

IZT

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
Institute for Futures Studies and Technology Assessment

**Chancenpotenziale für nachhaltige
Produktnutzungssysteme im E-Business**

Siegfried Behrendt, Christine Henseling,
Dr. Klaus Fichter, Dr. Willy Bierter

Werkstattbericht Nr. 71

im BMBF-geförderten Projekt

e.nnovation

E-Business und nachhaltige Produktnutzung durch mobile
Multimedienienste

BMBF-Förderkennzeichen 01RN0160

Berlin, November 2004

ISBN 3-929173-71-9

© 2005 **IZT**

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

(WerkstattBerichte / IZT, Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung; Nr. 71)

ISBN 3-929173-71-9

© 2005 **IZT** by Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

1	Einleitung.....	14
1.1	Aufbau der Studie.....	14
1.2	Definition, Abgrenzung und Strukturierung des E-Business.....	15
1.3	Eingrenzung des Untersuchungsfeldes.....	17
2	Technologische Entwicklungen.....	19
2.1	Technologietrends.....	20
2.1.1	Mikroelektronik: leistungsfähiger, miniaturisierter und billiger.....	20
2.1.2	Ubiquitäre Vernetzung.....	21
2.1.3	Mobile Endgeräte und neue Benutzerschnittstellen.....	25
2.1.4	Verbesserte Möglichkeiten zur Positionsbestimmung mobiler Objekte.....	28
2.1.5	Smarte Auto-Identifikationssysteme auf der Basis der RFID-Technologie.....	30
2.1.6	Wearable Computing im Fokus von Forschung und Entwicklung.....	33
2.1.7	Agenten und Avatare: "unsichtbare Helfer" in der Welt der vernetzten Computer.....	36
2.1.8	Energieversorgung: Engpass für leistungsstärkere und kleinere Endgeräte.....	38
2.2	Pervasive Computing: Szenarien einer informatisierten Welt.....	40
2.3	Fazit für nachhaltige Produktnutzungssysteme.....	45
3	Netzgestützte Geschäfts- und Erlösmodelle.....	48
3.1	Grundlagen und Geschäftsmodelltypologien.....	48
3.1.1	Partialmodelle als Elemente von Geschäftsmodellen.....	49
3.1.2	Erlösmodelle.....	50
3.1.3	Typologie netzgestützter Geschäftsmodelle.....	53
3.1.4	Verbreitung und Erfolg verschiedener Geschäftsmodelle.....	59
3.1.5	Entwicklung hybrider Geschäftsmodelle.....	64
3.2	Geschäfts- und Erlösmodelle im M-Business.....	68
3.2.1	Abgrenzung und Spezifika des M-Business.....	68
3.2.2	Chancenpotenziale und Barrieren im M-Business.....	70
3.2.3	Geschäftsmodellentwicklung im M-Business.....	73
3.2.4	Beispiele für M-Business-Geschäftsmodelle.....	78
3.2.5	Fazit und Implikationen.....	86
4	Ökologische Effekte des E-Business: eine sekundäranalytische Auswertung des Forschungsstandes.....	88
4.1	Strukturierung der Umwelteffekte.....	88
4.2	Strategiefelder für eine nachhaltige Produktnutzung im E-Business.....	91
4.2.1	Dematerialisierung durch digitale Produkte.....	91
4.2.2	Ressourcenproduktivität in der Leistungserstellung.....	95
4.2.3	Kundeninformation und -integration.....	103
4.2.4	Servicemodelle für nachhaltige Produktnutzung.....	105
4.2.5	Reduktion von Verkehr durch virtuelle Mobilität.....	107
4.3	Langfristige Umweltfolgen: Rebound- und Additions-Effekte.....	112
4.4	Zusammenfassung und Fazit.....	115
5	Falluntersuchungen zu den Chancenpotenzialen des E-Business.....	118

5.1	Auswahl	118
5.2	Dematerialisierung durch digitale Medienprodukte am Beispiel E-paper	119
5.2.1	Bedeutung für nachhaltige Produktnutzung	120
5.2.2	E-paper und Mediennutzung	122
5.2.3	Begriffliche Abgrenzungen	123
5.2.4	Dynamik des Print- und Online-Medienmarktes	125
5.2.5	Nutzung von Print- und Onlinemedien	126
5.2.6	Anwendungsfeld des e-Papers als elektronische Zeitung	129
5.2.7	Geschäfts- und Erlösmodelle	132
5.2.8	Ökologische Effekte	135
5.2.9	Perspektiven	145
5.3	Produktbegleitende Informationssysteme auf der Basis von Smart Label	149
5.3.1	Bedeutung für nachhaltige Produktnutzung	150
5.3.2	Marktdynamik	151
5.3.3	Neue Geschäftsprozesse und -modelle durch RFID	154
5.3.4	Erfolgskritische Faktoren	158
5.3.5	Ökologische Effekte	160
5.3.6	Perspektiven	169
5.4	Produktinformationen für Verbraucher	171
5.4.1	Bedeutung des Themas für nachhaltige Produktnutzung	171
5.4.2	Übersicht über Produktinformationen für Verbraucher im Internet	173
5.4.3	Verbraucherforen	176
5.4.4	Preisdatenbanken	178
5.4.5	Verbraucherorganisationen	181
5.4.6	Warentestorganisationen	183
5.4.7	Online-Angebote internationaler Warentestorganisationen	186
5.4.8	Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine	191
5.4.9	Öko-Portale	196
5.4.10	Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Geschäfts- und Erlösmodelle	198
5.4.11	Mobile Angebote	207
5.4.12	Ökologische Effekte	209
5.4.13	Perspektiven	212
5.5	Elektronische Gebrauchtmärkte zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzungssysteme	215
5.5.1	Bedeutung des Themas für nachhaltige Produktnutzung	215
5.5.2	Übersicht über Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter	216
5.5.3	Auswahl der untersuchten Online-Marktplätze	218
5.5.4	Angebot und Marktteilnehmer	219
5.5.5	Marktbedeutung	220
5.5.6	Mobile Angebote	221
5.5.7	Geschäfts- und Erlösmodelle	222
5.5.8	Ökologische Effekte	225
5.5.9	Perspektiven	231
5.5.10	Fazit	232

6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	236
7	Literatur.....	239
8	Anhang:.....	255

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Aufbau der Studie	15
Abbildung 1.2: Produktnutzung im E-Business	18
Abbildung 2.1: Überblick über die Netzebenen und Reichweiten der kabel- und funkbasierten Übertragungsinfrastruktur	22
Abbildung 2.2: Neue Flachdisplaytechnologien	26
Abbildung 2.3: Aufbau und die grundsätzliche Funktion von RFID-Systemen	31
Abbildung 2.4: Personal Travel Assistent	37
Abbildung 3.1: Das Geschäftsmodell Content	55
Abbildung 3.2: Geschäftsmodell Commerce	56
Abbildung 3.3: Das Geschäftsmodell Context	57
Abbildung 3.4: Das Geschäftsmodell Connection	58
Abbildung 3.5: Charakteristika der vier Basisgeschäftsmodelltypen	59
Abbildung 3.6: Gründe für die Entwicklung hin zu hybriden Geschäftsmodellen	67
Abbildung 3.7: Struktur eines multifunktionalen und Multi-Access-Mega-Portals	68
Abbildung 3.8: Wertschöpfungskette im M-Business	75
Abbildung 3.9: Rahmenmodell zur Entwicklung von Geschäftsmodellen im M-Business	78
Abbildung 3.10 Zahlungs- und Leistungsflüsse im i-mode-Geschäftsmodell	84
Abbildung 4.1: Umwelteffekte des E-Business	88
Abbildung 4.2: Strategiefelder für eine nachhaltige Produktnutzung im E-Business	91
Abbildung 4.3: Digitalisierung von Wertschöpfungsketten	93
Abbildung 4.4: Vereinfachtes Materialflussmodell und relevante Kenngrößen	96
Abbildung 4.5: Der Rebound-Effekt als Wirkung einer Effizienzsteigerung	112
Abbildung 5.1: Veränderungspotenziale im Medienbereich durch e-Paper	122
Abbildung 5.2: Unterscheidungen zwischen Displaytechnologien, Endgeräten und Anwendungen	125
Abbildung 5.3: Mediennutzung in Deutschland (in Prozent der aufgewendeten Zeit)	127
Abbildung 5.4: Mediennutzung über aktuelle Ereignisse (nach Bevölkerungsgruppen in Prozent)	128
Abbildung 5.5: e-Paper-Lesegeräte	131
Abbildung 5.6: Leistungsaufnahme (in mW) von E-Ink im Vergleich mit herkömmlichen LC-Displays	139

Abbildung 5.7: Ergebnisse der Berechnung der kumulierten Energieaufwendungen der drei Zeitungsvarianten.....	142
Abbildung 5.8: Ausgewählte Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zu den einzelnen Zeitungsvarianten.....	145
Abbildung 5.9: Roadmap des elektronischen Papiers	146
Abbildung 5.10: Auswirkungen des RFID-Einsatzes auf Produktnutzungssysteme	151
Abbildung 5.11: Roadmap zur Technologie- und Marktentwicklung von RFIDs	153
Abbildung 5.12: Materialzusammensetzung eines Transponder.....	161

Tabellenverzeichnis

Abbildung 1-1: Begriffssystematik: E-Business und Teilsegmente.....	17
Tabelle 2-1: Genauigkeitsanforderungen bei verschiedenen ortsbezogenen Diensten	29
Tabelle 2-2: Anwendungen der RFID-Technik.....	33
Tabelle 2-3: Personal Area Network mit Schnittstellen.....	36
Tabelle 3-1: Erlösmodellsystematik.....	51
Tabelle 3-2: Die vier Internet-Basisgeschäftsmodelltypen	54
Tabelle 3-3: Geschäftsmodelle Content und Commerce unter den TOP 50 Internet-Unternehmen weltweit (bezogen auf den Monat 10/2000)	60
Tabelle 3-4: Die Geschäftsmodelle Context und Connection unter den TOP 50 Internet-Unternehmen (bezogen auf den Monat 10/2000)	61
Tabelle 3-5: Die meistbesuchten Web-Properties in Deutschland (Mai 2003).....	62
Tabelle 3-6: Die meistgenutzten Websites in Deutschland nach IVW (Juli 2003).....	63
Tabelle 3-7: Bezahlter Online-Content in West-Europa	64
Tabelle 4-1: Potenziale zur Substitution physischer Güter.....	94
Tabelle 4-2: Potenziale zur ökologischen Optimierung von Wertschöpfungsketten	102
Tabelle 4-3: Potenziale für einen ökologisch nachhaltigen Konsum durch IKT-gestützte Kundeninformation und -integration	105
Tabelle 4-4: Potenziale von Servicemodellen für eine ökologisch nachhaltige Produktnutzung	106
Tabelle 4-5: Potenziale verschiedener Formen virtueller Mobilität zur Verkehrsentlastung....	111
Tabelle 4-6: Grobe Abschätzung der Rebound-Effekte von Pervasive Computing für einzelne Anwendungsfelder	114
Tabelle 5-1: Fokussierungen: ausgewählte Felder im E-Business.....	119
Tabelle 5-2: Vergleich verschiedener Zeitungsvarianten und Nutzenaspekten	130
Tabelle 5-3: Erfolgskritische Faktoren für Geschäfts- und Erlösmodelle von e-Paper-Lösungen	135
Tabelle 5-4: Zusammensetzung von Foliendisplays	137
Tabelle 5-5: Grobabschätzung der Umwelteffekte von Foliendisplay-Technologien gegenüber vergleichbaren LC-Displays	140
Tabelle 5-6: Anwendungspotenzial von RFID-basierten Geschäftsprozessen und -modellen .	154
Tabelle 5-7: Übersicht über die untersuchten Websites für Verbraucherinformationen im Internet.....	174

Tabelle 5-8: Übersicht untersuchte Verbraucherforen	176
Tabelle 5-9: Nutzungszahlen der Verbraucherforen	178
Tabelle 5-10: Übersicht untersuchte Preisdatenbanken	179
Tabelle 5-11: Übersicht untersuchte Verbraucherorganisationen	181
Tabelle 5-12: Nutzungszahlen der Verbraucherorganisationen	183
Tabelle 5-13: Übersicht untersuchte Warentestorganisationen	184
Tabelle 5-14: Nutzungszahlen der internationalen Warentestorganisationen	188
Tabelle 5-15: Übersicht untersuchte Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine	191
Tabelle 5-16: Preise und Kooperationspartner bei den Pay-per-article Angeboten der Zeitschriften	193
Tabelle 5-17: Nutzerzahlen der Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine	194
Tabelle 5-18: Übersicht untersuchte Öko-Portale	196
Tabelle 5-19: Nutzungszahlen der Öko-Portale	198
Tabelle 5-20: Geschäfts- und Erlösmodelle bei Anbietern von Online-Verbraucher- informationen	201
Tabelle 5-21: Geschäftsmodelle Online-Vermarktung von Inhalten bei Warentestorganisationen	203
Tabelle 5-22: Übersicht über die untersuchten Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter	218
Tabelle 5-23: Übersicht über die Geschäftsmodelle der Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter	223
Tabelle 5-24: Übersicht über Einstellgebühren und Provisionen bei eBay	225

Abkürzungsverzeichnis

ACTA: Allensbacher Computer- und Telekommunikationsanalyse des Instituts für Demoskopie Allensbach

AEO: American Energy Outlook

DAB: Digital Audio Broadcasting

DIRC: Digital Inter Relay Communication.

DVB: Digital Video Broadcasting

EBU: European Broadcasting Union

EDI: Electronic Data Interchange

E-Business: Electronic Business

E-Commerce: Electronic Commerce

EDGE: Enhanced Data Rates for GSM Evolution

EEE: Direktive On the Impact on the Environment of Electrical and Electronic Equipment

EMPA: Eidgenössische Material- und Prüfungsanstalt

EOL: End of life

FRAM: Ferroelectric Random Access Memory

GJ: Gigajoule

GPRS: General Packet Radio Service

GPS: Global Positioning System

HSCSD: High Speed Circuit Switched Data

IKT: Informations- und Kommunikationstechnik

KEP: Kurier-, Express-, Paketdienste

LBS: Location based Services

LCV: Light Commercial Vehicle

LED: Light Emission Diodes

MB: Megabyte

MMS: Multimedia Messaging Service

MRAM: Magnetoresistive Random Access Memory

OLED: Organic Light Electronik Diodes

PC: Personalcomputer

PJ: Petajoule

ROS: Direktive On the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electric and Electronic Equipment

TWh: Terrawattstunde

WEEE: Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment

WWW: World Wide Web

1. Einleitung

Ziel der Studie, die im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes „E-nnovation“ erstellt wurde, ist es, die Chancenpotenziale für nachhaltige Produktnutzungssysteme im E-Business abzuschätzen. Im Zuge der Entwicklung zur Internet-Ökonomie können immer mehr Dienstleistungen internetgestützt angeboten werden und entstehen neue Intermediäre als Internetdienstleister. In den vergangenen Jahren ist weitgehend unabhängig von Fragen einer nachhaltigen Produktnutzung eine Vielzahl neuer Geschäfts- und Erlösmodelle für internetgestützte Dienstleistungen entwickelt worden. Bislang gibt es keine systematische Übersicht und Auswertung der möglichen Chancenpotenziale des E-Business für zukunftsfähige Produktnutzungssysteme (lebenszyklusweite Öko-Effizienz, Service-Design, Dematerialisierung, Wieder- und Weiterverwendung, Recycling, nachhaltiges Wissensmanagement etc.). Vor diesem Hintergrund hat diese Studie die empirische Aufgabe eine Orientierungshilfe zu schaffen, mit der die verschiedenen Nutzungen im E-Business im Kontext technologischer, sozialer, ökonomischer und ökologischer Entwicklungen eingeordnet und bewertet werden können. Da ein Großteil der E-Business-Anwendungen bislang unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten nicht untersucht wurde, hat diese Studie explorativen Charakter und dient der systematischen Ermittlung von Wissensbeständen, Wissensdefiziten und der Herausarbeitung von Einflussfaktoren.

1.1 Aufbau der Studie

Der Aufbau der Studie gliedert sich in sechs Kapitel:

In *Kapitel 1* erfolgt eine Definition und Strukturierung des E-Business sowie eine Einordnung und Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes mit Blick auf nachhaltige Produktnutzungssysteme.

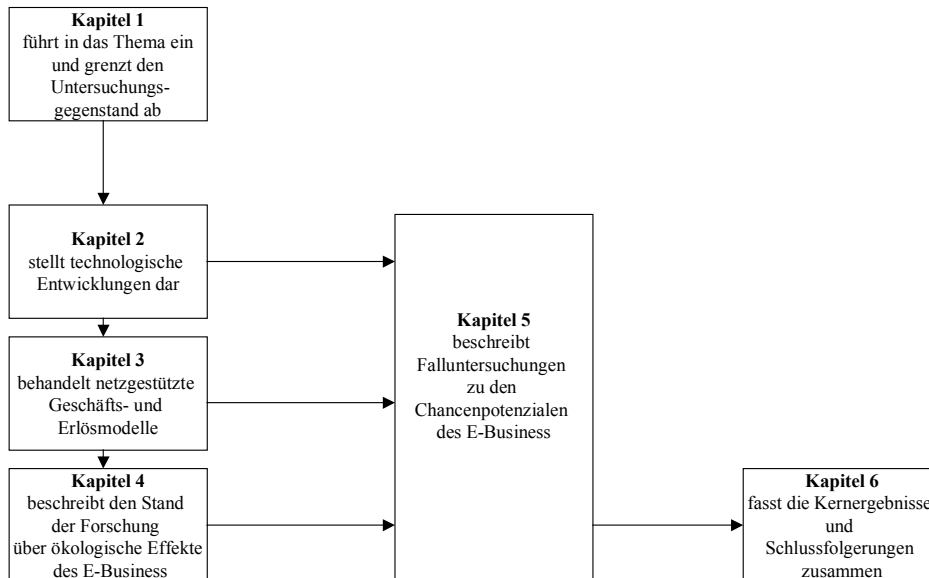
Kapitel 2 beschreibt die technischen Entwicklungsperspektiven des E-Business. Der Fokus liegt auf mobilen Endgeräten und Infrastrukturen. Im Gegensatz zu anderen Anwendungsfeldern ist das M-Business erst im Entstehen und bislang kaum untersucht und erprobt. Gleichzeitig versprechen mobile Endgeräte und Internetzugänge zusätzliche Chancenpotenziale für nachhaltige Produktnutzungssysteme.

Kapitel 3 widmet sich den bisherigen Erfahrungen mit internetgestützten Geschäfts- und Erlösmodellen und beschäftigt sich mit der Herausbildung von neuen Wertschöpfungsketten mit Blick auf nachhaltige Produktnutzungssysteme.

Kapitel 4 gibt die Ergebnisse einer sekundäranalytischen Literaturlauswertung zu den ökologischen Effekten des E-Business wieder. Hier geht es darum, den nationalen und internationalen Forschungsstand darzustellen, wie er sich in aktuellen wissenschaftlichen und öffentlichen Literatur präsentiert.

In *Kapitel 5* werden die empirischen Resultate der Falluntersuchungen relevanter E-Business-Anwendungen einschließlich der Abschätzung ihrer Chancenpotenziale dargestellt.

Kapitel 6 fasst die Kernergebnisse der Untersuchung zusammen und zieht Schlussfolgerungen für die nachhaltige Gestaltung von Produktnutzungssystemen im E-Business.

Abbildung 1.1: Aufbau der Studie

1.2 Definition, Abgrenzung und Strukturierung des E-Business

Das Electronic Business (E-Business) ist eine Anwendungsform der Internetökonomie und auf einer einzelwirtschaftlichen Ebene anzusiedeln. Der Begriff „E-Business“ schließt neben den Markttransaktionen auch die Geschäftsprozesse innerhalb von Unternehmen und entlang von Wertschöpfungsketten ein. Der Ausdruck wurde 1997 im Rahmen einer Marketingkampagne von IBM („eBusiness“) aufgegriffen und findet seither zunehmende Verwendung.¹ Auf Basis bislang vorliegender Begriffsbestimmungen² kann der Terminus „E-Business“ wie folgt definiert werden:

E-Business bezeichnet die Unterstützung von Geschäftsprozessen, Handelsaktivitäten oder sonstiger wirtschaftlicher Aufgaben durch elektronische Kommunikationsnetze.

Das E-Business umfasst mittlerweile alle Wirtschaftszweige, unternehmensinterne, zwischenbetriebliche und marktbezogene Anwendungsgebiete sowie alle Lebenszyklusstufen von der Rohstoffgewinnung über Produktion, Produktnutzung bis hin zu Recycling und Entsorgung. Der Begriff „E-Commerce“ wird zumeist mit „Elektronischem Handel“ oder „elektronischem Geschäftsverkehr“ übersetzt und

¹ Vgl. Amor 2000, 42.

² Vgl. Merz 1999, 17 ff.; Rebstock/Hildebrandt 1999, 17 ff.; Amor 2000, 42 ff.; Wirtz 2001, 15 ff.

bezeichnet in der Regel die Möglichkeiten, Vorgänge im Absatz- und Beschaffungsbereich elektronisch zu unterstützen.³

E-Commerce (elektronischer Handel) bezeichnet den Verkauf oder Kauf von Gütern (Produkte, Dienstleistungen, Rechte) über das Internet oder rechnergestützte Netzwerke, wobei die Bestellung elektronisch erfolgt und die Zahlung sowie die Lieferung der Waren sowohl online wie offline vorgenommen werden können. Die elektronischen Transaktionen können dabei zwischen Unternehmen, Endverbrauchern, Behörden oder sonstigen Organisationen erfolgen.⁴

Der Ausdruck fokussiert damit auf die kommerziellen Aktivitäten, die sich zwischen Marktteilnehmern abspielen.

Als weitere Teilbereiche des E-Business lassen sich die Zusammenarbeit von Geschäftspartnern entlang von Wertschöpfungsketten (E-Collaboration), die elektronisch gestützte Unternehmenskommunikation (firmeninterne Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit) (Electronic Communication), die Übermittlung und der Verkauf von Inhalten und Unterhaltung (Electronic Information / Entertainment) sowie rechnergestützte Aus- und Weiterbildungsprozesse (Electronic Education) unterscheiden.

Mit Blick auf mobile Endgeräte und Anwendungen wird von M-Business gesprochen.

M-Business bezeichnet die Unterstützung von Geschäftsprozessen, Handelsaktivitäten und sonstigen Unternehmensaufgaben durch elektronische Telekommunikationsnetze und mobile Zugangsgeräte.

Ebenso lässt sich M-Commerce als Teilbereich des E-Commerce verstehen und wie folgt definieren:

M-Commerce bezeichnet den Verkauf oder Kauf von Gütern (Produkte, Dienstleistungen, Informationen, Rechte) über elektronische Telekommunikationsnetze und mobile Zugangsgeräte, wobei die Bestellung mittels einem mobilen Zugangsgerät erfolgt und die Zahlung sowie die Lieferung der Waren sowohl drahtlos („on air“), online als auch offline vorgenommen werden können.⁵

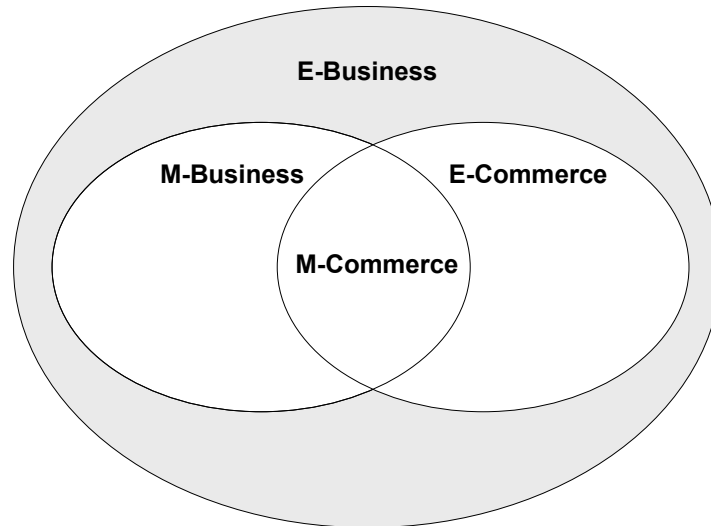
Im Gegensatz zu anderen Anwendungsfeldern ist das M-Business bzw. das M-Commerce erst im Entstehen, entwickelt sich aber sehr dynamisch.

Die folgende Abbildung fasst die Begriffssystematik, die der Untersuchung zugrunde liegt, zusammen.

³ Rebstock/Hildebrand 1999, 17.

⁴ Diese Begriffsbestimmung lehnt sich an die von der OECD vorgenommene Definition von „E-Commerce“ an, vgl. OECD 2001, 80.

⁵ Diese Begriffsbestimmung lehnt sich an die von der OECD vorgenommene Definition von „E-Commerce“ an, vgl. OECD 2001, 80.

Abbildung 1-1: Begriffssystematik: E-Business und Teilsegmente

Quelle: Gerpott 2002, 50.

1.3 Eingrenzung des Untersuchungsfeldes

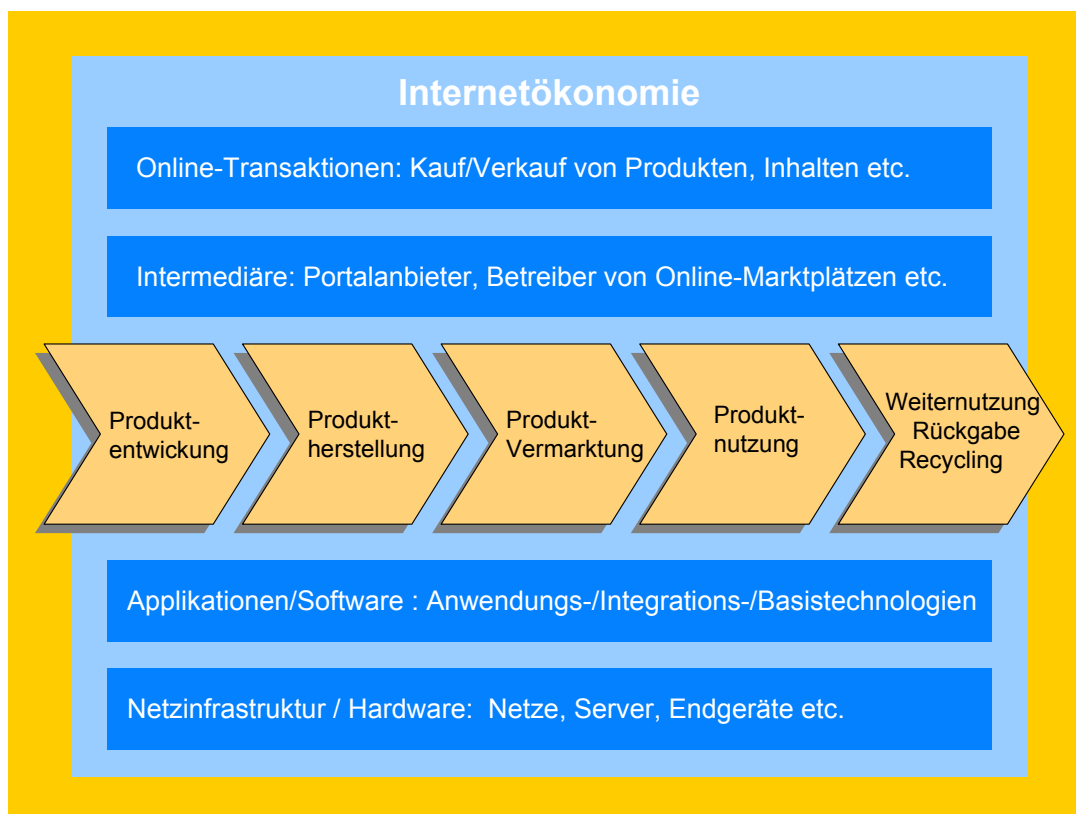
Angesichts der Breite und Vielfalt von Internetanwendungen und rechnerunterstützter Wirtschaftsprozesse sowie mit Blick auf die Zielsetzung des Vorhabens „E-innovation“ ist für die Herausarbeitung von Chancenpotenzialen eine Eingrenzung des Untersuchungsfeldes vorzunehmen. Dabei sind zunächst produktrelevante Fragen in den Mittelpunkt der Betrachtung zu rücken. Unter „Produkte“ sollen hier physische handelbare Wirtschaftsgüter verstanden werden. Mit Blick auf eine nachhaltige Produktnutzung spielen alle „Lebensphasen“ eines Produktes eine Bedeutung. Dabei können grundsätzlich fünf Phasen unterschieden werden:

- Die Phase der Generierung von Produktideen, ihrer Entwicklung und Einführung am Markt (Produktentwicklung),
- die Phase der Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Endproduktherstellung (Produktherstellung),
- die Phase der Anbahnung, Aushandlung und des Kaufs von Produkten (Produktvermarktung),
- die Phase der Nutzung eines Neuproduktes (Produktnutzung im engeren Sinne) und schließlich
- die Phase möglicher Weiternutzung (Verkauf und Nutzung von Gebrauchsgütern), der Altprodukt-Rückgabe und des Upcyclings (Nutzung von Produktteilen oder –materialien für eine hochwertige Folgenutzung) sowie der stofflichen oder energetischen Verwertung (Weiternutzung, Up- und Recycling).

Die verschiedenen Produktlebensphasen können durch E-Business auf vielfältige Weise unterstützt und beeinflusst werden. In Anlehnung an ein Modell zur Beschreibung und

Erfassung der Internetökonomie von Cisco Systeme und der University of Texas⁶ können vier ökonomisch relevante Ebenen differenziert werden, die jeweils eigenständig oder im Zusammenspiel den Lebenszyklus eines Produktes unterstützen können (vgl. Abbildung 1.2).

Abbildung 1.2: Produktnutzung im E-Business



Quelle: Fichter, K.: Phänomene der Internetökonomie - Gestaltungs- und Erklärungsdefizite ausgewählter Handlungs- und Problemfelder, Arbeitspapier im Rahmen der Grundlagenstudie "Theoriegrundlagen: Nachhaltige Produktnutzung in der Internetökonomie", Berlin 2004

Angesichts der Fokussierung des „E-nnovation“-Vorhabens auf Endverbraucher-nahe Fragen der Produktnutzung, sollen in der vorliegenden Untersuchung die Produktlebensphasen Produktvermarktung, Produktnutzung sowie Weaternutzung und Up-/Recycling näher betrachtet werden. Damit stehen die Beziehung von Produkthanbietern und Konsumenten (Business-to-Consumer), kooperative Produktnutzungsformen und Gebrauchtgüterhandel zwischen Verbrauchern (Consumer-to-Consumer) und die Rückgabe von Altprodukten an Hersteller oder Verwerter (Consumer-to-Business) im Mittelpunkt der Betrachtung. Da mobile Formen bislang kaum untersucht und erprobt, fokussiert die Studie auf diesen Teil des E-Business. Mobile Endgeräte und Internetzugänge versprechen außerdem zusätzliche Chancenpotenziale für nachhaltige Produktnutzungssysteme.

⁶ Vgl. Cisco Systems/University of Texas 2000; zu einer differenzierenden Untergliederung vgl. auch Gilroy 1999.

2 Technologische Entwicklungen

Bei der Abschätzung von Chancenpotenzialen für nachhaltige Produktnutzungssysteme kommt der Technologieentwicklung im Bereich der Infrastrukturen und Endgeräte eine wesentliche Bedeutung zu. Die Entwicklungen im Bereich des E-Business werden derzeit maßgeblich von technologischen Innovationen, deren Verfügbarkeit und der Akzeptanz dieser Technologien bei Anbietern und Nachfragern bestimmt. Vor allem für die Übertragung umfangreicher Informationen – beispielsweise Softwareprogrammen, Ton- und Bilddateien – wird die Bereitstellung breitbandiger Telekommunikationsnetze und die Entwicklung (mobiler) Multimedia-Endgeräte zum entscheidenden Kriterium in den zunehmend globalen Konkurrenzverhältnissen. Generell ermöglichen die Leistungsmerkmale – insbesondere die prinzipiell zeitlich und räumlich ubiquitäre Verfügbarkeit und die Möglichkeiten zeitnah interaktiv zu agieren – der im Aufbau befindlichen Plattformen und Infrastrukturen die Realisierung von Marktpotenzialen, die bisher nicht oder nur rudimentär möglich waren. Informations- und Kommunikationstechnologien als Querschnittstechnologien bieten dabei Einsatzpotenziale, die die Grenzen von Unternehmen und Branchen zunehmend auflösen.

Im Bereich der Infrastrukturen und Endgeräte sind derzeit die folgenden Entwicklungen kennzeichnend:

- die steigende Akzeptanz des Internets und die hohe Akzeptanz von Mobilfunktechnologie sowie darauf basierenden Diensten und Dienstleistungen im Geschäfts- und im privaten Umfeld;
- im Bereich des Festnetzes die wachsende Verbreitung des ISDN und die Einführung breitbandiger Telekommunikationsanschlüsse (z.B. ADSL), auch in Privathaushalten und kleinen und mittleren Unternehmen;
- im Bereich des Mobilfunks die Entwicklung breitbandiger Übertragungsverfahren und die Entwicklung von Standards wie WAP und UMTS;
- im TV-Bereich die steigende Bedeutung von Videotext sowie die erwartete steigende Akzeptanz von digitalen Fernsehangeboten, insbesondere auch (kostenpflichtigen) Online-Kanälen;
- zunehmende europa- bzw. weltweite Standardisierung bzw. proprietäre Unternehmensstandards;
- Entwicklungen im Bereich der Endgeräte, die sowohl im Fest- als auch im Mobilfunknetz die Kombination von Sprach-, Daten- und Internetdiensten ermöglichen;
- zunehmende Personalisierung und Individualisierung der Informations-, Kommunikations- und Transaktionsangebote;
- plattformübergreifend höhere Bandbreiten und die daraus resultierenden steigenden Potenziale zur Bereitstellung multimedialer Informations-, Kommunikations- und Vertriebsangebote;

- die Konvergenzpotenziale aller genannten Technologien im Bereich des Fest- und Mobilfunknetzes;
- Potenziale zur plattformunabhängigen Bereitstellung sowie zum plattformübergreifenden Marketing und Vertrieb von Content (Multi Channel);
- Miniaturisierung und Preisverfall im Bereich der Endgeräte und Telekommunikationsdienste (leistungsstärkere, kostengünstigere multimediale Endgeräte, „Flatrates“)
- Digitalisierung und Vernetzung von Alltagsgeräten mit dem Internet (z.B. Digitalkameras, Fotohandys)

E-Business findet heute überwiegend über das Internet statt. Dabei kommen im B2B-Bereich vor allem spezielle Kommunikationsnetzwerke zur Anwendung (z.B. EDI-gestützter Handel). Im B2C-Bereich dominieren das Internet auf der Grundlage des Telefonnetzes als Kommunikationsplattform und der PC mit browserbasierter Software als Endgerät. Nahezu alle deutschen Unternehmen verfügen über einen Online-Anschluss. Für die Mehrheit der Bevölkerung gehören Computer und Internet inzwischen zum Alltag. Weltweit verbindet das Internet zurzeit über eine halbe Milliarde PCs. Neben PC und Festnetz gewinnen für den Zugang zum Internet insbesondere mobile Endgeräte und mobile Multimediadienste zunehmend an Bedeutung. Zwar kann die Mobiltechnologie trotz aller Verbesserungen heute noch nicht die geweckten Erwartungen erfüllen. Langfristige Wachstumsprognosen bleiben aber positiv, auch wenn der Markt für Mobiltelefone in manchen Ländern saturiert zu sein scheint. Der Telekommunikationsmarkt wächst vermutlich auch in Zukunft dynamisch und wird in den kommenden Jahren das innovative Geschehen im E-Business entscheidend prägen.

2.1 Technologietrends

Mit Blick auf die Frage, wie sich diese Dynamik auf Produktnutzungssysteme auswirken wird, sind insbesondere folgende Technologietrends bedeutsam.

- Mikroelektronik: leistungsfähiger, miniaturisierter und billiger
- Übertragungsnetze mit höheren Bandbreiten und engeren Maschen
- Zunahme der Endgerätevielfalt und neue Benutzerschnittstellen
- Verbesserte Möglichkeiten zur Positionsbestimmung mobiler Objekte
- Smarte Auto-Identifikationssysteme auf der Basis der RFID-Technologie
- Wearable Computing im Fokus von Forschung und Entwicklung
- Energieversorgung: Engpass für leistungsstärkere und kleinere Endgeräte

2.1.1 Mikroelektronik: leistungsfähiger, miniaturisierter und billiger

Eine treibende Kraft der dynamischen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik sind die Fortschritte der Mikroelektronik. Sie führen zu permanenten Leistungszuwächsen und gleichzeitigem Preisverfall von PCs und

„intelligenten“ Telekommunikations-Endgeräten. Nach dem Moore'schen Gesetz vervierfacht sich die Speicherkapazität der Chips alle drei Jahre. Seit 1965 haben rund 20 Verdopplungen der Leistungsfähigkeit von Mikrochips stattgefunden, die Rechenleistung hat um den Faktor 1 Million zugenommen. Konservative Annahmen gehen von der weiteren Zunahme der Leistungsfähigkeit um den Faktor 100 in den nächsten Jahren aus. Anspruchsvolle Medientechnik wird dadurch auch für den Privathaushalt immer erschwinglicher. Die Miniaturisierung und Verbilligung elektronischer Schaltkreise führt dazu, dass Mikroprozessoren zunehmend „unsichtbar“ in andere Maschinen integriert werden. Auch einfache Hausgeräte werden dadurch "smart" und durch Vernetzung mit anderen Geräten kommunikationsfähig.

Wichtige Impulse zur Verbilligung von Speicherbausteinen kommen insbesondere aus der Polytronik. Seit mehreren Jahren werden Technologien zum Aufbringen und Strukturieren der unterschiedlichen Polymere erprobt, um Bauelemente herzustellen und zu verkapseln. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Herstellung von Plastikchips. Der Vorteil von Polymerspeicherchips ist, dass sie eine geringe Zugriffszeit haben und der Herstellungsprozess wesentlich einfacher als bei Speicherchips auf Siliziumbasis ist. Wiederbeschreibbare Speicherbausteine (RAM) in dieser Technik haben den weiteren Vorteil, dass der Speicherinhalt auch ohne Versorgungsspannung nicht verloren geht. Auf längere Sicht wird von der Polymerelektronik erwartet, dass sie teilweise in heute noch vom Silizium dominierte Bereiche der elektronischen Komponenten eindringt. Denkbare Einsatzgebiete dieser Plastikchips liegen vorwiegend in Bereichen, wo sie als Informationsträger mit integrierten Sensoren und drahtloser Kommunikationsfähigkeit auf Massenprodukten aufgedruckt werden, beispielsweise Verkaufsverpackungen oder Kleidung.

2.1.2 Ubiquitäre Vernetzung

Unter den Netzen hat sich das Internet zu einer globalen Informations- und Kommunikationsinfrastruktur entwickelt hat. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass das Internet mehr und mehr mobile Anwendungen umfassen und bis in Alltagsgegenstände hinein "verlängert" wird. An der ubiquitären Vernetzung kann grundsätzlich das ganze Spektrum der Kommunikationsinfrastruktur beteiligt sein, von Fest- und Mobilfunknetze über drahtlose Netze im Nahbereich bis hin zu satellitengestützten Netzen (z.B. Global Positioning System).

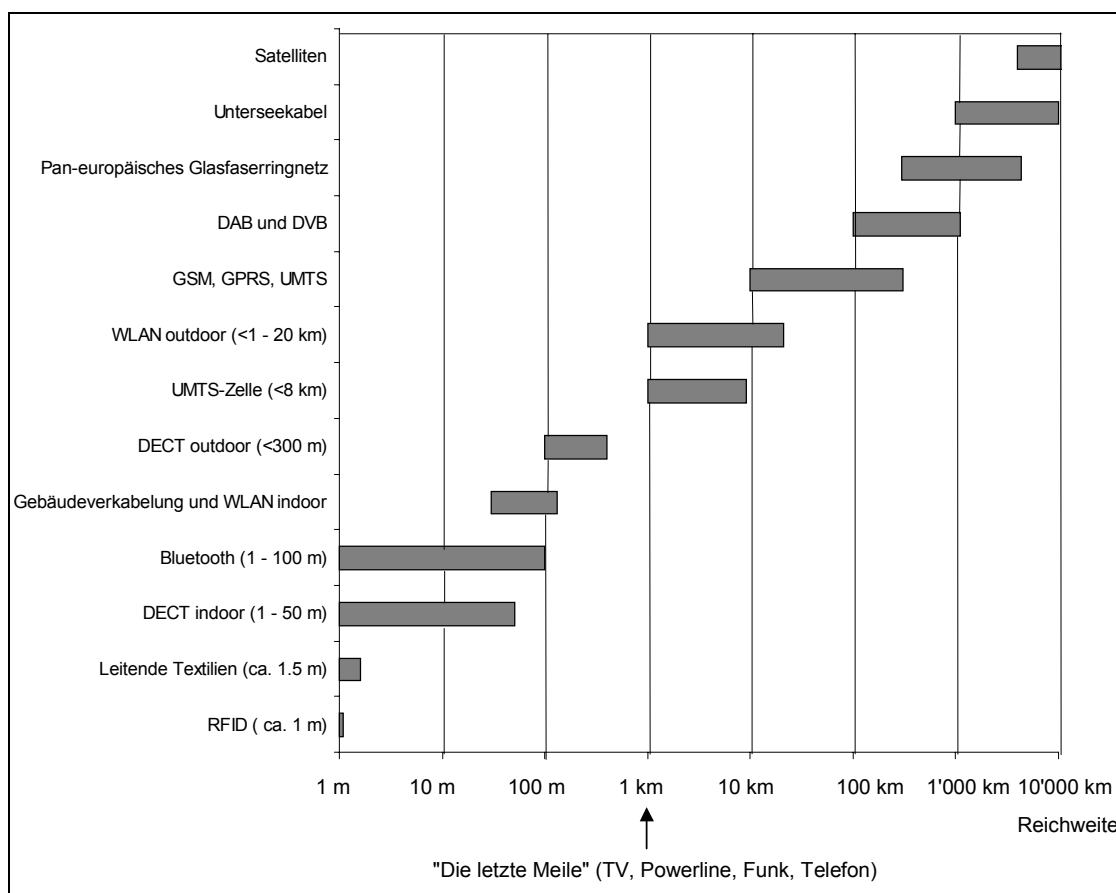
In Abhängigkeit von der zu überbrückenden Distanz ist zu unterscheiden zwischen:

- WANs (Wide Area Networks), Distanz bis 100 km.
Im drahtlosen Bereich sind dies vor allem die Mobilfunknetze.
- W-LANs (Wireless Local Area Networks)
Die drahtlosen lokalen Netze dienen vor allem der Vernetzung in Bürogebäuden, Wohnhäusern oder so genannten Hot Spots wie Flughäfen und Hotels und haben typische Reichweiten von 100 m.
- W-PANs (Wireless Personal Area Networks)
Hierunter fallen Anwendungen wie die Vernetzung von portablen Geräten, Wearable Computers, „intelligenten Gegenständen“ usw. im Bereich von 10 m.

- BANs (Body Area Networks), teilweise ebenfalls als (W-)PANs bezeichnet.
 Vernetzung von am Körper getragenen Komponenten (Wearables) über Funk oder durch Ausnutzung der Leitfähigkeit des Körpers, im Bereich von 1 m.

Im Folgenden werden die Entwicklungskorridore im Mobilfunk und Kommunikationsnetze im lokalen Nahbereich beschrieben. (Zu den Personal Area Networks siehe Abschnitt 2.1.6 und zu satellitengestützten Positionierungssystemen siehe Abschnitt 2.1.4.)

