

## Business-Software

Statt Bargeld in die Hand zu nehmen oder Rechnungen per Post zu verschicken, wechselt Geld immer häufiger über elektronische Wege den Besitzer. Voraussetzung ist eine entsprechende Technologie, die sicher und Benutzerfreundlich sein muss.



Minibar im Zug in Japan mit NFC-Handy-Zahlung.

## Near Field Communication erobert das Mobiltelefon

Das Bezahlen von Waren und Dienstleistungen durch einfaches Vorweisen einer kontaktlosen Karte oder des Mobiltelefons ist in Japan seit einigen Jahren weit verbreitet und erfreut sich grosser Beliebtheit. Auch in Europa geht der Trend in Richtung ähnlicher Anwendungen. Dieser Überblick zeigt die Technologien, Herausforderungen und mögliche Anwendungen.

In den vergangenen Monaten berichteten die Medien mehrfach über Versuche zum berührungslosen Bezahlen mit dem Handy auf Basis von NFC (Near Field Communication). Auch am diesjährigen Mobile World

Congress in Barcelona, dem jährlich weltgrössten Anlass der Mobilfunkbranche, war dieses Thema präsent. Dabei handelt es sich keineswegs um eine komplett neue Technologie. Die Grundlagen für den

Übertragungsmechanismus von NFC finden sich bereits seit einigen Jahrzehnten in verschiedenen Anwendungen zur Identifikation von Waren, als Zugangskontrolle von Gebäuden oder Skigebieten, als

Bezahlsystem für den öffentlichen Verkehr, für Veranstaltungstickets oder biometrische Reisepässe. Häufig werden diese Anwendungen unter der Abkürzung «RFID» (Radio-Frequency Identification) zusammengefasst, was auf das ursprüngliche Einsatzfeld hinweist, das Identifizieren von Objekten in der Transport-Logistik mit Hilfe von Funksystemen, wozu die Objekte mit einem «RFID-Tag» ausgestattet sind.

### Technologie

Der grundlegende Datenaustausch zwischen Lesegerät und Tag geschieht wie folgt: Zunächst baut das Lesegerät ein elektromagnetisches Feld

auf. Auf dieses Feld werden einerseits die Lesekommandos an den Tag aufmoduliert; andererseits dient das Feld auch als temporäre Energiequelle für den Tag, der somit in vielen Fällen ohne eigene Stromversorgung arbeiten kann. Die Kommunikation der gelesenen Information vom Tag zum Lesegerät erfolgt, indem der Tag das vom Lesegerät aufgebaute Feld beeinflusst (z.B. durch Last oder Reflexion). Das wiederum kann das Lesegerät feststellen und dadurch auf die Information zurückschliessen, die der Tag ihm senden will. Das Lesegerät wird in diesem Verfahren als aktiv bezeichnet, der Tag als passiv. Abhängig vom verwendeten Frequenzbereich und den eingesetzten Antennen beim Lesegerät und am Tag ist hierbei eine bidirektionale Datenübertragung auf Distanzen von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern möglich.

NFC baut auf diesem Übertragungsverfahren auf, wodurch eine Kompatibilität zwischen RFID-Systemen und NFC ermöglicht wird. Damit kann ein NFC-fähiges Mobiltelefon eine herkömmliche RFID-Karte emulieren. Andererseits ist es möglich, mit einem NFC-Handy mit RFID-Karten zu kommunizieren. Schliesslich können im sogenannten Peer-to-Peer-Modus Daten zwischen zwei NFC-Mobiltelefonen übertragen werden.

### Anwendungen

Für einen ersten Eindruck der Anwendungs-Möglichkeiten hilft ein Blick nach Japan, wo RFID- und NFC-Anwendungen bereits seit einigen Jahren zum

Alltag gehören: Im Jahr 2001 wurde für den Nahverkehr im Grossraum Tokyo auf Grundlage von RFID ein System namens «Suica» eingeführt, mit dem die bisherigen Magnetstreifen-basierten Einzelfahrausweise und Monatsabonnemente abgelöst wurden. Damit ist es ausreichend, seine Suica-Karte (oder das Portemonnaie mit der darin enthaltenen Karte) in die unmittelbare Nähe des Lesegeräts an der Eingangsschranke zu halten, um Zugang zum Bahnsteig zu bekommen. Im Fall einer Einzelfahrt wird der entsprechende Betrag beim Verlassen des Zielbahnhofs vom Prepaid-Guthaben abgebogen. Im Jahr 2008 waren bereits 24 Millionen kontaktlose Smartcards im Umlauf in Japan. Ähnliche Systeme werden unterdessen weltweit von verschiedenen Transportunternehmen eingesetzt, beispielsweise in London. Anfang 2006 wurde das Suica-System auf Mobiltelefone erweitert: Der entsprechende Chip befindet sich im Handy, das am Bahnsteig-Eingang auf das Lesegerät gehalten wird. Zusätzlich kann der Inhaber nun jederzeit seinen Guthabenstand und die letzten Transaktionen am Handy-Display einsehen. Ausserdem ist es möglich, direkt am Handy das Guthaben beispielsweise via Kreditkarte aufzuladen, Klassenwechsel zu kaufen oder Sitzplatzreservierungen in Fernverkehrszügen zu buchen. Zwei Jahre nach der Einführung nutzten bereits eine Million Japaner die «Mobile Suica» mit ihrem Handy. Praktisch alle dort im Handel erhältlichen Mobiltelefone unterstützen das System. Sehr bald entwickelte sich die

