



Anoto Digital Pen

# «Papier als interaktives mobiles Medium»

Dr. Beat Signer, Global Information Systems Group, ETH Zürich

## BEAT SIGNER

hat sein Informatikstudium an der ETH Zürich im Jahr 1999 mit einem Diplom in Informatik (Dipl. Informatik-Ing. ETH) abgeschlossen. Von 1999 bis 2005 arbeitete er als Doktorand im Institut für Informationssysteme der ETH Zürich unter der Leitung von Prof. Moira C. Norrie und schloss seine Dissertation mit dem Titel 'Fundamental Concepts for Interactive Paper and Cross-Media Information Spaces' im August 2005 ab. Im Rahmen der europäischen Paper++ und PaperWorks Forschungsprojekte entwickelte er ein allgemeines Software-Framework für die Integration von Papier und digitalen Medien (interaktives Papier) sowie eine flexible und erweiterbare Plattform zur medienübergreifenden Informationsverwaltung (iServer). Zurzeit leitet Beat Signer als Senior Researcher das Interactive Paper Lab an der ETH Zürich.

Trotz neuer Möglichkeiten im Bereich der digitalen Medien ist Papier immer noch ein wichtiges Medium für sehr viele Aktivitäten. Dokumente werden heutzutage zwar immer häufiger digital erstellt und ausgetauscht – dank seinen Eigenschaften ist Papier aber in vielen Fällen das bevorzugte Medium beim Lesen und Annotieren von Dokumenten. Eine Gruppe von Forschern (Global Information Systems Group) an der ETH Zürich versucht den Umgang mit digitalen Medien und Papier zu erleichtern, indem sie konventionelles Papier in ein interaktives Medium transformieren.

Während vielerorts intensiv daran gearbeitet wird, Bildschirme dünner und flexibler und damit immer papierähnlicher zu gestalten (e-paper), geht ein Team von Forschern der Global Information Systems Group<sup>1</sup> des Instituts für Informationssysteme an der ETH Zürich einen anderen Weg. Anstatt Papier durch digitale Lesegeräte (e-book reader) zu ersetzen, machen sie das Papier selbst zum interaktiven Medium. Dabei können verschiedene aktive Bereiche innerhalb eines Papierdokumentes definiert werden, und sobald der Benutzer einen dieser Bereiche mit einem speziellen digitalen Stift auswählt, wird ein Link ins digitale Medium aktiviert.

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojektes PaperWorks<sup>2</sup> hat das Team der ETH Zürich eng mit dem Hersteller einer solchen digitalen Stift-Technologie, der schwedischen Firma Anoto AB<sup>3</sup>, zusammengearbeitet. Die Grundidee der «Digital Pen and Paper»-Technologie von Anoto besteht darin, jedes Papierdokument mit einem Raster aus feinsten gedruckten Punkten, welche für das menschliche Auge beinahe unsichtbar sind, zu versehen. Dieses unregelmässige Punktraster enthält Informationen über Positionen, welche von einem besonderen digitalen Stift,

einer Art Kugelschreiber mit eingebauter Kamera, gelesen werden können. Durch dieses gespeicherte Koordinatensystem kennt der Stift immer seine momentane Position innerhalb eines Dokumentes. Er verwaltet diese Information in einem internen Speicher oder sendet sie in Echtzeit (über Bluetooth) an einen Computer. Mehrere auf der Anoto-Technologie basierende digitale Stifte werden unter anderem von Magicomm<sup>4</sup>, Nokia<sup>5</sup> und Livescribe<sup>6</sup> vertrieben.

Die Forschungsarbeit an der ETH konzentriert sich auf das Entwickeln von Konzepten und einer Software-Plattform (iPaper)<sup>7</sup>, welche verschiedenste Formen von Applikationen im Bereich des interaktiven Papiers ermöglicht. Nebst der flexiblen Speicherung von Links zwischen Papier und digitalen Inhalten geht es vor allem darum, wie Inhalte für dieses neue Medium aufbereitet und möglichst einfach publiziert werden können. Die Forscher sehen dabei Papier lediglich als ein weiteres Medium, welches in einen medienübergreifenden Informationsraum integriert werden soll. Sie haben deshalb eine noch allgemeinere Software-Plattform zur Informationsverwaltung (iServer)<sup>8</sup> entwickelt, welche durch verschiedene medienspezifische Plug-ins, zum Beispiel für interaktives Papier, beliebig erweitert werden kann.