Abbildung 2.1: Überblick über die Netzebenen und Reichweiten der kabel- und funkbasierten Übertragungsinfrastruktur



Quelle: Hilty et. al. 2003

Mobilfunk

Der derzeitige Entwicklungskorridor auf dem Gebiet der drahtlosen Kommunikation ist durch die Mobilfunk-Standards GSM (mit den Erweiterungen HSCSD⁷, GPRS⁸ und EDGE⁹ sowie UMTS) geprägt (Oertel 2001). Auch weitere Technologien wie das

⁷ High Speed Circuit Switched Data

⁸ General Packet Radio Service

⁹ Enhanced Data Rates for GSM Evolution

System "DIRC"¹⁰ für ad-hoc-Funknetze oder die monodirektionalen Standards DAB¹¹ und DVB¹² könnten eine Rolle beim E-Business spielen. Letztere erlauben zwar nur eine Einwegkommunikation, könnten aber für die Verbreitung von Informationen eingesetzt werden, beispielsweise für Produktinformationen. DAB ist das zukünftige Multimedia-Radio, es basiert auf einer Initiative der EBU¹³ im Rahmen eines EUREKA-Programms. Die Ausstrahlung ist zunächst nur über terrestrische Rundfunksendernetze geplant. Effektiv wird der leistungsstarke mobile Downstream von DAB in Kombination mit GSM oder UMTS, da GSM nur geringe Übertragungskapazitäten besitzt und UMTS bei hohen Geschwindigkeiten des Empfängers (z. B. im Auto) keine hohen Bandbreiten mehr zur Verfügung stellen kann. DVB¹⁴ ist ein Übertragungsstandard für digitales Fernsehen, der innerhalb des im September 1993 gestarteten DVB-Projektes entwickelt wurde.¹⁵ DVB kann in Kombination mit GSM ebenfalls eine Alternative zu UMTS sein¹⁶. Beide eignen sich neben interaktiven Services bei Radio und Fernsehen für asymmetrische mobile Datenübertragung, insbesondere in dünn besiedelten Regionen. Der Vorteil gegenüber „reinem“ UMTS liegt in der guten Abdeckung schon im frühen Ausbaustadium und den geringen Infrastrukturinvestitionen. Hauptanwendung für asymmetrische Übertragung wird voraussichtlich das Surfen im Internet sein.

Grosse Erwartungen setzen die Mobilfunkbetreiber in UMTS, die dritte Mobilfunkgeneration, die als neuer Standard höhere Datenübertragungsraten, bessere Sprachqualität und höhere Netzkapazitäten ermöglichen soll. Allerdings ist nach den bisherigen technischen und wirtschaftlichen Problemen bei der Einführung von GPRS und dem Aufbau der UMTS-Infrastruktur davon auszugehen, dass die hochgesteckten Ziele zumindest vorerst nicht erreicht werden.¹⁷ UMTS steckt in dem Dilemma zwischen den nicht ausgeschöpften Potenzialen der GSM und 2G+-Netze einerseits und der bereits in Entwicklung befindlichen noch leistungsstärkeren vierten Generation (4G) der Mobilfunktechnik andererseits. Hinzu kommt die Suche nach tragfähigen Geschäftsmodellen, die sich bisher als sehr schwierig herausgestellt hat. Auf absehbare Zeit wird GSM durch UMTS nicht abgelöst, sondern ergänzt. Zunächst wird UMTS nur in Ballungsräumen verfügbar sein. Nur auf Basis der Mitnutzung des GSM-Netzes und

¹⁰ Digital Inter Relay Communication.

¹¹ Digital Audio Broadcasting

¹² Digital Video Broadcasting

¹³ EBU: European Broadcasting Union.

¹⁴ DVB: Digital Video Broadcasting.

¹⁵ Das Prinzip des Datencontainers gestattet es, die zur Verfügung stehende Übertragungskapazität mit Daten, gleich welchen Ursprungs, zu belegen. Das können digitalisierte Audio- und Videosignale im MPEG-2-Format sein, wie auch Zusatzdienste, die keinen Bezug zum Fernsehen oder Hörfunk haben.

¹⁶ Vgl. Gaida, K. (2001): Mobile Media. DigitaleTV@Internet. Bonn.

¹⁷ Dabei wird deutlich dass die hohen Investitionen für UMTS auch vor dem Hintergrund sinkender Margen im Bereich der mobilen Sprachkommunikation nicht allein durch den Mobiltelefondienst zu rechtfertigen sind: Neue Anwendungen, die auf den erweiterten Leistungsmerkmalen der Technologien aufbauen, sind der kritische Erfolgsfaktor für die Amortisierung dieser Kosten und den Erfolg zukünftiger Mobilfunkgenerationen. Auch Datensicherheit (beispielsweise beim mobilen Bezahlen) und Gesundheitsschutz („Nicht-ionisierende Strahlung“ von Basisstationen für UMTS) werden die Entwicklung beeinflussen.

mit Mobiltelefonen, die beide Standards unterstützen, ist eine flächendeckende Abdeckung erreichbar (Riehm 2002, S. 35).

Wireless Local Area Networks

Neben den Mobilfunktechnologien gewinnen Kommunikationstechniken im Nahbereich (Wireless Local Area Networks) an Bedeutung. In der für lokale Netze typischen Reichweite gibt es eine Reihe gängiger Standards wie die IEEE-802.11-Familie und HomeRF. Für die Vernetzung in Bürogebäuden oder für breitbandigen drahtlosen Internet-Zugriff in Hotspots wie Hotels oder Flughäfen hat sich in letzter Zeit der Standard IEEE 802.11 stark verbreitet. Wireless-LAN-Technologie, die in Unternehmen ebenso einsetzbar ist wie in Kleinbüros und Privathaushalten, eignet sich zur Erweiterung fest verdrahteter LANs ebenso wie zum Aufbau von Internet-POPs und ermöglicht so größere Mobilität. Auf Messen oder in Konferenzräumen, auf Flughäfen, in Wartehallen oder auch in Bibliotheken sind drahtlose Netzwerke besonders relevant. Je nach Verteilung der Access Points lassen sich mit dieser Technik aber auch ganze Stadtteile versorgen. Die Reichweite beträgt in Büroumgebungen je nach System 30 bis 100 m, im Freien bis zu 1 km, in der Richtfunkvariante sogar über 20 km. Die Übertragungskapazität liegt heute größtenteils noch bei 1 bis 2 Mbit/s. In den USA nutzen bereits 36 % aller IT-Firmen Wireless LAN (Oertel 2001).

Bisher arbeiten fast alle Wireless-LAN-Produkte im auch von Bluetooth genutzten 2,4 GHz-Bereich, wobei Bluetooth weniger störanfällig ist, da kleine Datenpakete auf unterschiedlichen Frequenzen gesendet werden. Aber auch für den 5-GHz-Bereich ist laut Frost & Sullivan ein Wachstum zu erwarten. Ein Vorteil gegenüber 2,4 GHz ist die geringere Störanfälligkeit, da dieses Frequenzband nicht durch Mikrowellenherde, Bluetooth und HomeRF überlagert wird.

Inwieweit Bluetooth und Wireless LAN eine Konkurrenz darstellen oder sich gegenseitig ergänzen, wird aktuell diskutiert. Für das Jahr 2006 prognostiziert Frost & Sullivan europaweit, dass Flughäfen, Bahnhöfe und Hotels zunehmend mit drahtlosen Funknetzen mit W-LAN- oder Bluetooth-Technologie ausgestattet sein werden. Prognostiziert werden mehr als 37 000 solcher so genannter Hotspots, wobei der Anteil von Bluetooth auf 35% geschätzt wird, während auf beide Technologien 20 bis 50% der Hotspots entfallen.

Ad-hoc-Netze

In jüngerer Zeit gewinnen so genannte ad-hoc-Netze an Bedeutung. So unterstützt beispielsweise der Bluetooth-Standard ad-hoc-Verbindungen. Im Gegensatz zu zellularen Systemen gibt es in ad-hoc-Netzen keinen Unterschied zwischen Basisstationen und Endgeräten. Zwei oder mehr Geräte, die auf den selben Kanal zugreifen, bilden ein so genanntes Piconetz, das heißt ein nur für diese konkrete Kommunikationssituation gebildetes Netz. In diesem Piconetz können die beteiligten Endgeräte kommunizieren, ohne eine ortsfeste Basisstation zu benötigen. Ein ähnliches Prinzip liegt nicht-zellularen Mobilfunkkonzepten zugrunde.¹⁸ Dabei sollen spezielle Mobilfunktelefone gleichzeitig als Endgeräte und Basisstationen fungieren und so ein

¹⁸ Ein Beispiel ist das Konzept DIRC (Digital Interrelay Communication).

peer-to-peer-basiertes Mobilfunknetz ohne ortsfeste Sendemasten bilden. Die Datenpakete werden von Endgerät zu Endgerät "weitergereicht", bis sie Ihren Empfänger erreichen. Solche ad-hoc-Verbindungen können allerdings nur dann zustande kommen, wenn die räumliche Dichte einen kritischen Wert überschreitet (Hilty et.al. 2003).

2.1.3 Mobile Endgeräte und neue Benutzerschnittstellen

Die technische Entwicklung bei mobilen Endgeräten wird von grundlegenden Marktanforderungen gesteuert: höhere Auflösung, geringes Gewicht bei sehr flacher Bauweise, höhere Zuverlässigkeit, hohe Schaltgeschwindigkeit und breiter Einblickwinkel. Weitere Technikrends sind der Übergang von Schwarz-/Weiß- zu Farbdisplays und die Erweiterung der Displayfunktionalität um Eingabefunktionen, z.B. Stifteingabe bei PDAs und Touchscreens bei Automaten und WebPads. Aus dem Bereich der Materialwissenschaft kommen Entwicklungen für neue Displaytechnologien. Aufgrund der Zunahme von Speicher und Rechnerleistungen sind zudem Fortschritte bei der Spracherkennung zu erwarten, so dass spracherkennende Benutzerschnittstellen Endgeräte integriert werden können.

Endgerätevielfalt nimmt zu

Schon heute gibt es Dutzende von Endgeräten mit ganz verschiedenen technischen Spezifikationen und damit verbundenen Nutzungskonzepten. Im Vergleich zur stationären Internetnutzung wird das mobile Internet von einer grossen Endgerätevielfalt geprägt, die in Zukunft noch zunehmen wird. Es wird weiter reine Sprachtelefone geben, daneben aber auch sogenannte Smartphones, das sind Handys mit integriertem Mikrobrowser, sowie integrierte Produkte, die eine Mischung aus Organizer und Mobiltelefon sein werden. Angesichts der Verschmelzung von Telefon, GPS, Multimedia (Kamera/ Video) und Computer (PDA, Lap-top) wird die Größe der Geräte (größere Displays, Disk-Laufwerke, Optiken) etwas zunehmen bzw. in ihrer Größe je nach Gebrauch variabel anzupassen sein.

- Die Marktsegmentierung orientiert sich dabei an drei Gruppen von mobilen Endgeräten
- Geräte, die wie die heutigen Handys eher der Sprachkommunikation dienen,
- Geräte, die als "mobile Büros" im wesentlichen den Umgang mit Dokumenten unterstützen,
- Geräte, die in erster Linie für Spiele und Videos genutzt werden.

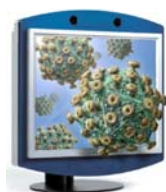
Etwas größer sind Webtablets oder Webpads, die nur eine eingeschränkte Mobilität bieten, aber heutige Webanwendungen wie vom Computerbildschirm gewohnt darstellen können. Außerdem wird es Organizer oder Laptops geben, die eine integrierte Funkschnittstelle besitzen, sowie aufeinander abgestimmte Organizer oder Handheld PCs und Handys. Für bestimmte Anwendungen wird es weiterhin spezielle Endgeräte geben. Ein Beispiel sind Lesegeräte für elektronische Bücher. Zu den ersten Lesegeräten zählt das Rocket ebook von Nuovomedia, ein etwa buchgroßes elektronisches Gerät mit einer Speicherkapazität von 50 digitalen Büchern. Aber auch

hier zeichnen sich Tendenzen zur Integration von weiteren Funktionen ab. So hat das Nachfolgemodell, der ebookMan, die Form eines leichten PDAs. Das Lesen digitaler Texte ist dabei eine Funktion unter mehreren, auch eine Terminverwaltung und digitale Musikerlebnisse ermöglicht dieses Gerät.

Displaytechnologien im Umbruch

Je nach spezifischer Anforderung kommen bei mobilen Endgeräten unterschiedliche Displaytechnologien zum Einsatz. Notebooks werden ausschließlich mit LCD-Monitoren bestückt. Bei kleinen Displayformaten, z.B. in tragbaren Radios oder Mobiltelefonen dominieren derzeit noch LEDs. Zunehmend werden aber auch LCDs eingesetzt. Hervorzuheben sind insbesondere Digital- und Videokameras, Automaten und Navigationssysteme für Kraftfahrzeuge. Als Zukunftstechnologie wird insbesondere die OLED-Technologie angesehen. Es handelt sich dabei um organische Leuchtdioden (OLED). Da diese selbstemittierend sind, lassen sich äußerst dünne Displays mit geringem Gewicht und Energieverbrauch produzieren. Des Weiteren prädestinieren die hohen erzielbaren Helligkeiten den Einsatz dieser Technologie bei Tageslicht, wo andere Displaytechnologien aufgrund der Reflexion nachteilig sind. Diese Vorteile gegenüber anderen Displayvarianten machen OLED insbesondere für portable Anwendungen interessant. Als wichtige Einsatzbereiche gelten vor allem Kraftfahrzeuge, Mobilkommunikation und SmartCards, aber auch Monitore für spezielle Anwendungen und virtuelle Displays für Videokameras und Head-mounted Displays.

Abbildung 2.2: Neue Flachdisplaytechnologien



3D-Displays

- Medizin
- Design, CAD
- Werbung
- Spiele



Flexible Displays

- e-paper
- Mobile Kommunikation



Organische LEDs

- Mobile Kommunikation
- Digitalkameras
- TV

Hinter den zeitlichen Erwartungen bleibt die Entwicklung von papieraffinen Foliendisplays zurück. Neben OLED, das ebenfalls als Foliendisplay in Frage kommt, sind weitere Technologien, die auf anderen physikalischen Prinzipien beruhen, in Entwicklung¹⁹. Die Firmen E-Ink und Gyricon sind die Technologieführer bei den elektrophoretischen Displays. Dabei verfolgen sie vergleichbare Ansätze des Aufbaus der bildgebenden Displayschichten. Beide Technologien basieren auf Mikrokapseln, die mittels eines elektrischen Feldes ausgerichtet werden und dabei weiße oder schwarze Bildpunkte auf der Displayoberfläche erzeugen. Für die Weiterentwicklung und Vermarktung vom elektronischem Papier haben sich verschiedene Unternehmen zusammengeschlossen. So kooperiert E-Ink mit Philips und Sony in der Entwicklung und Vermarktung von Geräten auf der Basis von elektronischer Tinte. Gyricon kooperiert mit dem Mutterunternehmen Xerox sowie mit 3M in der Massenherstellung des Grundmaterials. Erste Serienprodukte sind elektronische Hinweistafeln für öffentliche Gebäude, wie z.B. Bahnhöfe oder Banken. Es dürfte noch mehrere Jahre dauern bis über Prototypen hinaus tatsächlich papieraffine Displays ausgereift sind und auf dem Markt verfügbar sein werden. Als größte Herausforderung und Hürde auf dem Weg zum flexiblen Displays gilt die "Backplane", die die Steuerungsmatrix enthält. Als Substratträger wird derzeit noch fast ausschließlich Glas eingesetzt.

Noch im Forschungsstadium befinden sich sogenannte "Retina-Displays", die Bilder auf die Netzhaut des Auges projizieren. Forschungsarbeiten werden auch auf dem Gebiet der Virtuellen Realitäten geleistet, deren Anwendungsfelder von der Spieleindustrie bis hin zu Simulationen im Rahmen von CAD (Computer aided design) liegen. Allerdings sollten vorerst die Möglichkeiten, Virtuelle Realitäten als weithin nutzbare Arbeits- oder Shoppingumgebungen einzusetzen, vorsichtig bewertet werden.

Spracherkennung

Von wachsender Bedeutung sind sprachbasierte Benutzerschnittstellen. Mit zunehmender Rechenleistung der Mikroprozessoren wird die Spracheingabe von Daten einfacher. Bisher bewährt haben sich Spracherkennungssysteme, die auf die Erkennung einzelner Wörter beschränkt sind, um beispielsweise den Status eines Bankkontos per Telefon abfragen zu können. Im Automobil führt die Display-Flut im Armaturenbrett zu Ansätzen der Sprachinformation und -steuerung, um die visuelle Aufmerksamkeit beim Verkehr zu belassen. Die Erkennung eines kontinuierlich gesprochenen Textes stößt bisher noch auf Schwierigkeiten. So bereitet bei akustischen Spracherkennungssystemen die Zerlegung in Phoneme noch große Probleme. Schwierigkeiten gibt es bei dem Herausfiltern von Hintergrundgeräuschen und bei der Erkennung, welche Lautäußerungen des Nutzers an das Spracherkennungssystem

¹⁹ Es handelt sich dabei um wiederbeschreibbare Foliendisplays mit ähnlichen Eigenschaften wie Papier. Im Ansatz von E Ink liegt eine Schicht aus 1000 Mikrometer messenden Kügelchen zwischen zwei Elektroden. In diesen schwimmen in einer durchsichtigen Flüssigkeit weit und schwarze Pigmente, die positiv bzw. negativ elektrisch geladen sind. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung bewegen sich die Pigmente an die Oberfläche und erzeugen ein Bild. Technisch gesehen besteht das e-paper, wie die Polymerdisplays, aus PVC. Nach einem vergleichbaren Prinzip wie das E-Ink-Verfahren funktioniert auch eine Entwicklung von Rank Xerox. Im Unterschied zu E Ink Unterschied zu Rank Xerox sind die Kapseln mit einer gefärbten Flüssigkeit gefüllt. Bei Anlegen einer elektrischen Spannung verdrängen diese Kugel die Flüssigkeit und Erzeugen ein Bild. Das Bild bleibt nach Abschalten des Stromes erhalten, kann aber auch gelöscht werden.

gerichtet ist und welche an andere Personen. Konzepte der akustischen Ein- und Ausgabe bergen zwar hohe Marktpotenziale. Die Erschließung des Marktes verläuft aufgrund technologischer Probleme aber langsamer als erwartet.

2.1.4 Verbesserte Möglichkeiten zur Positionsbestimmung mobiler Objekte

Positionierungssysteme sind die Voraussetzung für ortsbezogene mobile Dienste, sogenannte Location based services. Mit Technologien wie Zellortung ist es bereits möglich, den Standort des Benutzers zu bestimmen. So wird etwa bei D1, D2 und Viag Interkom die Position auf Basis der Funkzelle ermittelt, in der sich der Nutzer aufhält. Da aber die Reichweite der Funkzellen von wenigen hundert Metern in Innenstädten bis mehreren Kilometern in ländlichen Gegenden reicht, kommt es hier zu Ungenauigkeiten bei der Ortung. Verbesserungen sind durch die Einführung der 3G-Netze zu erwarten, die gegenüber 2G-Netzen über kleinere Zellradien verfügen. Durch Kombination der Mobiltelefone mit globalen satellitengestützten Ortungssystemen sind weitere Verbesserungen möglich. Bei den Positionierungssystemen steht mit dem Global Positioning System (GPS) ein amerikanisches Satellitensystem zur Verfügung, das bis 2010 durch das europäische System Galileo ergänzt und erweitert werden soll.

Tabelle 2-1 zeigt die Genauigkeitsanforderungen verschiedener ortsbezogener Dienste.:

Tabelle 2-1: Genauigkeitsanforderungen bei verschiedenen ortsbezogenen Diensten

Anwendung	Genauigkeitsanforderung Einstiegslevel	Genauigkeit sanforderung g Massen- akzeptanz	Spezielles Endgerät notwendig	Ziel	Lokalisie- rungshäufi- gkeit
Location Sensitive Billing	Zelle/Sektor	250 m	Nein	Preisdifferenzierung	Initiierte, empfangene Anrufe
Pannenhilfe	500 m	125 m	Nein	Hilfe anfordern	Initiierte Anrufe
Mobile Gelbe Seiten	Zelle/Sektor	250 m	Nein	Was ist in meiner Nähe?	Initiierte Anrufe
Verkehrs- / Stauinformati- onen	Zelle/Sektor	Zelle/Sektor	Nein	Wie sieht der Verkehr auf meiner Route aus?	Initiierte Anrufe oder alle 5 min
Location based messages	Zelle/Sektor	125 m	SMS- Funktion	Werben, hinweisen, informieren	Initiierte Anrufe oder alle 5 min
Flotten- steuerung	Zelle/Sektor	30 – 125 m	Nein	Ressourcenma- nagement	Alle 5 min oder on demand
Paket- Tracking	Zelle/Sektor	Zelle/Sektor	Ja	Lokalisieren und Steuern	On demand
Naviga- tionssysteme	125 m	30 m	Ja	Navigation	Alle 5 s

Quelle: IZT/SFZ/IAT 2001, S. 113

Über die reine Navigation hinaus können zunehmend ortsabhängige touristische, kulturelle und gastronomische Ziele sowie Infrastruktureinrichtungen verschiedenster Art abgerufen und weitere Dienstleistungen wie z.B. die Ortung bei Pannen in Anspruch genommen werden. Auch Fehlerdiagnosen am Fahrzeug, Kommunikation mit Serviceeinrichtungen und automatischer Notruf sind aussichtsreiche Telematikanwendungen. Durch Ferndiagnose und Fernwartung könnte die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge steigen. Die Werkstätten hätten eine bessere Möglichkeit, Kontakt zu ihren Kunden zu halten, die Terminplanung für Wartungs- und Reparaturaufträge zu verbessern sowie vertrackte Fehler unter der Motorhaube rascher zu finden. Nicht zuletzt könnten die Entwicklungsingenieure des Autoherstellers viel früher erkennen, wie gut sich ein neues Modell bewährt, wo eine neue Software oder die Vernetzung der Systeme noch Probleme bereitet, die möglichst rasch Abhilfe erfordern. Satellitengestützte Lotsendienste (z.B. OnStar von Opel) ermöglichen heute schon via radiointegriertem Mobiltelefon, GPS-Modul, Freisprechanlage den Autofahrern von

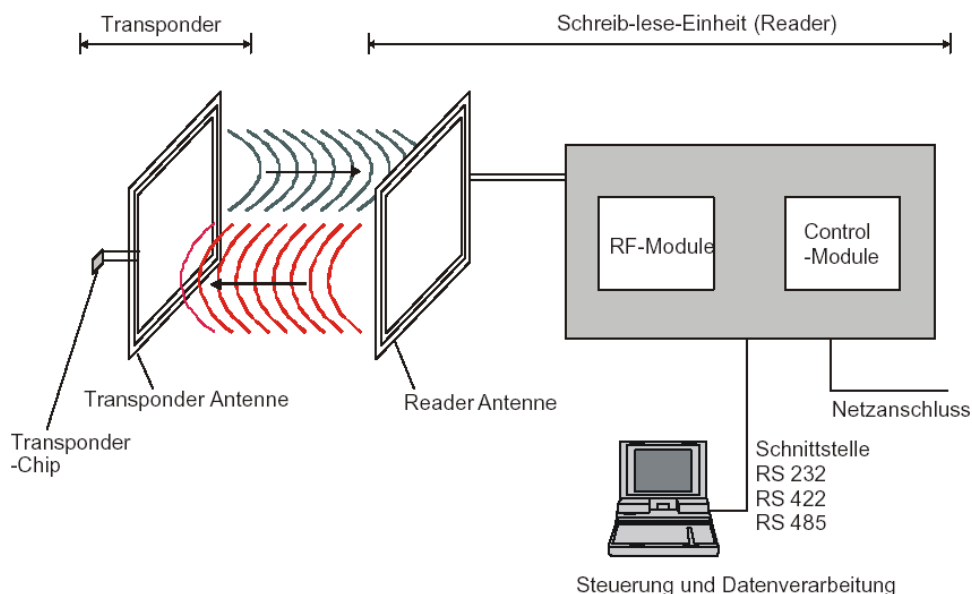
ihrem Fahrzeug aus die Verbindung zu Dienstleistungszentren, die über die aktuelle Verkehrssituation oder den Straßenzustand Auskunft geben. Zum breit gefächerten Servicespektrum gehören eine Routenberatung, Pannenmanagement und Informationen über den Standort der nächstgelegenen Tankstellen, Flughäfen, Bahnhöfe, Restaurants, Hotels, Parkhäuser oder auch Sehenswürdigkeiten. Allerdings sind heutige PDAs oder WAP-Handys für diese Zwecke kaum geeignet. Die Verfügbarkeit bezüglich Meldungsinhalt und Datenraten entspricht noch nicht den Nutzeranforderungen. Viele mögliche Applikationen befinden sich zudem noch im Entwicklungsstadium, erst wenige sind kommerziell verfügbar.

2.1.5 Smarte Auto-Identifikationssysteme auf der Basis der RFID-Technologie

Ein wesentlicher Entwicklungsstrang bilden smarte Auto-Identifikationssysteme, die traditionelle Lösungen wie Barcode zukünftig ersetzen sollen. Die RFID-Technologie (RFID = *Radio-Frequenz-Identifizierung*) erweitert die Funktionalitäten und Einsatzmöglichkeiten traditioneller Identifikationssysteme und bietet grundsätzlich hohe Effizienzsteigerungspotenziale beispielsweise in Produktion, Warendistribution sowie im Bereich der Produktauthentifizierung und des Customer Relationship Managements. Sinkende Preise für RFID-Systeme und die Potenziale, Prozessveränderungen im Supply-Chain-Management, im Product-Lifecycle-Management und im Customer Relationships Managment umzusetzen, sind maßgebliche Bestimmungsgrößen, die das große Interesse der gewerblichen Wirtschaft in die RFID-Technologie begründen.

Im Wesentlichen besteht ein RFID-System aus

- einem Transponder, der sich aus einem Koppelement sowie aus einem Mikrochip zusammensetzt.
- Einem Erfassungsgerät, das sich je nach eingesetzter Technologie aus einer Lese- bzw. einer Schreib-/Leseinheit zusammensetzt. Im Gegensatz zu Infrarot-Schnittstellen ist kein Sichtkontakt notwendig.
- Des Weiteren sind viele Erfassungsgeräte mit einer zusätzlichen Schnittstelle ausgestattet, um die erhaltenen Daten an ein anderes System (PC, Automatensteuerung etc.) weiterzuleiten.

Abbildung 2.3: Aufbau und die grundsätzliche Funktion von RFID-Systemen

Quelle: Vincenz, Martin: Möglichkeiten und Grenzen heutiger Transpondertechnologien in der Logistik. Idealisierter Wunschraum versus bezahlbare Realität. (Datei: transpondertechnik.pdf)

Transponder zeichnen sich durch folgende Leistungsmerkmale aus:

- Im Unterschied zu den optischen und magnetischen Systemen erlauben Radiowellen eine Durchdringung nichtmetallischer Materialien über eine gewisse Entfernung, wodurch eine berührungslose Lesung der Informationen auf dem Transponder ohne direkten Kontakt und Sichtverbindung ermöglicht wird;
- Daten können aktualisiert werden.
- Transponder können auf vielfältige Weise in andere Materialien eingebettet werden, z.B. in Kunststoff eingegossen zur Identifikation von Autokarosserien oder als flache Bauform in ein Etikett zur Kennzeichnung von Waren.

Mehrere, mit Transpondern ausgestattete Objekte können simultan identifiziert werden.

Grundsätzlich gibt es zwei Transpondertypen sowie Mischformen beider Typen: Aktive Transponder, die über eine eigene Energiequelle verfügen, erzeugen elektromagnetische Wellen. Passive Transponder werden dagegen von den Empfangsgeräten mit Energie bei Schreib- und Lesevorgängen versorgt.

Die Eigenschaften eines RFID-Systems werden maßgeblich durch die Arbeitsfrequenz des Transponders, Datenübertragungsgeschwindigkeit und Lesereichweite bestimmt. Der Fertigungsaufwand sowie die Widerstandsfähigkeit gegen externe Beeinflussungen (z. B. Wasser) bestimmen die Anwendungsbreite.²⁰ Beispielsweise funktionieren

²⁰ Transpondertechnik.pdf

niederfrequente Transponder nicht einwandfrei, wenn Metall im Spiel ist. Die UHF-Transponder hingegen haben bei Flüssigkeiten Probleme. Zudem können Interferenzen etwa durch hohe Luftfeuchtigkeit den Schreib-Lese-Vorgang beeinflussen. Insgesamt ergibt sich jedoch im Vergleich zu anderen Identifikationssystemen ein deutlich erweitertes Leistungs- und Einsatzspektrum.

Die Reichweite passiver Transponder, die im Frequenzbereich zwischen 125 kHz und 13,56 MHz senden, liegt bei unter einem Meter. Damit eignen sich solche Systeme für die Auszeichnung von Ware auf Stück-Ebene.

Aktive Transponder dagegen senden in einem höherfrequenten Bereich, in dem sich Entfernungen überbrücken lassen, die zwischen einem und fünf Metern liegen. In Europa, aber auch weltweit, setzt sich hier der UHF-Standard (2,45 GHz) durch.

Die Preise für RFID-Chips liegen heute in der Regel bei 1 Euro, einfache RFID-Chips sind je nach Stückzahl und Art der Antenne für 20 Eurocent zu haben. Für den Masseneinsatz oder für außerbetriebliche Einsatzbereiche sind Transponder vielfach noch unwirtschaftlich. Jedoch wird durch die Anwendung von Labeltransponder und die Ausweitung der Stückzahlen der derzeitige Preis von ungefähr einem Euro noch weiter sinken. In Großbritannien sind derzeit Smartlabels zum Stückpreis von 10 Euro-Cent auf dem Markt (Eikel 2003).

Transponder nach dem ISO Standard 15693 verfügen über eine Antikollisionstechnik, die verhindert, dass eine größere Anzahl von Transponder auf einmal ausgelesen wird. Ihre Größe ist an die jeweilige Anwendung anpassbar, sie sind wiederbeschreibbar, und wegen des Standards ist dieser Transpondertyp weltweit einsetzbar (Eikel 2003). Diese Merkmale qualifizieren RFID basierte Smart Labels "für den Einsatz in der Logistik, insbesondere in solchen Branchen, in denen der Lebenslauf einzelner Komponenten oder Packstücke verfolgt oder nachgewiesen werden muss" (Eikel 2003). Das Nachverfolgen von Gegenständen (Tracking), die Herkunft von Lebensmitteln, die automatische Sortierung und Leihsysteme lassen sich damit wesentlich effizienter, d.h. mit höherem Automatisierungsgrad, realisieren. Die Softwarefirmen wie SAP, Microsoft und BMC haben sich bereits auf die neuen Herausforderungen bei der Warenerfassung eingestellt. Die Unternehmen qualifizieren ihre Programme wie Datenbanken, ERP-Software und Middleware-Systeme für den Umgang mit großen Datenströmen aus RFID-Anwendungen (Handelsblatt 17.12.2003).

Bereits heute sind RFID-Chips in einigen Bereichen der Wirtschaft und im öffentlichen Dienst im Einsatz oder werden gegenwärtig erprobt. Über die Identifizierung von Objekten hinaus, bieten fernabfragbare elektronische Marker die Möglichkeit zur Vernetzung in Echtzeit mit dem Internet, wodurch "letztendlich beliebigen Dingen spezifische Informationen und Methoden zur Informationsverarbeitung zugeordnet werden können. Lassen sich Gegenstände aus der Ferne eindeutig identifizieren und mit Information behaften, eröffnet dies aber weit über den ursprünglichen Zweck der automatisierten Lagerhaltung oder des kassenlosen Supermarktes hinausgehende Anwendungsmöglichkeiten" (Mattern 2002).

Tabelle 2-2: Anwendungen der RFID-Technik

Anwendungsbereiche	Beispiele
Lagerhaltung	Wal Mart plant bis Ende 2005 alle Lieferanten zur Verwendung von Smart Label zu verpflichten
Versandlogistik	Das Versandunternehmen Federal Express (FedEx) beabsichtigt zur Lokalisierung die Fahrzeuge mit Smart Label auszustatten.
Containerverkehr	Die drei größten US-Hafenbetreiber Hutchison Whampoa, PSA und Corp und P&O Ports planen den Containerverkehr mit Smart Label zu optimieren.
Flughäfen	Flughäfen und Fluggesellschaften benutzen Smart Label, um Gepäcktransport und -abfertigung effizienter zu gestalten.
Zahlungsmittel	ExxonMobil hat in den USA den SpeedPass eingeführt. Beim Tanken wird zur Bezahlung der SpeedPass an die Zapfsäule gehalten. Supermärkte wie McDonalds testen das System, das von über 4 Millionen Personen genutzt wird.
Diebstahlsicherung	Gillette hat seine Rasierklingen gegen Diebstahl mit elektronischen Etiketten ausgestattet.
Buchausleihe	Die Hauptbibliothek in Wien kennzeichnet die Bücher und Medien mit Funketiketten.
Handel	Die Firma Metro testet die RFID-Technologie in einem Supermarkt in Rheinberg.
Recycling	Zur Automatisierung von Registrierung und Nachweis der nach der europäischen Elektronikschrottrichtlinie (WEEE) geforderten Recyclingquoten wird der Einsatz von RFID-Chips diskutiert.
Entsorgung	Die Stadt Barcelona hat Mülltonnen mit RFIDs ausgestattet. Dadurch kann beim Vorbeifahren geprüft werden, ob der Abfalleimer geleert werden muss.
Öffentlicher Nahverkehr	In Edinburgh werden Busse mit RFID-Chips ausgestattet. Nähern sich die Busse einer Ampel, schaltet diese automatisch auf grün.

Quellen: Eikel 2003, Handelsblatt 17.12.2003, Langheinrich 2003, Hillenbrand 2003

2.1.6 Wearable Computing im Fokus von Forschung und Entwicklung

Wearables sind digitale Geräte, die am Körper getragen werden oder in die Kleidung integriert sind. Ihr Funktionsspektrum umfasst die Erfassung von Körper- und Umweltdaten, Speicherung, Berechnung und Visualisierung der Daten sowie die Kommunikation über das Internet oder lokale Netze. Sind heute schon möglichst handfreie Interaktion und Multifunktionalität wichtige Entwicklungsanforderungen, so rücken zunehmend auch kontextsensitive Wearables in den Blickpunkt der Forschungs-

und Entwicklungsabteilungen²¹. Die Industrie arbeitet an der Miniaturisierung von Geräten, bei denen das Display in eine Brille, sowie Mikrofon und Ohrhörer in Schmuckstücke integriert sind und per Sprachleistung bedient werden können. Die Einzelteile kommunizieren drahtlos und bilden ein Body Area Network (BAN), das den Mobilnutzer wie ein Netzwerk immer und überall umgibt.

- Grundsätzlich können Wearables in drei Gruppen unterschieden werden:
- Headset mit integrierten Funktionen wie Display, Mikrofon sowie Spracherkennung
- Kleidung mit eingewebten Rechner- und Sensorsystemen
- Spezialisierte, am Körper getragene Computertechnik.

Headset mit integrierten Funktionen wie Display, Mikrofon sowie Spracherkennung

2001 und 2002 haben Ericsson bzw. Motorola die ersten Headsets für Handys mit Bluetooth-Funk auf den Markt gebracht. Das Handy kann dabei z.B. an der Hüfte bleiben. Der Wearable PC von IBM ist ein Headset mit integriertem Display, Mikrofon sowie Spracherkennung, das ein freihändiges Arbeiten ermöglicht. Das Modell vom Klaus Steilmann Institut und Sinn Leffers ist dagegen ein in der Weste eingearbeiteter Computer mit 40 MB Pentium 3 Prozessor und wiegt rund 900 g. Zielgruppe sind insbesondere professionelle Anwender wie Sportreporter bei Live-Reportagen. Die Einsatzgebiete für die Industrie liegen im Bereich der internen Kommunikation, der zeitnahen Lagerhaltung, aber auch bei Wartung und Reparatur technisch aufwendiger Systeme können Wearables von Vorteil sein. Der Systemtechniker in Fabriken oder im Flugzeugbau kann durch die im Head Mounted Display angezeigten Systempläne die Störungsstelle lokalisieren. Die gleiche Information kann in einem Team, das sich an ganz verschiedenen Orten befindet zeitgleich von allen empfangen und analysiert werden. Diese sogenannte Augmented Reality, die reale Bilder mit Computerdaten überlagert, findet in der Medizin ein weiteres Einsatzgebiet, wenn beispielsweise der Chirurg die vorher ermittelte genaue Position des Gehirntumors während der Operation auf den Kopf des Patienten in seinem Display angezeigt bekommt.

Kleidung mit eingewebten Rechner- und Sensorsystemen

Die Industrial Clothing Design (ICD) Jacken von Levis und Philips haben Vorrichtungen für das Verstauen von MP3-Player und Handy und am Kragen sind Kopfhörer und Mikrofon befestigt. Bei einem Stückpreis von umgerechnet ca. 1.200 € blieb die Auflage dieses Nischenproduktes bei lediglich 320 Stück. Die Weiterentwicklung hin zu kontextsensitiver i-wear wird derzeit vom US-amerikanischen Forschungsinstitut MIT mit Unterstützung von Firmen wie Adidas, Levi-Strauss, Europa, Samsonite und Seiko Epson forciert. Die i-wear soll erkennen, welche Gegenstände man bei sich trägt und ggf. den Träger z.B. an den Schlüsselbund erinnern. Eine Alarmfunktion schützt die Gegenstände in der Jacke vor Diebstahl. Durch Interpretation der Bewegung (Joggen, Schlendern) und Ermittlung äußerer

²¹ vgl. International Symposium Wearable Computer, ETH Zürich, 8./9.2001, verfügbar unter: <http://www.iswc.ethz.ch>, Stand: 15.7.2002

Störfaktoren wie Straßenlärm werden Musikprogramme ausgewählt bzw. die Lautstärke geregelt. Die i-wear ist in drei Schichten aufgebaut: Die Bewegungsschicht erfasst über Sensoren die Bewegungsmuster, die Soundschicht liefert mit Lautsprecher die passende Musik und die Umgebungsschicht erfasst Lichtverhältnisse, Temperatur und Schall. Die Kommunikation erfolgt drahtlos auf der Basis des Bluetooth-Standards. Andere Konzepte bevorzugen die Kommunikation mit Elektroniktextilien, in die Polymerelektronik und leitende Fasern eingewoben sind. Diese Ansätze sind derzeit noch von einer Serienproduktion weit entfernt.

Spezialisierte, am Körper getragene Computertechnik

Spezialisierte Geräte finden sich vor allem im Gesundheits- und Wellnessbereich. Es handelt sich um Anwendungen zur Messung, Anzeige und Kontrolle von Puls, Blutdruck oder Hautbräunung. Gürtel zur elektrischen Stimulation der Muskulatur sind bereits auf dem Markt. Von der EU gefördert wird das „Wealthy-Projekt“, in dem Textil- und IT-Unternehmen mit Universitäten und Krankenhäusern zusammenarbeiten, um ein tragbares Gesundheitsüberwachungssystem zu entwickeln (VDI Nachrichten 6.6.2003). Marktchancen werden für Wearables insbesondere im Arbeitsschutz gesehen. In Entwicklung befinden sich beispielsweise Schutzanzüge für Service-Techniker, die mit arbeitsunterstützender Computertechnik ausgestattet sind.

Folgende Abbildung fasst einige technische Komponenten für das Personal Area Network mit Beispielen zusammen.

Tabelle 2-3: Personal Area Network mit Schnittstellen

Einsatzbereich	Technik	Anwendungsbeispiele
Freizeit und Unterhaltung	Mobilfunknetze Bluetooth Transponder Input/Output devices PC/PDA Display	integriertes Handy i-wear-Schichten Textilelektronik Mikrofon/Lautsprecher Headset
Gefahrenabwehr und Gesundheitsmonitoring	Transponder und GPS Sensoren Actuators	Identifizierung und Lokalisierung Puls Notruf
Effizienz- und Sicherheitsaspekte in Arbeitsprozessen	Mobilfunknetze Bluetooth Transponder Sensoren Headset	integrierter PDA Schnittstelle zu Bürogeräten Zugangskontrolle Gefahrstoffwarnung Virtuelle Arbeitsumgebung

Quelle: eigene Darstellung

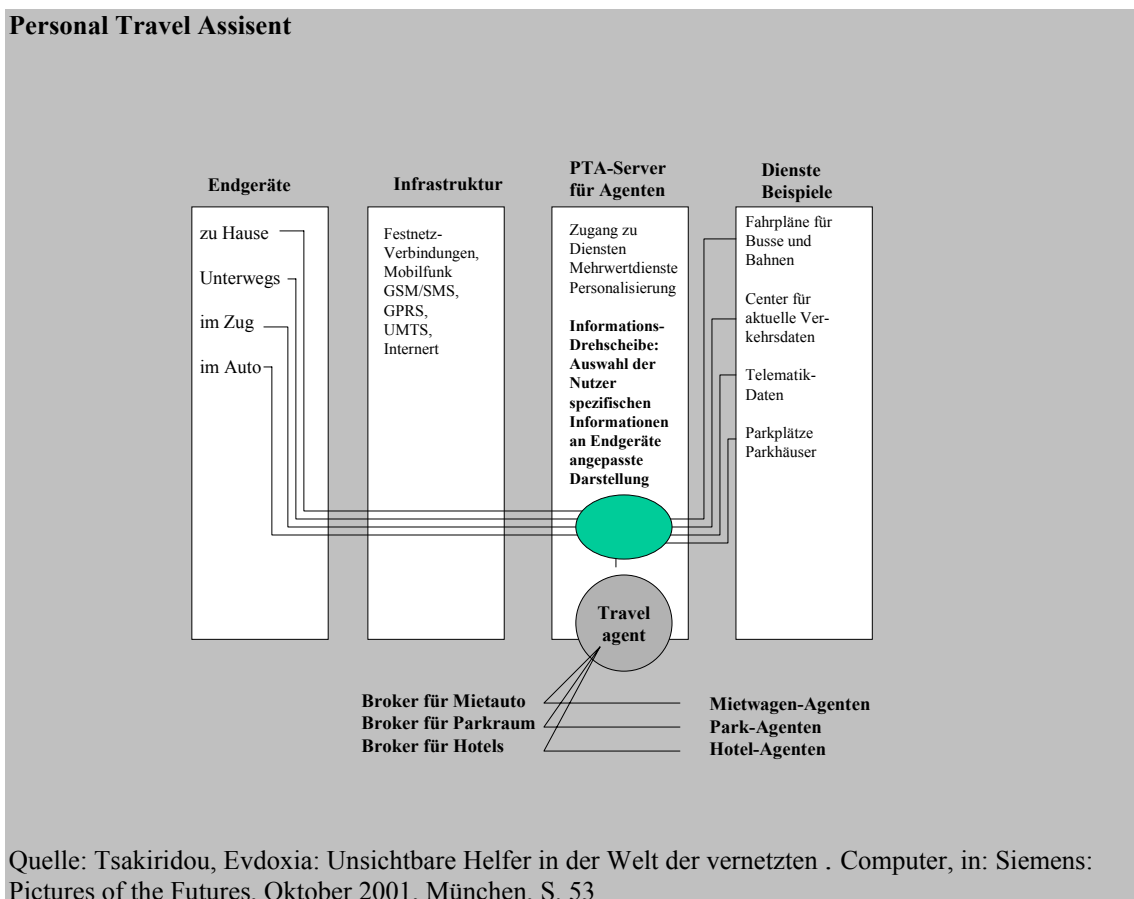
2.1.7 Agenten und Avatare: "unsichtbare Helfer" in der Welt der vernetzten Computer

Neue Speichertechnologien erlauben immer größere Datenmengen mit immer geringerem Aufwand (an Geld, Raum und Technik) zu nutzen "Die Kosten für die Speicherung von einem Megabyte Daten verringerte sich in den letzten zwei Jahrzehnten von 100 Euro auf weniger als ein Cent. Heute liegen sie weiter unter dem Preis von Papier als Speichermedium" (Mattern 2003). Die Softwareentwickler reagieren darauf: Programme werden immer größer, die Benutzeroberflächen immer aufwendiger. Eine weitere Herausforderung stellt die zunehmende Datenflut über das Internet für den Nutzer dar. Softwareseitig werden Agenten und Avatare interessant, weil sie als "unsichtbare Helfer" in der Welt der vernetzten Computer²², Haushaltsgeräte und Alltagsgegenstände dem Nutzer helfen können, die steigende Datenmenge zu bewältigen. Auf der Grundlage von Java sind bereits verschiedene Agenten-Systeme verfügbar, die eine vordefinierte Aufgabe selbständig im Internet ausführen. "Personal Agents" und lernende Multiagenten-Systeme sollen künftig die Wünsche und Vorlieben eines Nutzers kennen, den Benutzern Entscheidungen abnehmen oder zumindest bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Zur Visualisierung werden Software-Agenten in Form von Avataren gestaltet. Es handelt sich dabei um virtuelle Wesen, die existierenden Personen gleichen oder der Fantasie des Software-Entwicklers entsprungen sind.