Möglichkeit, das für Einzelfahrten vorgesehene Prepaid-Guthaben auf der Karte bzw. dem Handy auch am Getränkeautomaten am Bahnsteig oder am Kiosk zu nutzen. Unterdessen hat sich daraus ein weit akzeptiertes Zahlungsmittel entwickelt, das in Restaurants, Supermärkten oder an der Minibar im Zug verwendet werden kann. Und bereits werden Versuche mit Self-Checkout Terminals unternommen, mit denen der Kunde am Kiosk gleich selbst den Barcode seines Kaugummis scannt und anschliessend durch Berühren des Terminals mit dem Handy bezahlt – ein Vorgang, der in der Praxis nur wenige Sekunden dauert.

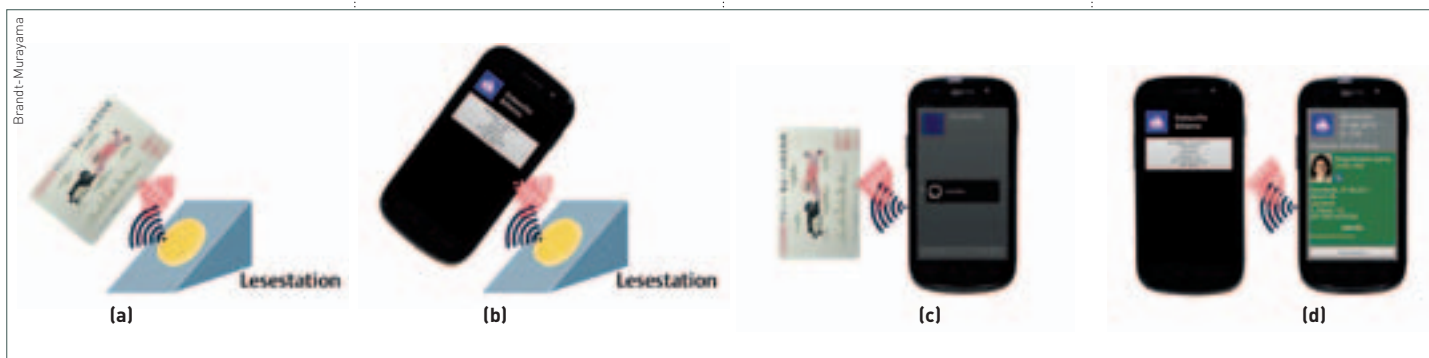
### Mastercard und Visa reagieren

Laut den Ankündigungen von Mastercard, Visa und auch Google wird beabsichtigt, dass man mit entsprechend erweiterten Kreditkarten und dem Mobiltelefon auch in Europa in der Zukunft flächendeckend «kontaktlos» zahlen kann. Wichtig ist dabei, dass möglichst viele potenzielle Anwender über ein entsprechend ausgerüstetes Handy verfügen, um die Investitionen in Lesegeräte und Infrastruktur zu rechtfertigen. Neben den oben genannten Beispielen zum Bezahlen von Transportdienstleistungen und Waren sind auch andere Anwendungen denkbar: Beispielsweise kann ein NFC-taugliches Handy zur Zutrittskontrolle und Zeiterfassung von Arbeitnehmern dienen, ähnlich wie dies bislang oft mit Magnetstreifenkarten oder RFID-Karten erfolgt. Ein NFC-fähiges Mobiltelefon kann

ausserdem als Medium dienen, das Zutritt zu Veranstaltungen bietet. Dazu könnte der Nutzer ein Eintrittsticket mit Hilfe einer Applikation auf dem Handy erwerben. Als Nachweis der Zugangsberechtigung zur Veranstaltung würde das Mobiltelefon an ein Lesegerät am Eingang gehalten, an welches das im Telefon gespeicherte Ticket übertragen wird.