1 [Global Information Systems Group](#)

2 [PaperWorks-Projekt](#), EU STREP (FP6-516895)

3 [Anoto AB](#)

4 [Magicomm G303 Digital Pen](#)

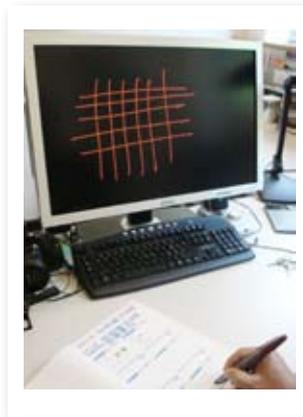
5 [Nokia Digital Pen SU-27W](#)

6 [Livescribe Pulse Smartpen](#)

7 B. Signer, [Fundamental Concepts for Interactive Paper and Cross Media Information Spaces](#), Dissertation ETH No. 16218. Zurich, Switzerland, 2006

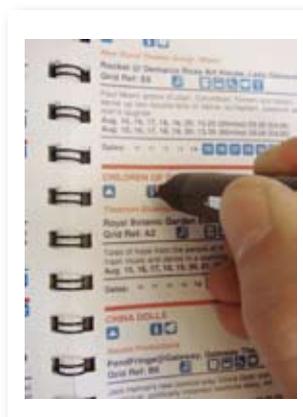
8 B. Signer and M.C. Norrie, [As We May Link: A General Metamodel for Hypermedia Systems](#), Proceedings of ER 2007, 26th International Conference on Conceptual Modeling, Auckland, New Zealand, November 2007

Die iPaper/iServer-Technologie wurde bereits für die Entwicklung zahlreicher Anwendungen<sup>9</sup> eingesetzt. Bei PaperPoint<sup>10</sup> handelt es sich zum Beispiel um eine papierbasierte Schnittstelle für PowerPoint-Präsentationen. Wenn der Benutzer eine PowerPoint-Präsentation erstellt hat, druckt er die Handouts mit einem iPaper-Druckertreiber aus, welcher das Papier mit dem notwendigen Anoto-Raster versieht. Wird anschliessend eine Folie auf den Papier-Handouts mit dem digitalen Stift selektiert, so wechselt die digitale PowerPoint-Präsentation zur entsprechenden Folie. Zusätzlich kann der Vortragende die Papier-Handouts mit Annotationen versehen, welche unverzüglich auf der digitalen Version der Folie angezeigt werden. Das PaperPoint-Präsentationstool bringt nicht nur neue Möglichkeiten der stiftbasierten Interaktion mit PowerPoint, sondern stellt auch eine äusserst mobile Präsentationslösung dar, da der Benutzer nur ein paar Seiten Papier und den digitalen Stift benötigt.



PaperPoint

In PaperProof<sup>11</sup>, einer zweiten iPaper-Applikation, geht es darum, das Erstellen, Bearbeiten und Korrigieren von Dokumenten sowohl im digitalen Medium als auch auf Papier zu unterstützen. Während Dokumente mehrheitlich digital erstellt werden, so wird für Korrekturen und Anmerkungen trotzdem häufig eine ausgedruckte Version des Dokuments benutzt. Etwaige Korrekturen müssen dann manuell in die digitale Version des Dokumentes übertragen werden. Wird ein Dokument mit der PaperProof-Software ausgedruckt, so werden alle Korrekturen, welche auf Papier gemacht werden, automatisch in die digitale Dokumentenversion integriert. Dabei werden verschiedene Stiftgesten (z.B. Durchstreichen) bestimmten Befehlen (z.B. Löschen) zugeordnet. Für die Erkennung der Symbole wurde in derselben Forschungsgruppe die iGesture-



EdFest

<sup>9</sup>  
iPaper-Anwendungen

<sup>10</sup>  
B. Signer and M.C. Norrie, PaperPoint: A Paper-Based Presentation and Interactive Paper Prototyping Tool, Proceedings of TEI 2007, First International Conference on Tangible and Embedded Interaction, Baton Rouge, USA, February 2007

<sup>11</sup>  
N. Weibel, B. Signer, P. Ponti and M.C. Norrie, PaperProof: A Paper-Digital Proof-Editing System, CoPADD 2007, 2nd International Workshop on Collaborating over Paper and Digital Documents, London, UK, November 2007

Erkennungssoftware<sup>12</sup> entwickelt, welche unter einer Open-Source-Lizenz frei verfügbar ist<sup>13</sup>. Die durch die Stiftgesten definierten Kommandos können mit der Erkennung von handgeschriebenen Notizen kombiniert werden. Streicht der Benutzer zum Beispiel einige Wörter durch und schreibt anschliessend von Hand einen neuen Text, so werden im digitalen Dokument die durchgestrichenen Wörter durch den neuen Text ersetzt.

Die PaperProof-Software unterstützt nicht nur das Bearbeiten eines Dokumentes durch einen einzelnen Benutzer, sondern mehrere Personen können kollaborativ, auf Papier oder im digitalen Medium, gleichzeitig am selben Dokument arbeiten. Bei dieser äusserst mobilen Applikation zum Korrigieren von Texten können die Interaktionen mit dem Papierdokument auch im Stift zwischengespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt mit der digitalen Kopie synchronisiert werden. Ausführlichere Informationen zum iPaper Framework und zu weiteren Applikationen sind auf der iPaper-Website<sup>14</sup> der ETH-Forschungsgruppe zu finden.

### *Tipp: The Last Cosmonaut*

Art & Mobile News (Seite 55)



Raster aus feinsten  
gedruckten Punkten

12  
B. Signer, U. Kurmann and M.C. Norrie, [iGesture: A General Gesture Recognition Framework](#), Proceedings of ICDAR 2007, 9th International Conference on Document Analysis and Recognition, Curitiba, Brazil, September 2007,

13  
[iGesture-Software](#)

14  
[iPaper-Website](#)