²² Tsakiridou, Evdoxia: Unsichtbare Helfer in der Welt der vernetzten Computer, in: Siemens: Pictures of the Futures, Oktober 2001, München, S. 53-57

Der Personal Travel Assistent (PTA von Siemens) ist ein Beispiel für ein solches System. Über verschiedene Agenten und Dienste werden Informationen über zur Verfügung stehende Verkehrsmittel sowie Daten über Hotels oder Parkmöglichkeiten gekoppelt, so dass der Nutzer auf dem optimalen Weg zu seinem Reiseziel gelangen kann.

Abbildung 2.4: Personal Travel Assistent



Der entscheidende Unterschied zu herkömmlichen Computerprogrammen ist, dass sie mit einem Nutzerprofil ausgerüstet sind, von sich aus aktiv werden und sich teilweise autonom an sich ändernde Bedingungen anpassen. Die Entwicklung von Agenten-Technologien zeigt sich derzeit sehr dynamisch. Schwierigkeiten liegen vor allem in der Komplexität verteilter und intelligenter Systeme, aber auch die Vielzahl technologischer Plattformen hemmt derzeit die kommerzielle Umsetzung von Software-Agenten. Die Standardisierung an der mehrere internationale Gremien arbeiten, darunter die von Industrie und Forschung gegründete Foundation for Intelligent Physical Agents oder die Object Management Group (OMG), die den Interoperabilitäts-Standard Cobra entwickelt hat, steckt noch in den Kinderschuhen. Darüber hinaus wirft die Einführung von intelligenten, autonom agierenden Agenten neue, bisher nicht gelöste Fragen nach der Sicherheit und des Datenschutzes auf. Eine über die bekannten Sicherheitsprobleme im Internet hinausgehende Komplexität entsteht dadurch, dass Benutzer einem Agenten

persönliche Daten anvertrauen, die dieser im Interesse des Nutzers in gewissen Situationen preisgeben, in anderen aber geheim halten soll. Bei autonom agierenden Agenten stellt sich als weiteres Problem, ob und inwieweit Fehlentscheidungen eines Nutzers, nach dem dieser einen Agenten mit einer Aufgabe betraut wurde, rückgängig gemacht werden können. Dies berührt technische Rahmenbedingungen wie sichere Übertragungsprotokolle und kryptografische Anforderungen ebenso wie grundsätzliche Fragen nach der Aufrechterhaltung einer gewissen Persönlichkeitssphäre.

2.1.8 Energieversorgung: Engpass für leistungsstärkere und kleinere Endgeräte

Im Gegensatz zur Halbleitertechnologie, wo das Mooresche Gesetz zu einer erheblichen Miniaturisierung geführt hat, erhöhte sich die Energiekapazität von Batterien in den letzten 20 Jahren lediglich um 20% (Hilty et.al. 2003). Die Energieversorgung von mobilen Geräten stellt inzwischen eine zentrale technische Hürde für leistungsstärkere und kleinere Endgeräte dar. Das Senden und Empfangen der hohen Daten, die bei UMTS zwischen Basisstation und Endgerät ausgetauscht werden, benötigt erheblich mehr Energie als bei der heute existierenden GSM-Technologie. Aufwendige Farbdisplays sowie die steigende Rechenleistung der Prozessoren der Mobilgeräte, die für die komfortable Nutzung mobiler Multimediaanwendungen erforderlich sind, lassen den Strombedarf noch mehr ansteigen. Laut Samsung Electronics werden Mobiltelefone der 3G mehr als doppelt bis dreifach soviel Stromleistung aufnehmen als herkömmliche GSM Mobiltelefone (IZM 2003). Die heute dominierende Akku-Technologie ist nicht in der Lage, diesen Stromverbrauch bei den gewohnten Standby-Zeiten bei Mobiltelefonen und anderen mobilen Endgeräten zu decken.

Zur Senkung des Stromverbrauchs sind verschiedene Ansätze erkennbar. Der Entwicklungskorridor reicht von neuen Batterietechnologien über energiesparende Prozessoren und andere verbrauchsarme Komponenten bishin zu alternativen Stromversorgungskonzepten.

Nickel-Metall Hydrid (NiMH)-Akkumulatoren liefern gegenüber herkömmlichen Nickel-Cadmium (NiCd)-Zellen eine höhere Kapazität bei niedrigerem Gewicht und umweltfreundlicherer Zusammensetzung. Eine noch höhere Kapazität weisen Lithium-Ion (Li-Ion)-Batterien auf. Sie sind heute für alle mobile Endgeräte verfügbar. In Entwicklung befinden sich Lithium-Polymer-Zellen. Die Batterien bestehen aus dünnen flexiblen Schichten, wobei ein Gelmaterial als Elektrolyt dient. Da dieser Batterietyp kein auslaufsicheres Gehäuse benötigt, kann er beinahe in beliebiger Form und Größe hergestellt werden (Burkhardt et. al 2001, S. 67). "Gegenwärtig werden Lithium-basierte Akkus (Li-Ion und Li-Pol) bei ca. 50% der mobilen Endgeräte mit steigender Tendenz verwendet. Schon heute machen Akkus etwa 15% des Verkaufspreises von Mobiltelefonen aus und sind damit für die Hersteller ein wesentlicher Faktor der Produktgestaltung. Hinsichtlich künftiger Entwicklungen auf diesem Gebiet ist zu bedenken, dass der Batteriemarkt durch japanische Unternehmen dominiert wird (Bei Ni-MH Batterien halten Sanyo 56% und Matsushita MBI 28% der Marktanteile, bei Li-Ion und Li-Pol Batterien halten Sanyo 27%, Sony 19%, Matsushita MBI 18%, GS-Melcotec 13%, Toshiba 10% der Marktanteile). Batterietechnologien entwickeln sich sehr langsam. Die Leistungszunahme (verbesserte Energiedichte) von Akkus (Li-Ion, Li-Pol) steigt jährlich bestenfalls um 10 Prozent. Die Industrie ist zudem sehr vorsichtig mit der Umstellung auf neue Systeme (z.B. Lithium-Polymer-Batterien). Bei mobilen

Produkten kommen gegenwärtig vorrangig Ni-MH Akkus mit einer Energiedichte von ca. 60 Wh/kg, Li-Ion (ca. 120 Wh/kg) und Li-Pol (ca. 150 Wh/kg) zum Einsatz" (IZM 2003).

"Die Hardware-Hersteller konzentrieren sich auf die Entwicklung von sparsamen Prozessoren und Speichern, und setzen dabei auf eine noch stärkere Systemintegration mit immer niedrigeren Übertragungsleistungen durch Miniaturisierung, neue Materialien und Wirkprinzipien, sowie real-time, abgestuften Power-Management. Prozessoren werden darüber hinaus in den nächsten fünf Jahren mit RF-Modulen ausgestattet, wie Intel bereits im Februar 2002 kündigt hat. Mobile Kommunikationsprodukte benötigen neben leistungsfähigen und sparsamen Prozessoren auch neue Speicherbausteine mit hohem Datendurchsatz. Nichtflüchtige RAM Speicher (FRAM, PFRAM, MRAM, OUM), die ein verzögerungsfreies Ein- und Ausschalten von Geräten ermöglichen und keine elektronischen Ladungselemente für die Speicherung der Datenbits benötigen, sind nicht nur langlebiger und schneller, sondern können eine theoretische Senkung im Stromverbrauch um den Faktor vier und mehr bewirken. Diese Technologie soll etwa im Jahr 2004 die erste Serienreife erreichen" (IZM 2003).

Auf Prozessorebene führt ein effizientes Powermanagement, das die Taktfrequenzen und die Kernspannung den Änderungen bei der Energieversorgung anpasst, zur Verringerung des Stromverbrauchs. Entsprechende Konzepte sind heute Standard. Neuere Designs ermöglichen es, Teile der Central Processor Unit (CPU) in Anhängigkeit von den aktuellen Operationen ein- und auszuschalten. Ein solches Design bietet z.B. die Speed-Step-Technologie von Intel. Während der 2.2 GHz Intel Pentium 4 Prozessor für stationäre PCs eine Leistungsaufnahme von max. 57 W hat²³, beansprucht der für Notebooks entwickelte Mobile Intel Pentium 4 Prozessor-M bei 2.2 GHz durch Enhanced SpeedStep Technology und dynamischem Power Management Modus etwa 15% weniger Leistung. Zur Begrenzung der Leistungsaufnahme geht der Entwicklungstrend gegenwärtig auch hin zu einer Absenkung der Betriebsspannung auf unter 1,35 V.

Weitere Optionen liegen in einer Verringerung des Energiebedarfs der anderen stromverbrauchenden Einheiten in Geräten (z.B. Beleuchtung, Kühlung, Sendemodule, rotierende Teile wie Festplatten). Displays auf Basis von OLED benötigen weniger Strom, da die Bildelemente im Gegensatz zu den heutigen TFT-Bildschirmen, die eine Hintergrundbeleuchtung benötigen, selbst Licht emittieren. Die Leistungsaufnahme eines 20" großen OLED-Displays liegt bei 25 Watt²⁴. Bei Nutzung der OLED-Technologie erscheinen Energieeinsparungen bis zu einem Faktor 3 bis 5 gegenüber klassischen Beleuchtungselementen möglich,²⁵ so dass damit ausgestattete mobile Geräte deutlich länger mit einer Energiequelle durchhalten können. Mit noch weniger Strom kommt die E-Paper/E-Ink-Technologie aus. Dies liegt daran, dass der Bildschirminhalt auch ohne Versorgungsspannung erhalten bleibt. Bildschirme auf E-

²³ <ftp://download.intel.com/design/pentium4/specupdt/24919929.pdf>

²⁴ Deutsches Flachdisplay Forum, Auskunft. 17.11. 2003

²⁵ Schott Info 99/2001

Paper bzw. E- Ink-Basis brauchen nach Angaben von Philips rund zehn Mal weniger Energie als herkömmliche Liquid Crystal-Displays (LCD).

Mit der Entwicklung von Brennstoffzellen wird ein anderer technologischer Ansatz verfolgt. Brennstoffzellen gelten aufgrund ihres hohen elektrischen Wirkungsgrads als Zukunftstechnologie, befinden sich aber noch im Entwicklungsstadium. Gegenwärtig existieren mehrere funktionsfähige Prototypen (IZM 2003):

- FhG ISE Mini-Brennstoffzelle (1998) für Notebook
- Manhattan Scientifics (1999) Ethanol-basierte Brennstoffzelle für Handys,
- Manhattan Scientifics (2000) MicroFuel Cell (Methanol-Wassergemisch, 300 Wh/kg Energiedichte)
- Motorola (2000) Prototyp für eine Mini-Brennstoffzelle für Handys (Methanol-basiert)
- Lorraine Livermore National Laboratory (2002) Micro-Dünnschicht-MEMS-Brennstoffzelle für mobile Produkte

Technische Optionen sehen eine Energieversorgung aus Wasserstoff oder Methanol vor, das dem Gerät in Brennstoffkartuschen zugeführt wird. Gegenwärtig stehen einer breiten Markteinführung vor allem die noch zu hohen Kosten im Wege. Brennstoffzellen versprechen eine höhere Leistungsfähigkeit pro Masse bzw. Volumen und ermöglichen kompaktere und leichtere Geräteformen. Zudem weisen sie einen höheren energetischen Wirkungsgrad auf als die meisten Batterien und könnten mit Brennstoffen aus regenerativen Quellen versorgt werden. Positiv für die ökologische Bilanz ist auch, dass Brennstoffzellen keine oder nur geringe Mengen problematischer Stoffe enthalten und daher einfach zu entsorgen sind (Hilty et.al. 2003). Effiziente und kommerziell nutzbare Systeme werden nicht vor 2005 erwartet.

Bei visionären Wearables werden neue Wirkmechanismen und Technologien zur Stromversorgung erprobt. Mobiltelefone zum Aufziehen (mit Kurbel) existieren bereits als Prototypen. In Entwicklung befinden sich Stromerzeugungssysteme, die auf der Nutzung der Eigenbewegung des Mobiltelefon-Nutzers (Körperwärme, Bewegungsenergie) basieren. Fotovoltaische Systeme für mobile Endgeräte sind ebenfalls in Entwicklung.

2.2 Pervasive Computing: Szenarien einer informatisierten Welt

Viele der technologischen Entwicklungen und Visionen sind keineswegs mehr so fern, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mögen, und werden unter Begriff Pervasive Computing diskutiert. An einer weitestgehend informatisierten und vernetzten Alltagswelt arbeiten nahezu alle großen Hersteller der Informations- und Kommunikationstechnik und setzen hier einen Entwicklungsschwerpunkt²⁶. In einigen Bereichen wie zum Beispiel dem intelligenten Auto ist sie schon weitgehend realisiert oder steht kurz vor der Marktreife. Das Auto kann insofern als Testlabor für Potenziale und Grenzen des Pervasive computing gelten. In anderen Bereichen werden erste Anwendungsmöglichkeiten erprobt. Dazu gehören beispielweise die intelligente

²⁶ Zum Beispiel: IBM, HP, Rank Xerox

Kleidung, intelligente Implantate oder intelligente Häuser, die im Pilotmaßstab schon existieren. Auch die Vernetzung von Hausgeräten steht erst am Anfang, ganz zu schweigen von der Vision, dass ganz alltägliche Dinge „smart“ werden.

IBM rechnet in den nächsten fünf bis zehn Jahren grob mit weltweit über einer Milliarde Menschen, die über eine Billion vernetzter Gegenstände, seien es mobile Geräte, Haushaltsgeräte oder Alltagsgegenstände, benutzen werden.

Für diese Entwicklung sprechen vor allem die folgenden technologischen Trends:

- Wesentliche Triebkraft für Pervasive Computing ist die fortschreitende Miniaturisierung mikroelektronischer Komponenten. Der Trend zur Leistungssteigerung bei Mikroprozessoren und Speicherchips ist bis heute (und voraussichtlich bis 2012) ungebrochen.
- Für die Ausstattung von (teilweise kurzlebigen) Alltagsgegenständen mit Rechenleistung und Kontextsensitivität ist ferner der Preisverfall elektronischer Komponenten entscheidend. Hier werden neue Impulse unter anderem von der Polymerelektronik erwartet. Ab 2010 sollen Foliendisplays (E-paper tec.) technologisch so ausgereift sein, dass sie Lesequalitäten herkömmlicher Zeitungen aufweisen.
- Die Kontextsensitivität kann durch winzige GPS-Empfänger und Sensoren für die unterschiedlichsten Umgebungsparameter erreicht werden. Besondere Bedeutung werden „Smart labels“ bekommen.
- Die Kommunikationstechnik unterliegt wie die Entwicklung bei Mikroprozessoren und Speicherchips einem Preisverfall. Nach der „Regel von Gilder“ verdreifacht sich die Bandbreite (und damit die Leistungsfähigkeit) von *Kommunikationsnetzwerken* alle zwölf Monate. Da viele der diskutierten Anwendungen mobiler Natur sind und Grenzen der Verkabelung bestehen, nimmt die *drahtlose Kommunikation* eine Schlüsselrolle für das weitere Vordringen der Informations- und Kommunikationstechnik in Alltagsbereiche ein.
- Bei der Mensch-Computer-Interaktion werden weitere technologische Voraussetzungen für ein Pervasive Computing geschaffen. Eingabeseitig wird hier an Technologien gearbeitet, die auf gesprochener Sprache beruhen, ebenso wie an neuen mechanischen Schnittstellen als Alternativen zu Tastatur und Maus. Ausgabeseitig gelten ultradünne und flexible Displays (e-Paper) aber auch laserbasierte Retina-Displays für so genannte Head-Mounted Devices als aussichtsreiche Kandidaten.

Neben der Bewältigung technologischer Herausforderungen (z.B. Reduktion des Energiebedarfs, kostengünstige Werkstoffe) bestimmt die Akzeptanz durch die potenziellen Nutzer den weiteren Technologieverlauf maßgeblich. Dabei ist zu beachten:

- Viele Technologieentwicklungen, die dem Trend zum Pervasive Computing zugeordnet werden können, sind überwiegend technikgetrieben. Fragen des

individuellen Kundennutzens bzw. der Akzeptanz sind noch weitgehend ungeklärt.

- Die Marktfähigkeit ist in den verschiedensten Anwendungsfeldern unterschiedlich und hängt letztlich von Geschäftsmodellen mit akzeptabler Preisgestaltung und attraktiven Dienstleistungen ab, die auf Basis dieser Technologie realisiert werden.
- Die fortschreitende Durchdringung des Alltags könnte an die Grenzen der menschlichen Verarbeitungsfähigkeit oder -bereitschaft stossen. Schon heute ist Aufmerksamkeit eine knappe Ressource, die (z.B. von der Werbung) hart umkämpft wird, und die Überflutung der Menschen mit Reizen und Informationen führt bereits zu ersten Gegenreaktionen (z.B. Handy-freie Zonen).
- Sollte es nicht gelingen, die neuen Technologien so benutzergerecht zu gestalten, so dass ihre Anwendung ohne technisches Detailverständnis möglich ist, könnte die Akzeptanz auf enge Benutzerkreise begrenzt bleiben und den „digitalen Graben“ (digital divide) in der Gesellschaft vertiefen.
- Die Zuverlässigkeit verteilter Datenverarbeitungssysteme (und darum handelt es sich bei Pervasive Computing aus Informatiksicht) ist aus theoretischen Gründen begrenzt, eine absolute Zuverlässigkeit kann nicht garantiert werden. Sollten Software- oder Hardwarefehler in sicherheitsrelevanten Anwendungen (z.B. im Verkehr) zu spektakulären Unfällen führen, könnte die Akzeptanz dieser Technologie dauerhaft zurückgehen.
- Bei den Bezahlverfahren gibt es sowohl auf Anbieterseite als auch auf Nachfrageseite heute erkennbare Akzeptanzhürden.
- Als große Akzeptanzhürde dürfte sich das Thema Datenschutz erweisen. Grundsätzlich vervielfacht die zunehmende Vernetzung und Ubiquität die Möglichkeiten, Daten über das Verhalten der Benutzer ohne deren Wissen und Zustimmung zu sammeln oder sich unbefugten Zugang zu solchen Daten zu beschaffen.
- Die Kontroverse um Gesundheitsrisiken *elektromagnetischer Strahlung* durch Mobilfunk könnte sich generell auf andere drahtlose Systeme ausweiten und die Gräben zwischen Befürwortern und Gegnern neuer Technologien vertiefen.

Die Ausprägung der Trends lässt sich nur mit grosser Unsicherheit voraussagen. Grundsätzlich ist damit zu rechnen, dass sich das Pervasive Computing auf alle Lebensbereiche auswirken wird. Jedoch sind verschiedene Ausprägungen der Entwicklung denkbar, die sich im Durchdringungsgrad des Alltags unterscheiden. In Anlehnung an Hilty et.al. (2003) kann die Entwicklungsbandbreite mit Hilfe dreier Szenarien erfasst und illustriert werden:

- Zurückhaltendes Szenario: Die Hemmnisse dominieren. Eine nennenswerte Entwicklung in Richtung Pervasive Computing findet nur dort statt, wo sie praktisch nicht mehr aufzuhalten oder von den Hemmnissen nicht stark betroffen ist.

- Mittleres Szenario: Der Markt entwickelt sich differenziert. Heute erkennbare Trends setzen sich ohne starke positive oder negative Einflüsse fort.
- Hightech-Szenario: Computing überall und jederzeit wird Realität.

Szenario 1: Zurückhaltendes Szenario

"In diesem Szenario überwiegen die hemmenden Einflussfaktoren. Zwar werden technische Voraussetzungen für einen ortsunabhängigen Zugang zu Informationen geschaffen, der Markt für Inhalte und Dienste entwickelt sich aber nur langsam. Ausschlaggebend ist die schlechte Benutzbarkeit der Technologie: schlecht lesbare Displays, umständliche Handhabung, lange Wartezeiten beim Datendownload und komplizierte Sicherheitsabfragen (Vergessen der vielen Kennwörter). Sicherheitsaspekte und Datenschutzfragen gewinnen an Brisanz. Die Verbreitung der Funktechnologien verschärft die Diskussion um den "Elektrosmog" und bremst die Entwicklung. Angesichts dieser Hemmnisse bleibt der Versuch, das Internet in alltägliche Geräte und Gegenstände hinein zu verlängern und hausinterne Netze zu einem Massenmarkt zu entwickeln, erfolglos. Viele Technologieanwendungen werden vom Nutzer kaum akzeptiert, da diese keine echte Entlastung mit sich bringen, sondern wie beim "Smart Home" eher den alltäglichen Koordinationsaufwand für eine auch 2012 nicht autonom funktionierende Technik vergrößern. Ein Massenmarkt für Pervasive Computing entwickelt sich nur in wenigen Bereichen, so im Automobilbereich. Während der gewerbliche Bereich, einhergehend mit dem Trend zu flexibleren Arbeitsformen, einige Möglichkeiten des Pervasive Computing gezielt nutzt, bleibt der Durchdringungs- und Vernetzungsgrad im privaten Alltag gering.

Szenario 2: Mittleres Szenario

Mit diesem Szenario wird auf Basis von Marktabschätzungen und Expertenmeinungen eine möglichst wahrscheinliche Entwicklung des Pervasive Computing zu beschreiben versucht. Der Computer in seiner heutigen Form verliert seine Dominanz. An seine Stelle treten neuartige, mobile Geräte ebenso wie stationäre Internetanschlüsse in Haushaltsgeräten. Neben der Konvergenz verschiedener Technologien der Telekommunikation, Informationsverarbeitung und der Medien findet eine Weiterentwicklung des Internets statt. Spezielle Gateways ermöglichen eine Vernetzung der Haushaltgeräte über das Internet. Handys werden als Vorboten und Indikatoren des Vordringens mobiler Computertechnik in viele Alltagsbereiche betrachtet. Die Marktsegmentierung orientiert sich an drei Gruppen von mobilen Endgeräten: Geräte, die wie die heutigen Handys eher der Sprachkommunikation dienen, solche die als "mobile Büros" im wesentlichen den Umgang mit Dokumenten unterstützen sowie Geräte, die in erster Linie für Videos und Spiele genutzt werden. Zwar gibt es auch multifunktionale Geräte, die alles können, aber sie bleiben in ihrer Qualität hinter den zielgruppenorientierten Geräten zurück. Parallel zur Durchdringung des Marktes mit mobilen Endgeräten findet eine Durchdringung mit smarten Gegenständen statt. Diese kommunizieren zum Beispiel mit dem Internet oder mit Wireless Local Area Networks (W-LANs) und sollen das Alltagshandeln des Nutzers unterstützen. Vor allem junge Erwachsene eignen sich diese neuen Technologien als Pioniere an ("early adopters"). Multimedia wird für sie zum Lifestyle-Element, das nahtlos in eine "Always on"-Kommunikationskultur einfließt. Neben dem Verkehrssektor, wo Pervasive Computing

stark vordringt, von sicherheitsbezogenen Anwendungen bis hin zu intermodalen Mobilitätsdiensten, sind insbesondere Geschäftsverbindungen, die Arbeitswelt, die Mediennutzung oder die Medizin von Umwälzungen betroffen. Erhebliche Veränderungen sind auch durch die Verbilligung elektronischer Etiketten (Smart Labels) zu erwarten. Haupteinsatzbereiche liegen zunächst in der Automatisierung der Lagerhaltung und Optimierung von Wertschöpfungsketten, wodurch Kosten erheblich reduziert werden. Langsam setzen sich dann kassenlose Supermärkte durch. Die Zugangskontrolle zum öffentlichen Verkehr mit Transpondern ersetzt ab ca. 2005 die herkömmlichen Fahrscheinsysteme, der Leihverkehr in Bibliotheken und Videotheken wird großflächig auf Smart Labels umgestellt. In Teilbereichen werden Transponder auch zur Lokalisierung von Menschen (Kinder, Pflegebedürftige) und Gegenständen (z.B. Ortung von Fahrrädern bei Diebstahl) eingesetzt.

Szenario 3: Hightech-Szenario

In diesem Szenario dringen autonome elektronische Systeme in alle Lebensbereiche vor. Hemmnisse werden nahezu vollständig überwunden. Computertechnik wird allgegenwärtig und zugleich unsichtbar. Die heute in den Entwicklungsabteilungen und Forschungslabors der Industrie angekündigten Technologien werden bis 2012 Wirklichkeit. „Always on“, „Anytime“ und „Anywhere Wireless“ sind die Kennzeichen dieses Entwicklungspfades. Er steht nicht nur für eine technische Entwicklung, sondern für eine neue Erfahrungswelt, die von einer weitgehenden Verschmelzung von realem und virtuellem Raum geprägt ist. Die „digitale Aura“ umgibt und begleitet den Benutzer im Alltag. Der Computer verschmilzt mit der Kleidung zum Wearable, einem individuell auf den Träger ausgerichteten System. Mobile Berufe sind hier eine erste Zielgruppe. Sie übernehmen die Vorreiterrolle. Von hier aus werden die breiteren Zielgruppen langsam erschlossen. Miniaturisierung und Preisverfall der Mikroelektronik sind so weit fortgeschritten, dass sich in nahezu jedem Alltagsgegenstand, vom Sessel über die Verpackung bis zum Salzstreuer ein Chip befindet. Ein Server vernetzt und organisiert alle „intelligenten“ Geräte und Gegenstände im Haushalt: Heizung, PC, Waschmaschine, Kleidungsstücke, Kaffeemaschine, Kaffeetassen usw. Ermöglicht wird dies durch Funktechnologien wie Bluetooth²⁷, W-LAN²⁸ und UMTS²⁹ und/oder neue Funktechnologien, die sich derzeit in Entwicklung befinden. Die nächste Mobilfunkgeneration 4G³⁰ lässt noch höhere Übertragungsgeschwindigkeiten zu. Smart Labels erlauben eine Identifikation praktisch aller Produkte. Diese zeichnen ausserdem ihre Historie im Smart Label auf. Dadurch wird die Wirtschaft revolutioniert: Smart Labels ermöglichen einen durchgängigen Informationsfluss vom Rohstoffherzeuger über den Handel bis hin zum Entsorger.

²⁷ Funkstandard im Ultrahochfrequenzbereich, mit der sich mobile Geräte untereinander drahtlos verbinden lassen. Im Gegensatz zu Infrarot-Schnittstellen (wie bei der TV-Fernbedienung) ist kein Sichtkontakt erforderlich.

²⁸ Wireless Local Area Networks

²⁹ Universal Mobile Telecommunications System: europäische Variante der Mobilfunksysteme der dritten Generation 3G (IMT2000). Neben dem Telefondienst ermöglicht UMTS die Bereitstellung von Multimediadiensten (Daten, Bild, Ton) mit vergleichsweise hohen Übertragungsraten.

³⁰ Weitentwicklung der 3. Generation im Mobilfunkstandard (UMTS) zur 4. Generation (4G). Möglich sind damit noch höhere Datengeschwindigkeiten. Ziel ist die vollständige Integration von Mobil- und Festnetztechniken und die Standardisierung der Dienstefunktionen.

„Intelligente“ Produkte liefern den Herstellern wichtige Informationen über deren Nutzungszustand. Versicherer müssen nicht mehr fürchten, dass versicherte Güter (z.B. Kunstwerke) verloren gehen. Sie können jederzeit identifiziert und lokalisiert werden. In der Medizin werden elektronische Implantate bei Risikogruppen zur Routine. Mikrochips unter der Haut speichern Informationen. Mikrochips für Gelähmte zur Überbrückung von verletzten Stellen des Nervensystems und computergesteuerte Prothesen kommen auf den Markt. Viele Anwendungen sind kontextsensitiv und stellen sich auf den jeweiligen Nutzer ein. „Intelligente“ Agenten helfen die Vielfalt multimedialer Daten im Alltag zu verarbeiten. Über Netze werden viele Dienste zur passiven oder aktiven Unterstützung der Benutzer automatisch bereitgestellt. Der Benutzer wird zunehmend als Entscheidungsträger umgangen. Begleitet wird dieser Prozess vom Verschwinden kommunikationsfreier Räume. Offline sein ist die Ausnahme“ (Hilty et.al.2003).

Auch wenn nicht klar gesagt werden kann, wie der Digitalisierungsgrad in Zukunft verlaufen wird, weisen Technologietrends auf "verschwindende" und gleichzeitig allgegenwärtige Computertechnik hin (Mattern 2002).

2.3 Fazit für nachhaltige Produktnutzungssysteme

Fasst man die genannten Technologietrends und mögliche Szenarien zusammen - miniaturisierte und billigere Prozessoren mit integrierten Sensoren und drahtloser Kommunikationsfähigkeit, Ausstattung von Massenprodukten mit Smart Labels, Fernidentifikation von Alltagsgegenständen, verbesserte Möglichkeiten zur Positionsbestimmung mobiler Objekte, flexible Foliendisplay, elektronisches Papier und Spracherkennung - so wird deutlich, dass sich dies auf die Art und Weise der Nutzung von Produkten erheblich auswirken wird. Die Leistungsmerkmale der Technologien und Endgeräte und darauf basierender Anwendungen bestimmen sowohl die Potenziale für neue Geschäftsmodelle und die Akzeptanz dieser Angebote seitens der Anbieter und Nutzer von E-Business-Anwendungen (Nutzerfreundlichkeit) als auch die Umweltwirkungen von E-Business (Energieverbrauch, Substitutionseffekte, Ressourcenverbrauch etc.).

Mit Blick auf nachhaltige Produktnutzungssysteme sind aus der Technologieanalyse folgende grobe Veränderungspotenziale zu identifizieren:

Verkürzung der Produktlebensdauer

Die Nutzungsdauer von Sachgütern ist ein wesentlicher Parameter für den Material- und Energieverbrauch. Im IKT-Bereich zeigt die Erfahrung, dass Geräte ausgemustert und durch neue ersetzt werden, wenn sie erst 10-50% ihrer technischen Lebensdauer hinter sich haben. Beispielsweise kann ein PC aus technischer Sicht ca. 10 Jahre funktionieren, wird aber nur 2-4 Jahre genutzt. Ähnliches gilt für die Unterhaltungselektronik. Durch das Eindringen von IKT-Bauteilen in Alltagsgegenstände und den Trend zur Low- Cost-Elektronik ist eine Verringerung der Nutzungsdauer bis hin zu Einwegprodukten zu erwarten. Dies betrifft insbesondere mobile Geräte, wo die Nutzungsdauer inzwischen bei 1 bis 2 Jahren liegt, und tendenziell weiter sinkt.

Eintrag von mikroelektronischen Wegwerfprodukten in andere Abfallströme

Technologische Trends weisen auf eine breite Verteilung einer steigenden Anzahl miniaturisierter IKT-Bauteile hin. Es ist eher nicht zu erwarten, dass die weitere Miniaturisierung zu absoluten Materialeinsparungen auf der Makroebene führt (Rebound-Effekte). Eine separate Wiedergewinnung einzelner Bauteile wie z.B. Chips, Batterien, etc. für das Recycling würde einen gewaltigen logistischen und technischen Aufwand und damit auch einen erheblichen Energieaufwand bedeuten. Geringe Größe und Gewicht, die Einbettung in andere Gegenstände und der ubiquitäre Einsatz können dazu führen, dass sie verloren gehen. Durch die Miniaturisierung von Endprodukten und Mikroelektronik sinkt der Wertstoffgehalt und auch die Separierung der Elektronik kann erschwert werden. Als Bestandteil größerer Massenströme ist keine hochwertige Verwertung, sondern nur ein Downcycling möglich. Deshalb ist auch mit verschärften Schadstoff- und Fremdstoffproblemen in anderen Stoffkreisläufen zu rechnen. Im Bereich der Etikettierung ist mit Milliarden dissipativ verwendeter Smart Labels zu rechnen. Unverträglichkeiten der Mikroelektronik z.B. mit dem Verpackungs-Recycling könnten erhebliche Auswirkungen auf zukünftige Abfallströme haben. Mit einem zunehmenden Eintrag von mikroelektronischen Wegwerfprodukten einschliesslich Batterien in andere Abfallströme (Verpackungen, Textilien) ist zu rechnen.

Zunahme des Energiebedarfs für die IKT-Infrastruktur

Pervasive Computing wird insbesondere aufgrund der Vernetzung den bisherigen Stromverbrauch von IKT weiter erhöhen, wenn keine Anreize zur Nutzung technischer Energiesparpotenziale gegeben werden. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist, ob die vernetzten Komponenten ständig „online“ sind, oder ob sie nur unter bestimmten Nutzungsanforderungen zeitlich begrenzt aktiv werden. Während bei mobilen Komponenten ein Anreiz zu höchster Energieeffizienz gegeben ist und sich möglicherweise auch alternative Versorgungskonzepte etablieren werden, besteht bei der stationären Infrastruktur und vernetzten Haushaltgeräten das Risiko, dass sich ineffiziente Konzepte der Energienutzung weiterhin ausbreiten.

Strahlungsbelastung durch Vernetzung der IKT im Alltag

Unter Gesundheitsaspekten ist besonders die heutige Kontroverse um nichtionisierende Strahlung (NIS) der Mobilfunknetze zu beachten. Mit der fortschreitenden Durchdringung des Alltags mit IKT geht fast zwangsläufig eine Zunahme der elektromagnetischen Strahlungsquellen einher. Denkbar ist eine Verzehnfachung oder gar Verhundertfachung ihrer Zahl im Fall des oben genannten High-Tech-Szenarios. Ob und inwieweit die Netz- und Funktechnologien zu einer substantiellen Zunahme der Strahlenbelastung im Alltag führen werden, hängt von verschiedenen Einflussfaktoren und Entwicklungen ab. Tendenzen, die auf einen signifikanten Anstieg der Strahlungsbelastung durch Pervasive Computing hindeuten, stehen zahlreiche Entwicklungen gegenüber, die in Richtung einer engen Begrenzung des Strahlungsniveaus der entsprechenden Technologien weisen. Eine Nettobilanz lässt sich hier schwer abschätzen. Interessant ist vor allem die Frage der Bandbreiten und Korridore möglicher Entwicklungen, sowohl bei der Diffusionsgeschwindigkeit der Technologien des Pervasive Computing als auch bei den technologischen Gestaltungspotenzialen. So ist durchaus denkbar, dass sich die Ausschöpfung der

Entwicklungskorridore strahlungsarmer Technologien und die Gestaltung von Netzinfrastrukturen letztlich als maßgeblicher für künftige Belastungsniveaus erweist als der tatsächliche Durchdringungsgrad des Alltags mit Strahlungsquellen.

Möglichkeiten für innovative Produkte und neue Services im E-Business

Was die Möglichkeiten für die Produktnutzung anbetrifft, ist der Trend zum Pervasive Computing mittelfristig und langfristig von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Werden industrielle Produkte eindeutig identifizierbar oder können mit produktbegleitenden Informationen versehen werden, so sind dadurch neue Produkte und Services möglich. Auch herkömmliche Aufgaben des Produktmanagements wie Qualitätssicherung, Reparaturen, Rückrufaktion und Recycling lassen sich optimieren. Im Leasing könnten mit Smart Label ausgestattete Produkte neue Möglichkeiten eröffnen. So könnte der Verkauf von Dienstleistungen anstelle von Sachgütern („pay per use“) durch Funkchips praktikabel werden (vgl. Hilty et.al. 2003). Anwendungspotenziale bestehen im Verkehrssektor, wo mobile Computertechnik stark vordringt, von sicherheitsbezogenen Anwendungen bis hin zu intermodalen Mobilitätsdiensten. Sie könnten in Zukunft die heute starren Muster bei der Verkehrsmittelwahl aufweichen, den Zugang zum öffentlichen Verkehr und zum kombinierten Personenverkehr erleichtern und damit zu einer effizienteren Nutzung des beschränkt verfügbaren Verkehrsraumes und der umweltverträglicheren Transportangebote beitragen. Auf die Potenziale innovativer Technologien, Produkte und neuer Services im E-Business für eine nachhaltige Gestaltung von Produktnutzungssystemen wird in Kapitel 5 in Form von Fallstudien vertiefend eingegangen.

2. Netzgestützte Geschäfts- und Erlösmodelle

In den vergangenen Jahren sind weitgehend unabhängig von Fragen einer nachhaltigen Produktnutzung eine Vielzahl neuer Geschäfts- und Erlösmodelle für internetgestützte Dienstleistungen und Vertriebsformen entwickelt worden. Die vielen nach wie vor defizitären Internetunternehmen und das zahlreiche Scheitern von Start-ups der New Economy haben gezeigt, dass eine gute Idee noch keineswegs eine Garantie für deren wirtschaftliche Tragfähigkeit ist.

Bei der Suche nach tragfähigen Geschäfts- und Erlösmodellen für Serviceleistungen zur Unterstützung einer nachhaltigen Produktnutzung ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass das E-Business im Vergleich zu herkömmlichen Geschäftsmodellen andere Markt- und Wettbewerbsbedingungen aufweist. So spielen z.B. Netzeffekte³¹, das Verhältnis von fixen und variablen Kosten bei elektronischen Medien- und Informationsprodukten³² und unterschiedliche Zahlungsbereitschaften zwischen Online- und Offline-Welt eine wesentliche Rolle. Daher ist eine direkte Übertragung traditioneller Geschäftskonzepte auf das Internet oft nicht vielversprechend.³³ Auch wenn der noch junge Bereich der internetgestützten Dienstleistungen sich nach wie vor in einem intensiven Such- und Lernprozess befindet, so lassen sich doch bereits erste Erfahrungen auswerten und Erkenntnisse für eine nachhaltige Produktnutzung formulieren.

Das folgende Kapitel unterteilt sich in zwei Abschnitte. Der erste beschäftigt sich mit den grundsätzlichen Systematisierungs- und Klassifikationsmöglichkeiten internetgestützter Geschäfts- und Erlösmodelle, beleuchtet ihre Verbreitung und beleuchtet die Gründe für die Entwicklung hin zu hybriden Geschäftsmodellen. Der zweite Abschnitt widmet sich den Spezifika, Erfolgsfaktoren, Barrieren und der Entwicklung von Geschäfts- und Erlösmodellen im M-Business und schließt mit Hinweisen auf die Implikationen, die sich aus dem derzeitigen Stand der Forschung zu M-Business-Geschäftsmodellen ergeben.

3.1 Grundlagen und Geschäftsmodelltypologien

Der Begriff des Geschäftsmodells (Business Model) wird in der Literatur bislang sehr uneinheitlich verwendet.³⁴ Aus dem vielfachen Gebrauch des Terminus Geschäftsmodell kann jedoch geschlossen werden, dass der Begriff zumeist auf die Fragen nach dem Schwerpunkt der unternehmerischen Aktivitäten und der Erlöserzielung beschränkt wird.³⁵ Eine umfassende Begriffsdefinition stammt von Timmers: „A business model is defined as the organization (or „architecture“) of prod-

³¹ Netzeffekte werden auch als Netzwerk-Externalitäten bezeichnet. Diese kennzeichnen eine Situation, in der sich das Verhalten einer Person auf das Wohlergehen einer (oder mehrerer) anderer Personen auswirkt. Die Auswirkungen können positiv oder negativ, direkt oder indirekt sein. Bei direkten Netzeffekten steigt der Wert einer Netzleistung (z.B. eines Telekommunikationsnetzes) mit der Zahl ihrer Nutzer. Vgl. Zerdick et al. 1999, 155 ff.

³² Vgl. ebd. 163 ff.

³³ Vgl. Wirtz 2001, 210.

³⁴ Vgl. Rentmeister/Klein 2001, 354.

³⁵ Vgl. Calkins/Farello/Smith Shi 2000, 140 ff.; Kador 2000, 24 ff.

uct, service and information flows, and the sources of revenues and benefits for suppliers and customers.“³⁶ Ein Geschäftsmodell bildet demnach den Material-, Arbeits- und Informationsfluss sowohl zwischen Unternehmen und Umwelt als auch innerhalb des Unternehmens sowie die Erlösströme ab. Hierauf aufbauend erweitert und spezifiziert Wirtz die Definition und fasst sie wie folgt:

„Mit dem Begriff Geschäftsmodell (Business Model) wird die Abbildung des betrieblichen Produktions- und Leistungssystems einer Unternehmung bezeichnet. Durch ein Geschäftsmodell wird in stark vereinfachter und aggregierter Form abgebildet, welche Ressourcen in die Unternehmung fließen und wie diese durch den innerbetrieblichen Leistungserstellungsprozess in vermarktungsfähige Informationen, Produkte und/oder Leistungen transformiert werden. Ein Geschäftsmodell enthält damit Aussagen darüber, durch welche Kombination von Produktionsfaktoren die Geschäftsstrategie eines Unternehmens umgesetzt werden soll und welche Funktionen den involvierten Akteuren dabei zukommen.“³⁷

Geschäftsmodelle greifen auf die Inhalte der relevanten, spezifischen Betriebswirtschaftslehren (Marketing, Produktion etc.) zurück. Die wesentliche Intention, die mit der Geschäftsmodellbildung verfolgt wird, besteht dabei in der Aggregation wesentlicher, relevanter Aspekte aus den betriebswirtschaftlichen Teildisziplinen, um hierdurch zu einem einfachen, komprimierten Überblick der Geschäftsaktivitäten in Modellform zu gelangen. Folgende Partialmodelle lassen sich unterscheiden.³⁸

3.1.1 Partialmodelle als Elemente von Geschäftsmodellen

Marktmodell

Das Marktmodell definiert, welchen Akteuren das Unternehmen in welchen Märkten gegenübersteht und welche Struktur diese Märkte aufweisen. Bei den Akteuren ist zunächst zwischen Nachfragern und Wettbewerbern zu unterscheiden. Entsprechend dieser Unterscheidung untergliedert sich das Marktmodell in ein Nachfrage- und ein Wettbewerbsmodell. Das Nachfragemodell gibt Auskunft darüber, wer welche Leistung in welcher Menge und Qualität nachfragt und welche Zahlungsbereitschaft er aufweist. Das Wettbewerbsmodell beschreibt die Anzahl, Position und Kompetenzen der verschiedenen Anbieter in einem Markt. Die Abgrenzung verschiedener Märkte erfolgt dabei häufig anhand bestimmter konkurrierender Güter und Dienstleistungen und/oder über die Region, in der diese angeboten werden.

³⁶ Timmers 1999, 31.

³⁷ Wirtz 2001, 211.

