Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 100 (2009)
Heft: 5

Artikel: Mobile Geschäftsanwendungen auf E-Papier-Geräten
Autor: Brandt, Peter K.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856375

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

Mobile Geschäftsanwendungen auf E-Papier-Geräten

Elektronisches Papier im Feldeinsatz

Technisch ist elektronisches Papier heute den Kinderschuhen entwachsen. Als Ersatz für Papier im Medienbereich hat es sich noch nicht im grossen Stil durchsetzen können. Aber in der Geschäftswelt eröffnet sich eine grosse Zahl nutzbringender Einsatzmöglichkeiten. Displays auf Basis von E-Papier sind dank geringem Gewicht, sehr langer Betriebsdauer und optimaler Lesbarkeit selbst unter widrigen Bedingungen ideal für den Einsatz im Feld. Der Autor berichtet über zwei Anwendungen auf E-Papier-Basis im Kundeninformations- und im Aussendienstbereich.

Das Schlagwort vom «elektronischen Papier», das alle Vorteile des herkömmlichen Print-Trägermaterials mit jenen des Computermonitors kombinieren sollte, gemahnte lange eher an Science-Fiction. Inzwischen sind jedoch marktreife Produkte mit elektronischen Anzeigeflächen verfügbar, die optisch tatsächlich stark an bedrucktes Papier erinnern und dabei wie ein Bildschirm aktualisierbar sind. Sie bestechen mit sehr hoher Auflösung, hervorragender Lesbarkeit auch bei starkem Lichteinfall sowie besonders geringem Stromverbrauch. Vermarktet werden solche Produkte zumeist als Lesegeräte für E-Books (elektronisch gespeicherte Bücher); im Medienbereich hofft man, sie dereinst als Ersatz für herkömmliche Zeitungen und Zeitschriften etablieren zu können. Derzeit anwendungstechnisch am weitesten ausgereift sind aber online vernetzte, massgeschneiderte Geschäftsanwendungen als Rich-Client-Applikationen auf E-Papier-Geräten.

Peter K. Brandt

Derzeit sind Anzeigeflächen auf der Basis von elektronischem Papier in Schwarz-Weiss- bzw. Graustufendarstellung verfügbar (Farbversionen sind in Entwicklung). Sie bestehen aus einem Trägermaterial, in dem sich winzige elektrisch geladene Farbpigmentkapseln befinden. Durch Anlegen eines elektrischen Felds können schwarze Kapseln nach oben und weisse nach unten bewegt werden – oder umgekehrt –, wodurch der Eindruck eines dunkleren oder helleren Pixels entsteht (Bild 1). Da die Kapseln bei Abschalten der Stromversorgung im eingestellten Zustand verbleiben, ist zum Aufrechterhalten eines unbewegten Bildes keine Energiezufuhr nötig, was den geringen Stromverbrauch erklärt.

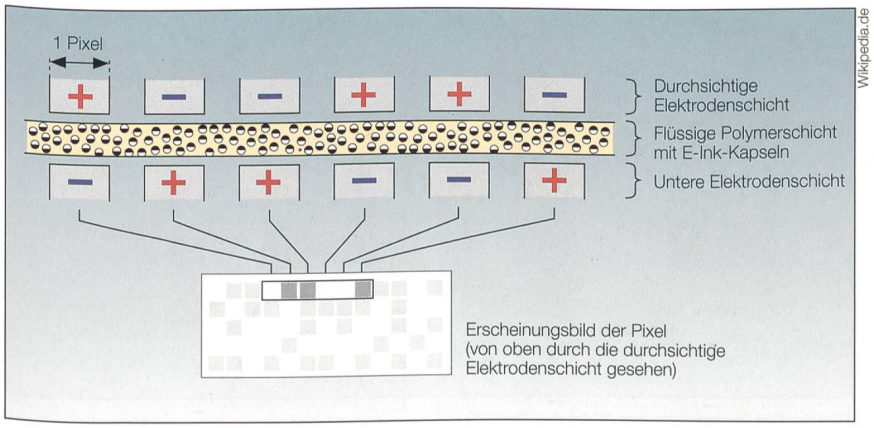


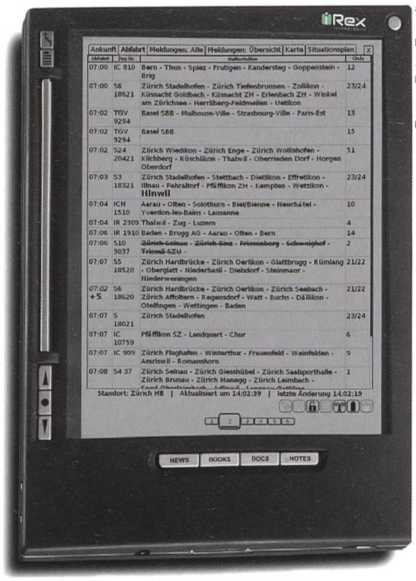
Bild 1 Funktionsweise von E-Papier.