### Zugbillett auf dem Handy

Eine ähnliche mögliche Anwendung stellt der Kauf von Zugbilletten in Ländern dar, bei denen – wie in der Schweiz üblich – nicht Schranken beim Ein- und Aussteigen, sondern Kontrollen im Zug sicherstellen, dass der Fahrgast für seine Reise bezahlt. Für den Kauf kann wiederum eine Applikation auf dem Mobiltelefon dienen, die das Billett bei der Kontrolle mittels NFC auf das Kontrollgerät des Konduktors überträgt. Im Gegensatz zu heute gängigen Handy-Applikationen im öffentlichen Verkehr, bei denen die Ticketdaten optisch mit einem Matrixcode vom Kundenhandy zum Kontrollgerät übertragen werden, können grössere Datenmengen eingesetzt werden. Das wiederum erlaubt neue Anwendungen, beispielsweise dass das elektronische Ticket ein Bild der Reisenden enthält, das durch eine elektronische Signatur vor Fälschung geschützt ist. Das heute in der Regel zusätzlich benötigte Halbtax-Abo oder eine anderweitige Art der persönlichen Identifikation könnten dadurch überflüssig werden. Ein Prototyp einer solchen Ticketing-Lösung für Veranstaltungen und den öffentlichen



NFC Betriebsarten: (a) RFID-Karte lesen, (b) Handy emuliert RFID-Karte, (c) NFC-Handy liest RFID-Karte, (d) Peer-to-Peer-Modus zwischen zwei NFC-Handys.

Verkehr wurde Anfang 2011 bei Ergon Informatik in Zürich auf Basis der Android-Mobiltelefon «Nexus S» von Google realisiert und im Juli der Öffentlichkeit vorgestellt. Damit konnte die technische Machbarkeit von NFC-Lösungen für solche Anwendungen gezeigt werden.

#### **Sicherheit und Usability**

Eine wichtige Eigenschaft, gerade bei Technologien, die mittels Funkverbindungen und auf Distanz funktionieren, ist die Sicherheit vor Missbrauch. Einerseits muss die Authentizität der Kommunikationspartner sichergestellt werden, andererseits muss die Kommunikation selbst zuverlässig vor Abhören, Verfälschung sowie Aufzeichnung und Wiedereinspielen geschützt werden. Zu diesem Zweck können verschiedene kryptografische Verfahren eingesetzt werden, deren effiziente und kostengünstige Realisierung

auf den häufig ressourcenbeschränkten Komponenten nicht einfach ist.

Dass Karte oder Mobiltelefon bei der Anwendung nur nahe an das Lesegerät gehalten werden müssen, aber nicht zwingend eine Berührung stattfindet, ist für den Benutzer bequem. Andererseits kann dadurch auch aus gewisser Distanz auf diese Endgeräte zugegriffen werden, ohne dass der Besitzer dies merkt. Es wurden schon Angriffsszenarien vorgestellt, in denen Angreifer die Verbindung zwischen dem Lesegerät und weit entferntem RFID-Tag durch Überbrücken mit anderen Technologien hergestellt haben. Das Lesegerät meint in diesem Fall, dass das zu lesende Objekt in unmittelbarer Nähe ist, obwohl es sich an einem anderen Ort, beispielsweise in der Tasche des nichtsahnenden Benutzers befindet. Schutz gegen solche Angriffe kann durch technische Verfahren erreicht

werden, die sicherstellen, dass die Distanz eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Allerdings ist dies heute technologisch noch anspruchsvoll. Alternativ kann erzwungen werden, dass der Anwender bei jeder Interaktion mit einem Lesegerät am Mobiltelefon explizit sein Einverständnis gibt, beispielsweise durch Eingabe einer Geheimnummer, so dass keine unbemerkten Transaktionen erfolgen können.

#### **Self-Checkout-Kiosk**

Das obige Beispiel zeigt, dass die Sicherheit eines solchen funkbasierten Systems mit der Bequemlichkeit und Usability in einem engem Wechselspiel steht: NFC-basierte Anwendungen sollen einfach und rasch benutzt werden können und durch Abbau von Hürden einen Mehrwert bieten. Die Erfahrung des Autors beispielsweise zeigt, dass bei NFC-Payment-Lösungen das Gefühl, man habe für den

gewünschten Kaufgegenstand Geld ausgegeben, umso kleiner wird, je weniger «mühsame» Interaktion auf dem Weg vom Bedürfnis zum Ziel liegt. Bei Benutzung des Self-Checkout-Terminals am Kiosk im Bahnhof Tokyo beispielsweise nimmt man die gewünschte Ware, hält sie unter den Scanner, legt das Handy einen Augenblick auf das Lesegerät und kann bereits weitergehen.

Andererseits muss das Vertrauen der Anwender gewährleistet sein, dass ein potenzieller Schaden durch Missbrauch begrenzt bleibt. Es bleibt zu hoffen, dass die NFC-Anwendungen, die in absehbarer Zeit auch in Europa entstehen werden, in diesem Sinne eine gute Balance zwischen Sicherheit und Usability finden. ☺

Peter K. Brandt-Murayama  
Senior Software Engineer  
Ergon Informatik  
[www.ergon.ch](http://www.ergon.ch)



## ABACUS PPS-Software

Effiziente Planung und Steuerung der Produktivität

- > Ressourcenverwaltung mit verlängerter Werkbank
- > Stammarbeitspläne mit Varianten
- > Auftragsbezogene Beschaffung
- > Plan-Manager mit grafischem Leitstand
- > Reihenfolgeplanung für Engpassressourcen
- > Vor-/Nachkalkulation
- > Seriennummern/Chargenverwaltung
- > Definierbare Produktionsauftragsprozesse

[www.abacus.ch](http://www.abacus.ch)