³⁸ Bei der Vorstellung der Partialmodelle wird auf die Klassifizierung und Darstellung von Wirtz 2001, 212 ff. zurückgegriffen.

Beschaffungsmodell

Das Beschaffungsmodell zeigt, welche Produktionsfaktoren von welchen Lieferanten beschafft werden.³⁹ Hierzu werden ausgehend von den zu produzierenden Leistungen die Art und die Menge der benötigten Inputfaktoren festgelegt. Marktstruktur und Marktverhalten auf den Beschaffungsmärkten wirken sich direkt auf das Beschaffungsmodell aus.

Leistungserstellungsmodell

Das Leistungserstellungsmodell bildet die Kombination von Gütern und Dienstleistungen sowie deren Transformation in Angebotsleistungen ab.⁴⁰ Dabei interessieren weniger die technischen Gesetzmäßigkeiten der Produktion als vielmehr die ökonomischen Beziehungen zwischen den Einsatzmengen der Produktionsfaktoren und der damit erzielbaren Ausbringungsmenge.

Leistungsangebotsmodell

Das Leistungsangebotsmodell gibt Auskunft darüber, welches Leistungsspektrum welche Nachfrager- bzw. Kundengruppen angeboten werden soll. Die Kunden unterscheiden sich dabei in ihren Nachfragewünschen zum Teil erheblich. Um die Wünsche der Kunden zu befriedigen, sollte versucht werden, das Leistungsangebot auf den speziellen Bedarf der einzelnen Kunden auszurichten. Hierzu dient unter anderem die im Rahmen des Nachfragermodells dargestellte Segmentierung der Nachfrager. Den einzelnen Nachfragergruppen wird jeweils ein segmentspezifisches Angebot unterbreitet, das auf die Nachfragerbedürfnisse dieses Segments abgestimmt ist.

Erlösmodell

Das Erlösmodell weist in Unternehmen das Electronic Business zahlreiche Besonderheiten auf. Daher wird dieses im folgenden ausführlich dargestellt. Im Rahmen der Fragestellung, auf welche Art und Weise Erlöse erzielt werden sollen, sind zahlreiche unterschiedliche Erlösformen denkbar. Um im Rahmen des strategischen Managements eine grundsätzliche Entscheidung über mögliche Erlösformen treffen zu können, ist eine Systematisierung der Erlösformen hilfreich. Hierzu dient das Erlösmodell.

3.1.2 Erlösmodelle

Die unterschiedlichen Erlösformen⁴¹ lassen sich in direkte versus indirekte Erlösgenerierung sowie transaktionsabhängige versus transaktionsunabhängige Erlösgenerierung unterteilen.⁴² Direkte Erlöse werden ohne Zwischenschaltung eines Dritten direkt vom Online- oder Mobilfunk-Nutzer bezogen, indirekte Erlöse hingegen fließen dem Website-Betreiber oder Telekommunikationsunternehmen von Seiten

³⁹ Vgl. Hansen 1990, 464 ff.; Corsten 1999, 389 ff.

⁴⁰ Vgl. Günther/Tempelmeier 1997, 6 ff.

⁴¹ Eine ausführliche Behandlung der Erlöstyphen und Erlösmodelle im Mediensektor findet sich bei Zerdick et al. 1999, 45 ff.

⁴² Vgl. Zerdick et al. 1999, 25 sowie Wirtz 2001, 215 f.

Dritter wie z.B. Werbe- oder Kooperationspartner zu. Als transaktionsabhängig werden Erlöse dann bezeichnet, wenn sie aufgrund einer einzelnen, vermarktungsfähigen Transaktion im weitesten Sinne oder aufgrund einer Interaktion zwischen dem Nutzer einer Leistung und dem Unternehmen erhoben werden. Anderenfalls gelten Erlöse als transaktionsunabhängig. In Tabelle 2-1 ist die Erlösmodellsystematik schematisch mit entsprechenden Beispielen dargestellt. Dabei besteht auch eine (indirekte) Beziehung zwischen den Nutzern der Unternehmensleistung und den dritten Unternehmen. Beispielhaft lässt sich dies anhand der Schaltung von Werbung verdeutlichen. Die Kosten der Werbung gehen in der Regel auch in die Preise der Produkte ein, so dass indirekt der Konsument diese Kosten trägt.

Tabelle 2-1: Erlösmodellsystematik

Erlösmodellsystematik		
	Direkte Erlösgenerierung	Indirekte Erlösgenerierung
Transaktionsabhängig	Transaktionserlöse i.e.S. Verbindungsgebühren Nutzungsgebühren/Pay-per-use	Provisionen Umsatz-Teilung („revenue sharing“)
Transaktionsunabhängig	Einrichtungsgebühren Grundgebühren Abonnement-Gebühren	Bannerwerbung, Sponsorship Data-Mining-Erlöse Pay-per-click, Pay-per-placement

Quelle: Wirtz 2001, 215 (mit Ergänzungen der Verfasser)

Die Bedeutung der einzelnen Erlösformen variiert erheblich. Ein isolierter Einsatz von Erlösmodellen ist selten anzutreffen. In der Regel werden mehrere Erlösformen kombiniert. Eine wichtige unternehmerische Entscheidung von Internet- und Multimedia-Unternehmen ist daher die Kombination und Gewichtung der eben dargestellten Erlösformen, um eine Optimierung des Erlösquellenstroms, die Multi-revenue-stream-Optimierung, zu erreichen.

In E-Business Unternehmen kann es sich bei den direkten transaktionsabhängigen Erlösformen um Transaktionsumsätze im engeren Sinne sowie um Verbindungs- und Nutzungsgebühren handeln. Transaktionsumsätze im engeren Sinne bezeichnen die Übertragung finanzieller Ressourcen durch den Nutzer an den Anbieter im Tausch für ein Produkt (z.B. ein Buch) oder eine Dienstleistung. Die Zahlung erfolgt dabei aufgrund quantitativer Kriterien wie z.B. nach der Anzahl der Ergebnisse einer Datenbankrecherche.

Verbindungs- bzw. Nutzungsgebühren entstehen für den Zugang bzw. für die Nutzung einer Dienstleistung, z.B. die Online-Zeitgebühren eines Internet Service Providers oder zeitabhängige Gebühren aufgrund der Dauer einer Datenbankrecherche. Unter die direkten transaktionsunabhängigen Erlöse sind Einrichtungs-, Grund- und Abonnementgebühren zu subsumieren. Einrichtungsgebühren sind für die Installation einer Basistechnologie, zum Beispiel in Form einer Software, welche für die Nutzung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderlich ist, zu entrichten. Grundgebühren

fallen für die Bereitstellung einer regelmäßigen, potentiellen Nutzungsmöglichkeit eines Produktes oder einer Dienstleistung an. Abonnementgebühren sind eine spezifische Form von Grundgebühren. Sie fallen z.B. bei Online-Fachzeitschriften oder bei elektronischen „Lose-Blatt-Sammlungen“ an.

Provisionen gelten als indirekte transaktionsabhängige Erlöse. Sie entstehen durch die direkte Vermittlung von Transaktionen für dritte Partnerunternehmen, den Affiliates. Dies geschieht zum Beispiel über das Setzen von Links.⁴³ Das Link-setzende Unternehmen erhält eine prozentuale Umsatzbeteiligung an der vermittelten Transaktion (Provision). Letzteres wird auch als Umsatzteilung („revenue sharing“) bezeichnet. Auch durch Maklertätigkeit können Provisionen erwirtschaftet werden. Ein Beispiel hierfür ist das Brokerage im Bereich Finanzanlagen oder im Auktionsbereich (z.B. eBay). Indirekte transaktionsunabhängige Erlöse werden durch Bannerwerbung, Data-Mining, Sponsorship oder Pay-per-click erwirtschaftet. Bannerwerbung bezeichnet die Einrichtung von Werbeflächen auf der eigenen Website für dritte Unternehmen. Data-Mining-Erlöse werden durch den Verkauf von Nutzerprofilen an dritte Unternehmen erzielt. Nutzerprofile enthalten detaillierte Daten über Eigenschaften und Internet-Nutzungsgewohnheiten von Konsumenten. Erlöse aus Sponsorship entstehen durch die meist temporäre, jedoch exklusive Vermietung von Werberaum im Internet an ein drittes Unternehmen. Im Pay-per-click-Modell bezahlt ein Partnerunternehmen nur dann, wenn ein Online-Nutzer auf den entsprechenden Link klickt und weitergeleitet wird. Eine zunehmende Verbreitung finden auch „Pay-per-placement search“-Modelle. Dabei bezahlen Werbeinteressierte für die exklusive Platzierung eines Links in den Resultaten von Anfragen bei Suchmaschinen. Dieses Modell wird auch als „query-based paid placement“ bezeichnet und z.B. von Google und Overture angewendet.

Preisfindung und Preisstrategien

Bei der Planung und Umsetzung von E-Business-Geschäftsmodellen und insbesondere bei der Gestaltung der Erlösströme spielen Preisermittlung und Preisstrategien eine zentrale Rolle. Die Preisfindung bei Geschäftsmodellen im E-Business kann nach sechs Kriterien vorgenommen werden⁴⁴:

- Nach dem Nutzemehrwert
- Nach dem Preisniveau der Konkurrenz
- In Relation zu vergleichbaren nicht-elektronischen Angeboten (z.B. Online-Content im Vergleich zu bestehenden Printprodukten)
- Aus Controllinggesichtspunkten, d.h. Kosten plus Marge
- Nach „Bauchgefühl“ bzw. „Trial&Error“ oder
- Auf Basis von Marktforschung und Kundenbefragungen.

⁴³ Vgl. Hagel/Singer 1999, 141.

⁴⁴ Vgl. VDZ 2003, 14.

Die Orientierung am Nutzemehrwert erfolgt, indem der Preis im Hinblick auf den wahrgenommenen Wert abzüglich der mit der Nutzung verbundenen Kosten ermittelt wird. Voraussetzung hierfür ist eine profunde Kenntnis des Nutzerverhaltens: Unterschiedliche Kunden ziehen aus demselben Produkt verschiedene Vorteile und sind daher bereit, unterschiedliche Preise zu bezahlen. Im Gegensatz dazu wird bei der konkurrenz-orientierten Preisermittlung der Fokus auf die Wettbewerber gelegt. Die Preisfindung orientiert sich am Durchschnitt der Bepreisung relevanter Wettbewerber. Fehlt eine Orientierungsmöglichkeit, weil es noch keine elektronischen Wettbewerbsangebote gibt oder weil es sich um einen Nischen- oder Spezialmarkt handelt, so kann die Orientierung an vergleichbaren Produkten oder Leistungen aus der Offline-Welt helfen. Beispielsweise kann bei der Bepreisung kostenpflichtiger Online-Content-Angebote ein Vergleich mit existierenden Printprodukten helfen bzw. muss aus Sicht des Kunden in einem plausiblen Verhältnis dazu stehen.

Beim Kosten-Plus-Marge-Ansatz ist die Festlegung einer Marge Basis der Preisermittlung. Dieser wird zu den ermittelten Selbstkosten des Produktes addiert und ergibt seine „Profitabilität“. „Bauchgefühl“ (Trial&Error) und Marktforschung kommen nach Angaben der Anbieter kostenpflichtiger Content-Angebote eine eher untergeordnete Rolle zu.⁴⁵ Dass die Marktforschung bisher bei der Preisermittlung von kostenpflichtigen Inhalten nicht - wie in anderen etablierten Produktkategorien üblich - häufiger eingesetzt wird, liegt vermutlich daran, dass es sich hier um sehr junge Märkte handelt und potenzielle Nutzer keine oder nur geringe erfahrungsbasierte Angaben machen können.

3.1.3 Typologie netzgestützter Geschäftsmodelle

Mit Blick auf Fragen einer nachhaltigen Produktnutzung spielen Konsumenten eine zentrale Rolle. Daher soll im folgenden auf Geschäftsmodelle im Business-to-Consumer bzw. im Consumer-to-Consumer Bereich fokussiert werden.

Im Internet wird eine Vielzahl von Geschäftsmodellen verfolgt. Um die Vielfalt der Modelle auf ihre wesentlichen Merkmale und Unterschiede zu reduzieren, wurden in den vergangenen Jahren eine große Zahl an Differenzierungs- und Klassifizierungsversuchen unternommen.⁴⁶ Dabei sticht die Typologisierung von Wirtz (2001) hervor, die sich durch fundierte Auswahl von Differenzierungskriterien und die Möglichkeit zur Systematisierung des gesamten Spektrums an Geschäftsmodellen auszeichnet. Im folgenden soll daher die Geschäftsmodelltypologie von Wirtz vorgestellt und im weiteren verwendet werden.

Wirtz differenziert die Geschäftsmodelle anhand des Leistungsangebots. Die Wahl dieses Kriteriums ermöglicht nicht nur eine Homogenisierung der Geschäftsmodelle innerhalb der Typen, sondern ermöglicht auch eine Abgrenzung der sachlich relevanten Wettbewerbsmärkte. Die im Business-to-Consumer Bereich von den Unternehmen

⁴⁵ Vgl. VDZ 2003, 14.

⁴⁶ Vgl. Rappa 2003 sowie die dort aufgeführte Sammlung von Beiträgen, die sich mit Geschäftsmodellen und ihrer Klassifizierung beschäftigen.

verfolgten Geschäftsmodelle lassen sich anhand des Leistungsangebotes den vier Basisgeschäftsmodellen Content, Commerce, Context und Connection zuordnen. Daher wird die Geschäftsmodelltypologie als 4C-Net-Business-Model bezeichnet.

Tabelle 2-2: Die vier Internet-Basisgeschäftsmodelltypen

Content	Commerce
Sammlung, Selektion, Systematisierung, Kompilierung (Packaging) und Bereitstellung von Inhalten auf einer eigenen Plattform.	Anbahnung, Aushandlung und/oder Abwicklung und Kontrolle von Geschäftstransaktionen im Netz.
Context	Connection
Klassifikation und Systematisierung von im Internet verfügbaren Informationen.	Herstellung der Möglichkeit eines Informationsaustausches in Netzwerken.

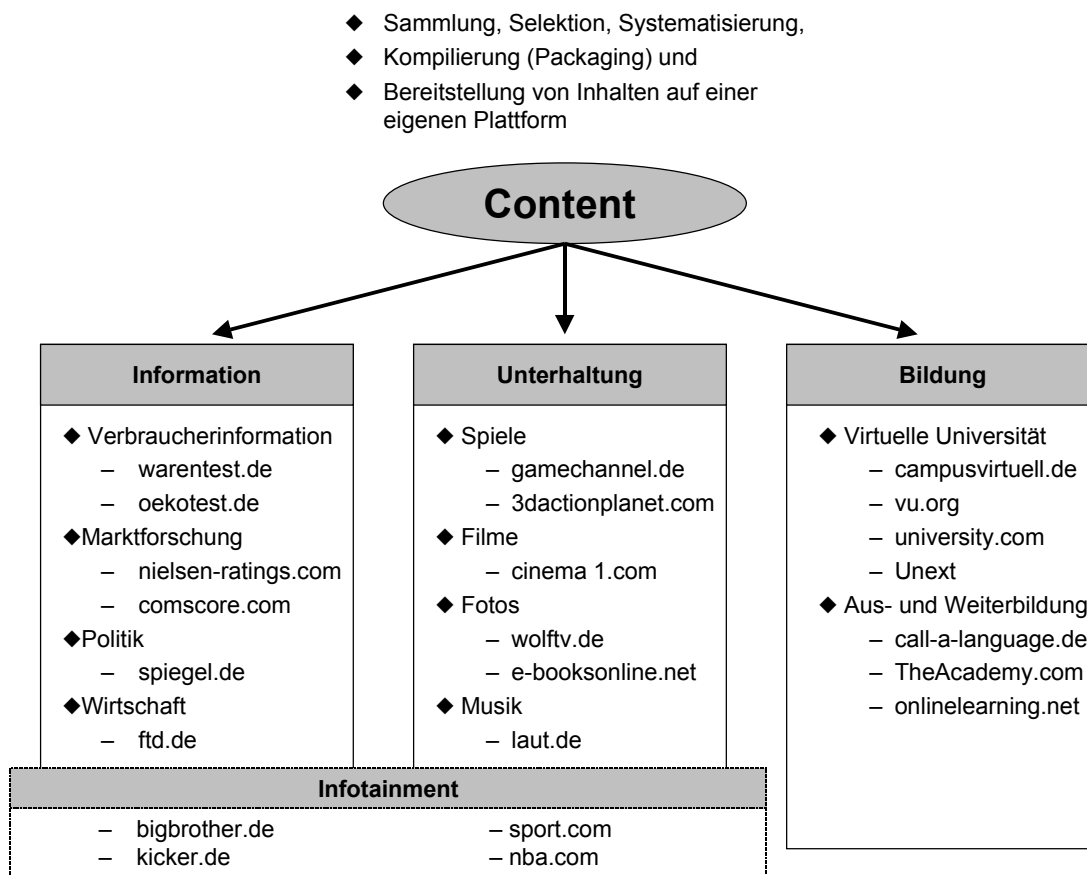
Geschäftsmodell Content

Das Geschäftsmodell Content besteht aus der Sammlung, Selektion, Systematisierung, Kompilierung (Packaging) und Bereitstellung von Inhalten auf einer eigenen Plattform. Ziel des Geschäftsmodellansatzes ist es, den Nutzern Inhalte zielgruppengenau, einfach, bequem, visuell ansprechend aufbereitet und online zugänglich zu machen.⁴⁷

Zum Teil werden dem Nutzer die Inhalte in personalisierter oder individuell gestaltbarer Form bereitgestellt. Die angebotenen Inhalte können informierender, unterhaltender oder bildender Natur sein. Dementsprechend wird der Geschäftsmodelltyp Content in die Geschäftsmodellvarianten Information, Unterhaltung und Bildung unterteilt. Abbildung 2.1 stellt das Geschäftsmodell Content graphisch dar.

⁴⁷ Vgl. Wirtz/Kleineicken 2000, 630 f.

Abbildung 2.1: Das Geschäftsmodell Content



Quelle: in Anlehnung an Wirtz 2001, 219.

Geschäftsmodell Commerce

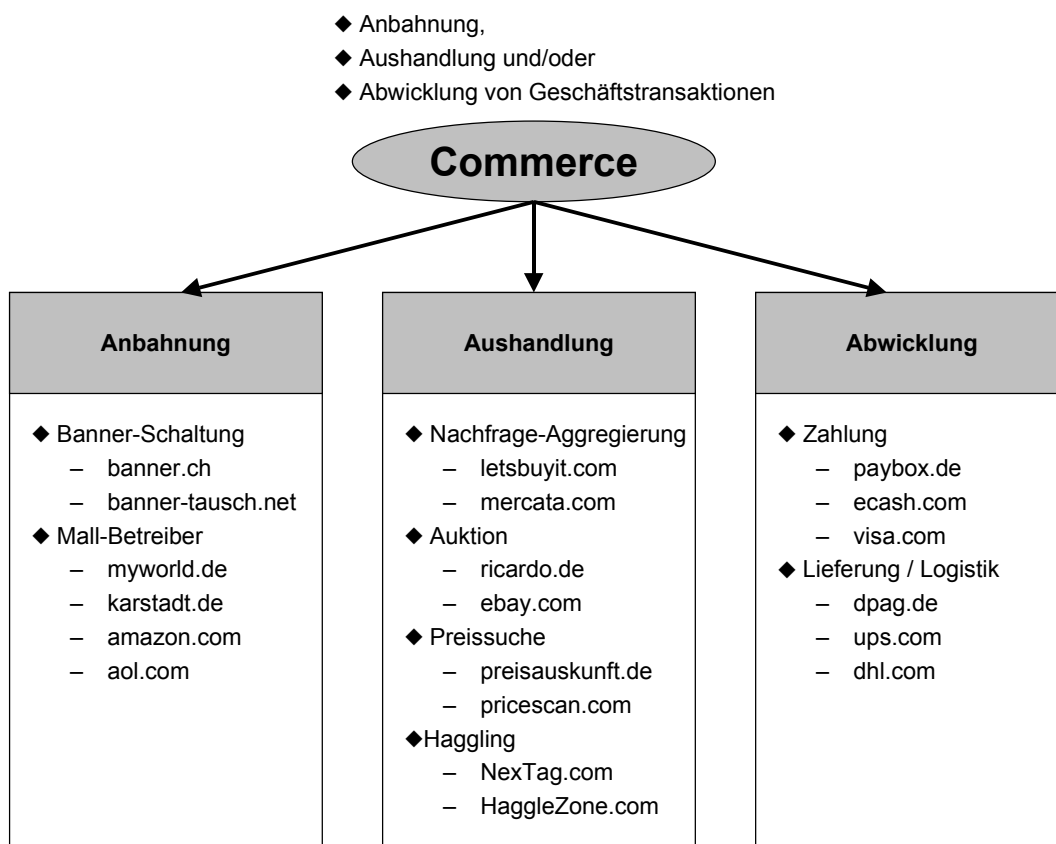
Das Geschäftsmodell Commerce umfasst die Anbahnung, Aushandlung und/oder Abwicklung von Geschäftstransaktionen im Netz. Ziel ist eine Unterstützung, Ergänzung oder gar Substitution der traditionellen Phasen einer Transaktion durch das Internet.⁴⁸ Abbildung 2.2 zeigt, wie das Geschäftsmodell Commerce in die drei Geschäftsmodellvarianten Anbahnung, Aushandlung und Abwicklung unterteilt werden kann. Unter der Geschäftsmodellvariante Anbahnung versteht man alle Maßnahmen, welche die Aufmerksamkeit potenzieller Käufer für ein Angebot erregen und sie auf die entsprechende Website lenken sollen. Darunter fallen z.B. die Banner-Schaltung und Mall-Betreiber. Die nächste Geschäftsmodellvariante bezieht sich auf die Aushandlung der Geschäftsbedingungen wie z.B. dem Preis. Die Modelle konzentrieren dabei z.B. auf die Nachfrage-Aggregation, Auktionen, die Preissuche oder das Haggling. Letzteres unterscheidet sich von der Preissuche dadurch, dass hier die Anbieter weitere

⁴⁸ Vgl. Wirtz/Kleineicken 2000, 631 f.

Gegenangebote unterbreiten können, wenn der Preis für den Nachfrager noch zu hoch ist. Zum Beispiel kann der Anbieter den Preis senken oder kostenlosen Transport zusichern, wenn ein Nachfrager dafür ein anderes Produkt zusätzlich kauft (Mengenrabatt).

Die dritte Kategorie von Commerce-Modellen betrifft die Abwicklung von Geschäftstransaktionen. Sie dienen dazu, diese zu ermöglichen und zu erleichtern. Hierunter fallen z.B. die Zahlungsabwicklung und die Auslieferung der Waren bzw. die gesamte Logistik.

Abbildung 2.2: Geschäftsmodell Commerce



Quelle: Wirtz 2001, 231 (leicht veränderte Fassung).

Geschäftsmodell Context

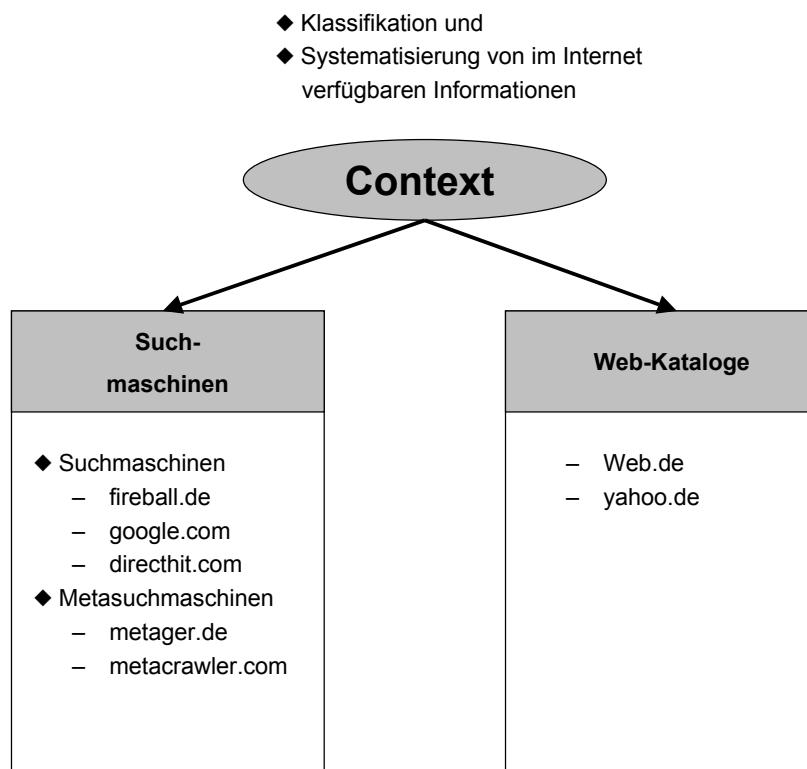
Das Geschäftsmodell Context hat mit der Entstehung der Internetökonomie erheblich an Bedeutung gewonnen. Context-Anbieter zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht primär eigene Inhalte anbieten, sondern vielmehr als Navigationshilfen und zunehmend als Aggregatoren innerhalb des Internets agieren.⁴⁹ Folglich werden Context-Seiten häufig von Anwendern als Startseite (Portale) eingesetzt, von der aus Informations-,

⁴⁹ Vgl. Wirtz/Kleinecken 2000, 632 f.

Interaktions- oder Transaktionsangebote anderer Anbieter, die Destination-Sites, abgerufen werden.⁵⁰ Hierbei erfreuen sich einige Context-Anbieter einer hohen Nutzerloyalität, die sich insbesondere in einer hohen Anzahl wiederholter Seitenaufrufe manifestiert.

Context-Anbieter klassifizieren und systematisieren die im Internet verfügbaren elektronischen Informationen. Hierbei wird das Internet aufgrund spezieller Nutzeranfragen mit Hilfe technischer Applikationen auf relevante Informationen untersucht. Die gefundenen Informationen werden kriterienspezifisch kompiliert und dem Nutzer präsentiert. Ziel ist eine Verbesserung der Markttransparenz (Komplexitätsreduktion) und eine Verbesserung der Orientierung (Navigation) für den Nutzer, indem im Internet verfügbare Informationen durchsucht und gefiltert werden und so dem Nutzer der Zugriff auf jetzt logisch aufgebaute und inhaltlich strukturierte Informationen erlaubt wird.⁵¹

Abbildung 2.3: Das Geschäftsmodell Context



Quelle: Wirtz 2001, 243

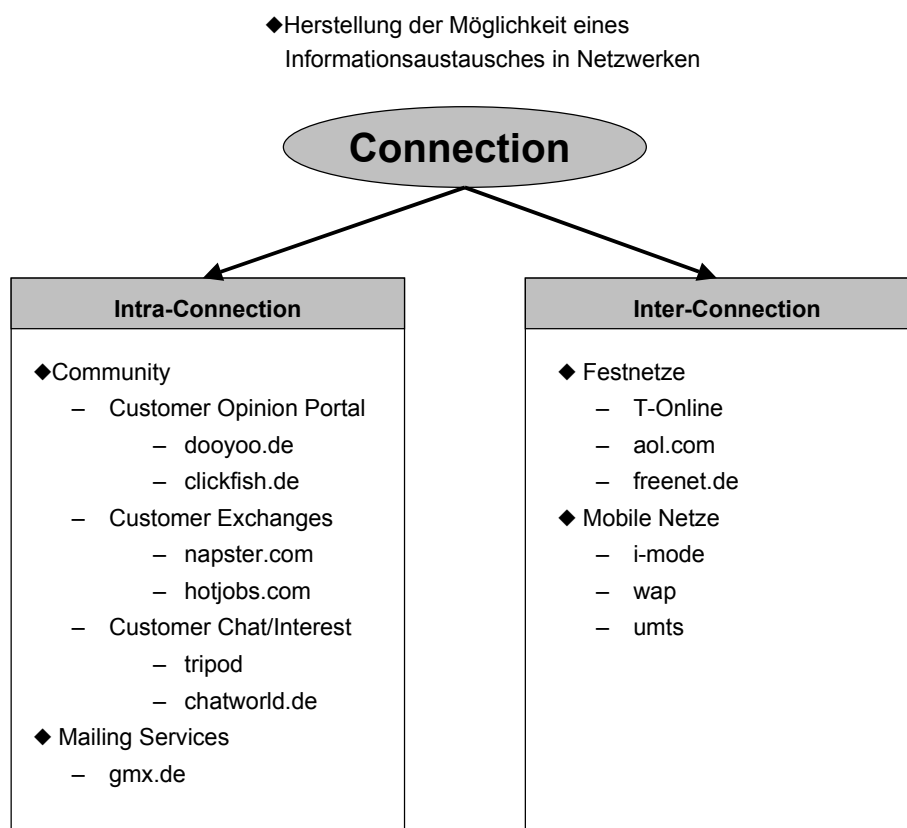
⁵⁰ Vgl. Wirtz/Lihotzky 2001, 287.

⁵¹ Vgl. Evans/Wurster 1999, 86.

Geschäftsmodell Connection

Die Herstellung der Möglichkeit eines Informationsaustausches in Netzwerken ist Gegenstand des Geschäftsmodells Connection⁵². Dabei können die herzustellenden Verbindungen sowohl technologischer, kommerzieller als auch rein kommunikativer Art sein. Das Geschäftsmodell Connection ermöglicht damit die Interaktion von Akteuren in virtuellen Netzwerken, die aufgrund der Höhe der Transaktionskosten oder aufgrund von Kommunikationsbarrieren in der physischen Welt nicht realisierbar wäre. Abbildung 2.4 zeigt, wie das Geschäftsmodell Connection weiter differenziert werden kann. Auf der zweiten Ebene kann das Geschäftsmodell Connection in Intra-Connection und Inter-Connection unterteilt werden

Abbildung 2.4: Das Geschäftsmodell Connection



Quelle: Wirtz 2001, 253

Abbildung 2.5 fasst die verschiedenen Geschäftstypologien noch einmal in einer Übersicht zusammen.

⁵² Vgl. Wirtz/Kleineicken 2000, 633.

Abbildung 2.5: Charakteristika der vier Basisgeschäftsmodelltypen

	Content	Commerce	Context	Connection
Definition	Sammlung, Selektion, Systematisierung, Kompilierung und Bereitstellung von Inhalten	Anbahnung, Aushandlung und/oder Abwicklung von Geschäfts-transaktionen	Klassifikation und Systematisierung von im Internet verfügbaren Informationen	Herstellung der Möglichkeit eines Informationsaus-tausches in Netzwerken
Ziel	Online-Bereitstellung von konsumenten-zentrierten, personalisierten Inhalten	Ergänzung bzw. Substitution traditioneller Handelstransaktionsphasen durch das Internet	Komplexitätsreduktion Navigation	Schaffung technischer, kommerzieller oder rein kommunikativer Konnektionen in Netzen
Erlösmodell	Direkte und indirekte Erlösmodelle	Transaktionsabhängig e, direkte und indirekte Erlösmodelle	Indirekte Erlösmodelle	Direkte und indirekte Erlösmodelle
Beispiele	Spiegel online Stiftung Warentest campusvirtuell	Amazon eBay Mobile.de	Yahoo! Google Lycos	T-Online AOL freenet

Quelle: in Anlehnung an Wirtz 2001, 269.

3.1.4 Verbreitung und Erfolg verschiedener Geschäftsmodelle

Empirische Daten über die Anwendung, Verbreitung und den Erfolg verschiedener Geschäftsmodelle in der Praxis sind bislang nur in sehr beschränktem Umfang verfügbar. Da zahlreiche Internet-Unternehmen noch keine Gewinne generieren, kann die Höhe des Gewinns derzeit noch nicht als Kriterium für den Erfolg genutzt werden. Stattdessen gibt der Indikator „Unique visitors“ eine erste Einschätzung über den Zuspruch verschiedener Leistungsangebote. Als Unique visitors wird hier die Anzahl der Besucher bezeichnet, welche die jeweilige Website innerhalb eines Monats aufgerufen haben. Jeder Besucher innerhalb dieses Zeitraums wird nur einmal erfasst.

Die folgende Zuordnung von Websites zu den vier vorgestellten Basisgeschäftsmodellen zeigt, dass die Basismodelle Connect und Context die relativ größte Anzahl von Besuchern oder Nutzern auf sich vereinen. Dies ist insofern plausibel als die Internet Service Provider, die den Zugang für private Online-Nutzer ermöglichen, und die großen Portale und Suchmaschinen, die eine systematische Suche und Navigation ermöglichen, in der Regel die erste „Anlaufstelle“ bzw. die Einstiegsseite für private Online-Nutzer darstellen.

Tabelle 2-3: Geschäftsmodelle Content und Commerce unter den TOP 50 Internet-Unternehmen weltweit (bezogen auf den Monat 10/2000)

Geschäftsmodelle Content und Commerce			
Content	Unique Visitors (in Tausend)	Commerce	Unique Visitors (in Tausend)
Real.com Network	17.958	Amazon	19.760
NBC Internet Sites	17.548	eBay	17.330
Time Warner Online	15.016	Sony Online	13.877
Viacom Online	10.246	American Greetings	8.425
News Corp. Online	7.995	Network Commerce	8.364
IWin Sites	7.827	Zmedia.com	7.780
Homestead.com	7.810	My Points	7.420
Passthison.com	7.319	Grab.com	6.302
Flipside.com	6.529		
Weather Channel	5.941		
Hi-ho.ne.jp	5.721		
Anzahl der Unternehmen	11	Anzahl der Unternehmen	8
Mittelwert Unique Visitors	9.992	Mittelwert Unique Visitors	11.157

Quelle: Wirtz 2001, 270

Tabelle 2-4: Die Geschäftsmodelle Context und Connection unter den TOP 50 Internet-Unternehmen (bezogen auf den Monat 10/2000)

Geschäftsmodelle Context und Connection			
Context	Unique Visitors (in Tausend)	Connection	Unique Visitors (in Tausend)
Yahoo!	87.504	AOL	85.186
Microsoft Sites (Context)	60.397	Microsoft Sites (Connection)	30.198
Lycos	50.144	FortuneCity Network	16.638
Excite Network	38.141	AT & T Web Sites	10.585
About	25.493	T-Online	9.697
Go Network	24.170	Jobsonline.com	8.195
CNET Networks Digital	22.818	EarthLink	7.880
Altavista	19.756	Snowball	7.460
Ask Jeeves	14.248	DTI.ne.jp	6.799
Infospace Impressions	14.202	colonize.com	6.790
LookSmart	14.140	coolsavings.com	5.712
Nifty Sites	10.815	mailbits.com	5.641
eUniverse Network	10.385		
Biglobe Sites	9.241		
iWon.com	8.688		
Google.com	8.097		
Go to	8.028		
Juno.com	7.622		
Women.com Network	7.231		
IVillage.com	7.152		
Anzahl der Unternehmen	20	Anzahl der Unternehmen	12
Mittelwert Unique Visitors	22.414	Mittelwert Unique Visitors	16.732

Quelle: Wirtz 2001, 271

Wie Abbildung 2.5 zeigt, dominieren auch bei den meistbesuchten deutschen Websites die Basisgeschäftsmodelle Connect und Context. Die Spitzenreiter T-Online und Google werden von rund der Hälfte aller Internetnutzer in Deutschland ein oder mehrmals im Monat genutzt. Erhebliche Differenzen zeigen sich bei der durchschnittlichen Nutzungszeit pro Person. Diese reicht von fast 2 Stunden pro Monat im Falle von eBay bis zu nur 6 Minuten bei Microsoft.

Tabelle 2-5: Die meistbesuchten Web-Properties⁵³ in Deutschland (Mai 2003)

<i>Property Name</i>	<i>Nutzerzahl⁵⁴</i>	<i>Reichweite in %⁵⁵</i>	<i>Nutzungszeit pro Person⁵⁶</i>	<i>Kerngeschäftsmodell⁵⁷</i>
T-Online	12.666.000	54,9	1:24:40	Connect
Google	11.512.000	49,9	0:17:50	Context
eBay	11.389.000	49,4	1:58:02	Commerce
AOL Time Warner	7.098.000	30,8	0:23:28	Connect
MSN	6.968.000	30,2	0:13:42	Context
Amazon	6.495.000	28,2	0:09:52	Commerce
Microsoft	6.203.000	26,9	0:06:10	Commerce
Web.de	6.151.000	26,7	1:00:29	Connect
United Internet	5.423.000	23,5	0:35:41	Connect
Lycos Network	5.167.000	22,4	0:27:47	Content

Quelle: Nielsen Netratings 2003 (Zuordnung zu Kerngeschäftsmodellen von den Verfassern)

Bei der Erfassung von Nielsen Netratings wird offensichtlich nur ein Teil der meistbesuchten Websites in Deutschland erfasst. Dabei werden insbesondere die Content-Anbieter vernachlässigt. Die monatliche Erhebung der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW) zeigt nämlich, dass neben T-Online, MSN oder AOL auch die Online-Angebote der großen Wochen- und Tageszeitschriften erheblichen Zuspruch finden (vgl. Tabelle 2-6).

⁵³ Unter „Property“ werden z.T. mehrere Websites desgleichen Unternehmens zusammengefasst. In den vorliegenden Fällen differieren die Zahlen zwischen den Properties und den Haupt-Website der Unternehmen in Deutschland aber nur unwesentlich.

⁵⁴ Im englischen Original wird die Bezeichnung „Unique Audience“ verwendet. Dieser Indikator gibt an, wie viele Personen die entsprechenden Websites innerhalb eines Monats aufgerufen haben. Bei mehreren Besuchen ein und derselben Person innerhalb des betreffenden Monats, wird diese nur einmal gezählt.

⁵⁵ In Prozent aller Internetnutzer in Deutschland.

⁵⁶ Zeit, die ein Nutzer im Durchschnitt pro Monat auf der betreffenden Website verweilt (in Stunden:Minuten:Sekunden).

⁵⁷ Während sich Unternehmen in den 90er Jahren mit Ihren Internet-Aktivitäten noch weitgehend auf eines der vier vorgestellten Basisgeschäftsmodelle konzentriert haben, lässt sich seither ein Trend zur Mischung und Nutzung verschiedener Modelle beobachten (vgl. Kapitel 1.1.5 XXX). In aller Regel stehen aber nach wie vor einzelne Basismodelle im Mittelpunkt der Internet-Geschäftsaktivitäten, so dass eine Zuordnung anhand des „Kernmodells“ möglich ist.

Tabelle 2-6: Die meistgenutzten Websites in Deutschland nach IVW (Juli 2003)

<i>Website</i>	<i>Anzahl Besuche (Visits)</i>	<i>Kerngeschäftsmodell</i>
T-Online.de	139.566.000	Connect
Msn.de	78.402.000	Context
Spiegel Online	30.833.000	Content
Mobile.de Der Automarkt	25.494.000	Commerce
AOL Homepage	20.804.000	Connect
Heise Online	20.192.000	Content
Bild.de	18.832.000	Content
RTL.de	14.596.000	Content
Focus Online.de	13.513.000	Content
Tiscali.de	12.897.000	Connect

Quelle: IVW - Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. 2003 (www.ivwonline.de)

Mit Blick auf eine nachhaltige Produktnutzung spielen Verbraucherinformationen eine bedeutende Rolle.⁵⁸ Solche Informationen stehen den Verbrauchern jedoch in der Regel – sowohl im Offline- als auch im Online-Bereich – nicht kostenlos zur Verfügung. Bislang war die Bereitschaft von Verbrauchern, für Inhalte aus dem Internet Geld auszugeben, vergleichsweise gering. In 2002 wurden in Westeuropa 361 Mio. Euro für Online-Inhalte ausgegeben. Dabei entfielen rund 74% auf die Kategorie „Erwachsenenunterhaltung/Erotik“. Nach einer Prognose von Jupiter Research wird sich bis 2007 der Gesamtumsatz mit Online-Content versechsfachen. Dabei entwickeln sich die Inhalte-Kategorien sehr unterschiedlich. Während der heutige Spitzenreiter Erwachsenenunterhaltung/Erotik „nur“ um ca. 60% wachsen wird, kommt es in der Kategorie „Digitale Musik“ zu einer Versechzigfachung der Umsätze. Welchen Anteil Verbraucherinformationen an den Online-Content-Umsätzen haben, ist derzeit nicht bekannt. Mit Blick auf den generellen starken Zuwachs der Umsätze mit Inhalten im Internet kann aber auch hier mit einem deutlichen Anstieg gerechnet werden.

⁵⁸ Vgl. Kapitel. 0

Tabelle 2-7: Bezahlter Online-Content in West-Europa⁵⁹

Kategorie	Umsätze in Millionen Euro					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Online-Spiele	43	96	176	285	418	589
Digitale Musik	9	26	65	136	285	550
Audio-/Video-Unterhaltung	5	38	88	162	277	424
Erwachsenenunterhaltung / Erotik	266	297	330	363	393	422
Sonstige Inhalte (Sport, Gesundheit, Kinder etc.)	10	27	53	84	127	183
Finanz- und Wirtschaftsinformationen	22	41	61	82	101	121
Allgemeine Nachrichten und Archive	6	19	32	46	61	78
<i>Gesamtumsatz</i>	<i>361</i>	<i>544</i>	<i>806</i>	<i>1.158</i>	<i>1.662</i>	<i>2.366</i>

Quelle: Jupiter Research, Januar 2003

In den USA wurden in 2002 von Endverbrauchern 1,3 Mrd. US-Dollar für Online-Content ausgegeben. Die drei führenden Kategorien waren hier „Personals/Dating“, „Business/ Investment“ sowie „Entertainment/Lifestyle“. Diese machten zusammen 63% aller Online-Content-Ausgaben aus. Bei den Erlösmodellen dominierten die Online-Jahresabonnements bestimmter Contentbereiche. Diese hatten einen Anteil von 41% an den Gesamterlösen für Online-Content. Dahingegen spielen die Erlöse aus Micropayment-Modellen bislang eine völlig untergeordnete Rolle. Der Erlösanteil lag in 2002 unter 1%.⁶⁰

Spitzenreiter beim Online-Verkauf von Inhalten an Endverbraucher in den USA waren 2002 die „Web Destinations“ Yahoo.com, Match.com und Real.com. Die US-amerikanische Verbraucherschutz- und Warentestorganisation Consumers Union, die als unabhängige Non-Profit-Organisation bereits seit 1936 existiert, belegte mit ihrem Webauftritt Consumerreports.org und den dort erlösten Umsätzen für Online-Content immerhin Platz 11 der Top Web Destinations in den USA.⁶¹

3.1.5 Entwicklung hybrider Geschäftsmodelle

Mit der zunehmenden intra- und intermarktlichen Konkurrenz hat sich seit Ende der 90er Jahre die Wettbewerbsintensität für Internet-gestützte Geschäftsaktivitäten verschärft. Vor diesem Hintergrund haben sich in den vergangenen Jahren auch die Geschäftsmodelle verändert. Die strategische Reaktion vieler Unternehmen besteht dabei zum einen in der zunehmenden Verzahnung verschiedener Basisgeschäftsmodelle zu hybriden multifunktionalen Modellen und zum anderen in der Integration

⁵⁹ Dies umfasst Deutschland, Österreich, die Schweiz, Großbritannien, Irland, Schweden, Dänemark, Norwegen, Finnland, die Niederlande, Belgien, Luxemburg, Frankreich, Italien, Spanien, Portugal und Griechenland.

⁶⁰ Vgl. ComScore 2003.

⁶¹ Vgl. Comscore 2003.

traditioneller Geschäftsmodelle (z.B. Printmedien) mit denen der Internetökonomie (z.B. Online-Content). Im folgenden soll auf die Gründe für hybride Geschäftsmodelle näher eingegangen werden.

Wirtz nennt vier zentrale Gründe für die Entwicklung hybrider Geschäftsmodelle: Verbundeffekte („Economies of scope“), multiple Kundenbindung, Preisbündelung und Diversifikation der Erlösquellen.⁶² Diese sollen im folgenden kurz erläutert werden.