Da genau wie bei Papierdokumenten das Umgebungslicht vom Display je nach Schwärzungsgrad stärker oder schwächer reflektiert wird, bleibt die Lesbarkeit auch bei grellem Sonnenlicht hervorragend – einer der grossen Vorteile gegenüber der herkömmlichen Bildschirmtechnik. Allerdings reduziert sich die Sichtbarkeit in völliger Dunkelheit wie bei bedrucktem Papier auf null (was sich aber ebenfalls wie beim herkömmlichen Papier mit einer simplen Leselampe beheben lässt). Obwohl E-Papier grundsätzlich biegsam ist, wird diese Eigenschaft derzeit noch kaum in Produkten genutzt. Weitere Details zur E-Papier-Technik finden sich bei den Herstellern oder in Wikipedia [1].

E-Papier-Anwendung im Kundendienst

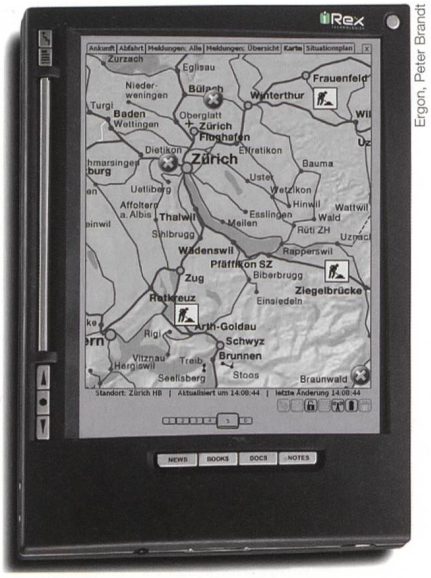
Als ein gut geeigneter Anwendungsfall von E-Papier-Geräten im Feld erwies sich die Kundeninformation der Schweizerischen Bundesbahnen SBB. Im Fall von Störungen setzt die Bahn Kundenberater bzw. Kundenlenker vor Ort ein, deren Aufgabe es ist, Fahrgästen und anderen Interessierten (z.B. wartenden Abholern) möglichst exakte und zeitaktuelle Informationen über Ausmass, voraussichtliche Dauer und allfällige Folgen der Bahnprobleme zu vermitteln sowie Hinweise auf alternative Transportmöglichkeiten zu geben. Hierzu war ein feldtaugliches elektronisches System gefragt, das die SBB-Bediensteten stets vollautomatisch auf dem neuesten Informationsstand hält. Die zum Einsatz kommenden Geräte sollten nicht grösser und nicht schwerer sein als ein Notizblock und möglichst einen ganzen Tag lang einsatzfähig bleiben. Die notwendigen Interaktionen der Anwender mit dem Gerät sollten auf ein Minimum beschränkt bleiben, sodass sie sich optimal auf die Beratung der Kunden konzentrieren können.

Zu beachten war ferner, dass eine solche Lösung vor allem dann zum Einsatz kommt,



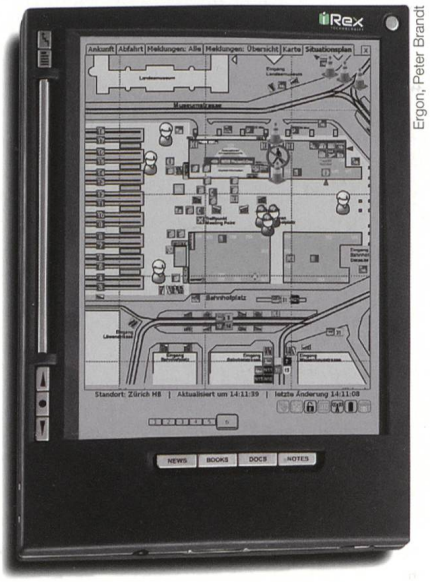
Ergon, Peter Brandt

Bild 2 Abfahrtstabelle.



Ergon, Peter Brandt

Bild 3 Übersicht Streckennetz mit Störungen.



