupe erkennen kann, stehen nominal im Abstand von 0,3 Millimetern. Auf einer Fläche von zwei mal zwei Millimetern sind das sechs mal sechs Punkte, und die Kamera im Stift blickt stets auf 36 solcher Punkte. Jeder dieser Punkte ist aber – und das ist der Trick – um 30  $\mu$  (My, Mikrometer,  $10^{-6}$  Meter) nach oben oder unten und nach rechts oder links verschoben. Dadurch ergeben sich für jedes Pünktchen vier mögliche Lagen, für 36 Punkte also  $4^{36}$  Variationen. Dieses kleine Vierersystem

bringt damit  $2^{72}$  Möglichkeiten, knapp 5 Trilliarden ( $10^{21}$ ). Nicht alle davon werden genutzt, damit Lesefehler korrigiert werden können und für Ränder und Sonderanwendungen noch etwas abfällt. Aber auch schon eine auf 30  $\mu$  genau auflösbare Stelle aus 73 Billionen ( $10^{12}$ ) A4-Seiten reicht schon für schier unendlich viele Anwendungen.

Denn jetzt muss der Computer nur mehr wissen, wo genau welche Pünktchenverschiebungen gedruckt wurden, schon erkennt er, an welcher Stelle mit dem Stift geschrieben wird. Schriftzüge, ja ganze Tagebucheintragen, Skizzen, Anmerkungen, all das kann wie ein Faksimile eins zu eins in den PC übernommen werden. Schreibt man Druckbuchstaben in Kästchen, so lassen sie sich sogar in maschinenlesbaren Text umwandeln, „optisch“ Buchstaben erkennen. So könnte zum Beispiel ein Überweisungsformular mit Anoto-Fond vom Papier weg elektronisch verarbeitet werden, und das mit jedem PC, der mit dem Schreibgriffel kommuniziert. Chinesen und Japaner könnten sich handschriftlich Notizen machen und sie im Rechner speichern und weiterreichen, bei uns könnte Steno wieder zu Ehren kommen oder einfach nur Unabgetipptes. Banken könnten Unterschriften kontrollieren.

Die erste Anwendung, für Anfang 2001 angekündigt, kommt vermutlich von „Time Manager“, einem Zeitplaner mit Notiz- und Adressbuch. Die zum Anoto-Time-Manager gehörige Software im PC weiß natürlich – wieder dank dem patentierten grauen Druckmuster –, an welchem Datum man etwas einträgt, sogar zu welcher Stunde. Das wird dann im PC wiedergegeben, richtig sortiert; es kann auch an andere elektronisch weitersandt werden, allerdings bleibt fürs Erste die Schrift von Hand. Weitere Tricks sind automatischer E-Mail-Versand, wenn an eine bestimmte Stelle im Heft geschrieben wird – was so weit geht, dass in Anzeigen geschriebene oder angekreuzte Antworten direkt an die E-Adresse des Inserenten laufen können. Das maschinenlesbare Papier kann in gewöhnlichem Offsetdruck hergestellt werden, die schwarze Kohlefarbe muss nur Infrarot absorbieren. Auch andere Flächen lassen sich bedrucken, Aufkleber vielleicht oder Felder in Betriebsanleitungen, Warenlisten, Adressen, sogar Glas. Die Auflösung sollte wenigstens tausend Punkte je Zoll sein – Laserdrucker tun's typischerweise nicht. Das jeweilige Stück Anoto-Fläche muss der Drucker von dem erfinderischen Unternehmen mieten, für immer oder nur für eine Zeit lang, wobei sogar an regionale Märkte gedacht wird. FRITZ JÖRN