Verbundeffekte

Verbundeffekte oder „Economies of scope“ können von Unternehmen in der Internetökonomie vor allem dadurch genutzt werden, dass einmal akquirierten Kunden nicht nur Angebote aus dem Kerngeschäft gemacht werden, sondern auch Angebote aus anderen Geschäftsfeldern. Der auf der originären Website generierte Verkehr kann folglich auch für Angebote aus anderen Geschäftsfeldern genutzt werden. Ein großer Kundenstamm ist für alle Geschäftsmodelle der Internetökonomie ein wichtiger Wettbewerbsfaktor, da hierdurch zum einen Skaleneffekte und zum anderen Netzwerkeffekte realisiert werden können.

Die besondere Bedeutung von Skaleneffekten im Rahmen der Internetökonomie ergibt sich aus der Kostenstruktur von Informationsprodukten und digitalisierbaren Gütern.⁶³ Diese sind durch sehr hohe Fixkosten und relativ geringe variable Kosten gekennzeichnet. Je höher die Fixkosten im Verhältnis zu den variablen Kosten sind, desto höher ist die Stückkostendegression bei steigender Absatzmenge. Demnach sinken die Stückkosten des dominierenden Anbieters bei steigenden Absatzzahlen schneller als die der Wettbewerber, wodurch ihm die Möglichkeit eröffnet wird, höhere Gewinne zu realisieren oder seinen Marktanteil durch Preissenkungen noch weiter auszubauen.

Auch Netzwerkeffekte begründen die hohe Bedeutung eines großen Kundenstamms in der Internetökonomie. Netzwerkeffekte beschreiben externe Effekte, die in Netzwerken durch eine steigende Anzahl von Nutzern entstehen.⁶⁴ In der Regel sind Netzwerkexternalitäten positiv. Durch die steigende Teilnehmerzahl eines Netzwerkes (z.B. im Falle des Telephonnetzes) steigt auch der Nutzen für den einzelnen Teilnehmer. Dies erhöht gleichzeitig den Anreiz für neue Nutzer, dem Netzwerk beizutreten, wodurch sich ein Kreislauf aufbaut, der zu steigenden Erlösen führt. Positive Netzwerkeffekte lassen sich vor allem im Geschäftsmodell Connection bei virtuellen Gemeinschaften erreichen. Da die Kommunikation der Mitglieder untereinander selbst das Produkt darstellt („Member generated content“), erhöht sich der Wert des Produktes, je mehr Mitglieder der virtuellen Gemeinschaft beitreten. Aus diesem Grund bietet T-Online seinen Kunden nicht nur mit dem Geschäftsmodell Connection die Verbindung ins Internet an, sondern offeriert auch eine Shopping Mall (Commerce), eine Suchmaschine (Context) und Nachrichten (Content) auf seinen Websites.

⁶² Vgl. Wirtz 2001, 276.

⁶³ Vgl. Stelzer 2000, 837.

⁶⁴ Vgl. Shapiro/Varian 1999, 173 ff.

Multiple Kundenbindung

Neben Verbundeffekten kann auch die multiple Kundenbindung ein Argument für die Verfolgung eines hybriden Geschäftsmodells sein. Unter der multiplen Kundenbindung soll hier die Kundenbindung auf mehreren Geschäftsmodellebenen verstanden werden. Der Kunde wird demnach nicht nur über eine Geschäfts- bzw. Kundenbeziehung an das Unternehmen gebunden, sondern es wird eine größere Anzahl an Geschäfts- bzw. Kundenbeziehungen aufgebaut. Die Generierung solcher Beziehungsbündel kann Verbund- oder Bequemlichkeitsvorteile für den Kunden als auch für das Unternehmen hervorbringen, die letztendlich das Bindungspotenzial erhöhen. Dadurch erhöhen sich auch die Austrittsbarrieren für einen Kunden (Lock-in-Phänomen).

Preis- und Leistungsbündelung

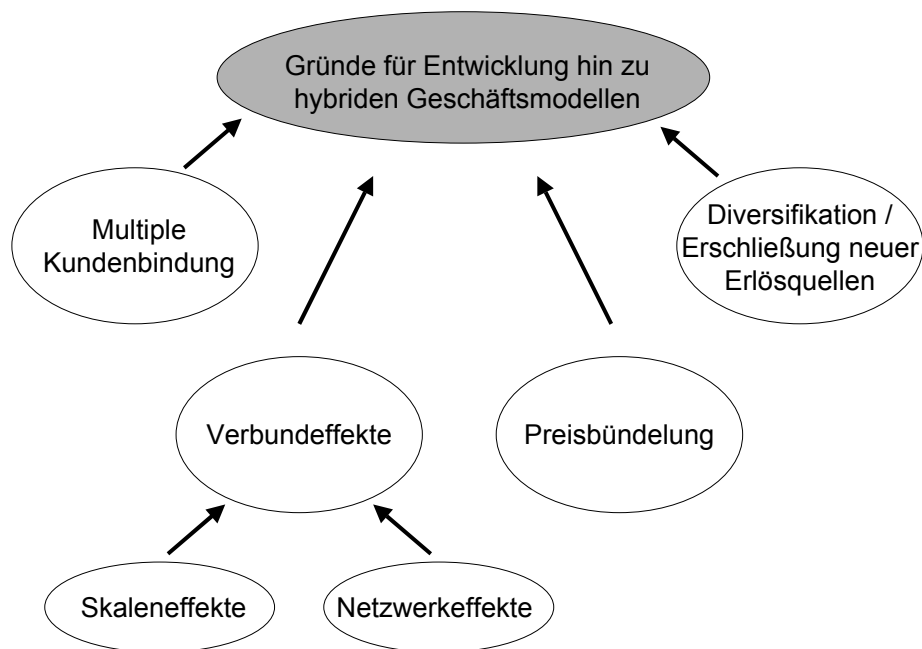
Durch die Schaffung hybrider Geschäftsmodelle ergeben sich für Unternehmen zusätzlich auch Möglichkeiten zur Kombination verschiedener Einzelleistungen zu Leistungsbündeln. Hieraus erwachsen nicht nur Vorteile bezüglich des Kundennutzens infolge reduzierter Suchkosten und einer vereinfachten Handhabung, sondern es entsteht zudem die Möglichkeit, durch die Einführung eines Bündelpreises für ein Leistungsbündel zusätzliche Gewinnpotenziale zu erschließen.

Diversifikation und Erschließung neuer Erlösquellen

Der vierte Grund für eine Expansion in fremde Geschäftsfelder ist die Diversifizierung und Erschließung neuer Erlösströme. Durch Diversifikation kann das Gesamtrisiko des Erlösstromes reduziert werden, wenn die verschiedenen Erlösströme nicht vollständig miteinander korrelieren. Die ökonomische Grundlage kann demnach durch Kombination, Adaption und Aggregation der grundlegenden Geschäftsmodelle hin zu einem hybriden, multifunktionalen Geschäftsmodell gestärkt werden. Die Bedeutung verschiedener Erlösquellen hat sich in jüngerer Zeit gezeigt. So beziehen z.B. Web-Portale ihre Umsätze heute überwiegend aus drei Umsatzquellen: der Vermietung von Werbeplätzen, der Vermarktung von Inhalten gegen Gebühr („paidcontent“) und den Umsätzen bzw. Provisionen aus dem E-Commerce⁶⁵ (eigene oder Partner-Shops). Letztere sind nach Expertenmeinung die am stärksten wachsende Geldquelle für Portale. Die Betreiber deutschsprachiger Portale streben mit ihren Umsätzen aus E-Commerce-Angeboten in den kommenden Jahren 15 bis 20% ihres Gesamtumsatzes an.⁶⁶

⁶⁵ Zur Definition und Abgrenzung des Begriffs „E-Commerce“ vgl. Kapitel 1

⁶⁶ Vgl. ECIN 2002.

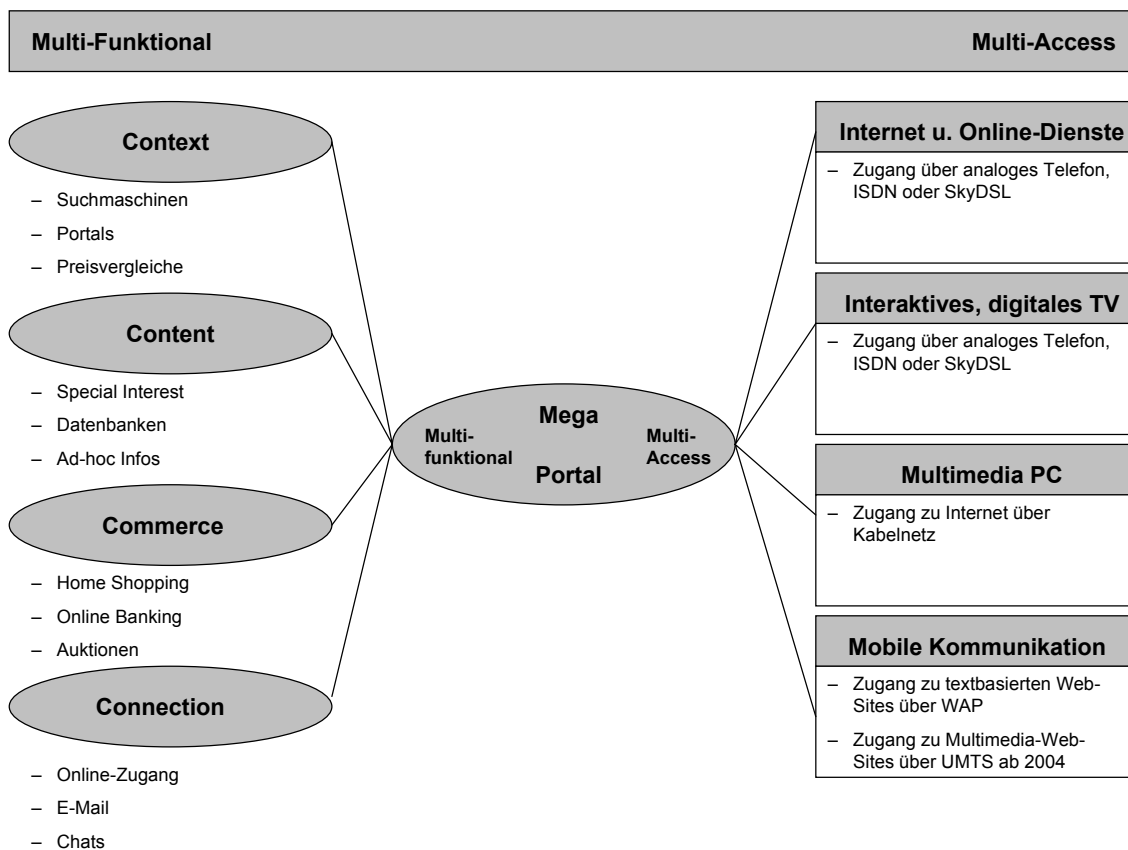
Abbildung 2.6: Gründe für die Entwicklung hin zu hybriden Geschäftsmodellen

Quelle: Wirtz 2001, 280.

Die strategischen Intentionen und Initiativen der Marktakteure deuten auf einen noch weitergehenden Trend zur Implementierung multifunktionaler Geschäftsmodelle hin. So arbeiten eine Reihe von Medienunternehmen an der Entwicklung eines Multi-Access-Portals.⁶⁷ Diese würden dann nicht nur personalisierte Dienstleistungen wie E-Mail, Adressbuch, Kalender, Suchmaschinen, Verzeichnisse, verschiedene Content-Angebote sowie E-Commerce-Transaktionen anbieten, sondern auch für verschiedene technische Zugangsplattformen wie mobile Endgeräte, stationäre Personal Computer oder Fernseher anbieten und sich damit zu einer Art Megaportal entwickeln. Ob sich dies in naher Zukunft tatsächlich realisieren lässt, ist derzeit noch offen.

⁶⁷ Vgl. Wirtz 2001, 284.

Abbildung 2.7: Struktur eines multifunktionalen und Multi-Access-Mega-Portals



Quelle: Wirtz 2001, 285.

3.2 Geschäfts- und Erlösmodelle im M-Business

Als Teilgebiet des E-Business weist das mobile E-Business (M-Business) eine Reihe von Besonderheiten und Spezifika auf, die im folgenden herausgearbeitet werden. Weiterhin werden relevante Trends und Einflussfaktoren des M-Business skizziert bevor abschließend zentrale Aspekte der Entwicklung von Geschäfts- und Erlösmodellen im mobilen E-Business vorgestellt werden.

3.2.1 Abgrenzung und Spezifika des M-Business

Zur Charakterisierung neuer Umsatzquellen und Dienste jenseits der bisherigen bidirektionalen Sprachkommunikation im Mobilfunkmarkt werden in der Literatur zumeist die Begriffe „M-Commerce“ oder „M(obile)-Business“ verwendet. Dabei wird häufig auch auf die Termini „E-Commerce“ und „E-Business“ Bezug genommen, ohne dass es allerdings bislang einen Konsens hinsichtlich der genauen Bedeutungen,

Überlappungen und Unterschiede der Begriffe gibt.⁶⁸ Vor dem Hintergrund einer heterogenen Begriffslandschaft⁶⁹ und der eingangs vorgenommenen Definitionen von „E-Business“ und „E-Commerce“ (vgl. Kapitel 1.2) soll hier einer Ontologie gefolgt werden, nach der M-Business als Teilbereich des E-Business verstanden wird.

Mobile Anwendungen weisen eine Reihe von Besonderheiten auf. Wie bei den Begriffsdefinitionen lassen sich auch hier in der Literatur unterschiedliche Charakterisierungen und Klassifizierungen finden.⁷⁰ Fünf Spezifika mobiler Anwendungen scheinen mit Blick auf Geschäfts- und Erlösmodelle von besonderer Bedeutung:

- Ortsungebundenheit (Mobilität)
- Erreichbarkeit
- Lokalisierbarkeit
- Sofortige Verfügbarkeit
- Identifizierbarkeit des Mobilfunkteilnehmers.

Ortsungebundenheit: Die „Überall-Verfügbarkeit“ (ubiquitous oder pervasive computing) ist der augenscheinlichste Vorteil der Nutzung mobiler Dienste. Mit einem mobilen Endgerät ist der Benutzer unabhängig von seinem Aufenthaltsort und jederzeit in der Lage, Echtzeit-Informationen abzurufen und Transaktionen durchzuführen.

Erreichbarkeit: Im Gegensatz zum stationären E-Business, wo der Nutzer typischerweise nur dann erreichbar ist, wenn er sich bewusst dazu entschließt, eine Internet-Verbindung aufzubauen, bieten Mobilfunkgeräte eine umfassende, „any time – any place“-Erreichbarkeit. Dem Nutzer wird es dank der mobilen Endgeräte möglich, überall und jederzeit erreichbar zu sein und somit schnellstmöglichst, d.h. ohne großen Zeitverlust, aktuelle Informationen zu erhalten und diese auch sofort zu nutzen. Der Nutzer kann auch bestimmen, für welche Art Informationen und Personen er erreichbar sein will. Beispiele wären z.B. Informationen über außergewöhnliche Kursschwankungen bei Aktien seines Portfolios. Mit der nächsten Generation von Mobilfunk-Netzen wie GPRS werden Mobilfunkteilnehmer sogar ständig online ansprechbar sein.

Zur Zeit sind die meisten mobilen Services Pull-Anwendungen. Das bedeutet, dass der Nutzer selbst aktiv bestimmte Produkte und Dienstleistungen nachfragt und abrufen. So kann ein Besitzer eines WAP-fähigen Mobiltelefons beispielsweise Verkehrsnachrichten abrufen. Als Beispiel für eine Push-Anwendung dient der Dienst Passo von Vodafone, bei dem sich Nutzer registrieren lassen können und so ständig aktuelle personalisierte Verkehrsmeldungen auf das Mobiltelefon gesendet bekommen.

Lokalisierbarkeit: Es wurden inzwischen mehrere Technologien entwickelt, mit denen es möglich ist, den exakten Standort (also nicht nur die Funkzelle des

⁶⁸ Vgl. Gerpott 2002, 49.

⁶⁹ Für eine Übersicht und Abgrenzung unterschiedlicher Definitionen von „M-Business“ und „M-Commerce“ vgl. Lehner 2001, 5 ff.; Wirtz 2001, 44 ff. sowie Gerpott 2002, 49 ff.

⁷⁰ Vgl. Zobel 2001, 44 -62; Lehner 2001, 17 ff.; Wirtz 2001, 46; Gerpott 2002, 56.

Aufenthaltbereichs) eines bestimmten Mobilfunknutzers zu bestimmen. Eine solche (technische) Ortsbestimmung ist notwendig, damit eine bestehende Gesprächsverbindung bei einem Zellen-Wechsel übergeben wird und nicht zusammenbricht. Damit eröffnen sich auch vollkommen neue Servicemöglichkeiten wie z.B. Information über besondere Angebote im Aufenthaltsbereich, Verkehrsinformationen, die unter dem Begriff der Location Based Services zusammengefasst werden.⁷¹ Das Internet dagegen bietet eine solche Möglichkeit nicht.

Sofortige Verfügbarkeit: Mobile Endgeräte sind so aufgebaut, dass sie nach dem Einschalten sofort benutzt werden können. In Gegensatz zu traditionellen PCs müssen sie nicht minutenlang gestartet (no boot-time) oder vor der Inbetriebnahme installiert werden. Spätestens mit der Einführung von GPRS werden auch die derzeit noch bestehende Nachteile wegfallen und der Verbindungsaufbau mit dem Internet via WAP kaum noch bemerkbar sein. Das Suchen nach Informationen und Surfen im Internet wird sich (angepasste Lösungen vorausgesetzt) von der Bequemlichkeit her nicht mehr vom Blättern im lokalen Telefonregister unterscheiden.

Identifizierbarkeit des Mobilfunkteilnehmers: Ein weiteres Abgrenzungskriterium ist die Möglichkeit der Identifikation von Personen über Mobiltelefone. Beim Kauf eines Telefons wird eine persönliche Registrierung vorgenommen, so dass der Mobilfunkteilnehmer über die Subscriber Identity Module (SIM)-Karte zu identifizieren ist. Das Mobiltelefon wird dadurch zu einem persönlichen „Dokument“ und kann beispielsweise die Aufgaben einer Kreditkarte erfüllen. Service-Anbieter haben damit die Möglichkeit, neben standardisierten auch personalisierte Informationen zu versenden. Darüber hinaus liegen dem Mobilfunk Provider personenbezogene Daten vor, die u.a. der Ausgangspunkt für die Erstellung eines Benutzerprofils sein können, auf dessen Grundlage sich personalisierte Anwendungen und Dienstleistungen erstellen lassen.

3.2.2 Chancenpotenziale und Barrieren im M-Business

Mobile Technologien eröffnen eine fast unüberschaubare Anzahl von Anwendungsmöglichkeiten. Diese reichen von Finanzdienstleistungen, Verbraucherinformationen, Unterhaltung, Shopping und Gesundheit über Lernen, Arbeit bis zu Sicherheitsdienstleistungen, Telematik und öffentliche Dienstleistungen für Bürger und Wirtschaft.⁷² Neben dem Verkehrssektor, wo mobile Computertechnik stark vordringt, von sicherheitsbezogenen Anwendungen bis hin zu intermodalen Mobilitätsdiensten, sind insbesondere Geschäftsverbindungen, die Arbeitswelt, die Mediennutzung oder die Medizin von Umwälzungen betroffen.

Erhebliche Veränderungen sind auch durch die Verbilligung elektronischer Etiketten (Smart Labels) zu erwarten (vgl. Kapitel 2.1.5). Haupteinsatzbereiche liegen zunächst in der Automatisierung der Lagerhaltung und Optimierung von Wertschöpfungsketten, wodurch Kosten erheblich reduziert werden. Auch im Leasing könnten mit Smart Label ausgestattete Produkte neue Möglichkeiten eröffnen. Gerade die Idee, anstelle von

⁷¹ Vgl. z.B. Kaasinen 2003.

⁷² Vgl. Oertel/Steinmüller/Beyer 2001.

Sachgütern nur deren Nutzung, also Dienstleistungen zu verkaufen („Pay-per-use“) wird durch Funkchips in vielen Fällen erst praktikabel.⁷³

Chancenpotenziale

Die zukünftige Entwicklung des M-Business hängt davon ab, ob Unternehmen die aufgezeigten Spezifika erfolgreich nutzen und umsetzen können. Verglichen mit den herkömmlichen Leistungsaustauschprozessen über einen stationären PC unterliegen die Leistungsaustauschprozesse über mobile Endgeräte weniger Limitationen. Mobiltelefone sind einerseits weiter verbreitet und andererseits ist der Umgang mit dem Mobiltelefon und anderen mobilen Endgeräten verglichen mit der Handhabung eines stationären PC einfacher. Dadurch ist die Hemmschwelle bezüglich des Endgeräteinsatzes im Mobile Business geringer. Weiterhin sind die Investitionskosten für die Anschaffung des Endgerätes erheblich geringer und es können Zeiteinsparungen im Vergleich zum stationären PC realisiert werden. Mobile Endgeräte sind nach dem Einschalten sofort verfügbar, während stationäre PC erst gebootet werden müssen.

Neben diesen Vorteilen gegenüber dem stationären E-Business auf Endgeräteebene ergeben sich im M-Business neue Anwendungen und Services, welche die spezifischen Eigenschaften Ortsungebundenheit, Erreichbarkeit, Lokalisierung, sofortige Verfügbarkeit und Identifizierbarkeit nutzen. Der Erfolg dieser neuer Anwendungen hängt dabei neben der technischen Realisierbarkeit bzw. dem Reifegrad der zugrunde liegenden Technologie von zwei wesentlichen Beurteilungsfaktoren ab. Einerseits muss die Anwendung dem Kunden einen Zusatznutzen verschaffen, den E-Business über stationäre Endgeräte nicht erzielen kann.⁷⁴ Der von einem (potenziellen) Nutzer wahrgenommene Mehrwert bestimmt sowohl die Nachfrage als auch die Zahlungsbereitschaft.⁷⁵ Andererseits hängt das Potenzial vom Aufwand ab, mit dem ein Anbieter eine neue Anwendung oder eine neue Dienstleistung umsetzen und zu einem entsprechenden Preis am Markt einführen kann.

Personalisierte Anwendungen, die aufgrund der Identifizierbarkeit des Kunden überall abgerufen werden können, haben grundsätzlich das Potenzial, dem mobilen Kunden einen Zusatznutzen zu verschaffen. Um Anwendungen und Services zu personalisieren, benötigen die Unternehmen persönliche Daten von Kunden. Kundenbefragungen beispielsweise hatten den Hintergrund, Präferenzen und Interessen der Kunden kennen zu lernen, um das Angebot besser nur zur Verfügung stellen, wenn sie einen Nutzen davon haben, so dass es für Unternehmen vergleichsweise aufwändig ist, Kundendaten zu sammeln. Zukünftig sind Unternehmen in der Lage, sich aktiv Kundendaten zu verschaffen, da mobile Nutzer durch die Auswahl von bestimmten Diensten und Anwendungen ihre Präferenzen offen legen und diese gebündelt gesammelt werden. Vor allem Mobilfunkanbieter und Portale konnten bereits umfangreiche Daten sammeln, die ihnen mit geringem Mehraufwand eine gute Ausgangssituation für den

⁷³ Für eine Beschreibung von Anwendungspotenzialen vgl. Kapitel 2.

⁷⁴ Der Nutzemehrwert lässt sich auch auf Basis der Theorie des informationellen Mehrwertes analysieren. Pousttchi/Turowski/ Weizmann (2003) entwickeln auf dieser Basis das Konzept des „mobile added value“.

⁷⁵ Eine explorative Befragung von Nutzern mobiler Angebote in Finnland, Deutschland und Griechenland brachte das wenig überraschende Ergebnisse zu Tage, dass der Preis mobiler Angebote ein zentrales Nutzungs- bzw. Kaufkriterium dar. Vgl. Vrechopoulos et al. 2003.

Wettbewerb um den M- Business-Kunden verschaffen. Durch das Wissen um die Präferenzen können sie den Interaktionspfad zwischen sich und den Kunden dahingehend optimieren, dass dem Kunden ein individueller Mehrwert aus der Inanspruchnahme der angebotenen Anwendungen und Services entsteht.

Vor diesem Hintergrund kommt der Personalisierung bestimmter Dienste ein besonderer Stellenwert als potenzieller Erfolgsfaktor im M-Business zu. Um Angebote zu personalisieren müssen die Unternehmen sowohl die Präferenzen kennen als auch aus den Verhalten in der Vergangenheit des Kunden lernen. Die Angebote müssen vom Kunden mit wenig Aufwand abrufbar und für das individuell verwendete Endgerät optimiert sein. Ferner sollten die Unternehmen in der Lage sein, zukünftige Belange des Kunden zu antizipieren. Experten gehen davon aus, dass die Personalisierung der ausschlaggebende Erfolgsfaktor für M-Business-Anwendungen sein wird. Dabei sind allerdings Fragen des Datenschutzes zu berücksichtigen, die für viele Nutzer eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung und Akzeptanz personalisierter Angebote darstellen.⁷⁶

Der Lokalisierung kommt eine ähnliche Bedeutung wie der Personalisierung zu. Das Angebot lokalisierter Dienste trägt zu einer erheblichen Nutzensteigerung aus Kundensicht bei. Dabei sind sowohl Informationen über aktuelle Ereignisse in der gewohnten Umgebung des Kunden als auch Informationen über eine unbekannte Umgebung – beispielsweise im Zusammenhang mit Reisen – von Wert für den Nutzer. Um auf diesem Gebiet erfolgreich zu sein, müssen die Anbieter mit einem vermehrten Aufwand bezüglich der Aktualisierung der Angebote rechnen. Außerdem muss in Marketingbereich erfolgreich gearbeitet werden, um den potentiellen Kunden die Angst vor einer ständigen Überwachung zu nehmen.

Die Charakteristika Erreichbarkeit und Mobilität bzw. Ortsunabhängigkeit werden im Zusammenhang mit zeitkritischen Informationen zu Erfolgsfaktoren. Vor allem Im Bereich der mobilen Finanzdienstleistungen ist es für den Nutzer unerlässlich, Informationen zeitnah zu erhalten und Transaktionen von jedem Ort ohne Verzögerung durchführen zu können.

Hemmnisse und Barrieren

Während bei den Chancenpotenzialen je nach Anwendungsfeld und Aggregationsebene unterschiedliche Einteilungen und Fokussierungen vorgenommen werden, herrscht bei der Beschreibung der Probleme bzw. Barrieren der derzeitigen Anwendungen im Mobile Business (die zugleich K.o.-Kriterien darstellen) eine weitgehende Einigkeit⁷⁷:

- hohe Kosten für den Anwender
- niedrige Übertragungsgeschwindigkeit
- schwierige Bedienung der Geräte oder Systeme
- unzuverlässige Dienste.

⁷⁶ Vgl. Kaasinen 2003, 77.

⁷⁷ Vgl. Lehner 2002, 23.

- Die 2001 durchgeführte Studie von Emnid führt folgende Basisanforderungen der Kunden auf⁷⁸:
- Verbindungsstabilität (94%)
- Performance (93%)
- Service (91%)
- Geringe Kosten (93%)

Es ist also eine sehr klare Tendenz erkennbar, die in der gleichen Studie durch Kritikpunkte an den derzeitigen Anwendungen noch unterstrichen wird (überhöhter Preis: 94%, langsame Verbindungen: 74%, und zu kleine Displays: 64%).

Helal et al. (1999) führen folgende Faktoren an, die bei drahtlosen und mobilen Anwendungen zu einer begrenzten Anwendbarkeit führen und damit als „negative Erfolgsfaktoren“ zumindest mit berücksichtigt werden müssen:

- Verbindungsunterbrechung oder Verbindungslosigkeit (z.B. durch Netzprobleme, durch beschränkte Akkukapazität, fehlende Roamingvereinbarung, Verlust des Gerätes)
- Bandbreitenbeschränkung (beeinflusst u.a. QoS, Reaktionszeiten, aber auch den Energieverbrauch von Geräten durch lange Sende- und Empfangsprozesse)
- Heterogene und fragmentierte Netzinfrastruktur (manche Dienste funktionieren ohne spezielle mobile Middleware oder Proxy-Server nur sehr schlecht)
- Plattform-, System- oder anwendungsbedingte Grenzen
- Weitere Probleme wie Sicherheit, Anonymität, Unterstützung von ortsabhängigen Anwendungen

Die Berücksichtigung von Erfolgs- und Misserfolgskriterien spielt eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen im M-Business, die im folgenden näher beschrieben wird.

3.2.3 Geschäftsmodellentwicklung im M-Business

Der Mobilfunkmarkt hat sich seit Mitte der 90er Jahre rasant entwickelt. Für den Bereich der mobilen Basis- und Multimedienetze wird bis 2010 ein erhebliches Wachstum prognostiziert.⁷⁹ Mobile Anwendungen, die über die bidirektionale Sprachkommunikation hinausgehen, existieren erst seit wenigen Jahren, so dass die Märkte im Bereich des M-Business durchweg als jung einzustufen sind. Junge Märkte sind typischerweise durch eine Reihe strategischer Unsicherheiten geprägt⁸⁰, die auch im M-Business zum Tragen kommen. Neben technologischen und rechtlichen Risiken spielen hier insbesondere die Kundenidentifizierung und Unsicherheiten über Kundenwünsche, Nutzungs- und Kaufverhalten sowie Zahlungsbereitschaften eine wesentliche Rolle. Vor diesem Hintergrund ist es nicht überraschend, dass viele

⁷⁸ Vgl. Lehner 2002, 23.

⁷⁹ Vgl. Oertel/Steinmüller/Beyer 2001, 7 ff sowie 51 f.

⁸⁰ Vgl. Meffert 2000, 256 - 263.

Geschäftsmodelle im M-Business derzeit noch als „ungenügend“⁸¹ und wirtschaftlich instabil eingestuft werden und sich in einer intensiven Test- und Experimentierphase befinden.

Trotz der skizzierten Unsicherheiten können grundlegende Aussagen zur Entwicklung von Geschäfts- und Erlösmodellen im M-Business getroffen werden. In Anlehnung an erste Erfahrungen und darauf aufbauender konzeptioneller Überlegungen können fünf Faktoren identifiziert werden, die bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen im M-Business eine zentrale Rolle spielen:

- Die Berücksichtigung und Positionierung innerhalb der M-Business-Wertschöpfungskette
- Die Nutzung der spezifischen Mehrwert-Potenziale mobiler Technologien
- Die Entwicklung eines detaillierten Verständnisses der Kundenanforderungen
- Die Abstimmung mit den Kernkompetenzen des Unternehmens und
- Die Ermittlung der Marktpotenziale.

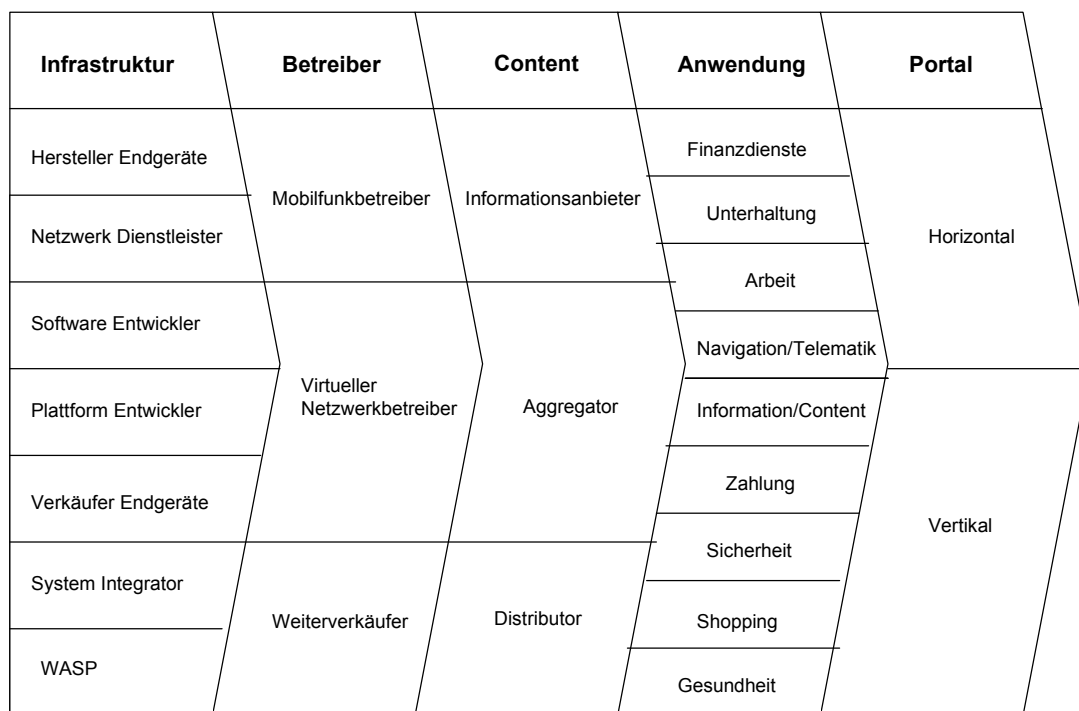
Die Entwicklung von M-Business-Geschäftsmodellen setzt eine Analyse der M-Business-Wertschöpfungskette bzw. des Wertschöpfungsnetzes voraus und erfordert eine genaue Positionierung der eigenen Geschäftsidee und Unternehmensleistungen innerhalb des Wertschöpfungsnetzes und Anbietergefüges. Dabei spielt die Berücksichtigung der Wettbewerbsposition zentraler Marktakteure wie z.B. Mobilfunknetzbetreiber und Portalanbieter eine zentrale Rolle.⁸² Die M-Business-Wertschöpfungskette lässt sich je nach Anwendungsinteresse und Marktfeld unterschiedlich strukturieren.⁸³ Die folgende Abbildung zeigt eine allgemeine Darstellung der Wertschöpfungskette des M-Business:

⁸¹ Vgl. Oertel/Steinmüller/Beyer 2001, 51.

⁸² Vgl. Gerpott 2002, 60.

⁸³ Vgl. Zerdick et al. (1999, 174) für ein grundlegendes Multimedia-Wertschöpfungsnetzwerk oder Gerpott (2002, 60) für eine auf GSM-Mobilfunknetzbetreiber fokussierte Wertschöpfungskette.

Abbildung 2.8: Wertschöpfungskette im M-Business



Quelle: Zobel 2001, 121.

Bei der Frage nach dem spezifischen Mehrwertpotenzial mobiler Anwendungen kann auf das von Zobel entwickelte Basiskonzept des Technologie-Wertbeitrages zurückgegriffen werden.⁸⁴ Er unterscheidet sieben Besonderheiten mobiler Technologien, die als übergeordnete Prinzipien für alle Anwendungen und Branchen des M-Business relevant sind und eine Quelle zur Generierung von Mehrwert darstellen⁸⁵:

- Ubiquität / Allgegenwärtigkeit: Geräte können immer online sein, müssen nicht gebootet werden, sind sofort startbereit und haben eine geringe Größe, so dass sie immer mitgeführt werden können.
- Kontextspezifität: Durch kleine drahtlose Geräte und einer Positionierungstechnologie kann der Benutzer in unterschiedlichsten Situationen oder Umgebungen auf kontextspezifische Angebote zugreifen. Dabei kann es

⁸⁴ Eine vergleichbare, aber weniger differenzierte Klassifikation spezifischer M-Commerce-Wertquellen schlagen Pousttchi/Turowski/Weizman (2003) auf Basis der Theorie des informationellen Mehrwertes vor, indem sie zwischen „ubiquity“, „context-sensitivity“, „identifying functions“ und „command and control functions“ unterscheiden.

⁸⁵ Vgl. Zobel 2001, 44 ff.

sich um lokale Kontexte (Location-Based -Services), aktionsbezogene Kontexte (z.B. Tanken, Einkaufen, Konzert), zeitspezifische Kontexte (z.B. tagesaktuelle Angebote, Saisonangebote) und interessenspezifische Kontexte (personalisierte Informationen etc.) handeln.

- Datenproaktivität: Die Paketvermittlung der Daten ermöglicht ein „always on“ und Standards wie WAP oder WML einen Daten-Push, um Nutzer mit proaktiven Push-Diensten (Nachrichten, Fußball-Ergebnisse etc.) zu versorgen.
- Abschlussmöglichkeit: Durch Paymentlösungen können Kaufvorgänge sofort abgeschlossen werden. Außerdem können mobile Endgeräte auch als Online-Bezahlungssystem für den Kauf physischer Produkte vor Ort genutzt werden. Einen solchen Dienst bietet beispielsweise t-zones mit ihrem „Mobile Wallet“ an.
- Interaktion: Durch offene Kommunikationsstandards und standardisierte Schnittstellen können mobile Geräte mit der Umgebung interagieren. Dadurch wird der Datenaustausch zu anderen Mobilfunknutzern, Geräten und Geschäften der nahen Umgebung möglich.
- Integration von Musik & Bildübertragung: Durch die weitere Leistungssteigerung der Mikroelektronik, verbesserte drahtlose Übertragungssysteme und die Miniaturisierung und Konvergenz bei Endgeräten (vgl. Kapitel 2) nehmen die Potenziale für mobile Multimedienwendungen deutlich zu. Damit werden Kommunikationskanäle mobil, die bisher ortsgebunden waren. So können Verbraucher oder Kunden am Ort der Kaufentscheidung mit Musik und bildbasierten Angeboten oder Videos erreicht werden.
- Fernbedienung: Durch leistungsfähige Übertragungssysteme, standardisierte Schnittstellen und der Vernetzung von Automobil, Hausgeräten und Alltagsgegenständen (vgl. Kapitel 2) entstehen eine Vielzahl von Fernbedienungs- und Fernzugriffsmöglichkeiten mit beliebiger Reichweite.

Neben den Mehrwertpotenzialen mobiler Technologien kommt es bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen auf ein detailliertes Verständnis der Kundenwünsche und Kundenanforderungen an. Wie empirische Untersuchungen von Kundenanforderungen und –kriterien für mobile Angebote zeigen, sind diese kaum generalisierbar. Die Anforderungen können je nach Anwendungsfeld, Kundengruppe und Region erheblich differieren.⁸⁶ Universelle Erfolgsmodelle des M-Business kann es daher nicht geben. Die jeweiligen Angebote müssen genau auf die spezifischen Wünsche und Anforderungen der betreffenden Kundengruppe zugeschnitten sein. Neben der Heterogenität von Anforderungen spielt für ein detailliertes Verständnis von Kundenwünschen auch die Tatsache eine zentrale Rolle, dass es sich im Falle mobiler Angebote um ein noch sehr junges und dynamisches Anwendungsfeld handelt, auf dem viele Verbraucher über keine Erfahrungen verfügen und kaufrelevante Bedarfe und Anforderungsprofile nicht ohne weiteres formulieren können. Dies hat erhebliche

⁸⁶ Vgl. Vrechopoulos et al. 2003.

Konsequenzen für die Marktforschung und die Form der Kundenintegration in den Innovationsprozess, da mit gängigen, auf Repräsentativität und bestehende Kunden bezogene Erhebungsmethoden kaum verlässliche Aussagen über zünftige Kundenbedarfe generiert werden können. Damit gewinnen die Identifizierung von Pionierkunden oder „fortschrittlichen Kunden“ sowie interaktivere Formen der Marktforschung (Kundeninterviews, Fokusgruppen, Workshops, Prototypentests, Testmarktforschung etc.) an Bedeutung. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass fruchtbare Methoden des Innovationsmarketings wie z.B. die Lead-User-Methodik⁸⁷ oder Ansätze zur Identifizierung innovativer Nutzer⁸⁸ im Diskurs über Geschäftsmodelle des M-Business bis dato nicht rezipiert und angewendet werden.

Eine Übersicht möglicher Kauf- und Nutzungsmotive geben die folgenden Bedürfniskategorien mobiler Anwender⁸⁹:

- Aufbau und Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen und Anerkennung
- Zugriffs- und Ausführungsmacht
- Einfachheit, Schnelligkeit, Leistungsfähigkeit
- Unterhaltung (in reservierten Zeiten oder in Nischenzeiten)
- Sicherheit und Zuverlässigkeit.

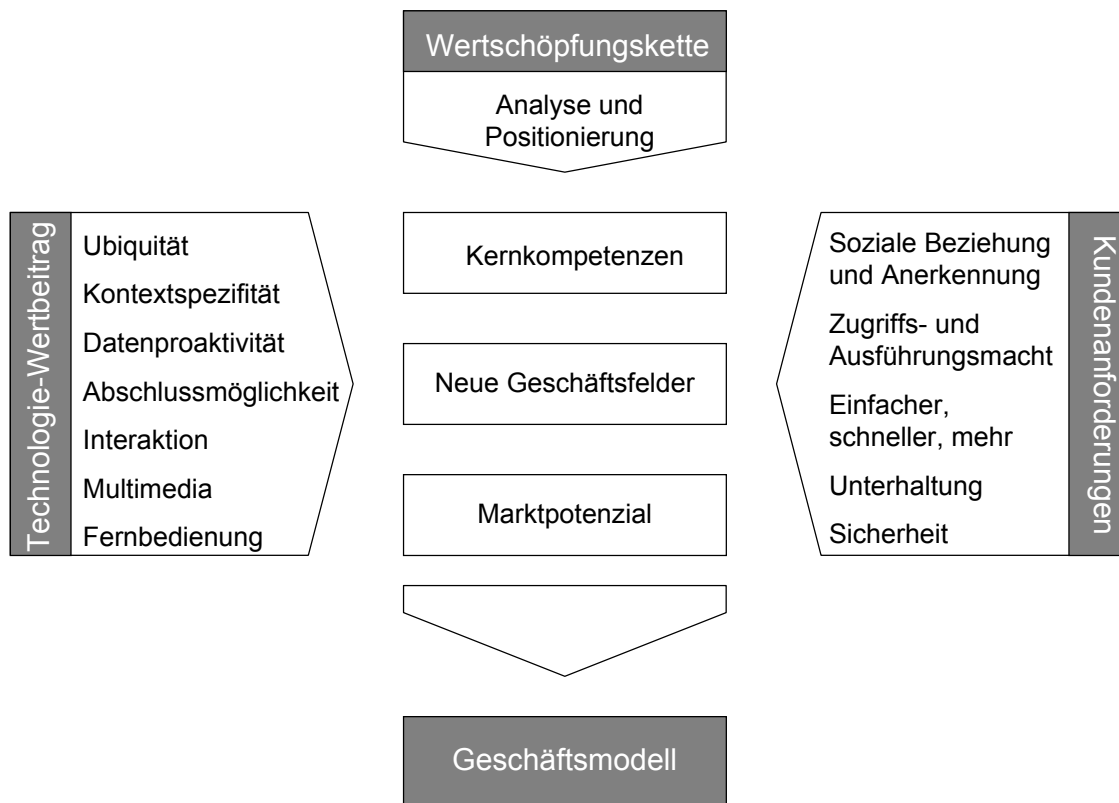
Eine Zusammenführung der Positionierungsmöglichkeiten in der Wertschöpfungskette, des Technologie-Wertbeitrages und der Kundenanforderungen mit den Leistungspotenzialen und Kernkompetenzen des jeweiligen Unternehmens oder Unternehmers ermöglicht die Grundlage zur Skizzierung eines neuen Geschäftsfeldes, zur Ermittlung der Marktpotenziale und zur Ausarbeitung eines M-Business-Geschäftsmodells.

⁸⁷ Vgl. Herstatt/Lüthje/Lettl 2003.

⁸⁸ Vgl. Henkel/Sander 2003.

⁸⁹ Vgl. ebd. 68 ff.