Ergon, Peter Brandt

Bild 4 Momentgenauer Situationsplan Bahnhof.

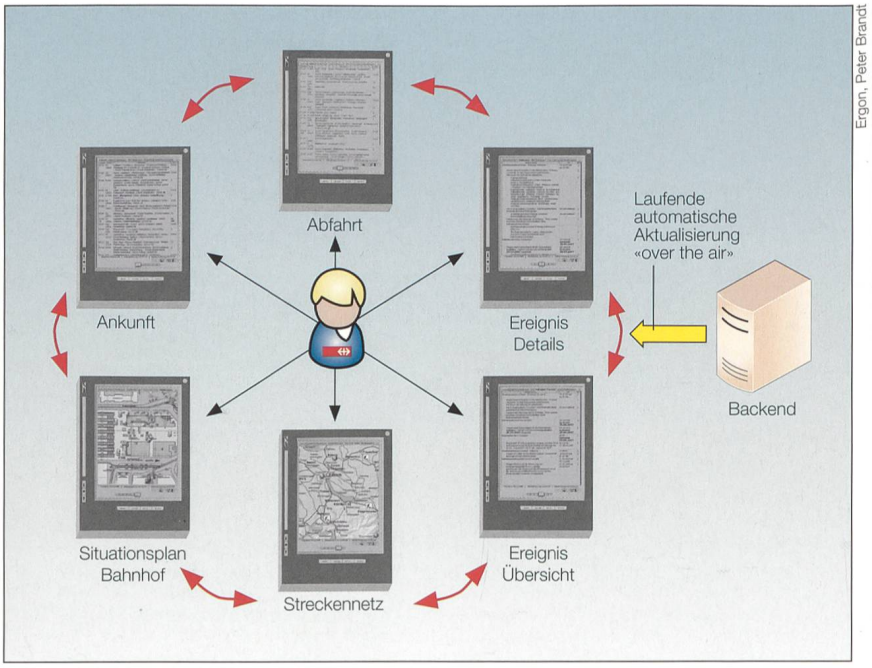
wenn damit gerechnet werden muss, dass Services und Netzwerke nur eingeschränkt verfügbar sind – im Störungsfall eben. Zur Behebung eines solchen kann es von Seiten der Bahn notwendig werden, bestimmte Dienste temporär abzustellen, während öffentliche mobile Netzwerke durch die besondere Situation wahrscheinlich überlastet sind. Im schlimmsten Fall wollen Tausende «gestrandete» Passagiere gleichzeitig mit Handy oder Businesslaptop kommunizieren. Gefragt sind also Mechanismen, die selbst bei minimaler Netzwerkverfügbarkeit einen optimalen Service bieten.

Unter diesen Voraussetzungen erschien eine Lösung auf Basis eines E-Papier-Clients angezeigt, da diese Technologie die geforderten Eigenschaften aufweist. Weil allerdings die meisten der heute erhältlichen Produkte als Lesegeräte für Bücher dienen, unterliegen sie einem Digital Rights Management (DRM), das ein unautorisiertes Kopieren von Inhalten verhindern soll; dies verunmöglicht meist auch eine Konfiguration der Geräte mit Applikationen, für die sie nicht vorgesehen sind. Eine Ausnahme hiervon ist die Geräteserie iLiad des niederländischen Herstellers iRex Technologies [2]. Das vom Hersteller eingesetzte Linux-Betriebssystem lässt sich mit anwendungsspezifischen Applikationen beliebig erweitern, sodass das Auskunftssystem für die SBB auf der Basis dieses Geräts entwickelt wurde.

Die von der Applikation dargestellten Daten umfassen aktuelle Ankunfts-, Abfahrts- und Störungstabellen, wie in Bild 2 gezeigt. Abweichungen vom Normalfall und Änderungen gegenüber früheren Informationen werden hervorgehoben, sodass sie sofort ins Auge stechen. Daneben kann eine Übersicht des Streckennetzes mit Symbolisierung der Ereignisse (Bild 3) und ein momentgenauer Situationsplan des Standortbahnhofs (Bild 4) dargestellt werden. Alle Daten werden selbstständig vom Server via Funknetze auf den Endgeräten aktualisiert, sodass die Kundenberater ohne eigenes Zutun stets die neueste Information verfügbar haben. Der Forderung nach besonders einfacher Bedienung kommt das Gerät optimal entgegen: Zwischen den verschiedenen Informationen auf dem Display kann einfach durch Druck auf eine der Hardwaretasten oder mittels Bildschirmstift gewechselt werden (Bild 5).

