



Electronic Business

Herausgegeben von Christine Strauss

Band 9

Philipp Demeter

Near Field Communication im Handel

Einleitung

Anfang des Jahres 2012 veröffentlichte das unabhängige Trendforschungsunternehmen trendwatching.com¹ eine Liste mit den zwölf wichtigsten Konsumtrends des Jahres.² Gemäß dem Autor des Artikels enthält diese Liste alle Entwicklungen, „die Sie kennen müssen, wenn Sie in den nächsten 12 Monaten Schritt halten wollen“³. Unter anderem wird hier der Punkt „cash-less“⁴ aufgezählt. Der Artikel prognostiziert eine bargeldlose Zukunft, die durch ein vollkommen neues Ökosystem aus Transaktionen, Loyalty-Diensten und Angeboten realisiert wird. Dieses Ökosystem wird zu großen Teilen auf Near Field Communication (NFC) beruhen. Der Artikel besagt allerdings auch, dass der Begriff „bargeldlose Gesellschaft“ seit dem Jahr 2005 Jahr für Jahr in den meisten Trendberichten auftaucht. Die Technik ist ausgereift, hat jedoch, bis auf einige Einzelfälle, noch nicht den erhofften Durchbruch geschafft.

Motivation und Problemstellung

Ziel dieses Buches soll es daher einerseits sein, Geschäftspotentiale von Near Field Communication (NFC) im Handel zu identifizieren. Andererseits sollen allerdings auch mögliche Faktoren herausgearbeitet werden, die einer großflächigen Verbreitung bisher im Wege gestanden haben.

Zielsetzung und Lösungsansatz

Der erste Teil dieses Buches umfasst Untersuchungen von Geschäftspotentialen der Near Field Communication. Er ist überwiegend theoretischer Natur und wurde mittels einer Literaturrecherche erarbeitet. Um ein interdisziplinäres Gesamtbild zu schaffen, wurde die Literatur dabei bewusst nicht nur auf den wirtschaftswissenschaftlichen Bereich beschränkt. Für einige Abschnitte der Arbeit wurden Quellen aus der Informatik und anderen technischen Bereichen herangezogen. Stellenweise gibt es Exkurse, an denen juristische, mathematische, philosophische, psychologische und soziologische Ansätze aufgegriffen werden. Der zweite Teil ist empirischer Natur und beinhaltet die Auswertung einer Expertenbefragung.

Im theoretischen Teil werden in einem ersten Schritt die technischen Hintergründe betrachtet. Dabei wird es zwei Exkurse geben: einen zur ökonomischen Rolle von Standards und einen zur Kryptologie. Anschließend werden Geschäftspotentiale von NFC identifiziert. Das Buch wird sich auf die beiden Punkte Marketing und Payment konzentrieren. Weitere Geschäftsfelder in diesem Zusammenhang sind Verwendung im öffentlichen Personennahverkehr und Zutrittsberechtigungen. Diese Punkte werden nur am Rande betrachtet. Als letzten Abschnitt des theoretischen Teils werden mögliche Risikofaktoren herausgearbeitet. Zur Erstel-

1 Eines der weltweit größten Unternehmen für Trendforschung mit Sitz in London.

2 Vgl. Trendwatching (2012,1).

3 Trendwatching (2012,1).

4 Vgl. Trendwatching (2012,2).

lung dieses Abschnitts wurde zusätzlich ein Interview mit Herrn Stefan Pflaum von der Firma Snipscan geführt.

Im darauf folgenden empirischen Teil dieses Buches wird mittels einer Delphi-Befragung zum einen versucht, die theoretischen Ergebnisse des ersten Teils zu verifizieren, zum anderen soll eine Prognose für die Entwicklung und Verbreitung der Technik in der Zukunft herausgearbeitet werden.

Historische Entwicklung und begriffliche Grundlagen

Der folgende Abschnitt stellt die Basis für alle folgenden Ausführungen dar. In ihm wird die historische Entwicklung aufgezeigt, die grundlegenden Begriffe werden definiert und von einander abgegrenzt. Da das vorliegende Buch dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften entstammt, werden die technischen Hintergründe nicht im Detail behandelt. Trotzdem ist ein Überblick zum Verständnis der komplexen Materie unabdingbar.