Abbildung 2.9: Rahmenmodell zur Entwicklung von Geschäftsmodellen im M-Business



Quelle: in Anlehnung an Zobel 2001, 284

Neben dem Leistungsangebotsmodell und dem Beschaffungs- bzw. Kooperationsmodell spielen das Erlös- und Preismodelle eine zentrale Rolle für die Akzeptanz und Durchsetzungsfähigkeit eines M-Business-Geschäftes. Die in Kapitel 3.1.2 vorgestellten Erlösmodelle im E-Business haben grundsätzlich auch für das M-Business Gültigkeit. Wie die Kurzprofile der Geschäftsmodelle von t-zones, vodafone-live und i-mode im folgenden Kapitel zeigen, kommt bei der Nutzung mobiler Datendienste von Netzbetreibern und Portalanbietern überwiegend das Erlösmodell der Nutzungsgebühren (nach Datenmenge oder Daten- bzw. Informationspaket) zur Anwendung.

3.2.4 Beispiele für M-Business-Geschäftsmodelle

Im folgenden werden beispielhaft drei M-Business-Geschäftsmodelle größerer Mobilfunknetzbetreiber vorgestellt. Die Anbieter bauen allesamt auf dem Basisgeschäftsmodell Connection auf.

t-zones

T-zones ist das Multimedia-Portal von T-Mobile. Einen konkreten Starttermin für dieses Angebot gab es nicht. Vielmehr wurde im Jahr 2002 schrittweise damit begonnen, das bestehende WAP-Portal auszubauen. So wurden die bestehenden Angebote grafisch umgestaltet und um neue Dienste ergänzt. Die t-zones mit neuem Gesicht wurden im März 2003 der Öffentlichkeit präsentiert. Das komplette Angebot von t-zones kann nur mit neuen multimediafähigen Handys genutzt werden, alte Handys erreichen weiterhin das bisherige schwarz/weiße WAP-Angebot. Welches Handy der Nutzer einsetzt wird dabei vom Portal automatisch erkannt.

Angebotene Dienste

- E-Mail&Chat: Verschicken und Empfangen von E-Mails, Chat-Möglichkeiten
- MMS&Messaging: Abonnement von MMS-News (Informationen aus Politik, Wirtschaft und Entertainment, Sport-Infos etc.), Verschicken von eigenen Bildern und Fotos
- Downloads: Möglichkeiten zum Download von Spielen, Logos, Klingeltönen und Videos
- t-news: aktueller News-Ticker mit Meldungen aus dem In- und Ausland. Auch hier die Möglichkeit MMS-Infodienste zu bestellen (z.B. von ZDF, Die Welt, Bunte, Gala, n-tv)
- t-sports: Sport-Nachrichten aus aller Welt, Live-Ticker (Content-Partner sind u.a. ZDF, Sport 1, Fußball Bundesliga)
- t-info: Location Based Services
- Einkaufen: t-zones bietet verschiedene Möglichkeiten übers Handy einzukaufen (Online-Shopping). Partner sind hier ebay, Otto-Versand, Aral, Fleurop.
- Mobile Wallet: Online-Bezahlsystem fürs Handy.

Mobile Wallet

T-zones bietet u.a. die Möglichkeit zum Online Shopping. Allerdings ist das Angebot noch sehr gering. Bisher gibt es nur drei Partner: Aral, Fleurop und der Ticket-Anbieter getgo. Bezahlt wird über „Mobile Wallet“. Mobile Wallet funktioniert ähnlich wie das Micropayment im Onlinebereich (z.B. firstgate): man meldet sich einmalig mit seinem Namen, Adresse sowie Bank- oder Kreditkarteninformationen an (im Internet auf der Homepage von t-zones). Die persönliche PIN Nummer wird dann per Post zugeschickt. Zum Einkaufen surft man mit seinem Handy oder PDA durch das Angebot, wählt die gewünschten Waren mit der Warenkorbfunktion aus. Bezahlt wird durch Eingabe der PIN. Die Einkäufe werden per Post zugestellt, die Summe vom Konto abgebucht. Der Vorteil dieses Bezahlmodells besteht darin, dass der Kunde beim mobilen Einkauf keine sensiblen Daten wie Bankverbindung oder Kreditkartennummer eingeben muss.

Technische Grundlagen

T-zones ist sowohl über den leitungsgebundenen Datenweg (CSD), als auch über den paketvermittelten GPRS-Dienst nutzbar. Im Gegensatz zu i-mode von E-Plus muss die Nutzung der t-zones nicht separat freigeschaltet werden. Jeder T-Mobile-Kunde kann die Dienste mit seiner SIM-Karte und einem geeigneten Handy nutzen (auch Prepaid-Nutzer).

Erlösmodell

Die Kosten für die Nutzung richten sich nach dem GPRS-Tarif des Kunden. Im grundgebührenfreien GPRS-Data-Tarif berechnet der Netzbetreiber 9 Cent pro 10-Kilobyte Datenblock. Für das Herunterladen von Klingeltönen werden z.B. 2,49 Euro pro Download berechnet. Das n-tv Newsticker-Abo kostet 1,99 Euro im Monat.

Kooperationen

Kooperation mit Content-Partnern: u.a. ZDF, Die Welt, Bild, Bunte, Gala, n-tv, MTV.

Geschäftsentwicklung

Weltweit hat t-zones 3,5 Millionen Nutzer pro Monat (Juli 2003). Am beliebtesten sind die Entertainment-Rubriken wie z.B. t-music. Die Nutzung mobiler Datendienste nimmt bei T-Mobile nach Angaben des Unternehmens einen immer breiteren Raum ein. Derzeit liegt der Datenanteil bei 17 Prozent. Mittelfristig soll der Anteil auf 20 Prozent gesteigert werden. Dabei baut T-Mobile insbesondere auch auf einen weiteren Ausbau seiner Multimedia-Angebote.⁹⁰ Die Produktstrategie von T-Mobile richtet sich v.a. auf die Bereiche Infotainment, Entertainment und Messaging.

Planungen

Mit einem baldigen regulären UMTS-Start ist offenbar noch nicht zu rechnen. T-Mobile ist mit der derzeitigen Qualität und Funktionalität des Netzes bzw. der Endgeräte noch nicht zufrieden. Am zur Zeit laufenden User Test nehmen rund 1000 Personen (vorwiegend T-Mobile Mitarbeiter) teil. Auf einen Termin für den Vermarktungsstart von UMTS-Diensten für die Allgemeinheit legte sich T-Mobile bisher nicht fest.⁹¹

Von T-Mobile wurde auf der CeBIT 2003 das „Ticketing im City Guide“ präsentiert. Dabei werden über ein UMTS-Endgerät Eintrittskarten für Events wie Konzerte oder Sportveranstaltungen bestellt und via Mobile Wallet bezahlt. Die Tickets kommen anschließend in Form von Barcodes per SMS auf das Mobiltelefon. Die Barcodes können dann am Veranstaltungsort mittels Scanner gelesen und auf Gültigkeit überprüft werden.⁹²

⁹⁰ Meldung vom 29.8.2003 www.teltarif.de/arch/2003/kw35/s11412.html.

⁹¹ Meldung vom 29.8.2003 www.teltarif.de/arch/2003/kw35/s11412.html.

⁹² Pressemitteilung T-Mobile vom 12.3.2003.

Vodafone live!

Das Multimedia-Portal „Vodafone live!“ wird seit Herbst 2002 angeboten. Außer in Deutschland wird Vodafone live! auch in anderen Vodafone-Netzen in Europa angeboten (England, Italien, Griechenland, Ungarn, Irland, Niederlande, Portugal, Schweden und Spanien). In Kürze folgen Ägypten, Australien und Neuseeland. Vodafone bezeichnete den Start seines live!-Portals als „Zündung der ersten Stufe der UMTS-Rakete“. Das bedeutet, dass den Kunden nun erstmals ein Eindruck vermittelt werden soll, welche Dienste im künftigen „UMTS-Zeitalter“ denkbar sind. Bei Vodafone live handelt es sich um ein mobiles Internet-Portal fürs Handy. Dieses ist exklusiv für Vodafone-Kunden. Vodafone live! kann nur mit bestimmten Endgeräten genutzt werden (Handys mit integrierter Kamera, MMS-fähig, Farbdisplay).

Angebot

Das Portal bietet ein großes Angebot an Unterhaltungs- und Informationsdiensten:

- Abonnement von InfoServices zu verschiedenen Themen (Sport, News, Entertainment, Humor, Wirtschaft, Unterwegs, Erotik etc.); die gewünschten Informationen werden regelmäßig als Abo per MMS oder SMS verschickt.
- Internet-Portal mit folgenden Rubriken: Neu, Mail&MMS, Download, Spiele, Chat&Flirt, News&Info, Unterwegs, Sport, Specials, Suche, My Vodafone
- Location Based Services
- Shopping-Tips: mobiles Abrufen von Preisvergleichen (GuensTiger, Getprice, ShoppingScout 24), mobile Tauschbörse.
- Verschicken von E-Mails über Handy
- Logos, Klingeltöne und Spiele zum Download
- Verschicken von Fotos und Bildern per MMS
- Abspielen kurzer Videoclips auf dem Handydisplay
- Der Grossteil der angebotenen Services ist sowohl über Vodafone Live! Als auch über Vodafone WAP verfügbar (WAP allerdings nur schwarz/weiß).

Technische Grundlagen

Vodafone live! nutzt das GPRS-Verfahren zur Datenübertragung. Die Angebote werden per Bildmitteilung (MMS) oder via WAP übermittelt. Für die angebotenen Informationsdienste gibt es auch Abonnements, so dass man sich beispielsweise automatisch aktuelle Nachrichten, Sportergebnisse, Wetterberichte oder auch Horoskope und Erotik-Clips aufs Handy-Display schicken lassen kann.

Erlösmodell

Online-Bezahlsystem: Vodafone live! ist grundgebührenfrei und kann von allen D2-Kunden ohne separate Anmeldung genutzt werden. Für die GPRS-Datenübertragung berechnet Vodafone je 10 Kilobyte-Datenblock 9 Cent. Die Preise für die verschiedenen

Dienste (MMS-Abo, SMS-Abo, E-Mail, Videoclips, Versenden einer MMS etc.) werden unterschiedlich abgerechnet. Zum Beispiel:

- Herunterladen und Abspielen von Videoclips: Preis richtet sich nach dem Datenvolumen (keine monatliche Grundgebühr, keine Kosten für die Einrichtung), Beispiel: eine 30-Sekunden Zusammenfassung eines Bundesligaspiels (ca. 100 kB) kostet zwischen 0,20 und 0,90 Euro.
- SMS Info-Service: die verschiedenen SMS-Abo-Angebote haben unterschiedliche Preise. Außerdem gibt es verschiedene Abrechnungsmöglichkeiten: 1. Zahlung pro Infoblock (zwischen 0,198 bis 0,39 Euro), 2. Wochen-Abo (zwischen 1,29 und 2,49) 3. Monats-Abo (zwischen 1,29 und 5,99 Euro) Beispiel: SMS-Infoservice des Handelsblatt (10-20 SMS in der Woche) kosten ca. 0,20 Euro pro Infoblock.

Kooperationen

Mit den verschiedensten Anbietern von Inhalten wie z.B. ShoppingScout 24, GuensTiger, Getprice, handelsblatt, Spiegel-Online, Tagesschau.de, FAZ, N 24 etc.

Geschäftsentwicklung

Vodafone verfügte im Juni 2003 über 23,3 Mio D2 Mobilfunk-Kunden. Der Umsatz im Geschäftsjahr 2002/2003 betrug 7,4 Mrd. Euro (Umsatzsteigerung im Vergleich zum Vorjahr: 13 Prozent). Das Angebot Vodafone live! besteht seit Herbst 2002 und hat den Charakter eines Vorläufers von UMTS. Vodafone live! Hatte im August 2003 rund 700.000 Kunden. Der Anteil der Datendienste ist im Vergleich zum Vorjahr angestiegen: etwa 16,7 Prozent des Umsatzes wurden im Geschäftsjahr 2002/2003 mit Datendiensten gemacht (im Vorjahr waren es 14,8 Prozent). Jürgen von Kuczowski, Vorsitzender der Geschäftsführung Vodafone D2 in Deutschland, führt dazu aus: „Vodafone live! und die Kamerahandys sind unsere Wachstumsmotoren. Aktuell haben wir jetzt im Juli rund 700.000 aktive Vodafone live! Kunden.“⁹³

I-mode

I-mode wurde 1999 in Japan durch NTT DoCoMo auf den Markt gebracht und gilt als einer der weltweit erfolgreichsten Internetdienste für das Handy. Derzeit gibt es nach Angaben des Unternehmens in Japan über 33 Millionen i-mode Nutzer (2003). Seit März 2002 wird der Dienst auch in Deutschland angeboten. I-mode bietet als Portal dem Handy-Nutzer die Möglichkeit, im Internet zu surfen, Internet-Angebote nutzen und E-Mails zu verschicken.

Angebotene Dienste

Die über i-mode abrufbaren Informationen sind in folgende Menüpunkte untergliedert:

- News/Wetter,
- Sport,

⁹³ Pressemeldung Vodafone vom 28.7.2003.

- Chat/ Mail/ Web
- Freizeit/ Fun
- Melody/ Pictures
- Unterwegs,
- Finanzen,
- Shopping
- Nachschlagen

Der Schwerpunkt der Nutzung liegt in den Bereichen Bilder, Klingeltöne, Spiele und Horoskope, also vorwiegend bei Unterhaltungsangeboten. Inzwischen gibt es über 160 i-mode Dienste. Die Spanne reicht von Nachrichten über Shopping-Angebote bis hin zu animierten Wetterkarten. So präsentiert etwa der Spiegel seine Nachrichten in Umfang und Qualität vergleichbar mit dem Web-Angebot. Ebenfalls im Angebot sind Location based Services (LBS) wie Stadtplan-Funktion etc. Mit dem standortbezogenen Dienst braucht der Nutzer seinen Aufenthaltsort nicht in sein Handy einzutippen, da er über das Funknetz, in dem sein Handy angemeldet ist, automatisch bis auf ca. 100 Meter genau geortet werden kann.

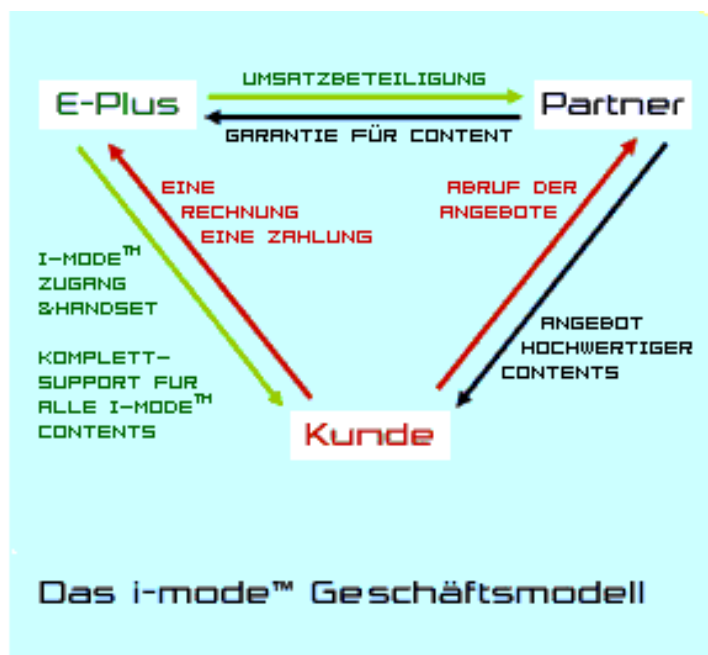
Technische Grundlagen

Derzeit rufen i-mode Nutzer die Inhalte über GPRS (General Packet Radio Service) ab, später soll UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) genutzt werden. Außerdem können auf der i-mode zugrundeliegenden Plattform die technische Funktionalitäten von WAP NG und Java integriert werden. Die hinter i-mode stehende Programmiersprache ist iHTML, eine Weiterentwicklung der Programmiersprache HTML. Jeder Anbieter, der HTML programmiert, kann ohne großen Aufwand auch Inhalte in iHTML zur Verfügung stellen und ermöglicht damit eine wesentlich bessere grafische Darstellung als bei WAP.

Vermarktungs- und Erlösmodell

In Deutschland wird i-mode exklusiv von E-Plus vermarktet. Geschäftsmodell. E-Plus bietet die i-mode fähigen Handys und den i-mode Zugang an. Die Content-Partner liefern die Inhalte und werden dafür am Umsatz beteiligt. Der Handy-Kunde zahlt alle von ihm wahrgenommenen Dienste über eine Rechnung an E-Plus.

Abbildung 2.10 Zahlungs- und Leistungsflüsse im i-mode-Geschäftsmodell



Quelle: www2.eplus-imode.de/1/de/html/pub/marketing/start_fs.html.

Bei i-mode zahlt der Kunde nicht für die Zeit, in der er mit einer Internet-Seite verbunden ist, sondern er zahlt entsprechend der Datenmenge, die er herunterlädt. E-Plus bietet i-mode Nutzern zwei Tarifmöglichkeiten:

- Datenpakete (S.M.L und XL): Beim Datenpaket S erhält der Kunde monatlich ein i-mode GPRS-Guthaben in Höhe von 500 KB für 5,- Euro. Mit einem Datenpaket S kann der Nutzer etwa 40 E-Mails verschicken, 70 i-mode Seiten abrufen, fünf Bilder und fünf Klingeltöne herunterladen. Hat man größeren Bedarf kann man in eines der größeren Datenpakete wechseln.
- i-mode by call: Es besteht auch die Möglichkeit nach übertragener Datenmenge abzurechnen (0,02 Euro/KB).

Eine Grundgebühr fällt nicht an. Kosten entstehen bei i-mode jedoch nicht nur durch die Datenübertragung, sondern zusätzlich durch das Abo-System. So schlägt fast jeder abonnierte Dienst mit 50 Cent bis zwei Euro im Monat zu Buche. Ein Spiegel-Online-Abo kostet beispielsweise 2 Euro im Monat.

Kooperationen

E-Plus arbeitet mit über 160 Business-Partnern zusammen, die die Inhalte für i-mode (die offiziellen i-mode Websites) liefern. Content-Partner von E-Plus sind u.a. Deutsche Bahn, AOL, Big Brother, Playboy, Spiegel.de, TV Spielfilm, Brockhaus, ciao, Comdirekt, Cinema, Handelsblatt.com, Mitfahrzentrale.de, SportBild, Ltur, Ebay,

GameStar, Beate Uhse, Neckermann, FAZ.net u.a. Daneben gibt es eine Vielzahl von unabhängigen Seiten.

Geschäftsentwicklung

In Japan ist i-mode mit mittlerweile über 33 Millionen i-mode Nutzern sehr erfolgreich. In Deutschland blieb die Nutzung von i-mode bisher weit hinter den Erwartungen zurück. Bis Jahresende 2002 gab es in Deutschland etwa 125.000 i-mode Kunden, E-Plus will aber nach eigenen Angaben mit dem Angebot eine halbe Million Kunden erreichen⁹⁴. Aktuelle Zahlen von KPN Mobile (dem europäischen Ableger von NTT DoCoMo und Gesellschafter von E-Plus) sprechen von insgesamt 300.000 i-mode Kunden in Deutschland und den Niederlanden.⁹⁵ Bis Ende 2003 will KPN Mobile in Deutschland und den Niederlanden eine Million i-mode Kunden gewinnen.

Die zögerliche Verbreitung von i-mode in Deutschland wird von E-Plus zum einen darauf zurückgeführt, dass E-Plus zunächst nur ein einziges i-mode-fähiges Handy auf dem Markt hatte. Eine weitere Ursache wird in dem unübersichtlichen Tarifsystem und den hohen Abo-Gebühren gesehen. Kosten entstehen bei i-mode nicht nur durch die Datenübertragung, sondern zusätzlich durch das Abonnement der verschiedenen Contents. Das größte Interesse besteht zur Zeit an den Kategorien „Melodien und Bilder“ sowie „Nachrichten und Wetter“. Die TopTen der meistbesuchtesten i-mode Sites sind: Jamba, Playboy, Handy.de, Chat Mode3, E-Bay, E-Bay, Poptone, Yamaha, Big Brother.

Planungen/Zukunftsüberlegungen

E-Plus plant zukünftig eine Verknüpfung von i-mode mit MMS (Multimedia Messaging Service). Mit dem Multimedia Messaging Service kann der Anwender Fotos sowie animierte Bilder oder Grafiken, Klingeltöne und Sprachnachrichten befördern.

3.2.5 Fazit und Implikationen

Die Spezifika mobiler Telekommunikationstechnologien wie Ortsungebundenheit, Erreichbarkeit, Lokalisierbarkeit, sofortige Verfügbarkeit oder Identifizierbarkeit des Mobilfunkteilnehmers eröffnen erhebliche Chancen für neue Geschäftsmodelle. Gleichzeitig wird die Erfolgsträchtigkeit von M-Business-Modellen aber auch durch den zum Teil mangelnden Mehrwert für die avisierten Kundengruppe und Barrieren wie hohe Kosten für den Anwender, niedrige Übertragungsgeschwindigkeiten, schwierige Bedienung der Geräte oder Systeme und unzuverlässige Dienste beeinträchtigt. Angesichts der Heterogenität potenzieller Mobilnutzer und den länder- und anwendungsfeldbezogenen Spezifika kann es keine universellen Erfolgsmodelle des M-Business geben. Vielmehr kommt es auf die situative Präzisierung von Anforderungen, Erfolgsfaktoren und Hemmnissen an. Dazu wurde ein Rahmenmodell zur Entwicklung von Geschäftsmodellen im M-Business vorgestellt.

Im Falle des M-Business handelt es sich um junge bzw. erst noch entstehende Märkte, die durch hohe Veränderlichkeit sowie erhebliche technologische und marktliche Unsicherheiten geprägt sind. Neben dem Bedarf der situativen Präzisierung von Geschäftsmodellen kommt der ständigen Überprüfung von Annahmen und Erfahrungen

⁹⁴ „UMTS wird erst in drei bis fünf Jahren wichtig“ – Interview mit dem E-Plus Chef Uwe Bergheim, in: Spiegel Online 29.4.2003 (www.spiegel-online.de/wirtschaft/0,1518,246654,00.html).

⁹⁵ Pressemeldung vom 23.6.2003.

im Zuge der Geschäftsmodellentwicklung und –umsetzung daher eine zentrale Bedeutung zu. Damit rücken Lernprozesse sowie interaktive und reflexive Strategieprozesse in den Mittelpunkt erfolgreicher Geschäftsmodellentwicklung.

Die Entstehung und Entwicklung von Zukunftsmärkten des M-Business werden nicht nur durch technologische Umbrüche, sondern auch durch einen Wandel der Kundenbedarfe und Nachfragemuster begleitet. Die Veränderungen bei Bedarfen und Mediennutzung vollziehen sich bei den Verbrauchern allerdings unterschiedlich schnell und ergeben ein differenziertes Bild des Adoptionsverhaltens. Dies hat nicht nur Folgen für die Strategie der Markteinführung neuer M-Business-Angebote, sondern auch für die Marktforschung in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. Gängige Marktforschungsmethoden, die auf Repräsentativität und bestehende Kunden ausgelegt sind, versprechen hier kaum verlässliche Aussagen über Zukunftsbedarfe. Vielmehr ist die Entwicklung von M-Business-Geschäftsmodellen auf ergänzende Formen des Innovationsmarketings angewiesen. Hier kommt es auf die Identifizierung und Integration fortschrittlicher Kunden in die frühen Innovationsphasen (Ideengewinnung, Ideenbewertung, Konzeptausarbeitung) und einen hohen Interaktionsgrad mit Kunden und Marktpartnern an.

Situativität, Reflexivität und Interaktivität bilden damit die übergreifenden Gestaltungsprinzipien für die Entwicklung von Geschäfts- und Erlösmodellen des M-Business.

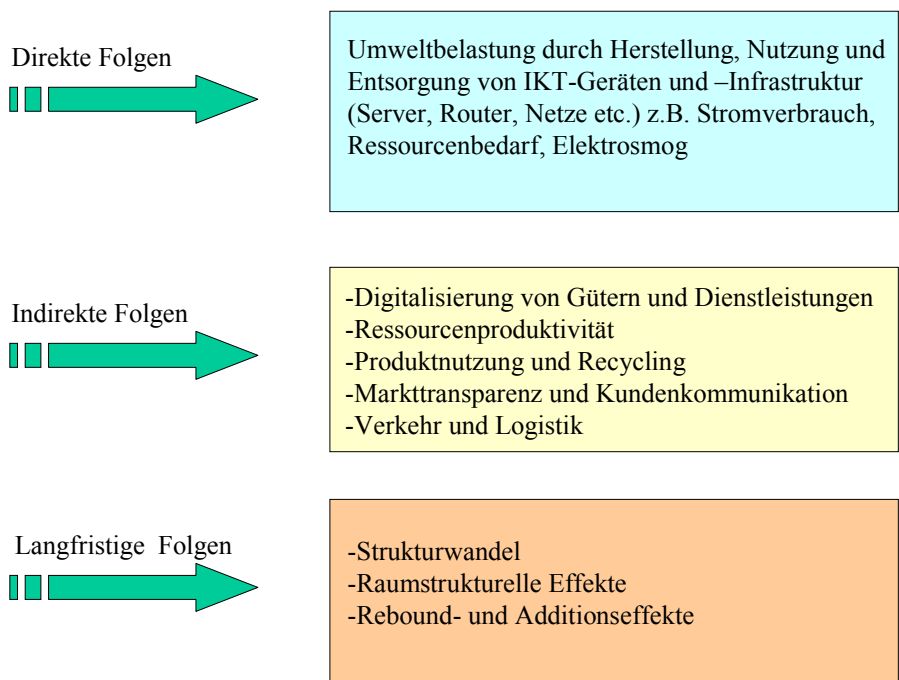
4. Ökologische Effekte des E-Business: eine sekundäranalytische Auswertung des Forschungsstandes

Die Forschung zu den ökologischen Effekten von E-Business und Internetnutzung steht noch am Beginn, entwickelt sich aber derzeit sehr dynamisch. Die Zunahme von Forschungsvorhaben in der jüngeren Zeit belegt den Bedeutungszuwachs des Themas auch in der umweltbezogenen Wissenschaft. Das folgende Kapitel strukturiert den Stand des laufenden internationalen Diskurses zu den ökologischen Chancenpotenzialen von E-Business und Internetnutzung und stellt dar, wie er sich in der aktuellen wissenschaftlichen Literatur präsentiert.

4.1 Strukturierung der Umwelteffekte

Die ökologischen Folgen des E-Business können grundsätzlich in drei Kategorien eingeteilt werden: direkte Umweltfolgen, indirekte Umweltfolgen und langfristige Entwicklungen.

Abbildung 4.1: Umwelteffekte des E-Business



Quellen: eigene Darstellung; in Anlehnung an: Fichter, K: Umwelteffekte von E-Business und Internetökonomie - Erste Erkenntnisse und umweltpolitische Schlussfolgerungen, Arbeitspapier für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin 2001; Hertin, J.; Berkout, F.: Informationstechnologien und Umweltschutz: Chancen und Risiken, in: Angrick, Michael (Hrsg.): Informationsgesellschaft, Marburg 2003, S. 55- 71

- Direkte Umweltfolgen entstehen bei der Bereitstellung der Informations- und Kommunikationstechnik-Infrastruktur. Durch Herstellung, Nutzung und Entsorgung von IKT-Hardware und Netzinfrastrukturen werden Ressourcen verbraucht und die Umwelt, beispielsweise durch Stromverbrauch für den Betrieb der Geräte, belastet.
- Indirekte Folgen für die Umwelt treten durch die Transformation wirtschaftlicher Prozesse, Märkte und des Konsums auf. Sie werden in der Literatur überwiegend positiv eingeschätzt. E-Business hat grundsätzlich Potenziale für eine Dematerialisierung durch effizientere Prozesse oder für neue innovative Dienstleistungen verfügt. Die Effekte sind in der Regel allerdings ambivalent, da sowohl umweltentlastende wie auch umweltbelastende Folgen auftreten, ohne dass das ökologische Gesamtergebnis per saldo schon absehbar ist.
- Schließlich wirkt sich E-Business langfristig auf wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen aus. Hierzu zählen z.B. der Wandel wirtschaftlicher Strukturen und die Beeinflussung von Lebensstilen und Konsummuster in Wirtschaft und Gesellschaft.

Während die Umweltauswirkungen von Informations- und Kommunikationsgeräten bereits seit längerem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und ein Entwicklungsschwerpunkt vieler Hersteller sind, findet die Frage, wie durch Nutzung von Internet und Informations- und Kommunikationstechniken ein aktiver Beitrag zur Schonung der Umwelt und zu einer nachhaltigen Entwicklung geleistet werden, bisher vergleichsweise wenig Beachtung. Eine Ausnahme bildet hier die Debatte um die Verkehrstelematik. Mit großer Aufmerksamkeit werden langfristige Folgen von Internet und IKT diskutiert. Im Vordergrund steht hier insbesondere die Debatte um Rebound-Effekte. Darunter versteht man die (Über-) Kompensation von erwarteten Umweltentlastungseffekten, die durch Eröffnung neuer Anwendungs- und Absatzmöglichkeiten auftreten können. Es kommt zu einem zusätzlichen Konsum, der sich wiederum in einer höheren Umweltbelastung niederschlägt, sofern nicht weitere Maßnahmen dies verhindern. Steigende Arbeitsbelastung trotz effizienterer Technik, das Ausbleiben des papierlosen Büros, Verkehrswachstum trotz Telekommunikation, oder der Anstieg der Hardwaremassenströme trotz Leistungssteigerung und Miniaturisierung der IKT-Hardware sind Belege für Reboundeffekte. Jedoch stehen die Aussagen über die langfristigen Folgen von E-Business und Internetnutzung auf wenig gesichertem Boden (Hertin/Berkout 2003).

Die folgende Analyse konzentriert sich auf die indirekten und langfristigen Auswirkungen und hier besonders auf die Identifizierung von Chancenpotenzialen. Bislang sind Umweltentlastungen durch E-Business in der Regel nicht-intendierte Neben-Effekte, da Telekommunikation und Internet vorrangig zur Optimierung von Geschäftsabläufen und zur Sicherung und Erschließung von Märkten genutzt werden (Fichter 2000). Der wirtschaftliche und ökologische Bedeutungszuwachs des E-Business machen für die Zukunft aber eine gezielte Berücksichtigung von Umweltschutzanforderungen im Rahmen von Unternehmensstrategien erforderlich.

Grundsätzlich können sechs Strategiefelder im E-Business für eine nachhaltige Produktnutzung unterschieden werden:

- Ökologische Gestaltung der Netzinfrastruktur
- Dematerialisierung durch digitale Medienprodukte
- Ressourcenproduktivität in der Leistungserstellung
- Kundeninformation und Kundenintegration
- Servicemodelle für nachhaltige Produktnutzung
- Optimierung von Verkehrsströmen

Abbildung 4.2: Strategiefelder für eine nachhaltige Produktnutzung im E-Business



Innovationsstrategien für die umweltgerechte Gestaltung und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken, insbesondere von Endgeräten, sind bereits seit Jahren im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen. Das Strategiefeld soll daher im folgenden nicht weiter betrachtet werden. Zur Optimierung von Verkehrsströmen durch Verkehrstelematik liegt ebenfalls eine Fülle von Untersuchungen vor und braucht deshalb hier ebenfalls nicht behandelt zu werden. Ausnahme ist die Substitution physischer Verkehre durch bestimmte Formen der Telekommunikation. Da es sich hier in weiten Teilen um ein neueres Forschungsfeld handelt, soll diese Thematik betrachtet werden.

4.2. Strategiefelder für eine nachhaltige Produktnutzung im E-Business

4.2.1 Dematerialisierung durch digitale Produkte

Dem E-Business wird von verschiedenen Seiten ein Dematerialisierungspotenzial zugeschrieben. Gemeint ist, dass materielle Produkte durch digitalisierte Güter ersetzt werden. Die einfache Formel dafür lautet: "Kilobyte statt Kilogramm". "Digitale" Produkte zeichnen sich dadurch aus, dass sie in Bitströme verwandelt und diese Informationen dann über Datennetze unabhängig von physischen Trägern vertrieben werden können. Digitale Netze ermöglichen es heute, die Verbindung zwischen

Informationen und ihren physischen Trägern zu lösen und damit digitale Produkte und Dienstleistungen zeitlich und räumlich ubiquitär verfügbar zu machen.

- Unter dem Blickwinkel der "Digitalisierung" bzw. "Virtualisierung" können grundsätzlich zwei Arten elektronischer Markttransaktionen unterschieden werden:
- elektronisch unterstützte: z.B. online-Buchbestellung, Reisebuchung
- vollständig mediatisierte: z.B. Informationsprodukte wie Musik, Software und Verfügungsrechte wie z.B. Aktien.

Bei materiellen Produkten, die nicht digitalisiert werden können, wie beispielsweise Autos, Haushaltsgeräte und Computer lässt E-Business die Substanz der Produkte unberührt. Die ökologischen Folgen liegen u.a. in veränderten Logistik- und Verkehrsstrukturen durch elektronische Unterstützung bei Angebot und Bestellung der Produkte⁹⁶.

Bei Informationsdienstleistungen wie z.B. Reisebuchungen, Bank- und Versicherungsleistungen werden persönliche Beratungsgespräche zum Teil durch grundsätzlich 24-Stunden verfügbare Informationsangebote des World Wide Web substituiert oder ergänzt. Es werden aber keine materiellen Produkte substituiert. Im Einzelfall werden lediglich Veränderungen bei der baulichen Infrastruktur (Bankfilialen etc.) erzeugt. In ökologischer Hinsicht fallen ggf. auch Fahrten zum Reisebüro oder zur Bank weg.

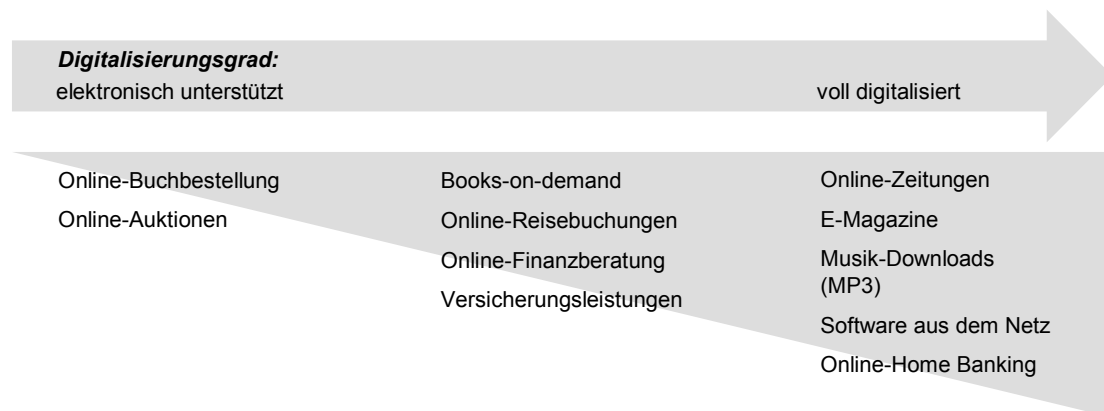
Ein weiteres Beispiel für eine mögliche Digitalisierung liefert die T-NetBox der Deutschen Telekom. Die T-NetBox der Deutschen Telekom mit dem sogenannten Unified Messaging bündelt Sprachnachrichten, Faxe, E-Mails und SMS-Nachrichten. Der Nutzer kann in einer einzigen zentralen Nachrichtenbox Nachrichten empfangen, bearbeiten und weiterleiten. Einzelne Endgeräte wie Anrufbeantworter und Faxgerät können auf diese Weise ersetzt werden. Im Rahmen einer Umweltbilanz wurde festgestellt, dass die T-NetBox erhebliche Umweltvorteile gegenüber den konventionellen Endgeräten hat⁹⁷.

Prädestiniert für die Digitalisierung sind vor allem Informationsprodukte wie Bücher, Zeitungen, Videos oder Software. Dort reicht der Digitalisierungsgrad vom digitalen Handel mit physischen Produkten (z.B. Amazon) über products-on-demand bis hin zu voll digitalisierten Gütern, bei denen die Dienstleistung im Herunterladen ehemals physischer Produkte in Form von Text-, Audio- und Bilddateien besteht.

⁹⁶ Jönson, G.: Auswirkungen des Online-Shoppings auf Transport, Energieverbrauch und Luftemissionen, Studie im Auftrag des schwedischen Umweltbundesamtes, Lund Universität, <http://www.swedenvironment.environ.se/no0001/0001.html#art13>

⁹⁷ So benötigt die T-NetBox für Herstellung und Vertrieb etwa 27-mal weniger Energie und erzeugt etwa 66-mal weniger Abfälle als ein moderner, energieoptimierter Anrufbeantworter⁹⁷. Hochgerechnet auf alle 15 Millionen bundesdeutschen Haushalte ergibt sich ein theoretisches Einsparpotenzial von über einer halben Millionen Tonnen Kohlendioxid für den Fall, dass herkömmliche Anrufbeantworter durch die T-NetBox ersetzt würden.

Abbildung 4.3: Digitalisierung von Wertschöpfungsketten



Quelle: eigene Darstellung

Auf die Frage, wie sich die Substitution auf die Umwelt auswirkt, ob sie zu mehr oder weniger Umweltverbrauch führt, gibt es keine pauschale Antwort. Wie bei der Ökobilanzierung generell hängen die Ergebnisse der Untersuchungen maßgeblich von den Annahmen und Systemgrenzen ab, die zugrunde gelegt werden.

Tabelle 4-1 gibt eine Übersicht über die Potenziale zur Substitution physischer Güter. Die Potenzialabschätzungen beruhen auf Einschätzungen des E-innovation Projektteams.

Tabelle 4-1: Potenziale zur Substitution physischer Güter

Ansatz	Status quo	Ökologische Effekte	Potenzial
E-Books Bücher, die als elektronische Dokumente über das Internet verbreitet und auf dem Bildschirm gelesen werden	geringe Verbreitung (ca. 100.000 Bücher weltweit), Erwartungen nicht erfüllt, auf absehbare Zeit: Nischenmarkt; Hemmnis: u.a. wenig nutzergerechte Endgeräte	Umwelteffekte abhängig von Rahmenbedingungen (Häufigkeit der Nutzung, Stromverbrauch des Endgeräts, Strommix, Ausdruck von Seiten etc.)	•
Elektronische Zeitung Im Internet verfügbare Zeitung.	Ergänzung zur Printausgabe, reine Internetzeitungen existieren kaum; Verschiebung von Marktanteilen zugunsten digitaler Medien	Additionseffekte, selektive Nutzung der Medien; in Kombination mit e-Paper zusätzlicher Nutzen möglich	•
E-Paper Elektronisches Papier	F+E--Stadium; Prototypen am Markt; Anwendungen für elektronische Zeitung frühestens 2007/2012	Möglicherweise Umweltentlastungen gegenüber der Papierkette, aber Umwelteffekte abhängig von Rahmenbedingungen	•••
Online-Kataloge Präsentation von Produkten im Internet	Versandhäuser bieten i.d.R. Angebotsausschnitte online an; Spezielle UMTS-Anwendungen in Entwicklung	Online-Kataloge werden als zusätzliches Vertriebsmittel eingesetzt (Additionseffekte)	•
Digitale Fotos Digitale Fotos statt herkömmliche Papierbilder	Großer Marktanteil im Fotobereich; Dynamischer Markt	Verringerung der stark umweltbelastenden Fotochemie; ggf. zusätzliche Hardware zum Fotoausdruck; Effekte abhängig von Nutzungsgewohnheiten (z.B. Ausdruckhäufigkeit)	••
Virtueller Anrufbeantworter Zentrale Nachrichtenbox, die Sprachnachrichten, E-Mails, Faxe und SMS-Nachrichten bündelt	Derzeitiger Marktanteil gering; Wachstum eher langfristig aufgrund des hohen Durchdringungsgrads mit konventionellen Anrufbeantwortern, zum Vergleich: in der Schweiz hat die ComBox einen Marktanteil von über 50%	Verbraucht 27fach weniger Energie, erzeugt 66mal weniger Abfall als energieoptimierter konventioneller Anrufbeantworter	•••
E-Mail Elektronische Post	Weit verbreitet, wachsende Bedeutung; z.B. Online-Rechnungen, -accounts	Ersetzt herkömmliche Post gleichzeitig steigt die Anzahl der E-Mails: mehr Zeitaufwand für E-Mails als früher mit konventioneller Korrespondenz, Rematerialisierung durch Ausdrucken etc.	•
Musikdownload Herunterladen von Musikstücken aus dem Internet	2001 haben ca. 4 Mio. Personen 492 Mio. Musikstücke aus dem Internet heruntergeladen; Kannibalisierung von CD-Verkauf kontrovers, vermutlich keine Beeinflussung des Kaufverhaltens durch MP3-Konsum	Musikdownload ersetzt ggf. CD-Kauf, Additionseffekte, Gefahr der Rematerialisierung durch Brennen; 2001 kopierten 17,1 Mio. Personen in Deutschland Musik auf 182 Mio. CD-Rohlinge	•
Digitale Videofilme Video-on-Demand	hat sich nicht wie erwartet durchgesetzt; Betreiber von Kabel- und Mobilfunknetzen kaufen Videoinhalte ein und bieten diese zur Attraktivitätssteigerung ihrer Websites an; mit UMTS könnten sich Videos für Mobilfunk eignen	Video-Download ersetzt Kauf von Videos; Gefahr von Additionseffekten	•
Online Tausch digitaler Filme	Weltweit werden zwischen 400.000 und 600.000 digitale Filme online getauscht	Video-Download ersetzt Kauf von Videos; Gefahr von Additionseffekten	•

Potenzial vermutlich • gering •• mittel ••• groß; Quellen: TAB 2002, Reichling 2001

Neben virtuellen Anrufbeantwortern, die wie die T-NetBox ein hohes ökologisches Entlastungspotenzial in sich bergen, sind nennenswerte Potenziale im Medienmarkt zu vermuten, wo mittels E-Paper die Nutzung internetbasierter Zeitung verbessert werden kann, oder beim Einsatz von Online-Rechnungen, sofern diese nicht ausgedruckt werden (s. Tabelle 4-1). In der Regel fallen die Effekte aber weniger eindeutig aus als bei der T-NetBox. Die Umweltwirkungen hängen maßgeblich von den Rahmenbedingungen der Nutzung ab. So sind elektronische Medien oftmals kein Substitut für Print- oder andere Medien, sondern eine Ergänzung, was den Umweltverbrauch tendenziell erhöht (EMPA 2001). Hier besteht die Gefahr von Additionseffekten und das Problem unvollständiger Substitution. Für die Vielzahl der Produkte dürfte der Strategieansatz der elektronischen Substitution physischer Güter entgegen früheren Erwartungen eher von geringer Bedeutung sein⁹⁸. Elektronische Alternativen (z.B. E-Books) werden in der Regel nicht aus Umweltschutzmotiven eingesetzt oder gekauft, sondern aus anderen Kosten - und Nutzengründen. Für Unternehmen stellt sich weniger die Frage, ob eine umweltverträglichere Alternative eingesetzt wird oder nicht, sondern wie der Einsatz möglichst umweltverträglich gestaltet werden kann.