Rich-Client-Technologie: Optimiertes Kommunikationsverhalten

Diese Funktionalität wird softwareseitig hauptsächlich durch eine sogenannte Rich-Client-(oder Fat-Client-)Applikation ermöglicht, die auf dem E-Papier-Gerät läuft. Ein solches Programm verfügt über genügend Intelligenz, um laufend im Hintergrund vom Backend aktualisierte Informationen entgegenzunehmen und lokal abzuspeichern. Dies geschieht unabhängig von jeweils gerade stattfindenden Interaktionen zwischen Benutzer und Gerät. Wenn der Benutzer Informationen abruft, sind diese bereits auf dem Gerät verfügbar und müssen nicht erst online angefordert werden. Das macht den



Ergon, Peter Brandt

Bild 5 Die Anwendung aus Sicht des Benutzers.
Der Wechsel der aktuellen Ansicht ist jederzeit auf Tastendruck möglich.

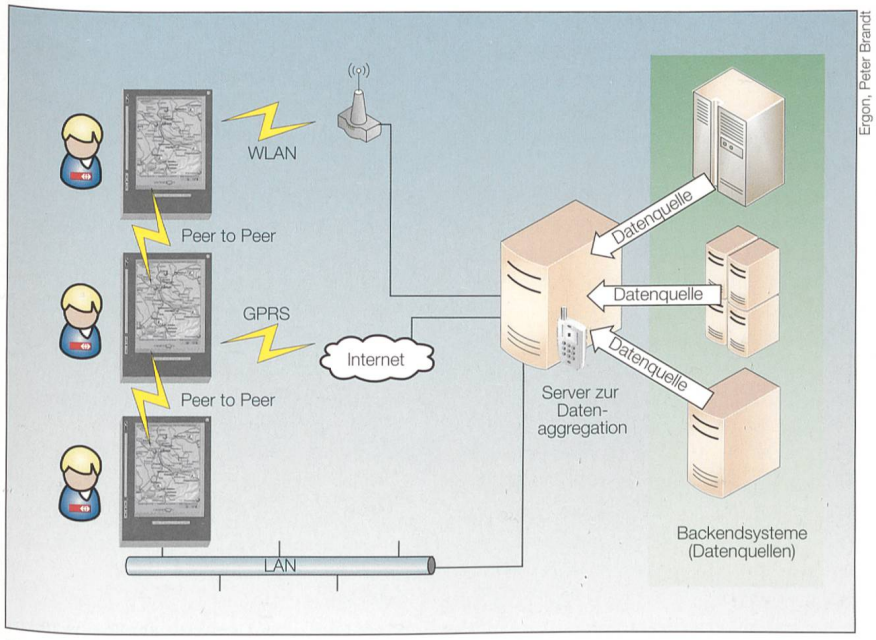


Bild 6 Systemarchitektur.

Informationsfluss weitgehend unabhängig von der dauernden Verfügbarkeit einer Netzwerkverbindung. Dass zwischen Backend und Mobilgerät nur jeweils diejenigen Informationen übertragen werden, die sich auch tatsächlich geändert haben, versteht sich – nicht nur aus Kostengründen – von selbst. Um den Kommunikationsfluss zu optimieren, kann der Rich Client unter verschiedenen Übertragungstechnologien wählen, zu denen nebst WLAN beispielsweise GPRS, EDGE, UMTS oder das bahneigene GSM-R gehören (Bild 6).

Noch weiter optimieren lässt sich die Kommunikation von Backend zu den E-Papier-Geräten durch den Einsatz von Peer-to-Peer-Methoden. Typischerweise halten sich im Falle einer Bahnstörung mehrere SBB-Kundenlenker mit ihren Geräten in einem eng begrenzten Bereich auf, etwa einem Bahnhof. Dies erlaubt es, vorübergehend ein Peer-to-Peer-Netzwerk zu etablieren, z.B. mittels WLAN-Technologie. Dann genügt es, dass ein einziger der Peers vom überlasteten Backend aktualisierte Informationen erhält. Diese werden sofort an die Geräte in der Nähe weitergereicht. Abgesehen von einer schnellen Aktualisierung wird auf diesem Weg auch das Backend stark entlastet.