Die Entwicklung der Identifikation mittels Radiofrequenzwellen

Identifikation mittels Radiofrequenzwellen gilt als Technik, die durch die Kombination zweier anderer entstanden ist: Radiofrequenzwellen und Radartechnik. Im Jahr 1846 konnte der englische Physiker Michael Faraday erstmals Radiofrequenzwellen als eine Form elektrischer Energie nachweisen. Das war die Grundlage für alle weiteren Forschungen und Entwicklungen auf diesem Gebiet.⁵ Im Jahr 1906 wurde die Technik durch Ernst F. W. Alexanderson zur Übertragung von Signalen eingesetzt. Der Begriff Radartechnik beschreibt das Aussenden von Radiowellen zur Lokalisierung von Objekten durch deren Reflexionen. Vermutlich bereits im Jahr 1922 fanden erste Feldversuche zur Radartechnik statt. Der Nutzen einer solchen Technik wurde schnell durch das Militär erkannt.⁶ Dort wurde sie stetig weiter entwickelt. Die Freund-Feind-Erkennung (identification, friend or foe – IFF) in Flugzeugen während des zweiten Weltkriegs gilt als erste großflächige Anwendung.⁷ Die Technik wird auch heute noch als wichtiger Bestandteil der Signals Intelligence (SIGINT) teilstreitkräfteübergreifend eingesetzt.

Als erste wissenschaftliche Arbeit zum Thema Identifikation mittels Radiofrequenzwellen gilt das von Harry Stockman 1948 veröffentlichte Paper „Communication by Means of Reflected Power“⁸. Darin beschreibt er die Technik als „Point-to-point communication, with the carrier power generated at the receiving end and the transmitter replaced by a modulated reflector, represents a transmission system which possesses new and different characteristics.“⁹

Der kommerzielle Einsatz von RFID¹⁰, einer Technik, die auf der Identifikation durch Radiofrequenzwellen basiert, begann in den 1960er Jahren. Eine der ersten Anwendungen waren Warenaufzeichnungssysteme in Kaufhäusern. Dort wurden RFID-Tags zur elektronischen Artikelüberwachung eingesetzt. Die Transponder waren damals im Vergleich zu heute deutlich einfacher aufgebaut. Es konnte nur

5 Vgl. Landt, J. (2005), S. 8.

6 Vgl. Landt, J. (2005), S. 3f.

7 Vgl. Kern, C. (2007), S. 7.

8 Stockman, H. (1948).

9 Stockman, H. (1948), S. 1196.

10 Vgl. Gliederungspunkt „Radio Frequency Identification“.

zwischen „vorhanden sein“ und „nicht vorhanden sein“ unterschieden werden. Die Übertragung von zusätzlichen Informationen war damals noch nicht möglich.

In den 1970er Jahren wurde damit begonnen, die Technik zur Verfolgung von Tieren und Fahrzeugen einzusetzen. Ein weiterer Bereich war bei der Automatisierung von Supply Chains und Produktionsprozessen. Während der 1980er Jahren begann die Zahl der Firmen und Institutionen, die an der Weiterentwicklung von RFID arbeiteten, stetig anzusteigen und das enorme Potential der Technik wurde erstmals realisiert. RFID wurde im Transportwesen, für Zutrittsrestriktionen und für Maut-Systeme auf Straßen eingesetzt.

In den 1990er Jahren machten sich auch immer mehr europäische Firmen daran, RFID Applikationen und Implementationen zu entwickeln. Die stetig wachsende Zahl an Unternehmen und Institutionen, sowohl auf der Hersteller-, als auch auf der Konsumentenseite, zeigten die Notwendigkeit auf, Standards zu schaffen. Der Einsatz im Bereich Zutrittsrestriktionen wurde ausgebaut, es gab erste elektronische Skipässe und die Verwendung bei Maut-Systemen setzte sich mehr und mehr durch.¹¹ Seit dem Jahr 2000 wurden Standardisierungsprozesse weiter vorangetrieben. RFID- und NFC-Techniken erhielten Einzug in verschiedene Bereiche des Handels, Begriffe wie „Ubiquitous Computing“¹² und „Internet der Dinge“ als Visionen einer Zukunft mit smarten Alltagsgegenständen wurden geprägt.

Grundbegriffe

Technischer Fortschritt ist nicht im Detail planbar. Allerdings kann durch die Extrapolation von Trends mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf die nähere Zukunft geschlossen werden.¹³ Nachfolgend werden Grundbegriffe erklärt, die eben solche Trends erkennen lassen.

Ubiquitous Computing und Pervasive Computing

Der Begriff Ubiquitous Computing oder auch UbiComp, also Rechnerallgegenwart, wurde erstmals von Mark Weiser im Jahr 1991 in seinem visionären Aufsatz „The computer for the 21st century“¹⁴ geprägt. Weiser war Professor für Informatik und Forscher am renommierten Xerox Palo Alto Research Center (PARC). Er prognostizierte bereits damals Rechnerallgegenwart für die Zukunft und schrieb „specialized elements of hardware and software, connected by wires, radio waves and infrared, will be so ubiquitous that no one will notice their presence.“¹⁵ Seine Vision war es, dass Computer als sichtbare Geräte verschwinden und zukünftig nur noch als integrative Bestandteile einer neuen Generation von intelligenten Alltagsgegen-