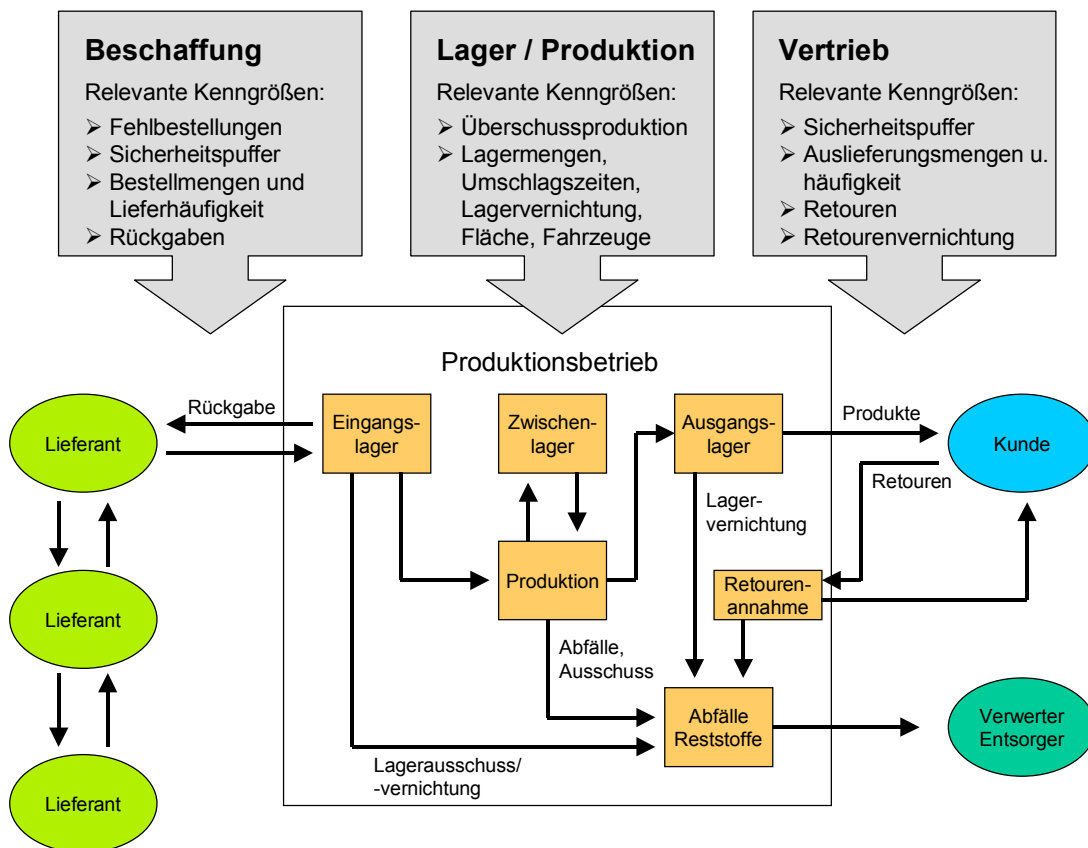
4.2.2 Ressourcenproduktivität in der Leistungserstellung

Die Nutzung des Internets trägt zu einer massiven Veränderung der Unternehmensorganisation und der Handelsstrukturen zwischen den Unternehmen bei. Insbesondere vom Electronic Procurement und vom internetunterstützten Supply Chain Management versprechen sich Unternehmen weitgehende Optimierungen. Neue Impulse werden von Internetlösungen für die Kundeneinbindung erwartet. Bei der Einführung von E-Procurement, internetunterstütztem Supply Chain Management und Demand Chain Management werden bislang in erster Linie die Nutzenaspekte Kostensenkung und Beschleunigung von Geschäftsprozessen betrachtet. Diskutiert werden aber auch mögliche Vorteile bei der Einsparung von Materialien und Energie und damit auf die Möglichkeit zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität.

Die Material- und Warenflüsse zwischen Unternehmen bzw. zwischen Unternehmen und Endkunden sind äußerst komplex und stark branchenabhängig. Für die Ressourcenproduktivität sind insbesondere die Veränderungen bei der Beschaffung, der Lagerhaltung und dem Vertrieb relevant. Abbildung 4.4 stellt (in vereinfachter Form) die Grundzusammenhänge dar.

⁹⁸ siehe dazu die Zusammenstellung von Fichter, K: Umwelteffekte von E-Business und Internetökonomie - Erste Erkenntnisse und umweltpolitische Schlussfolgerungen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin 2001

Abbildung 4.4: Vereinfachtes Materialflussmodell und relevante Kenngrößen



Quelle: eigene Darstellung; Behrendt, S.; Würtenberger, F.; Fichter, K.: Falluntersuchungen zur Ressourcenproduktivität von E-Commerce, Berlin 2003

Wertet man die verschiedenen bisher vorliegenden Studien und den von Unternehmen veröffentlichten Materialien aus, so ist festzustellen, dass E-Business vielfach nicht die eigentliche Ursache für Veränderungen der Ressourcenproduktivität ist, wohl aber verstärkt und beschleunigt E-Business vorhandene Basistrends (Globalisierung etc.), die sich wiederum direkt und indirekt auf die Ressourcenproduktivität auswirken. Verschiedene Einflussfaktoren überlagern sich deshalb, so dass eine klare Zuordnung bestimmter Effekte zu E-Business-Anwendungen nicht immer eindeutig ist. Vorher- und Nachher-Betrachtungen fehlen in den Unternehmen weitgehend oder sind allenfalls auf einzelne Projekte beschränkt. Dennoch lassen sich einige Wirkungszusammenhänge deutlich aufzeigen:

- Verringerung der Lagerbestände

Aus Fallstudien (Behrendt/Würtenberger/ Fichter 2003) geht eine tendenzielle Verringerung der Lagerbestände hervor. Beschaffungsseitig treten diese Effekte weniger bei den Endprodukt-Herstellern auf, wo bereits durch Just-in-time Ansätze die Lagerstände reduziert bzw. auf die erste Ebene der Lieferanten ausgelagert worden sind,

als vielmehr in den vorgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette. Ursache dafür ist eine verbesserte Prognosegenauigkeit in der Absatz- und Fertigungsplanung. So konnten die Lagerbestände durch kürzere und zuverlässigere Planungszyklen in der Beschaffung ganz erheblich (im Fall von Siemens bis zu 25%) verringert werden. Damit reduziert sich auch die benötigte Lagerfläche.

Zudem verringert sich die Gefahr technologischer Überalterung von Lagerbeständen, was in der IKT-Branche aufgrund der hohen Innovationsgeschwindigkeit und der kurzen Produktlebenszyklen im Markt von erheblicher Bedeutung ist. So gibt die Firma i2 an, dass bei einem Computerhersteller durch die Einführung von E-Supply Chain Management der Fehler bei der Planung des Marktbedarfes in einzelnen Ländern von 40% auf 12%, d.h. um 70 % reduziert werden konnte. Dadurch sinkt die Menge an „Obsoleszenzen“, d.h. von Lagerbeständen, die aufgrund des schnellen technologischen Wandels nicht mehr zum kalkulierten bzw. geplanten Verkaufspreis abgesetzt werden können und zum Teil verschrottet werden müssen. Das Problem überalterter Lagerbestände ist beschaffungsseitig von besonderer Bedeutung, da Komponenten oder Halbfertigwaren zu einem geringeren Anteil als fertige Produkte anderweitig (an Discounter etc.) abgesetzt werden können.

Durch E-Supply-Chain-Lösungen konnten in Einzelfällen die Fehler bei der Planung des Marktbedarfes wesentlich gesenkt werden. Insbesondere hochpreisige Computer werden heute in der Regel erst dann hergestellt, wenn sie bestellt werden.

- Chancen bei der Verringerung des Transportverkehrs

E-Business wirkt sich nicht zwangsläufig verkehrsgenerierend aus. Vielmehr zeigen Fallbeispiele (Siemens, IBM, Deutsche Telekom, Karstadt) gegenläufige Entwicklungen, die sich überlagern und deren Nettobilanz schwer abschätzbar ist. Beschaffungsseitig ist tendenziell durch Just-in-time eine Zunahme des Transportverkehrs zu beobachten. Die elektronische Unterstützung verstärkt diese Entwicklung. Allerdings führt die höhere Planungstransparenz der Bestände in der Wertschöpfungskette durch elektronisches Supply Chain Management nachweislich zu einer Verlagerung der Verkehrsträger von ressourcenintensiven Luft- und Expresslieferungen hin zu Transporten auf dem See- oder Landweg, was sich positiv auf die Umweltbilanz auswirkt. Außerdem werden große Potenziale zur Erhöhung der Fahrzeugauslastung und damit auch zur Verkehrsreduzierung durch eine elektronisch unterstützte Flotten- und Logistikplanung gesehen. Die Karstadt AG hat beispielsweise ihren Verkehrsaufwand um 34% verringert. Durch ein mit der Deutschen Telekom eingeführtes konzernweites Telekommunikationsnetz, das Einkäufer, Lieferanten, Logistikunternehmen, Lagerhaltung u.a. koordiniert, konnte die Transportauslastung von 50 auf 80% erhöht werden (Tenzer 1997). Gleichzeitig gelang es einen erheblichen Teil des Transports vom Lkw auf die Bahn zu verlagern. Vertriebsseitig lässt sich durch direktere Transportwege Verkehr vermeiden. So lassen sich bei Großkunden durch elektronische Logistikmanagement-Systeme Warenströme bündeln sowie eine Punkt-zu-Punkt-Logistik erzielen. In Einzelfällen konnte auf diese Weise (etwa durch Merge-in-transit-Systeme bei Siemens) der Distributionsverkehr bis zu 20% verringert werden. Mit Blick auf Transportprozesse in Wertschöpfungsketten lassen sich IKT für eine

Logistik einsetzen, die Medienbrüche (z.B. Formular - Datenbank) vermeidet, wodurch betriebliche Prozessabläufe optimiert werden und Zeit eingespart wird.

Ein Beispiel für die Optimierung der Transportabläufe unter Emissionsgesichtspunkten liefert die Logistikfirma Schenker. Schenker setzt spezielle IT-Lösungen ein, um Emissionen zu berechnen, sowohl zur Analyse vorhandener Logistikkonzepte als auch für die Berechnung von Emissionen bei simulierten Aufträgen.

Beispiel: "Emission Calculation" der Firma Schenker

"Die Möglichkeit, Emissionen ohne großen Aufwand berechnen zu können, wird immer wichtiger. Dies gilt nicht zuletzt für die wachsende Gruppe von Unternehmen, die gemäß ISO 14001 zertifiziert sind und daher in der Lage sein müssen, ihre Umweltbelastungen auszuweisen - nicht nur in der Produktion, sondern auch in der Transportkette". Schenker setzt dabei ein Emission Calculation-Programm ein, wofür Schenker die Auszeichnung "Best Practice" von der OECD erhalten hat. Eckpfeiler ist der Emission Report. Mit dessen Hilfe gelingt es, die Logistik in die Umweltaktivitäten des Unternehmens effizienter zu integrieren. In der Regel erhalten die Kunden von Schenker diese Berichte jährlich. Die Angaben werden für Umweltberichte, Geschäftsberichte und nicht zuletzt für die kontinuierliche Verbesserung der Transportplanung eingesetzt⁹⁹.

Nach Schätzungen der EU-Kommission wird der Markt für Verkehrsdienste in der Flottenavigation von 160 Mill. Euro im Jahr 2001 auf rund 4,7 Mrd. Euro bis 2009 zunehmen.¹⁰⁰ Zu erwarten sind vor allem folgende Anwendungsformen (nach Hilty et al. 2003):

- Durch Zielführungssysteme, Warenbündelungsverfahren und Intermodalität (z.B. in Güterverkehrszentren) können Leer- und Suchfahrten vermindert werden. Tourenoptimierungsprogramme helfen die Fahrzeugkilometerleistung bei der Güterdistribution zu reduzieren.
- Mobile Kommunikation und Datenaustausch zwischen Dispatcher und Fahrer bzw. Fahrzeug oder Ladung, ermöglicht zeitnahe Information über aktuelle Verkehrs-situation sowie Routenänderungen.
- GPS zur Ortung und Fernabfrage des aktuellen Aufenthaltsorts und des Bewegungsstatus' von Fahrzeugen oder Frachtcontainern.
- Objektidentifikation mittels Smart Labels und Datenscanner zur berührungslosen individuellen Kennzeichnung und Identifikation von Transportgut und Gebinden.
- Sensoren ermöglichen laufende Überwachung des Frachtzustands bei verderblichen Gütern (Temperatur, Luftfeuchte, Erschütterungen etc).
- Wearable Computers - ihr Funktionsspektrum umfasst Erfassung, Speicherung und Visualisierung der Frachtdaten sowie die drahtlose Kommunikation zu Datenbanken via Internet. Augmented Reality erleichtert die operative Verladelogistik durch Visualisierung von objektbezogenen Fracht- und Ladeinformationen.

⁹⁹ <http://www.schenker.com/german/news/newsOrdner/2000/oecd.html> (Stand: 14.7.2003)

¹⁰⁰ Zit. Nach: Löwer, C.: LKW-Maut als Chance zum Sparen, in: Handelsblatt, 1.9.2003, S. 16

- Internet: Austausch elektronischer Frachtpapiere (Zollformulare, Begleitscheine, Rechnungen etc.).

Der Vorteil dieser neuen Technologien entsteht durch die Kombination der einzelnen Komponenten zu einem Gesamtsystem, welches durchaus auf bereits existierenden IKT-Lösungen aufsetzen kann. Logistiksysteme können auf betrieblicher Ebene dadurch den Verkehrsbedarf erheblich verringern helfen.

- Erkennbare materielle Effekte

Die materiellen Effekte durch die Veränderung betriebswirtschaftlicher Größen wie erhöhte Prognosegenauigkeit, verringerte Lagerbestände und verbesserte Anpassung der Fertigungskapazitäten werden von den untersuchten Unternehmen nur sehr lückenhaft oder überhaupt nicht erfasst und sind daher schwer abschätzbar. Die in Fallstudien durchgehend festgestellte Einsparung von Kosten durch geringere Lagerhaltung und schnellere Planungs- und Bestellvorgänge überträgt sich nicht in gleichem Maß in geringere Stoff- und Energieströme. Insgesamt zeigen vorliegende Fallbeispiele aber eine klare Tendenz zur Steigerung der Ressourcenproduktivität durch E-Business auf. Über die Größenordnung der Umwelteffekte existieren jedoch widersprüchliche Aussagen. Einzelne Unternehmen geben an, dass die Verringerung von Stoffströmen, z.B. durch die E-Supply Chain Management bedingte Verringerung von Lagerverschrottungen, kaum signifikant ist. Andere Aussagen sprechen hingegen von hohen Beiträgen zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität, z.B. durch die Vermeidung von Lagerverschrottungen oder einer partiellen Verringerung des Transportaufwandes. Die Bandbreite der Einschätzungen reicht beispielsweise bei der Frage nach der Verringerung der Leerfahrten im Automobilsektor von wenigen Prozent bis hin zur Senkung um die Hälfte. Kurz- und mittelfristig erscheint in den unterschiedlichen relevanten Bereichen eine signifikante Erhöhung der Ressourcenproduktivität möglich, so z.B. eine Verringerung des Materialverbrauchs pro produzierter und verkaufter Endproduktmenge von bis zu fünf Prozent durch entsprechend verringerte Lagerverschrottungen. Glaubt man optimistischen Abschätzungen, könnten je nach Branche langfristig auch höhere Potenziale zu erschließen sein.

- Regionale und Branchen-Unterschiede

Einige der Effekte von E-Business auf die Ressourcenproduktivität sind stark branchen- und regionalspezifisch und hängen von der Stellung in der Wertschöpfungskette ab. Die Übertragung oder Generalisierung der gewonnenen Ergebnisse auf andere Branchen oder Unternehmen sollte daher mit Vorsicht vorgenommen werden. So erschweren in der Automobilbranche, die im Vergleich zur Elektronikbranche wesentlich höhere Produktkomplexität sowie eine stärkere Kundenindividualisierung bisher eine weitreichende Integration der Lieferkette. Im Elektroniksektor sind die Hemmnisse geringer. Hier erscheint eine Integration der Lieferkette über die erste Ebene hinaus kurzfristiger möglich und ist auch schon ansatzweise realisiert, weshalb sich in der Elektronikbranche bereits messbare Effekte in der Ressourcenproduktivität niederschlagen. In der Automobilbranche liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt eher Abschätzungen zukünftiger Potenziale vor. Starke regionale Unterschiede sind im Automobilvertrieb erkennbar. Aufgrund unterschiedlicher Kundenmentalitäten ist der Anteil der kundenspezifischen Fertigung in Europa im Vergleich zu den USA sehr

hoch. Die Folge davon ist, dass in den USA große Flächen für fertige Fahrzeuge beansprucht werden, weshalb hier theoretisch große Potenziale zur Flächeneinsparung durch elektronisch unterstützte Bestellsysteme bestehen.

- Tendenzuelle Erhöhung der Ressourcenproduktivität, aber ohne Quantensprünge in der Dematerialisierung

Die Verbreitung von E-Business in Beschaffung und Vertrieb ist seit Jahren in vollem Gange und setzt sich vor allem in den B2B-Beziehungen weiter durch. Es ist die erklärte Strategie der betrachteten Unternehmen den Durchdringungsgrad von E-Business in ihren Wertschöpfungsketten und -nutzungen weiter zu erhöhen. Dies gilt insbesondere für ein elektronisch gestütztes Supply Chain Management, das noch erhebliche, bisher nicht erschlossene Potenziale zur Integration von Liefer- und Vertriebswege besitzt. Auch wenn die meisten der in der Industrie diskutierten Entwicklungslinien im E-Business (insbesondere in der Automobilindustrie) zunächst nur Optionen sind, deren Einlösung noch offen ist, und die Erschließbarkeit der Potenziale verschieden eingeschätzt wird, bestehen doch erhebliche Chancen, die identifizierten Umweltentlastungseffekte künftig stärker zum Tragen kommen zu lassen, als dies heute der Fall ist. In welchem Umfang Dematerialisierungspotenziale durch Umsetzung von E-Business realisierbar sind, ist schwer abzuschätzen, da sich die Organisationsstrukturen in den Unternehmen selbst in einem tiefgreifenden Wandel befinden. Die vorliegenden Daten weisen aber auf ein relevantes Verbesserungspotenzial bei der Ressourcenproduktivität hin, gleichwohl lässt sich kein „ökologischer Quantensprung“, wie er insbesondere in der US-amerikanischen Literatur teilweise angenommen wird¹⁰¹, erkennen. Die Dematerialisierungspotenziale durch E-Business werden sich eher inkrementell erschließen. Durch eine gezielte Verknüpfung des Supply Chain Managements mit Konzepten des Stoffstrommanagements¹⁰² könnte dies wesentlich unterstützt werden.

¹⁰¹ Vgl. Cohen, Neven: Greening the Internet. Ten Ways E-Commerce could affect the Environment and what we can do, in: IMP-Magazine, 1999, www.cosp.org/imp/october_99/10_99Cohen.htm. Die von Cohen prognostizierte Perspektive, der E-Commerce könne die Ressourcenproduktivität fundamental zugunsten einer Dematerialisierung erhöhen, ist zumindest aufgrund der untersuchten Fallbeispiele noch nicht in Sicht.

¹⁰² Ansätze dazu liefert z.B. die Software PLM (Product Life Cycle Management) von SAP, mit der sich stoffstrombezogene Daten in betriebliche Informationssysteme wie SAP-ERP integrieren lassen. Mit PLM werden vor allem rechtliche Anforderungen bezüglich der Nachweisführung und des Nichteinsatzes von Stoffen abgebildet. Das Tool erlaubt es sowohl Zulieferer als auch Kunden einzubinden. Prinzipiell können Akteure bis zum Recycling erreicht werden. Solche oder vergleichbare Software-Lösungen werden infolge neuer rechtlicher Entwicklungen (WEEE, ROHS etc.) zunehmend wichtiger, um die darin geforderten Auflagen zu erfüllen. Ein Beispiel ist die Berechnung von Recyclingquoten und die Erfassung von Recyclingstoffströmen. "Da die Stoffe Blei, Cadmium, Quecksilber, Polybromierte biphenyle (PBB), Polybromierte Diphenylether (PBDE), Chromat-Cr(VI) in Produkten nur noch bis zu minimalen Grenzwerten enthalten sein dürfen und über die gesamte Lieferkette vom Lieferanten bis zur Auslieferung abgefragt werden müssen, gibt es hier schon unterstützende Softwarelösungen. Zur Unterstützung solcher Prozesse werden immer komplexere Product Lifecycle Management-(PLM) Lösungen notwendig, die im Moment insbesondere Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen durch Erweiterung der Geschäftsprozesse, Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften, Überwachung von Risiken und Einbindung von Gesundheits- und Sicherheitsfunktionen wie Gefahrstoffverwaltung, Gefahrgutabwicklung, Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Abfallmanagement abdecken".¹⁰² Als Beispiel dafür kann die Komponente zu "Environment, Safety and Health" in der PLM Lösung von SAP angeführt werden. In zahlreichen Firmen ist diese Software bereits erfolgreich im Einsatz, etwa um die

Als Fazit können folgende Kernergebnisse aus den vorliegenden Praxisbeispielen und Falluntersuchungen abgeleitet werden:

- Die verfügbaren Praxisbeispiele lassen positive Effekte auf die Ressourcenproduktivität durch E-Business in Beschaffung und Vertrieb erkennen.
- Es sind zwar keine „Quantensprünge“ bei der Dematerialisierung von Stoff- und Energieströmen zu erwarten, gleichwohl bestehen beachtenswerte Potenziale zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität durch die Integration von E-Business in ein elektronisch gestütztes Supply Chain Management.
- Elektronisches Supply Chain Management führt nicht zwangsläufig zu einem höheren Verkehrsaufkommen. Vielmehr bestehen hier Chancen und Gefahren. Durch E-Business lässt sich Verkehr vermeiden oder auf weniger ressourcenintensive Verkehrsträger verlagern. Durch kürzere Beschaffungs- und Vertriebszeiten besteht andererseits die Gefahr, dass der Lieferverkehr zunimmt.
- Positive oder negative Umwelteffekte sind eine bisher nicht oder kaum beachtete und zufällige Nebenwirkung bei Einführung von E-Business und E-Business-Lösungen.

Tabelle 4-2: Potenziale zur ökologischen Optimierung von Wertschöpfungsketten

Ansatz	Status quo und Perspektiven	Nachhaltigkeitseffekte (Umwelt)	Potenzial
Make-to-Order Produktion nach Bestellung	Im PC-Bereich weit verbreitet, geringe Bedeutung; z.B. im Mobilfunkbereich weiterer Ausbau absehbar	Verringerung des Lagerbestandes, Verringerung der Gefahr der Überalterung von Produkten, Vermeidung von am Kunden vorbei produzierten Produkten	●●
Print-on-Demand Druck nach Bestellung	bei wissenschaftlichen Publikationen, insgesamt geringe Verbreitung absehbar	Verringerung des Lagerbestandes, Vermeidung von am Kunden vorbei produzierten Produkten (z.B. im Buchsektor)	●
E-Supply Chain Management (E-SCM) Integrierte Unternehmensaktivitäten von Versorgung, Entsorgung und Recycling, inklusive die sie begleitenden Geld- und Informationsflüsse	Hohe Verbreitung in der Industrie, starke branchen- und regionale Unterschiede; Bedeutungszuwachs für Software-Lösungen zur Integration mit Stoffstrommanagement	Erhöhung der Ressourcenproduktivität, Voraussetzung: Verknüpfung mit Stoffstrommanagement; Gefahr der Beschleunigung globaler und schnell wechselnder Produktion; verkehrsenkende und -generierende Effekte, Umwelt	●●●
Mass Customization Kundenspezifische Massenproduktion bzw. Auftragsfertigung	Bisher weitgehend beschränkt auf Variantenvielfalt (z.B. im Automobilsektor)	Vermeidung von am Kunden vorbei produzierten Produkten	●
Flottennavigation und -management zur Logistiko-optimierung	Marktwachstum von 160 Mill. € (2001) auf 4,7 Mrd. € in 2009: Zielführungssysteme, zeitnahe Verkehrsinformation, GPS, Objektidentifikation, Sensorik, Wearable Computers, elektronische Frachtpapiere	Senkung des Güterverkehrsaufkommens, Verringerung der Leerfahrten, Bündelung von Lieferungen möglich	●●●
Emission Calculation mit Hilfe von IT-Tools	Pilotvorhaben der Firma Schenker; könnte wegen der wachsenden Umweltrelevanz der Logistik im Umweltmanagement (ISO 14001) an Bedeutung gewinnen	Optimierung der Logistik (bei Schenker Verringerung der Fahrtenanzahl um 16%)	●●

Potenzial vermutlich ● gering ●● mittel ●●● groß

Quellen: TAB 2000, Behrendt et. al. 2003

4.2.3 Kundeninformation und -integration

Das Internet bietet Möglichkeiten zur Erhöhung der Markttransparenz. Kunden können sich über die Angebotsvielfalt besser denn je informieren. Die Produktvermarktung kann individualisiert erfolgen. Methoden des One-to-one- oder Database-Marketing zielen auf eine frühzeitige individuelle Kundenansprache und langfristige Kundenbindung. Erwartet wird, dass dadurch auch ökologische Produkt- und Dienstleistungsinnovationen und die Ausbildung ökologischer Märkte erleichtert werden. Auf der Risikoseite steht die zunehmende Datenflut und mediale Reizüberflutung, die zu einer "Verknappung menschlicher Aufmerksamkeit" beiträgt.

Diskutiert werden verschiedene Chancenpotenziale für nachhaltige Produktnutzungssysteme:

Der elektronische Handel eröffnet neue Möglichkeiten für die Vermittlung und Verbreitung von Produktinformationen. Die Verbraucherinformationen können umfassender, bequemer und kundenindividueller als bisher vermittelt werden. Die durch Interaktivität und Individualisierungspotenziale des Internets ermöglichte zielgruppenspezifische Massenkommunikation lässt z.B. eine umfangreiche, kostengünstige und gleichzeitig auf die Informationsinteressen der jeweiligen Zielgruppen zugeschnittene Verbraucherinformation zu. Die Bandbreite reicht von Hersteller und Handel, die über das Internet umweltbezogene Produktinformationen abrufbar halten, über etablierte Einrichtungen des Verbraucherschutzes bis hin zu neuen Dienstleistern, die Internetportale und Online-Einkaufsführer für Produkte und Dienstleistungen betreiben. Wenngleich Marktübersichten und Preisvergleich die dominierenden Leistungen dieser neuen Anbieter sind, so gibt es auch erste Anbieter die auch umweltrelevante Informationen in das kommerzielle Informationsangebot integrieren. Dazu gehören herstellergenerierte Informationsangebote wie beispielsweise www.naturtextil.com. Hier wird der Internationale Verband für Naturtextilwirtschaft die Möglichkeit in Zukunft einen individuellen, auf das jeweilige Kleidungsstück bezogenen Warenbegleitbrief anbieten, der wesentliche Informationen von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis hin zum fertigen Produkt enthält.

Das US-amerikanische Chemieunternehmen ChemStation, das gewerbliche Reinigungsmittel herstellt, nutzt das Internet dazu, die spezifischen Kundenbedarfe zu ermitteln und diese bei der Zusammensetzung der Reinigungsmittel zu berücksichtigen¹⁰³. Potenziale zur Kundeneinbindung bieten internetbasierte Netzwerke. Sogenannte virtuelle Communities können für ökologische Produkt- und Dienstleistungsinnovationen genutzt werden. Das Wissen, das in Gemeinschaften existiert, kann das Erreichen nachhaltiger Konsummuster erleichtern, wenn Konsumenten ihre Anforderungen und Bedürfnisse so artikulieren können, dass diese von den Produzenten aufgenommen und umgesetzt werden. Derartige Ansätze befinden sich derzeit in Erprobung¹⁰⁴.

Auch im Markt für ökologische Produkte werden die Möglichkeiten des elektronischen Handels zur Erschließung neuer Märkte diskutiert. Die Chancen für Anbieter

¹⁰³ <http://chemstation.com>

¹⁰⁴ Ein aktuelles Projekt dazu ist: Virtuelle Öko-Communities, Universität Oldenburg, gefördert vom BMBF

ökologischer Produkte untersuchten Kolibius und Nachtmann am Beispiel der Lebensmittelbranche. Forschungsfragen waren:

- Welche grundsätzlichen Optimierungspotenziale ermöglicht E-Business Biounternehmen zur Generierung von Mehrwertangeboten für den Kunden und wie werden diese genutzt?
- Inwiefern beeinflusst das Internet die bestehende Marktstruktur und das Verhältnis der Wettbewerbskräfte innerhalb der Branche?

Aus ihren Ergebnissen wird deutlich, dass der Biomarkt im Internet "kaum" entwickelt ist. Es überwiegt das herkömmliche Geschäftsmodell "Shop". "Dort ist das Angebot eines Unternehmens verfügbar. Die erst durch das Internet sehr erfolgreichen Modelle der Auktionen, Börsen, Agenten sind bisher nicht in einer ökologie-orientierten Ausrichtung vertreten. Diesen Geschäftsmodellen fällt aber eine zentrale Rolle in der Entwicklung von Märkten zu". Die zunehmende Marktdurchdringung des Internet in immer breiteren Konsumentenkreisen verbunden mit einem individuellen One-to-One-Nischen-Marketing bietet aber ökologie-orientierten Internetfirmen die Möglichkeit, neue Konsumentengruppen zu erreichen und sich durch innovative Ansätze am Markt zu etablieren¹⁰⁵. Gleichzeitig besteht aber auch die Gefahr, dass E-Business den Marktwettbewerb in der Lebensmittelbranche verschärft, nicht zuletzt weil gerade der Versandhandel und traditionelle Handel das Internet als Markttransaktionsform zur Stärkung seiner Marktpositionierung nutzt.

¹⁰⁵ Kolibius, M.; Nachtmann, M.: Eco-E-Commerce im Business-to-Consumer-Bereich - Das Beispiel Lebensmittelbranche, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingräber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000, S. 106

Tabelle 4-3: Potenziale für einen ökologisch nachhaltigen Konsum durch IKT-gestützte Kundeninformation und -integration

Ansatz	Status quo und Perspektiven	Nachhaltigkeitseffekte (Umwelt)	Potenzial
Produkttests online Internetpräsentation von Produkttests	Erhöhung der Markttransparenz, Gewinnung neuer Zielgruppen; Perspektive: Vermittlung von Produktinformationen am Point-of-Sale (M-Commerce)	Umweltverträglichkeit als integraler Bestandteil der Produktbewertung (z.B. Stiftung Warentest)	●●●
Verbraucherforen Verbraucherforen im Internet geben Usern die Möglichkeit, anderen im Netz ihre persönliche Meinung über Produkte oder Firmen mitzuteilen	Mehrere Verbraucherforen haben sich etabliert (z.B. ciao.com), andere haben ihr Angebot eingestellt	Umweltfragen spielen zumeist eine geringe Rolle, kann punktuell sehr relevant für Meinungsbildung der Verbraucher sein, kein Ersatz für Produkttests oder Verbraucherberatung, sondern Ergänzung	●
Suchmaschinen, Shop-Robots, Umweltportale Webangebote nach ökologischen Kriterien	Relevant zur Stützung der Glaubwürdigkeit ökologischer Produkte	Nutzung für eine umweltorientierte Beschaffung	●●●

Potenzial vermutlich ● gering ●● mittel ●●● groß

Quellen: Fichter 2000, Schneidewind 2000

4.2.4 Servicemodelle für nachhaltige Produktnutzung

Bezüglich der Produktnutzungsverlängerung und des Produktrecyclings finden sich in der Literatur verschiedene Hinweise auf E-Business-Anwendungen, die Beiträge für diese Nachhaltigkeitsstrategien liefern könnten. Das Spektrum reicht von elektronischen Gebrauchtmärkten, produktbegleitenden Informationssystemen, internetbasierte Fernablese- wartung- und -reparatur über pay-per-use-Konzepte, die durch Smart Label erst praktikabel werden, bis hin zur Unterstützung des Remarketing von gebrauchten Gütern.

Die Tabelle 4-4 zeigt die Potenziale von elektronisch unterstützten Servicemodellen für eine ökologisch nachhaltige Produktnutzung auf.

Tabelle 4-4: Potenziale von Servicemodellen für eine ökologisch nachhaltige Produktnutzung

Ansatz	Status quo und Perspektiven	Nachhaltigkeitseffekte (Umwelt)	Potenzial
Gebrauchtmärkte Handel mit gebrauchten und überschüssigen Wirtschaftsgütern im Internet	Verbreitet bei IKT-Geräten, Gebrauchsmaschinen, -teile; hohe Entwicklungsdynamik; Tendenz zur Kombination von Gebraucht- und Neuprodukten (z.B. eBay, Amazon)	Zweitnutzung, Verlängerung der Lebensdauer von Produkten	●●●
Produktbegleitende Informationssysteme Einsatz von Smart tags	Bedeutsam in der Logistik (Tracking, Tracing), Künftig vielfältige Möglichkeiten: Kassenloser Supermarkt, Reinigung von Textilien, Demontage (Marken-, Gewichts-, Werkstoffidentifizierung)	Optimierung gesamter Produktnutzungssysteme	●●●
Fernwartung Internetgestützte Fernablese, -wartung, -reparatur	Bei Industrieanlagen (z.B. Druckmaschinen) sowie Strom-, Gas-, Wasserversorger und Immobilienmanagement verbreitet	Verkehrsvermeidung, Upgrading von Software z.B. bei Waschmaschinen	●●
Pay-per-Use Bezahlung nach Nutzungseinheiten	Modellversuche z.B. bei Hausgeräten, Druckern etc., Durchsetzung bisher gering, fehlende Verbraucherakzeptanz (z.B. Elektrolux-Feldversuch)	Effizientere Nutzung durch Kostenanreize, langfristiges Potenzial insbesondere in Ländern mit verbreiteter Mietkultur	●●
Remarketing Wiedervermarktung von Gebrauchtprodukten im Internet	Realisiert bei bestimmten IT-Geräten (z.B. Workstation von HP), Senkung der Transaktionskosten durch Internetpräsentation	Unterstützung eines Marktes für aufgearbeitete Produkte	●

Potenzial vermutlich ● gering ●● mittel ●●● groß

Quellen: Fichter 2000, Schneidewind 2002, TA Swiss 2003

Eine vielversprechende Form, physische Produkte durch Internetunterstützung optimaler zu netzen, besteht in der Verwendung von smart tags, die neben einem einfachen Mikrochip auch eine Sende- und Empfangseinheit besitzen und damit über das Internet kommunizieren können. Die Erwartungen richten sich hier auf Möglichkeiten, die Produktnutzung, die Produktlebensdauer und das Recycling zu verbessern (Fichter 2000).

Bisher unter ökologischen Gesichtspunkten wenig untersucht sind elektronische Gebrauchtmärkte. Beispiele für elektronische Plattformen für den Handel mit gebrauchten und überschüssigen Wirtschaftsgütern sind die Auto-Recyclingbörse im Internet der Firma Renet¹⁰⁶, Hewlett Packard mit seinem Remarketing gebrauchter Geräte bietet für alle Geräte spezielle Rücknahmeprogramme an, oder Internet-

¹⁰⁶ <http://www.renet.de>

Auktionshäuser wie <http://www.ebay.de> die sich in erster Linie an Endverbraucher richten, als auch Business-to-Business-Marktplätze für den Kauf und Verkauf von Produktionsanlagen und Maschinen. Ein Beispiel ist <http://www.GoIndustry.com>, auf der alle erforderlichen Dienstleistungen angeboten werden, die für den Kauf gebrauchter Investitionsgüter notwendig sind, von der technischen Überprüfung durch Sachverständige, über Finanzierungs- und Versicherungsfragen bis hin zur Online-Kaufabwicklung¹⁰⁷. www.GoIndustry.com, auf der alle erforderlichen Dienstleistungen angeboten werden, die für den Kauf gebrauchter Investitionsgüter notwendig sind, von der technischen Überprüfung durch Sachverständige, über Finanzierungs- und Versicherungsfragen bis hin zur Online-Kaufabwicklung. Die Manager der B2B-Plattform betonen, dass die Effizienz der angebotenen Dienstleistung ohne das Internet nicht möglich wäre.

Beispiel: Remarketing bei HP als neues Geschäftsfeld

Neben der Rücknahmegarantie bietet HP für alle Geräte spezielle Rücknahmeprogramme an. Die zurückkehrenden Geräte, die oftmals noch in gutem Zustand sind, werden von der Abteilung Remarketing aufgearbeitet und wieder auf dem Markt angeboten. Die Geräte stammen vorwiegend aus Vorführgerätepools, Transportrückläufern der HP-Werke und Kurzzeitleasingverträgen oder wurden im Rahmen von Trade-in-Aktionen zurückgegeben. Im Gegensatz zu Neugeräten sind Remarketing-Produkte nicht immer verfügbar und können deshalb nicht aus einem üblichen Katalog bestellt werden. Da das Angebot von Remarketing-Produkten abhängig von Rückläufen ist, ist es sehr schwierig, den Kunden über den aktuellen Bestand zu informieren, denn Printkataloge können den ständig wechselnden Bestand an aufgearbeiteten Produkten nicht aktuell darstellen. Deshalb mussten neue Vertriebswege erschlossen werden. Diese sah Hewlett Packard in der Einführung eines internetbasierten "Remarketing Shops". Heute nutzen über 400 Distributoren und Händler in ganz Europa das Online-System von HP und bieten ihrerseits die Remarketing-Produkte auf eigenen Websites an. Inzwischen wird der Remarketing Shop auch in Nordamerika, Lateinamerika und in mehreren asiatischen Ländern eingesetzt.

4.2.5 Reduktion von Verkehr durch virtuelle Mobilität

Die Nutzung von Telekommunikation und Internet als Alternative zum Verkehr wird unter dem Stichwort „Virtuelle Mobilität“ diskutiert. Möglichkeiten, physischen Verkehr zu substituieren, bieten insbesondere

- Telearbeit statt Büroarbeit,
- Video-/Telefonkonferenz statt Dienstreise,
- Teleshopping, Telebanking, Tele-Dienste,
- Call-Center-Lösungen statt Einsatz von Servicetechnikern vor Ort,
- Fernwartung,
- E-Learning und E-Teaching,
- Telespiele,
- Chats.

¹⁰⁷ Fichter, K.: Nachhaltige Unternehmensstrategien in der Internet-Ökonomie, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingraber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000, S. 71f.

Die größten verkehrsentlastenden Potenziale werden bei Telearbeit und virtuellen Meetings im Geschäftsverkehr vermutet. In anderen Anwendungsfeldern, wie Videokonferenzen, Online-Angebote im Tourismus, Tele-Shopping oder Telebanking sind Verkehrsentlastungspotenziale bisher eher gering. Mit verkehrsinduzierenden Effekten ist bei Chats und interaktiv vernetzten Spielwelten, sogenannten Multi User Dungeons (MUD) zu rechnen¹⁰⁸. Unbekannt sind die Auswirkungen von Call-Center-Lösungen, Fernwartung, E-Learning und E-Teaching. Im folgenden wird deshalb näher auf Telearbeit, virtuelle Meetings, Online-Banking und Online-Shopping eingegangen, wo erste empirische Ergebnisse vorliegen.

Telearbeit und virtuelle Meetings

Auch wenn die Schätzungen zur Anzahl der Telearbeiter stark schwankt, ist ein Trend zur alternierenden Telearbeit zu verzeichnen. Er wird unterstützt durch verbesserte telekommunikative, insbesondere auch mobile Dienste, und sinkende Kosten. Unter optimalen Rahmenbedingungen und einer weiten Definition von Telearbeit wird eine Reduktion des Berufsverkehrs um 20 bis 30 % für möglich gehalten (Gassner et al. 1994). Dem stehen andere Schätzungen gegenüber, die mit 2 bis 3% von deutlich niedrigeren Reduktionspotenzialen ausgehen. Begründet wird dies mit der bisherigen Entwicklung der Telearbeit¹⁰⁹. Negativ kann sich bei alternierenden Arbeitsplätzen u.a. ein höherer Gerätebestand auswirken. Energiesparende Geräte und ökologisch durchdachte Gesamtsysteme (z.B. Zulassung privater Nutzungen, Verknüpfung von Telearbeit mit Monatskarten des ÖPNV,) sind deshalb wichtige Gestaltungskriterien für Telearbeitsplätze. Lösungen liegen auch in mobilen Arbeitsplätzen, etwa mit Laptops, die zur Wartung mit in den Betrieb genommen werden können, so dass keine aufwendigen Administrationskosten entstehen¹¹⁰.

Videokonferenzen

Videokonferenzen sind im Vergleich zu einer konventionellen Besprechung schon bei sehr kurzen Distanzen umweltverträglicher. Mit zunehmenden Entfernungen steigt der umweltentlastende Effekt stark an. Der Primärenergieaufwand für eine vierstündige Besprechung bei einer Distanz von 100 km liegt um den Faktor 30 niedriger als für die Dienstreise mit dem Pkw. Bei einer Dienstreise per Flugzeug und einer Entfernung von 1000 km schneidet eine Videokonferenz um den Faktor 500 günstiger ab (Reichling 2001). Obwohl die Einsatzmöglichkeiten vielfältig sind - sie reichen von virtuellen Geschäftstreffen und periodischen Meetings von z.B. Firmen mit mehreren Standorten über die Pflege von Kunden- und Lieferantenverbindungen bis hin zu Produktentwicklung und -präsentation oder Unterricht per Videoverbindung- ist eine große Anwendung von Videokonferenzen im "daily business" allerdings noch nicht zu

¹⁰⁸ Mehr als ein Drittel aller Internet-Nutzer nimmt an Chats/MUDs (zumindest selten) teil¹⁰⁸. Die Generierung von Verkehr kommt dadurch zustande, dass beim Chatten virtuell geknüpfte Kontakte häufig "real" vertieft werden. Über ein Drittel der Chatter nimmt gemäß einer Befragung (ifmo 2002) unter Chattern einen persönlichen Kontakt auf, davon mehr als die Hälfte in Form persönlicher Treffen. Dabei werden zum Teil erhebliche Distanzen zurückgelegt. So hat jeder vierte Chatter, der an persönlichen Treffen teilgenommen hat, eine Wegstrecke von über 500 Kilometer zurückgelegt.

¹⁰⁹ Justus von Geibler, Wuppertal-Institut 30.6.2003; Arnfalk, P., 3.6.2003 Lund-Universität (Schweden)

¹¹⁰ So z.B. beim Umweltbundesamt.

verzeichnen. Der Nutzen persönlicher Treffen wird eher höher geschätzt als der virtueller Meetings. Verbreiteter als Videokonferenzen sind Telefonkonferenzen, die ebenfalls zu einer Reduktion des Geschäftsverkehrs beitragen können. Siemens berichtet, dass sich 5% der Reisekosten durch Telefonkonferenzen einsparen ließen. Auswirkungen auf den Verkehr wurden nicht erfasst. Umstritten ist die Frage, inwieweit Telekonferenzen zur Ausweitung der Geschäftsaktivitäten führen und auf diese Weise zusätzlichen Verkehr induzieren.

Online-Banking

Online-Banking nimmt im elektronischen Handel im Hinblick auf Angebot und Nachfrage einen vorderen Rang ein. Allerdings sind Bankenwege verglichen mit allen übrigen Wegen eher selten, deutlich kürzer und werden häufiger zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt. Von daher ist trotz der Wegeersparnis durch Online-Banking die Kilometerersparnis pro Jahr, sowohl bezogen auf alle Verkehrsmittel als auch auf die mit dem Privat-Pkw zurückgelegten, "äußerst gering". Aber auch im Fall einer Ausweitung des Online-Bankings wird nicht zwangsläufig Verkehr reduziert (Vogt 2002). So ist denkbar, dass sich Rückwirkungen auf das Filialnetz ergeben könnten, z.B. in dem es ausgedünnt wird. Da auch der Online-Kunde bei beratungsintensiven Bankdienstleistungen vorwiegend auf das persönliche Gespräch Wert legt, würden für derartige Kontakte längere Anfahrtswege anfallen.