Um derartige Funktionalität der mobilen Geräte über eine herkömmliche Weblösung mittels Browser und Web-2.0-Technologie auch nur nachzubilden, wäre ein gewaltiger Programmier- und Kommunikationsaufwand nötig, ohne dass der Leistungsumfang vollumfänglich erreicht werden könnte. Der im geschilderten Fall eingesetzte Rich Client wurde von der Zürcher Ergon Informatik AG in Java programmiert und setzt auf das Linux-Betriebssystem des iLiad auf (Bild 7). Für die Applikation wurde eine gängige Schichtenarchitektur mit Presentation-, Business-Logic-, Persistency- und Communication-Layer gewählt. Die Persistenzschicht wird dabei von einer Sync-Service-Komponente unterstützt, deren Aufgabe die effiziente Synchronisation der Datenbestände im Backend und auf dem Mobilgerät ist.

Workflow ohne Medienbruch für Servicetechniker

Die Erfahrungen, die mit der gewählten Umsetzung gemacht wurden, sind durchwegs positiv: Auf dem E-Papier-Gerät sind Anwendungen dieser Art besonders gut umsetzbar. Insbesondere die Tatsache, dass die dargestellte Information ohne aktives Zutun des Benutzers immer auf aktuellem Stand ist, stellt in der Praxis einen wesentlichen Vorteil dar. Das Resultat ist ein «elektronisches Blatt Papier», das wie durch Zauberei stets auf dem aktuellen Stand bleibt. Auf derselben Basis lassen sich demnach auch Geschäftsanwendungen realisieren, die einen noch höheren Interaktionsgrad erfordern. Als Endanwender kommt etwa der Servicetechniker infrage, der im Aussendienst tätig ist.

Man stelle sich beispielsweise das Szenario eines technischen Mitarbeiters vor,

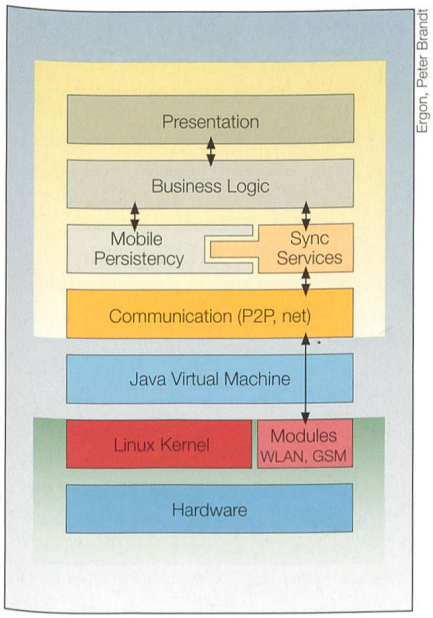


Bild 7 Client-Architektur.

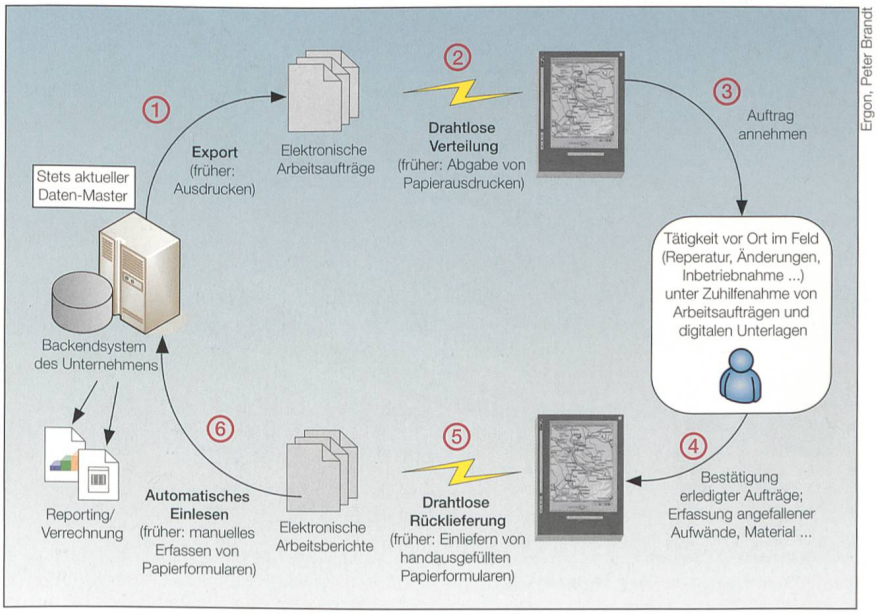
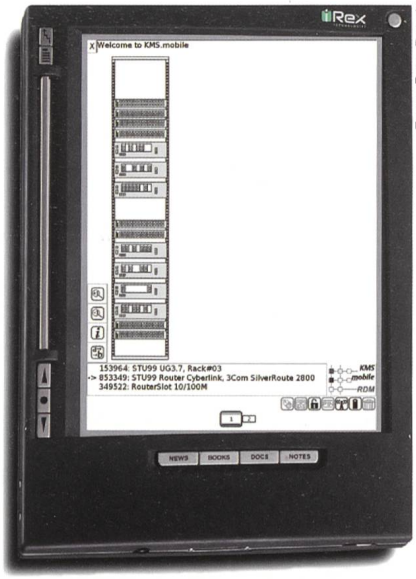


Bild 8 Workflow ohne Medienbruch.