11 Vgl. Landt, J. (2001), S. 4 ff.

12 Vgl. Langer, J., Roland, M. (2010), S. 3.

13 Vgl. Mattern, F. (2005), S. 3.

14 Weiser, M. (1991).

15 Weiser, M. (1991), S. 94.

ständen auftreten werden.¹⁶ Der Terminus *technicus Computer* steht dabei für „ein durch seine physische Gestalt identifizierbares Rechengerät.“¹⁷

Ein zweiter in diesem Kontext häufig benutzter Begriff ist *Pervasive Computing*, also *Rechnerdurchdringung*. Er wird oftmals äquivalent zu *UbiComp* gebraucht. Die beiden Termini beschreiben das gleiche Phänomen, der Unterschied liegt im Standpunkt des Betrachters. Der von Weiser geprägte Ausdruck „*Ubiquitous Computing*“ beschreibt in „akademisch-idealistischer Weise [...]“ eine unaufdringliche, humanzentrierte Technikversion [...], die sich erst in der weiteren Zukunft realisieren lässt“¹⁸. *Pervasive Computing* hingegen bezieht sich auf den Standpunkt der Industrie „mit dem primären Ziel Rechnerdurchdringung kurzfristig im Rahmen von Electronic-Commerce-Szenarien und Webbasierten Geschäftsprozessen nutzbar zu machen.“¹⁹

Das Internet der Dinge

Ein weiterer, in ähnlichem Zusammenhang gebrauchter Terminus, ist das *Internet der Dinge*. Der Begriff „*Internet of Things*“ (IoT) wurde erstmals 1999 von Kevin Ashton als Titel einer Präsentation beim Konsumgüter-Konzern Procter & Gamble verwendet. Darin ging es um die Integration von Radio Frequency Identification in die Wertschöpfungskette der Firma.²⁰ Das *Internet der Dinge* steht für die „Vision einer Welt smarter Alltagsgegenstände, welche mit digitaler Logik, Sensorik und der Möglichkeit zur Vernetzung ausgestattet ein *Internet der Dinge* bilden, in dem der Computer als eigenständiges Gerät verschwindet und in den Objekten der physischen Welt aufgeht.“²¹ Der Ausdruck „*smart*“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Mensch einen Teil der Kontrollaufgaben „an Dinge und Dienstleistungen abgibt.“²² Dabei ist „*smart*“ allerdings weniger im Sinne von „*intelligent*“, sondern eher als „*situationsangepasstes Verhalten*“ zu verstehen.²³

Elementare Eigenschaften des *Internets der Dinge* sind dabei Kommunikation und Kooperation, Adressierbarkeit, automatische Identifikation, Sensorik, Effektörk, eingebettete Informationsverarbeitung, Lokalisierung und Benutzerschnittstellen.²⁴

Kommunikation und Kooperation

Um eine reibungslose Kommunikation und Kooperation zu gewährleisten, ist eine Vernetzung der Objekte nötig. Dabei sind neben Funktechniken wie Radio Fre-

16 Vgl. Weiser, M. (1991), S. 94.

17 Mattern, F. (2001).

18 Mattern, F. (2001).

19 Mattern, F. (2001).

20 Vgl. Ashton, K. (2009).

21 Vgl. Fleisch, E., Mattern, F. (2005), S. V.

22 Fleisch, E. (2005), S. 22.

23 Vgl. Mattern, F. (2005), S. 2.

24 Vgl. Mattern, F., Flörkemeier, C. (2010), S. 109f.

quenz Identifikation und Near Field Communication bspw. auch Mobilfunkstandards wie das Global System for Mobile Communications (GSM), oder das Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) nötig. Der zukünftige Mobilfunkstandard der vierten Generation (4G) Long Term Evolution (LTE) bietet dafür mit einer maximalen Datenübertragungsrate von bis zu 1 GB/Sek²⁵ beste Voraussetzungen.

Phänomene der Kooperation sind vor allem Cloud Computing (CC) und Grid Computing (GC). Cloud Computing bedeutet, dass IT-Infrastrukturen bedarfsgerecht über ein Netzwerk zur Verfügung gestellt werden. Das National Institute of Standards and Technology (NIST), eine Abteilung des US-amerikanischen Wirtschaftsministeriums, hat im Jahr 2011 folgende Definition erarbeitet: „Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g. networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.“²⁶

Der Begriff Grid Computing stammt bereits aus den 1990er Jahren. Er bezeichnet eine Form des verteilten Rechnens, bei dem ein virtueller Rechner durch die Koppelung von einzelnen physischen Rechnern temporär geschaffen wird, um damit rechnerleistungsintensive Aufgaben bewältigen zu können.²⁷