Ergon, Peter Brandt

Bild 9 Netzwerkmanagement-Lösung auf E-Papier-Gerät.

der an einer Netzwerkinstallation Änderungen vornehmen soll. Er erhält dazu den kompletten Auftrag inklusive Lage- und Schaltplänen drahtlos aus dem Backend auf sein E-Papier-Gerät übermittelt. Zur Unterstützung der Wartungsarbeit können technische Informationen wie Schaltskizzen und Konstruktionszeichnungen auf dem Gerät dargestellt werden, das als unaufdringlicher Helfer neben dem Techniker liegt und von diesem wie herkömmliche gedruckte Unterlagen verwendet wird. Nach Abschluss der Arbeiten kann der Auftrag um die vorgenommenen Tätigkeiten, eventuell eingesetzte Ersatzteile und Fahrzeiten ergänzt werden, bevor alle Informationen schliesslich ebenfalls drahtlos zurück in die Datenbank im Firmennetz gelangen, womit sich der Workflow unterbruchlos schliesst (Bild 8).

Die E-Papier-Technik bietet bei solchen Einsätzen vor allem auch praktische Vorteile: Bildschirme, die immer dann aus Stromspargründen abschalten, wenn etwas besonders Wichtiges abgelesen werden soll, Ausfall des Geräts wegen notorisch kurzer Akkulaufzeiten oder Nichterkennen des Dargestellten wegen ungünstiger Lichtverhältnisse oder mangelhafter Auflösung gibt es hier nicht. Um aufzuzeigen, welches Potenzial in derartigen Field-Force-Applikationen auf Basis von E-Papier steckt, hat der Autor eine im Hause entwickelte Netzwerk-/Kabelmanagement-Lösung und Auftragsverwaltung um einen Prototyp für den mobilen Einsatz erweitert. Eine Ansicht des Mitarbeitenden im Feld ist in Bild 9 wiedergegeben. Insbesondere der hohe Detailreichtum des eingesetzten Displays (rund 160 dpi bei 768×1024 Bildpunkten) tritt hier deutlich zutage.

Bei allen Vorteilen sollte man sich vor der Entscheidung für eine auf E-Papier basierende Lösung auch der Einschränkungen bewusst sein: Neben der Tatsache, dass heute noch keine Farbdarstellung möglich ist, sind Bewegtbilder kaum machbar. Auch eine Applikation, die einen hohen Grad von Interaktion (Scrolling, Texteingabe etc.) aufweist, wäre sicher nicht der optimale Kandidat für diese Geräteklasse. Bereits wurde detailliert beschrieben, welche Kriterien gegeben sein sollten, damit eine mobile Geschäftsanwendung auf E-Papier-Basis maximalen Nutzen hat [3]. Die wesentlichen Anforderungen sind:

- Es werden Informationen dargestellt, die länger als nur wenige Sekunden gültig sind.
- Eine perfekte Lesbarkeit des Displays ist essenziell, auch unter schwierigen Bedingungen.
- Relativ wenig Information muss vor Ort vom Anwender erfasst werden.
- Das Gerät ist hilfreiches Werkzeug, steht aber nicht im Mittelpunkt der Arbeit, z.B. bei der Kundenkommunikation oder bei handwerklichen Arbeiten.

Zukunftschancen für E-Papier

Auch wenn heute Anwendungen auf Basis von elektronischem Papier noch eher selten sind, ist damit zu rechnen, dass die nächsten Jahre eine deutliche Zunahme bringen werden. Dabei wird sich die Verwendung nicht auf mobile Geräte beschränken. Vieles, was heute auf Papier basiert oder mit anderen Arten von Anzeigen realisiert wird, kann mit E-Paper-Displays besser umgesetzt werden. Beispiele sind Reklameposter, sich automatisch aktualisierende Informationsaushänge oder Abfahrtsanzeigen an Bahnsteigen – letztere wieder mit der perfekten Lesbarkeit, die den heute oft eingesetzten LCD-Anzeigen völlig fehlt, früher aber bei bedruckten Fallblattanzeigern die Norm war [4, 5, 6]. E-Papier-Displays kombinieren diese Qualitäten mit dem Vorteil, dass manuelle Anpassungen entfallen (Bild 10). Auch Lifestyleartikel wie Mobiltelefone oder digitale Armbanduhren sowie USB-Memory-Sticks sind mit integrierten E-Papier-Displays produziert worden. Von Letzteren gibt es unterdessen Exemplare, deren aktuell freie Kapazität stetig angezeigt wird, und zwar aufgrund der E-Papier-Eigenschaften eben auch dann, wenn der Baustein nicht mit Strom versorgt wird.

Wie in vielen anderen Technologiebereichen gibt es laufend Verbesserungen. Die gewisse Trägheit der E-Papier-Displays hat bisher den «Nebennutzen», dass keine schwer erkennbaren Laufschriften eingesetzt werden können. In den letzten Jahren ist die benötigte Zeit zur Aktualisierung der Anzeige aber stark zurückgegangen. Bis auch bewegte Bilder oder gar Filme angezeigt werden können, dürfte es aber noch dauern. Hingegen sind bei farbigen Anzeigen Fortschritte festzustellen, und von Forschungslabors sind bereits erste Prototypen vorgestellt worden, die in einigen Jahren die Marktreife erreichen dürften. Daneben werden Qualität und Lesbarkeit ständig verbessert, die Pixelauflösung steigt ständig an. Heute sind E-Reader mit grossen

E Ink Corp./Vossloh IT

Bild 10 Anzeigetafeln auf E-Papier-Basis.
Solche Displays bieten gegenüber der heute oft eingesetzten LCD-Technik eine deutlich verbesserte Lesbarkeit.

1280×1024-Displays und 26 cm Diagonale im Handel [7].

Fazit

Die im Artikel vorgestellten Beispiele zeigen, dass es heute möglich ist, Geschäftsanwendungen auf mobilen E-Papier-Geräten zu entwickeln, die dem Unternehmen, das sie einsetzt, klar erkennbare Vorteile in der Bewältigung der täglichen Arbeiten bringen. Einsatzgebiete, die besonders profitieren können, sind Tätigkeiten von Aussendienstmitarbeitern mit Kundenkontakt oder von Servicetechnikern und anderen Personalgruppen, die bei der Tätigkeit im Feld auf aktuelle und qualitativ hochwertige Informationen angewiesen sind. Die Tatsache, dass dabei zusätzlich Medienbrüche in Arbeitsprozessen geschlossen werden können, stellt einen weiteren wesentlichen Nutzen dar.

Referenzen

[1] http://de.wikipedia.org/wiki/Elektronisches_Papier
[2] www.irextechnologies.com/products/iliad
[3] www.ergon.ch/fileadmin/doc/epaper.pdf
[4] www.heise.de/tr/artikel/82583
[5] www.berlinews.de/archiv-2004/2614.shtml
[6] www.funkwerk-it.com/fs_cms/en/press/press_releases/Press_release_1391.html
[7] www.irextechnologies.com/irexdr1000

Résumé

Applications commerciales mobiles sur appareils à e-papier

Le papier électronique en service pratique sur le terrain. Sur le plan technique, le papier électronique a quitté l'enfance. Il n'a pas encore pu s'imposer largement dans le remplacement du papier dans le domaine médiatique. En revanche, de nombreuses et utiles possibilités d'utilisation apparaissent dans le monde commercial. Des affichages à base de papier électronique sont une solution idéale pour les applications sur le terrain grâce à leur faible poids, à leur très longue durée utile et à leur lisibilité optimale même dans des conditions défavorables. L'auteur décrit deux applications à base de papier électronique dans le domaine de l'information des clients et au service externe.