Adressierbarkeit

Eindeutige Adressierbarkeit ist eine wichtige und fundamentale Voraussetzung des Internets der Dinge. Dabei sind drei Elemente essentiell. Adressierbarkeit im Internet, Adressierbarkeit von Produkten und die Verknüpfung der beiden Dimensionen. Die Adressierbarkeit über das Internet findet mittels einer standardisierten Zahlenkombination, einer sog. IP-Adresse, statt. Eine IP-Adresse nach dem IPv4-Standard ist binär aufgebaut und besteht aus vier Zahlenblöcken mit Zahlen zwischen 0 und 255. Sie hat eine Größe von 32 Bit.²⁸ Im IPv4-Addressraum sind theoretisch maximal 2^{32} , also in etwa 4,3 Mrd., unterschiedliche Adressen möglich. Das erschien bei der Einführung von IPv4 im Jahr 1983 mehr als ausreichend. Anfang der 90er Jahre zeigte sich jedoch, dass diese Einschätzung falsch war und so wurde ab dem Jahr 1995 mit der Entwicklung des Nachfolgestandards IPv6 begonnen.²⁹ Im Unterschied zum IPv4-Standard besteht eine IPv6-Adresse aus acht Blöcken zu je vier Hexadezimalzahlen mit einer Gesamtgröße von 128 Bit. In diesem deutlich größeren Addressraum sind theoretisch maximal 2^{128} unterschiedliche, einzeln zuordenbare Adressen möglich. Dieser umfangreiche Zahlenraum bietet ausreichend Potential für die zukünftige Entwicklung. Der neue Standard IPv6 wurde am 6. Juni 2012

25 Vgl. Ariyavitsakul, S. et al. (2012), S. 102.

26 NIST (2011), S. 2.

27 Vgl. Forster, I. et al. (2008), S. 1.

28 Vgl. Gernroth, J. (2008), S. 5.

29 Vgl. Bauer, K. (2003).

eingeführt. Aktuell existieren beide Protokolle parallel. Nach Expertenmeinung wird es allerdings noch Jahre dauern, bis sich der neue Standard endgültig durchsetzen wird.³⁰ Zeitgleich mit der Einführung wurde durch die Marketingabteilung der „Internet Society“³¹ eine Aufklärungs- und Werbekampagne gestartet.

Die Adressierbarkeit und Identifikation von Produkten wird durch den elektronischen Produktcode (EPC) gewährleistet. Der EPC wurde zwischen 1999 und 2003 im Auftrag der amerikanischen Industrie vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) entwickelt. Durch den EPC ist eine eindeutige Identifikation von Objekten mittels standardisierter Nummernfolgen möglich. Ein EPC besteht aus vier Feldern: Versionsnummer, Herstellernummer, Produktionsnummer und individuelle Identifikationsnummer.³² Die Codes werden durch die kommerzielle Standardisierungsorganisation Global Standards One (GS1) verwaltet. Sie kümmert sich um die Definition der notwendigen Standards, die Vermarktung und die Öffentlichkeitsarbeit.

Um die Interoperabilität zu gewährleisten, wird die Verknüpfung der beiden Dimensionen, IP-Adresse und EPC, durch den „Object Name Service“ (ONS) realisiert. Die Daten, die über die IP-Adresse abgerufen werden, sind in der Regel in der Auszeichnungssprache Extensible Markup Language (XML) gespeichert und können somit über das Datenübertragungsprotokoll Hypertext Transfer Protocol (HTTP) abgerufen werden.³³ Der ONS basiert auf dem „Domain Name System“ (DNS), das den numerischen IP-Adressen alphanumerische Realnamen zuordnet.³⁴ Diese sind für eine praktische Nutzung besser geeignet.

Automatische Identifikation (Auto-ID)

Als automatische Identifikation, oder auch Auto-ID, wird jedes technische Mittel zur automatischen Identifizierung von Objekten bezeichnet.³⁵ Die bekanntesten davon sind Barcode, Optical Character Recognition/ Intelligent Character Recognition (OCR/ICR)³⁶, Biometrik, QR-Codes³⁷ und RFID/NFC. Abbildung 1 auf der folgenden Seite gibt eine Übersicht über verschiedene Dimensionen im Bereich der Auto-ID.

30 Vgl. Haluschak, B. (2012).

31 Eine internationale NGO zur Pflege und Weiterentwicklung der Internetinfrastruktur.

32 Vgl. Sarma, S. et al. (2001), S. 51.

33 Vgl. Sarma, S. et al. (2003), S. 463.

34 Vgl. Gernroth, J. (2008), S. 6.

35 Vgl. Finkenzeller, K. (2008), S. 3.

36 Finden u.a. bei der Kennzeichenerfassung im Rahmen der Verkehrsüberwachung Anwendung.

37 QR-Codes werden im Gliederungspunkt „Read/Write Modus“ genauer erläutert.