Angaben zum Autor

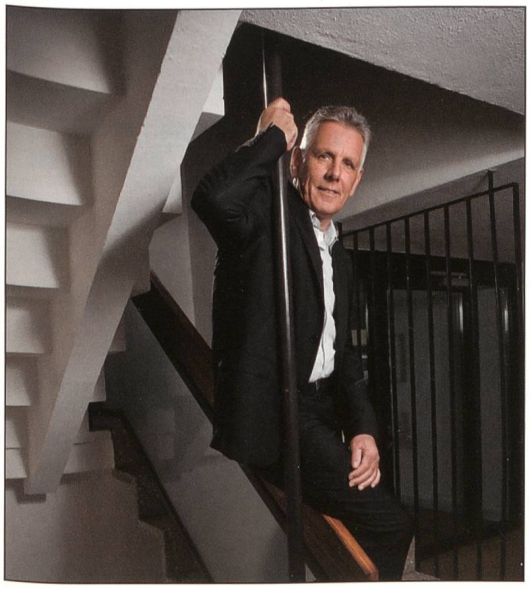
Peter K. Brandt ist Senior Software Engineer und Business Developer bei der Zürcher Firma Ergon Informatik AG. Nach dem Studium der Informatik an der ETH Zürich und der TU München war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Computersysteme der ETH Zürich tätig. Im Anschluss daran befasste er sich während mehreren Jahren als Research Engineer bei Swisscom Innovations mit anwendungsbezogenen Forschungsthemen im Umfeld von Mobilität und Kommunikation. Seit 2001 ist Peter K. Brandt Mitarbeiter bei Ergon und dort für das Gebiet vernetzter mobiler Anwendungen auf Java-Basis verantwortlich.

Ergon Informatik AG, 8008 Zürich,
peter.brandt@ergon.ch

Anzeige

cablecom service plus und cablecom digital home

«Mit positivem Signal Richtung digitale Zukunft.»



«cablecom service plus gibt uns als KMU die Möglichkeit, für unsere Mieterinnen und Mietern auch ausserhalb der BürozeitenaufDrahtzusein.» René Steinmann, Geschäftsführer, Galli & Steinmann Immobilien Treuhand AG, Zürich

Galli & Steinmann Immobilien Treuhand AG

Seit bald zwanzig Jahren ist die Galli & Steinmann Immobilien Treuhand AG als KMU auf dem Immobilienmarkt tätig. Sich als Bindeglied zwischen Hausbesitzer, Hauswart und Mieter sehend, wollen die Frauen und Mannen um Geschäftsführer René Steinmann auch in Sachen modernste Kommunikationstechnologien Zeichen setzen. Gesagt, getan: Für sämtliche Liegenschaften wurde ein cablecom service plus-Vertrag abgeschlossen. Ein grosses Pluszeichen – für alle Parteien.

Ein Plus für die Zukunft, ein Plus für den Geldbeutel, ein Plus an Qualität und Komfort: cablecom service plus und cablecom digital home, die Versicherungen für den Kabelanschluss, bieten Immobilienunternehmen wie demjenigen von René Steinmann viele Vorteile. «Es ist ein Rundumservice, der deshalb so gut ist, weil wir gar nicht merken, dass ihn einer unserer Mieter beansprucht», so der erfahrene Immobilienfachmann. Fürwahr können sich Mieter bei Empfangsstörungen direkt an cablecom wenden; sieben Tage die Woche, während 24 Stunden, ganz ohne Kostenfolgen für den Mieter oder die Verwaltung.

Für nur 2 Franken pro Wohneinheit und Monat schliesst man mit cablecom service plus, in Partnernetzen digital home genannt, jedoch viel mehr als bloss eine Servicegarantie ab. «Es hat mich echt überrascht, wie cablecom innert kürzester Zeit in einer unserer ältesten Liegenschaften die Basis für die multimediale Welt geschaffen hat.» Dass die kontinuierliche Wartung und Modernisierung der Anlage inbegriffen ist, minimiert das Investitionsrisiko des Verwalters und steigert neben der Qualität des Anschlusses auch den Wert der Liegenschaft. «Die Empfindlichkeit der Mieter gegenüber dem Fernsehempfang ist äusserst hoch. Da kann sich eine Firma wie cablecom kaum ein negatives Signal leisten.»

Bei der Galli & Steinmann Immobilien Treuhand AG wird der persönliche Kontakt gross geschrieben und von den Kunden sehr geschätzt: «Ich bin stets Ansprechpartner und pflege mit vielen Mietern ein familiäres Verhältnis», betont der Vater von drei Kindern. Wohlwissend, dass die digitale Zukunft auch Abhängigkeiten schafft, meint er zum Schluss: «Vor 25 Jahren brauchte ich in Afrika fünf bis zehn Stunden, um ein Telefonat führen zu können. Diese Zeit verbringe ich heute lieber auf der Skipiste.»

Detaillierte Informationen über cablecom service plus gibts unter Telefon 0800 99 56 22 oder unter www.cablecom.ch/serviceplus; mehr Information über die Galli & Steinmann Immobilien Treuhand AG: www.sgp-immo.ch