Online-Shopping

Bezüglich des Online-Shopping sind die ökologischen Nettoeffekte ebenfalls sehr eng mit dem individuellen Mobilitätsverhalten des Kunden verbunden (Reichling 2001). Nutzt der Kunde beispielsweise für den Einkauf das Fahrrad oder geht zu Fuß, dann fällt beispielsweise beim konventionellen Buchkauf ein geringerer Primärenergieverbrauch an. Bei Nutzung eines Automobils ist der Online-Kauf ab einer bestimmten Entfernung im Vorteil. Insofern lässt sich auch keine eindeutige Aussage hinsichtlich des ökologisch günstigeren Einkaufs formulieren. Deutlich wird aber, dass die ökologischen Schwachstellen beim Online-Einkauf im PC-Betrieb und der Warenlieferung (z.B. Transportentfernung, Transportmittel)¹¹¹ liegen und beim konventionellen Einkauf in der Fahrt mit dem PKW. Was die Substitutionseffekte anbetrifft ist prinzipiell eine Verlagerung von Versorgungsfahrten vom privaten Bereich hin zu einer organisierten Lieferung denkbar. Insbesondere in ländlichen und suburbanen Räumen werden überproportional lange Einkaufswege mit dem PKW zurückgelegt. Tatsache ist, dass die Hoffnungen, die an das B2C-Geschäft geknüpft wurden, bislang nicht den optimistischen Erwartungen der Marktforscher entsprechen (Burgdorff 2000). Groben Schätzungen nach, wird sich der Umsatz des Online-Shopping etwa bei 5-10 Prozent des gesamten Einzelhandelsumsatzes einpendeln (Burgdorff 2000). Dieser Wert entspricht etwa dem Umsatz des Versandgeschäftes in Deutschland. Das heißt auch, dass eine Abnahme der privaten Versorgungsverkehre nicht zu erwarten ist. Möglich scheint sogar, dass eine Zunahme der Lieferservices die verkehrliche Belastung in den Quartieren weiter steigern wird. Grundsätzlich ist im

¹¹¹ Vgl. Department of Design Sciences, Packaging Logistics, Lund Institute of Technology: Electronic commerce and distribution systems. http://www.kfb.se/junikonf/upps/G_Jonsson.pdf

Handel ein sinkendes Angebot an quartiersnaher Versorgung zu beobachten. So ziehen sich in erster Linie der filialisierte Einzelhandel, Banken, Reisebüros etc. aus den Quartieren zurück. Internet-Dienstleistungen wie das Online-Shopping oder Telebanking setzen auf diesen Trend auf und können ihn verstärken. Insbesondere die heute schon immobilen Personengruppen und solche, die die Online-Angebote nicht nutzen wie z.B. ältere Menschen, können von dieser Entwicklung betroffen werden. Darüber hinaus kann es zu sog. Rebound-Effekten kommen (vgl. Kapitel 4.3). Verkehrswissenschaftler beobachten für unterschiedliche Mobilitätszwecke (Arbeit, Einkauf, Freizeit etc.) seit Jahrzehnten ein relativ konstantes Reisezeitbudget von ca. 60-65 Minuten pro Tag. Gleichzeitig ist eine starke Zunahme der Entfernungen, die in dieser Zeit überwunden werden, zu beobachten. Die durch Internet-Dienstleistungen eingesparten Zeitbudgets würden mit hoher Wahrscheinlichkeit in freizeitbezogene Aktivitäten investiert werden (Burgdorff 2000). Neueren empirischen Untersuchungen zufolge wird nur ein sehr begrenzter Teil der Verkehrsleistung in günstigsten Fall ersetzt. Das Substitutionspotenzial privater Pkw-Fahrten für Einkäufe von Waren des täglichen Bedarfs wird (für Deutschland) im günstigsten Fall auf maximal 1% der Verkehrsleistung von Privatpersonen geschätzt (Vogt et.al. 2002, ifmo 2002). Problematisch beim E-Commerce mit physischen Gütern scheint vor allem die Zunahme der Luftfracht und die steigende Nachfrage nach Expressgut, was aus der ökologischen Perspektive äußerst kritisch zu beurteilen ist. Ein Problem stellen auch die nicht unbeträchtlichen Retourensendungen dar. Durch Internet-gestützte optimalere Planung und Auslastung logistischer Prozesse (z.B. Vermeidung von Leerfahrten) und Ablösung individueller Einkaufsfahrten durch gebündelte Auslieferungsfahrten kann der Verkehr verringert werden. Sollte sich die Nachfrage für E-Commerce-Angebote erhöhen, ist im B2C-Commerce die Einrichtung von sog. Pick-up Points sinnvoll (Behrendt et.al. 2003b).

Insgesamt ist festzustellen, dass durch Telekommunikation sich im B2B-Bereich (durch Telearbeit, Telekonferenzen etc.) beachtenswerte Verkehrseinspareffekte erzielen lassen. Im B2C-Bereich wird virtuelle Mobilität eher als eine weitere Option der Kommunikation und gesellschaftlichen Einbindung genutzt. Dies kann, muss aber nicht mit einer Substitution des physischen Verkehrs einhergehen (ifmo 2002). Die Einsparpotenziale sind hier bisher eher gering. Dort wo sie bestehen, sind verschiedene Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Zu diesen Bedingungen zählen insbesondere Wahl des Verkehrsmittels, Transportentfernung, Auslastung der Kapazitäten des Auslieferungsfahrzeuges und eine sinnvolle Routenplanung.

Tabelle 4-5: Potenziale verschiedener Formen virtueller Mobilität zur Verkehrsentlastung

Ansatz	Status quo und Perspektiven	Nachhaltigkeitseffekte (Umwelt)	Potenzial
Teleshopping Elektronisches Einkaufen im Internet	Anteil des Teleshoppings am Einzelhandelsumsatz bei ca. 1% in Deutschland; ein erheblicher Anstieg ist nicht zu erwarten	Geringes Potenzial zur Substitution der gegenwärtigen Verkehrsleistung privater PKW-Fahrten; Maximal 1% für bei PKW-Fahrten für Einkäufe von Waren des täglichen Bedarfs	●
Telebanking Abwicklung der Bankgeschäfte online	Häufige Nutzungsform im E-Commerce; steigende Tendenz	Verringerung des PKW-Verkehrs; Potenzial gering, da substituierbare Wege kurz sind; längere Wege bei Schließung von Filialen wahrscheinlich	●●
Tele-Konferenz Besprechung mit mehreren Teilnehmern in einem virtuellen Telefonraum	Im B2B-Bereich weit verbreitet; Möglichkeit zur Kosteneinsparung im Geschäftsreiseverkehr (bei Siemens in Deutschland bis 5%)	Verringerung geschäftlicher Reisen	●●●
Videokonferenz Virtuelles Treffen mit Audio- und Videotechnik	Anwendung im "Daily Business" gering; Anstieg infolge internationaler Krisen zu verzeichnen (z.B. nach dem Anschlag am 11. September 2001 in New York)	Videokonferenzen sind im Vergleich zu konventionellen Besprechungen bereits bei kurzen Entfernungen umweltfreundlicher. Mit zunehmender Entfernung steigt der Effekt stark an.	●●●
Telearbeit Telearbeit ersetzt Büroarbeit	Alternierende Telearbeit stellt die gängigste Form dar	Mögliches Einsparungspotenzial reicht auf Fallebene von 17% bis 68%; auf Makroebene liegt das theoretische Substitutionspotenzial bei 2 bis 3 % der Verkehrsleistung	●●●
Ferndiagnose und -wartung	Erforderliche Technologien sind bisher nur für einige Anwendungen verfügbar; von Bedeutung z.B. beim Maschinen- und Anlagenbau (z.B. Druckindustrie) oder der Computerbranche	Verminderung von Wartungsfahrten; in Einzelfällen (Computerbranche) Reduktion der Wartungsfahrten um bis zu 75%	●●
E-Learning / E-Teaching	Aus- und Weiterbildungsangebote nehmen zu; Erschließung neuer Zielgruppen	Verminderung des Ausbildungsverkehrs	●
Tele-Chat Interaktive Kommunikationsgruppen im Internet	1/3 aller Internetnutzer nehmen an Chats/MUDs teil, Tendenz steigend	Eher Zunahme von Verkehrsaktivitäten; virtuelle Kontakte werden oftmals "real" vertieft	●

Potenzial vermutlich ● gering ●● mittel ●●● groß; Quellen: Fichter 2001, Schneidewind 2002, Vogt 2002b, ifmo 2002

4.3 Langfristige Umweltfolgen: Rebound- und Additions-Effekte

Steigende Arbeitsbelastung trotz effizienterer Technik, das Ausbleiben des papierlosen Büros, Verkehrswachstum trotz Telekommunikation, oder der Anstieg der Hardwaremassenströme trotz Leistungssteigerung und Miniaturisierung der IKT-Hardware sind Belege für Reboundeffekte. Darunter versteht man die (Über-)Kompensation von erwarteten Umweltentlastungseffekten neuer Techniken, die durch Eröffnung neuer Anwendungs- und Absatzmöglichkeiten auftreten können. Es kommt zu einem zusätzlichen Konsum, der sich wiederum in einer höheren Umweltbelastung niederschlägt, sofern nicht weitere Maßnahmen dies verhindern.

Folgende Abbildung zeigt vier Fälle, die als Kombination von Absicht und Ergebnis einer Effizienzsteigerung entstehen können.

Abbildung 4.5: Der Rebound-Effekt als Wirkung einer Effizienzsteigerung

		Absicht	
		Input senken	Output steigern
Wirkung	Input sinkt nicht	Rebound-Effekt (≥100%) i.e.S.	beabsichtigtes Wachstum
		Rebound-Effekt (≥100 %) i.w.S.	
	Output steigt nicht	Einsparen von Input	unbeabsichtigte Stagnation

Quelle: Hilty et al. 2003

- "Der Rebound-Effekt i.e.S. liegt dann vor, wenn eine Effizienzverbesserung mit der Absicht vorgenommen wird, den Input zu senken, und diese Wirkung dann nicht eintritt. Stattdessen wächst der Output.
- Wächst der Output trotz Effizienzsteigerung nicht, so bedeutet dies, dass die Einsparungsbemühungen erfolgreich sind.
- Wird eine Effizienzverbesserung dagegen mit der Absicht vorgenommen, den Output zu steigern und gelingt dies, ist dies offensichtlich ein beabsichtigtes Wachstum.
- Lässt sich jedoch der Output trotz Effizienzsteigerung nicht wie erwartet steigern, ist dies eine unbeabsichtigte Stagnation" (Hilty et al. 2003).

Für die verschiedenen wirtschaftlichen Akteure spielen Rebound-Effekte eine unterschiedliche Rolle:

So können Privathaushalte, "von Fall zu Fall sowohl an Einsparungen als auch an Wachstum interessiert sein. Beispielsweise kann ein sparsameres Auto angeschafft werden in der Absicht, Energie zu sparen und nicht weiter zu fahren als vorher. Besteht die Absicht jedoch darin, für das gleiche Benzingeld weitere Strecken zurücklegen zu können, ist dies beabsichtigtes Wachstum. Der Rebound-Effekt tritt ein, wenn zwar die Absicht zum Energiesparen bestand, aber dann – z.B. wegen des entlasteten Geldbeutels oder Gewissens – *doch* mehr gefahren wird. Ein Unternehmen ist in der Regel an Wachstum interessiert, so dass hier Rebound-Effekte i.e.S. eher unwahrscheinlich sind. Der Staat trifft zahlreiche Maßnahmen in der Absicht, Input (der Volkswirtschaft) zu begrenzen, beispielsweise den Energieverbrauch oder CO₂-Emissionen. Auf der volkswirtschaftlichen Ebene wurden Rebound-Effekte überhaupt entdeckt und näher untersucht" (Hilty et al. 2003).

Die Abschätzung der Rebound-Effekte von IKT-Anwendungen ergibt für einzelne Anwendungsfelder ein differenziertes Bild:

Tabelle 4-6:

Grobe Abschätzung der Rebound-Effekte von Pervasive Computing für einzelne Anwendungsfelder

Anwendungsfeld	Auswirkung	geschätzter Rebound-Effekt qualitativ	geschätzter Rebound-Effekt quantitativ	Begründung
Wohnen	Erleichterung der Hausarbeit: Putzen/Waschen	Für Putzen und Waschen aufgewendete Zeit reduziert sich nicht im erwarteten Ausmaß	20 bis 60 %	Wie bisher werden höhere Sauberkeitsanforderungen den Effizienzfortschritt teilweise kompensieren
	Erleichterung der Hausarbeit: Kochen	gering	< 10 %	Effizienteres Kochen führt kaum zu Mehrkonsum oder höheren Qualitätsansprüchen
Verkehr	Effizienz durch orts- und kontextabhängige Information über Freizeitangebote	Nutzen der Information wird teilweise durch die Schwierigkeit ihrer Bewertung gemindert	10 bis > 100 %	Erfahrungen mit WWW-Suchmaschinen auf Suche im geographischen Raum übertragen
	Effizienz durch Ortsunabhängigkeit von Aktivitäten und bessere Verkehrslenkung	Im Verkehr verbrachte Zeit geht nicht zurück oder nimmt zu, weil Mobilitätsanforderungen und -bedürfnisse zunehmen	≥ 100 %	Bisher nicht widerlegte Constant Travel Time Hypothesis und bisherige Erfahrungen zu ICT und Verkehr
Arbeit	Höhere Produktivität am Arbeitsplatz	Arbeitszeit und -belastung nimmt nicht ab aufgrund steigender Anforderungen	≥ 100 %	Konkurrenz im Unternehmen, zwischen Unternehmen und im Arbeitsmarkt
Gesundheit	Effizientere Diagnose und Therapie	Sachwelle für medizinische Konsultationen geringer, höhere Risikobereitschaft	10 bis 50 %	Effizienz steigt vor allem für medizinisches Personal, Rebound-Effekt auf Patientenseite zeigt gemischtes Bild

Quelle: Hilty et al. 2003

Ursachen für Rebound-Effekte: Kosteneinsparung und Zeitgewinn

Das Auftreten von Rebound-Effekten beruht im wesentlichen auf drei Ursachen: der Beschleunigung von Vorgängen, der Kostensenkung und dem Konsumverhalten der Verbraucher.

Viele bisherigen Erfahrungen mit zeitsparenden Technologien (darunter IKT und Verkehrstechnik) haben gezeigt, dass durch die Beschleunigung kein absoluter Rückgang der Umweltbelastung eintreten muss. Die Belastung kann absolut betrachtet sogar zunehmen. Beispielsweise haben schnellere Verkehrsmittel nicht dazu geführt, dass wir durchschnittlich weniger Zeit im Verkehr verbringen. Vielmehr haben die zurückgelegten Entfernungen zugenommen.

Genauso wichtig wie die Beschleunigung von Vorgängen ist die mit Effizienzsteigerungen verbundene Senkung der Kosten. So konnte der spezifische Stromverbrauch von den Anfängen der Computer um 1950 bis heute um einen Faktor 100 reduziert werden. Wäre diese Entwicklung nur halb so schnell verlaufen, müsste bezogen auf die in der Schweiz installierte Rechenleistung etwa zehnmal mehr elektrische Energie aufgewendet werden, als weltweit gewonnen wird (Aebischer 2000). Gleichzeitig führen durch die Fortschritte der Mikroelektronik ausgelösten Leistungszuwächse¹¹² zu einem Preisverfall von PCs und Telekommunikations-Endgeräten. Die Rechenkosten fallen durchschnittlich jedes dritte Jahr auf die Hälfte. Anspruchsvolle Medientechnik wird dadurch auch für den Privathaushalt immer erschwinglicher.

In diesem Zusammenhang ist auch der dritte Faktor wesentlich, nämlich das Ausgabeverhalten der Haushalte. Generell signalisiert der Anstieg der Konsumausgaben an den Gesamtausgaben der Haushalte in den letzten Jahrzehnten einen Bedeutungszuwachs des Konsums. Während die mit bezahlter Arbeit verbrachte Zeit leicht zurückgegangen ist, werden Freizeitaktivitäten außer Haus und Einkaufen ausgeweitet. Eingespartes Geld und eingesparte Zeit werden tendenziell dazu benutzt Freizeit- und Einkaufsaktivitäten auszuweiten. Sofern IKT zu Zeit- und Geldeinsparung führt, ist daher stark anzunehmen, dass dies ebenfalls indirekt Verlagerungen zugunsten von Freizeitaktivitäten und Einkaufen begünstigt.

4.4 Zusammenfassung und Fazit

Zusammenfassend lassen sich folgende Kernerkenntnisse aus der Sichtung der Literatur ableiten:

- Belastbare Daten über die Umweltwirkungen von E-Business und Internetnutzung liegen bisher nur punktuell vor. Insbesondere der Verschmelzung des Internets mit dem digitalen Mobilfunk wurde mit Blick auf ökologische Folgen und auf die Möglichkeiten für eine nachhaltige Produktnutzung bisher keine Aufmerksamkeit geschenkt. Hier herrscht erheblicher Forschungsbedarf.

¹¹² In der mechanischen Stückfertigung durch automatische CNC-Maschinen wurde im Vergleich zu Anlagen am Beginn des Jahrhunderts die Produktivität um den Faktor 1000 gesteigert.

- Eine Dematerialisierung kann durch E-Business wesentlich unterstützt oder ermöglicht werden. Allerdings hat sich das Dematerialisierungspotenzial von E-Business-Anwendungen bisher kaum realisiert. Anwendungen des E-Business sind ambivalent, da sie sowohl umweltentlastende wie auch umweltbelastende Effekte aufweisen, ohne dass das ökologische Gesamtergebnis schon absehbar ist. Fest steht aber, dass der Weg der Industrieländer in die Informationsgesellschaft immer noch ein Weg steigenden Material- und Energieumsatzes ist.
- Reboundeffekte kompensieren ökologische Effizienzgewinne durch Anwendungen im E-Business. Das papierlose Büro ist ausgeblieben, der Verkehr wächst trotz Telekommunikation, die Hardwaremassenströme schwellen trotz Leistungssteigerung und Miniaturisierung der IKT an. Es gibt keinen Grund anzunehmen, dass Rebound-Effekte oder Effekte unvollständiger Substitution bei weiterer Digitalisierung ausbleiben werden. Langfristige Folgeeffekte von E-Business stellen eine grundlegende Herausforderung für Forschung, Wirtschaft und Politik auf Systemebene dar. Dies bedeutet, dass die Technologien und Anwendungen im E-Business in ein weites Spektrum von sozialen und wirtschaftlichen Entwicklungen zu stellen sind, die sie gleichzeitig mitgestalten.
- Dematerialisierungseffekte sind bislang meist unbeabsichtigte Nebenfolge von E-Business. Ein Umweltmonitoring, was Umwelteffekte von E-Business-Anwendungen aufspürt, fehlt bisher weitgehend. Während etablierte Unternehmen der "Old-Economy" den Umweltschutzaufgaben bereits in die Unternehmensprozesse integriert haben, trifft dies auf die neuen Unternehmen im E-Business (z.B. Amazon, eBay) nicht zu.

Als Zukunftsmärkte für IKT-Anwendungen im E-Business mit vermutlich relevantem Umweltentlastungspotenzial lassen sich identifizieren:

- Virtuelle Anrufbeantworter sind bereits seit einigen am Markt eingeführt. Sie besitzen erhebliche Umweltvorteile gegenüber den konventionellen Endgeräten. Bei weiterer Durchdringung des Marktes ist eine erhebliche Verringerung des Stromverbrauchs zu erwarten.
- E-Paper: Sollte sich E-Paper als komfortables und preislich akzeptables Display erweisen, dürften sich digitale Zeitungen an Akzeptanz gewinnen und in gewissem Umfang Printmedien substituieren.
- Aussichtsreiche Einsatzgebiete bestehen für Software-Lösungen zum Product Life Cycle Management. Dadurch lassen sich rechtliche Anforderungen der Nachweisführung von Umweltauflagen (WEEE, ROHS etc.) transparent in Wertschöpfungsketten berücksichtigen.
- In begrenztem Umfang können Telekommunikationsdienstleistungen (insbesondere *Telearbeit und virtuelle Meetings*) physischen Verkehr ersetzen und somit zur Verkehrsvermeidung beitragen.
- In elektronisch unterstützter Flotten- und Logistikplanung werden große Potenziale zur Erhöhung der Fahrzeugauslastung und damit auch zur

Verkehrsreduzierung gesehen. Vertriebsseitig lässt sich durch direktere Transportwege Verkehr vermeiden. Dies kann bei durch den gezielten Ausbau elektronischer Logistikmanagement-Systeme zur Bündelung von Warenströmen sowie durch eine Punkt-zu-Punkt-Logistik erzielt werden.

- Ökologisierung der Märkte und Unterstützung einer integrierten Produktpolitik durch größere Markttransparenz und verbesserte Kundeninformationen mittels Suchmaschinen, Shop-Robots, Umweltportale, Produkttests online und mobilen Produktinformationen beim Kaufprozess.
- Smart Label zur Unterstützung *des Life Cycle-Managements bzw. ökologisch entlastender Produktnutzung*: Interessante Anwendungen reichen von pay-per-use -Lösungen über die Unterstützung von Logistikprozessen bis hin zu produktbegleitenden Informationssystemen.
- Produktnutzungsverlängerung und -intensivierung durch internetgestützte Gebrauchtmärkte.

5. Falluntersuchungen zu den Chancenpotenzialen des E-Business

5.1 Auswahl

Zur Vertiefung wurden exemplarisch vier Falluntersuchungen zu vielversprechenden, bisher wenig beachteten IKT-Anwendungen durchgeführt. Ziel war die Ermittlung von Entwicklungsperspektiven für die Erschließung von Chancenpotenzialen zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzungen.

- Dematerialisierung durch digitale Medienprodukte am Beispiel E-paper: Das Internet gilt gerade im Mediengeschäft als Medium der Zukunft. Motor der Entwicklung ist die Digitalisierung der Information, die die Wertschöpfungsketten grundlegend verändert. Die Ablösung des herkömmlichen Papiers durch digitale Netze und Darstellungstechniken wird schon seit langem diskutiert. Bisher waren die elektronischen Medien aber nicht in der Lage, das Papier zu verdrängen. Papierdrucke sind nach wie vor deutlich verbreiteter als die reine Datenverarbeitung und -darstellung mittels Computer und Internet. Die Frage ist, welche Perspektiven das elektronische Papier (E-Paper) für eine nachhaltige Produktnutzung bietet und wie diese erschlossen werden können?
- Kundeninformation am Beispiel IKT- und Internet-gestützter Verbraucherinformationen: Das Internet hat eine Fülle neuer Anbieter für Produktinformationen entstehen lassen. Die Bandbreite reicht von Shoppportalen über Online-Einkaufsführer bis hin zu Verbraucherforen. Gleichzeitig nutzen etablierte Verbrauchereinrichtungen die zunehmende Marktdurchdringung des Internets für neue Informationsangebote. *Wie sind die neuen Informationsangebote im Hinblick auf die Unterstützung eines nachhaltigen Konsums zu bewerten?*
- Gebrauchtmärkte im Strategiefeld Servicemodelle zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzung: Obwohl einzelne Webplattformen wie z.B. eBay weltweit bekannt sind und bereits Gegenstand von zahlreichen Einzelfallstudien waren, liegen bis dato keine empirischen Untersuchungen zum Gesamtbereich der Online-Märkte für Gebrauchtgüter vor. Welche Rolle kommt mit Blick auf nachhaltige Produktnutzungssystem dem Handel mit Gebrauchtgütern zu?
- Produktbegleitende Informationssysteme auf der Basis von Smart Label: Indem die Kosten für Smart Labels (elektronische Etiketten) drastisch sinken, dürfte die Anwendung auf Massenprodukten zur Bereitstellung produktbezogener Informationen von der automatischen Abrechnung in Supermärkten bis hin zu Ermittlung von Recyclingquoten in Massenstromverfahren große Marktpotenziale haben. *Welche neuen Anwendungen sind mit elektronischen Etiketten möglich und wie lassen sich diese im Sinne eines nachhaltigen Konsums gezielt nutzen und ausbauen?*

In der folgenden Übersicht sind die ausgewählten Felder im E-Business mit entsprechenden Beispielen für Internetanwendungen dargestellt:

Tabelle 5-1: Fokussierungen: ausgewählte Felder im E-Business

Ausgewählte Produktlebensphasen

	(Neu-) Produktvermarktung	Produktnutzung	Weiternutzung, Rückgabe, Recycling
Akteursbeziehung	B2C	B2C, C2C	B2C, C2C, C2B
Beispiele für Anwendungen	Online- u. mobile Verbraucherinformationen	E-Paper	Online-Märkte für Gebrauchtgüter
	Produktbegleitende Informationssysteme (z.B. smart label)		

5.2 Dematerialisierung durch digitale Medienprodukte am Beispiel E-paper

"Ein Bildschirm zum Blättern - Die größte Revolution seit Erfindung des Buchdrucks" (Rolf Froböse, Morgenwelt Wissenschaft 12.2.2001), "Elektronisch wiederverwendbares Papier ist wirklich das Papier der Zukunft. Es wird die Art und Weise ändern, wie Menschen über das Drucken nachdenken und die Preis-, Werbe- und Informationsmöglichkeiten revolutionieren, mit denen Geschäfte ihren Kunden erreichen". (Bon Spraque, Manager von Xerox Parc und Gyricon Media, 7.12. 2000, golem.de)

"Was ist das: Es bietet exzellente Auflösung und hohen Kontrast unabhängig vom Blickwinkel, braucht keine Stromquelle, ist leicht, spottbillig und im wörtlichen und übertragenen Sinne höchst flexibel - ganz im Gegensatz zu heutigen Computerbildschirmen? Natürlich, Sie haben es erraten. Kein Wunder, dass herkömmliches bedrucktes Papier im digitalen Zeitalter keineswegs ausstirbt, sondern mehr denn je allgegenwärtig bleibt" (Steve, Spektrum der Wissenschaften, 5/2002)

Elektronisches "Papier", sogenanntes e-Paper, wird bereits seit längerem von verschiedenen Firmenkonsortien als Vision verfolgt. Die Hersteller streben die Entwicklung eines mobilen Endgerätes an, welches die Vorteile traditioneller Printmedien und neuer Informations- und Kommunikationstechniken verknüpft. Sollte diese technologische Innovation künftig zur Marktreife gelangen, was in drei bis fünf Jahren erwartet wird, könnte die technologische Basis des Zeitungs-, Zeitschriften- und möglicherweise auch des Buchmarktes langfristig einem erheblichen Wandel ausgesetzt sein. Wie elektronisches Papier die Mediennutzung verändern könnte, inwieweit sich daraus Chancen für eine nachhaltige Produktnutzung im Medienbereich ergeben, welche Einflussfaktoren speziell das ökologische Profil beeinflussen und welche Gestaltungsaufgaben sich im Vorfeld der Markteinführung stellen, soll in der folgenden Fallstudie untersucht werden.

5.1.1 Bedeutung für nachhaltige Produktnutzung

Die Ablösung des herkömmlichen Papiers durch digitale Netze und Darstellungstechniken wird schon seit langem diskutiert. Bisher waren die elektronischen Medien aber nicht in der Lage, das Papier zu verdrängen. Der Gesamtverbrauch an graphischen Papieren (Zeitungen, Zeitschriften und Kopierpapier) stieg von 1990 mit 7,4 Mio. Tonnen auf über 8,7 Mio. Tonnen im Jahre 1999 in Deutschland (UBA Pressemitteilung Nr. 36/2000). Papierdrucke sind nach wie vor deutlich verbreiteter als die reine Datenverarbeitung und -darstellung mittels Computer und Internet¹¹³. Auch mobile digitale Lesegeräte vermochten bisher ebenfalls nicht herkömmliche Printmedien zu verdrängen. Beispielsweise wurde mit den so genannten E-Books versucht, das Lesen digitaler Bücher losgelöst vom PC attraktiver zu machen - allerdings mit relativ bescheidenem Erfolg¹¹⁴.

Neben unsicheren Erlösmodellen (fehlende Bereitschaft der Konsumenten für Online-Informationen zu zahlen), den Schwierigkeiten beim Abrechnen kleiner Zahlungsbeträge (Microbilling), der unsicheren Datenübertragung und den Unsicherheiten beim Copyright sind vor allem auch technische Hemmnisse zu verzeichnen. So können Online-Informationen bisher weitestgehend nur an stationären Computern mit halbwegs befriedigender Lese- und Nutzungsqualität empfangen werden. Mobile Endgeräte lassen sowohl hinsichtlich der Lesefreundlichkeit wie auch der Navigationsmöglichkeit zu wünschen übrig. Die Zugriffsgeschwindigkeit ist bisher für viele Nutzer unbefriedigend und die nutzerfreundliche Speichermöglichkeit relevanter Informationen in ein eigenes elektronisches Archiv ist noch nicht gegeben.

E-Paper könnte einige dieser technisch bedingten Nachteile (Handhabbarkeit, Bequemlichkeit, Lesbarkeit u.a.) ausräumen und somit die Akzeptanz für elektronische Zeitungen, Zeitschriften oder Bücher steigern. E-paper scheint ein "ernstzunehmendes Substitutionsprodukt für traditionelle Printmedien" (Zinnbauer/Thiem 2002, S. 2) zu sein.

Die Vorteile einer Zeitung auf elektronischem Papier liegen aus Nutzersicht

- in der Beibehaltung der subjektiven Eigenschaften und Merkmale der Papierzeitung bei gleichzeitigem Angebot von neuen Funktionen und
- der Vereinfachung und Modernisierung von Aufgaben, wie z.B. das elektronische Ausschneiden, Einfügen, Speichern und Senden von Artikeln.

Sollte für e-Paper ein Massenmarkt geschaffen werden können, so könnte dies erhebliche Auswirkungen auf die Produktnutzungssysteme im Medienbereich haben.

¹¹³ Dies ergab eine von Minolta in Auftrag gegebene repräsentative Umfrage in Deutschland durch das Meinungsforschungsinstitut Ipsos (WNO 10/2000, S. 7).

¹¹⁴ Der Markt für elektronische Bücher entwickelt sich nur langsam. Weltweit werden schätzungsweise 50.000 Lesegeräte benutzt. Der Konzern Thomson Multimedia hat zwar bereits 2000 angekündigt, unter dem Markennamen RCA bald mehrere Millionen E-Book-Reader auf den Markt zu bringen (c't 23/2000, S. 78). Die neuen Geräte konnten sich aber am Markt immer noch nicht durchsetzen. Die bislang auf E-Books mobil nutzbaren Inhalte haben den Nachteil, dass kein direkter online-Zugriff besteht. Die Inhalte müssen erst über einen stationären PC auf das Rocket E-Book geladen werden. E-Books sind aufgrund der bislang genutzten Dateiformate (Open E-Book oder PDF) keine multifunktional nutzbaren Endgeräte, sondern reine Lesegeräte (proprietäre Reader).

Neben Transformationen innerhalb herkömmlicher Wertschöpfungsketten sind neue Wertschöpfungsketten und Marktstrukturen zu erwarten. So dürfte diese Entwicklung zu einem größeren Umbruch der bisherigen vor- und nachgelagerten Marktstrukturen im Produktions- und Vertriebsbereich führen (Zinnbauer/Thiem 2002, S. 2). Es ist zu vermuten, dass sich mit der Zeitung auf elektronischem Papier nicht nur die Herstellungs- und Zustellkosten senken, sondern die Aktualität der Zeitung deutlich erhöhen lässt, da die Informationserstellung, nicht länger vom Zeitbedarf für Druck und Transport der Zeitung abhängig ist¹¹⁵. Nachteilig dürfte sich die Rekonfiguration der Wertschöpfungsaktivitäten (vorgelagert) für die Holz- und Papierindustrie, als auch (nachgelagert) für die Druckindustrie und das Transportwesen auswirken. Mit einem zurückgehenden Wertschöpfungspotenzial wäre bei den indirekten Distributionswegen und dabei insbesondere beim Einzelhandel zu rechnen. Für die IT-Industrie und Telekommunikationsanbieter dürften sich die Veränderungen hingegen vorteilig auswirken.

Auch die ökologischen Auswirkungen sind bei dieser Technologie neu zu bestimmen. Die Eigenschaften von elektronischem Papier, die von den verschiedenen Unternehmen und Forschungseinrichtungen angekündigt werden, sind:

- Geringer Materialeinsatz für die Herstellung,
- Niedriger Stromverbrauch während der Nutzung,
- Wiederverwendbarkeit und -beschreibbarkeit (im Gegensatz zu Papier),
- Bessere Wiedergabeeigenschaften als herkömmliche Displays.

Diese Eigenschaften lassen deutlich geringere Umweltbelastungen, verglichen mit herkömmlichen Bildschirmen oder Papier, hinsichtlich Ressourcenverbrauch und Energieeinsatz vermuten. Bis dato existieren allenfalls einige Spekulationen¹¹⁶. Die vorliegende Fallstudie soll hierzu eine erste Abschätzung liefern.

Mögliche Veränderungspotenziale durch e-Paper fasst Abbildung 5.1 zusammen.

¹¹⁵ Kamissek, Günther, Geschäftsführer der Frankfurter Rundschau, Auskunft, 20.1. 2004

¹¹⁶ Zinnbauer/Thiem 2002,

Abbildung 5.1: Veränderungspotenziale im Medienbereich durch e-Paper

Quelle: eigene Darstellung

5.2.2 E-paper und Mediennutzung

Da Zeitungen oder Zeitschriften auf elektronischem Papier noch nicht auf dem Markt existieren¹¹⁷, geht es zunächst in diesem Abschnitt darum, das Innovationskonzept in den Wandel der Mediennutzung einzuordnen. Die Analyse, die dazu dient, Hinweise auf das Markt- und Nutzungspotenzial zu bekommen, wird in fünf Schritten vorgenommen:

- ist das Konzept einer Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier von anderen Formen digitaler Zeitungen abzugrenzen.
- ist die Dynamik des Print- und Online-Marktes zu erfassen.
- ist das Anwendungsfeld für e-Paper als elektronische Zeitung oder Zeitschrift zu beschreiben.
- sind bisherige Muster der Zeitungs- und Onlinenutzung herauszuarbeiten und auf mögliche e-Paper-Lösungen zu projizieren.
- ist auf bisherige Erfahrungen mit Online-Erlös- und Geschäftsmodellen einzugehen.

¹¹⁷ In Science Fiction Filmen wie in Steven Spielbergs Film "Minority" wird dem Zuschauer das Lesen elektronischer Zeitungen als Alltagsmedium illustriert.

5.2.3 Begriffliche Abgrenzungen

Der Begriff e-Paper (auch E-Paper, ePaper, e-paper usw.) als Abkürzung für „electronic paper“ (elektronisches Papier) ist nicht eindeutig bestimmt. Er wird für verschiedene Technologien und Anwendungen gebraucht. In technologischer Hinsicht bezeichnet e-Paper die -ursprünglich von Sheridan bereits 1975 am Xerox Palo Alto Research Center formulierte- Grundidee eines Foliendisplay mit papieraffinen Eigenschaften. Im engeren Sinne wird mit dem selben Begriff eine bestimmte in 1990er Jahren am MIT entwickelte Technologie bezeichnet. Daneben existieren noch andere Technologien, wie E-Ink, ePyrus oder OLED, die im Kern ebenfalls auf Foliendisplay abzielen. Auch bei der LCD-Technologie wird an flexiblen Varianten geforscht. Bei allen Verfahren wird durch gezielte Steuerung der Ladung mit Hilfe eines in die Folie eingebetteten Schaltkreises ein Substrat (elektrophoretische Materialien, lichtemittierende Dioden etc.) zu Wörtern, Grafiken und Bildern konfiguriert (Zinnbauer/Thiem 2002, S. 3). Diese bleiben in einem Zustand solange bis eine Veränderung der Ladung herbeigeführt wird. Unterschiede bestehen bei der Beleuchtung. Während die e-Paper und E-Ink-Technologie ohne eigene Beleuchtung auskommt, kommen OLED und bistabile LCDs ohne Tageslicht aus, d.h. dass sie auch noch im Dunkeln genutzt werden können.

Welche der Technologien in der Lage sein werden, papieraffine Eigenschaften aufzuweisen und sich durchsetzen werden, lässt sich derzeit nicht prognostizieren. Frühestens in drei bis fünf Jahren sind ausgereifte Technologien für eine Zeitung auf elektronischem Papier zu erwarten. Bisher gibt es nur relativ kleine Formate, die in speziellen mobilen Endgeräten eingesetzt werden. Philips verwendet die e-Paper-Technologie bisher bei e-books. Siemens zeigte mit ePyrus auf der Cebit 2003 eine Version im Format eines PDA, der an der Seite ein ausrollbares Display besitzt. Daneben eignen sich Foliendisplay zum Einsatz in Werbetafeln und Regalstoppeln oder bei der Preisauszeichnung in Supermärkten, wo derzeit diese Technologien erprobt werden. Als wichtige Einsatzbereiche für die OLED-Technologie gelten insbesondere Kraftfahrzeuge, Mobilkommunikation und SmartCards, aber auch Monitore für spezielle Anwendungen und virtuelle Display für Videokameras und Head-mounted Display.

Neben der technologisch fokussierten Verwendung des Begriffs e-Paper wird von e-Paper auch in einem Anwendungskontext gesprochen. So werden faksimilierte Zeitungen, die neuerdings im Internet angeboten werden, im deutschen Sprachraum namensgleich mit e-Paper bezeichnet. Es handelt sich dabei um mehr oder weniger exakte digitale Abbildungen der Print-Versionen. Die komplette Zeitungsseite, wie man sie als herkömmliche Druckversion kennt, wird im Maßstab verkleinert originalgetreu in das Onlinemedium übernommen und dort mit spezifischen Navigations- und Nutzungsmöglichkeiten verbunden (Bucher et.al. 2003). Neben der Einstellung verschiedener Größen (von der ganzen Seite im Überblick zu lupenhaften Vergrößerungen) werden leserleichternde Funktionen geboten, wie einen direkten Link vom Ende eines Artikelteils auf die Seite, auf der der Artikel fortgesetzt wird, oder die Umwandlung von Web- und E-Mail-Adressen in Links und Suchfunktionen. Diese Variante, die (vor allem in den USA) auch als Digital Editions oder Electronic Editions bezeichnet wird, verbindet die Präsentationsmöglichkeiten der gedruckten Zeitung und der Online-Zeitung. Insofern werden e-Paper häufig nicht isoliert angeboten, sondern

sind Teil der Online-Zeitung des entsprechenden Verlages. Eine spezielle Form von e-Paper ist die Ausgabe von Zeitungen an dezentralen Verteilungsstellen, an denen sie auf Abruf individuell ausgedruckt werden können. Das niederländische Unternehmen Publishers Electronic Printing Concept (PEPC) vertreibt digitale Zeitungen durch weltweit momentan 109 Automaten, an denen man sich zur Zeit über 100 Zeitungen aus insgesamt 47 Ländern aussuchen und in weniger als zwei Minuten ausdrucken lassen kann. Darunter befinden sich die Los Angeles Times, die USA Today und die Los Angeles Times. Aus Deutschland sind die "Süddeutsche Zeitung" und "Die Welt" erhältlich. Die Zeitungsverlage liefern eine PDF-Version ihrer Ausgabe an PEPC. Über ein Satellitennetzwerk wird die Ausgabe nach der elektronischen Verarbeitung bei PEPC an die Ausgabeautomaten geschickt. Die "International Newspaper Kiosks" finden sich vorwiegend in Flughäfen und größeren Hotels, werden aber auch temporär bei internationalen Veranstaltungen eingesetzt (BDZV Intern, 12.9.2003, S. 8)

Ein weiterer Entwicklungsstrang verbindet sich mit der Idee eines "Digitally Augmented Paper"¹¹⁸. Im Gegensatz zum Konzept einer Zeitung auf Foliendisplay, wo die klassische Zeitung durch eine Zeitung auf elektronischem ersetzt werden soll, handelt es dabei um papierbasierte Texte mit Links, die auf andere Texte oder Animationen verweisen. Sie können mit Hilfe eines speziellen Stiftes und entsprechender Lesegeräte aktiviert und über Displays visualisiert werden. Derzeit wird dieser Ansatz von einem Forschungskonsortium unter Beteiligung von HP, ANITRA, ETH Zürich und Kings College im Rahmen der europäischen Initiative "The Disappearing Computer" verfolgt¹¹⁹.

Diese Begriffsübersicht zeigt, dass es eine einheitliche Definition von elektronischem Papier bis heute nicht gibt. Die Begriffe spiegeln die Dynamik der technologischen Entwicklung und der Suche nach Anwendungsgebieten wider. Das hier interessierende Anwendungsfeld ist der Einsatz von elektronischem Papier als mobiles Endgerät zum Lesen von Zeitungen und Zeitschriften. In der Falluntersuchung wird in diesem Sinne (unabhängig von der eingesetzten Technologie) von einer *Zeitung (oder Zeitschrift) auf elektronischem Papier* gesprochen¹²⁰.

¹¹⁸ <http://www.paperplusplus.net>

¹¹⁹ Erste Anwendungen beziehen sich auf Kinderbücher, Materialien für Studenten und Museen. Zukünftige Anwendungsfelder des „Digitally Augmented Paper“ werden auch bei Printmedien gesehen.

¹²⁰ vgl. auch Mallik 2003

Abbildung 5.2: Unterscheidungen zwischen Displaytechnologien, Endgeräten und Anwendungen

Displaytechnologien	Endgeräte	Anwendungen
Foliendisplays OLED Bistabile LCDs	Mobile Endgeräte Laptop PDA e-book	Zeitungen/ Zeitschriften Online-Zeitung Faksimile im Internet (e-paper, Digital Edition)
e-Ink e-paper ePyrus	e-paper	Zeitung auf elektronischem Papier
	Digitally Augmented Paper	

Quelle: eigene Darstellung

5.2.4 Dynamik des Print- und Online-Medienmarktes

Die Printmedien sind mit der zunehmenden Digitalisierung einem erheblichen Wandel unterworfen. Die Wertschöpfung besteht heute zu einem Grossteil aus Aktivitäten, die es vor einigen Jahren noch nicht gab. Insbesondere die Investitionen in internetbasierte Vertriebs- und Geschäftsmodelle sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen.

Heute gibt es kaum noch eine Tageszeitung, die nicht auch eine Online-Zeitung anbietet. Im Wettbewerb um die "Aufmerksamkeit" konnten sich insbesondere die Zeitschriftenmarken gut behaupten, indem sie bewusst auf das Medium Internet gesetzt und ihre Printinhalte mit den Webseiten verknüpft haben (VDZ 2003, S. 7). So war der "Spiegel" weltweit eines der ersten Nachrichtenmagazine, die online präsent waren. "Durch Onlineaktualität und Onlinefunktionalität ist es den Verlagen gelungen, Printleser und neue Nutzer hinzugewinnen und somit für dynamisches Wachstum der Printmarken zu sorgen" (VDZ 2003). Auch die Lokal- und Regionalpresse ist im Internet zunehmend präsent. Einer Befragung von Theis-Berglmair zufolge, bieten von 224 Tageszeitungen der Lokal- und Regionalpresse in Deutschland 29,5% eine lokale Informationsplattform an, die die Druckversion der Blätter ergänzt. 8,5% der regionalen Online-Dienste bieten auch überregionale Informationen und vertiefende Informationen aus der Druckausgabe an (Theis-Berglmair 2002).

Zunehmend gehen die Printverlage dazu über, ihr Online-Angebot um faksimilierte Ausgaben ihrer Printausgaben zu erweitern. Verbunden ist damit die Erwartung der Verlage, dass "die Leser das sinnliche Erlebnis der Zeitung auch im Netz wieder finden können" (Bucher 2003, S. 434). Derzeit bieten weltweit über 20 Hersteller und

Zeitungsverlage unterschiedliche e-Paper-Versionen ihrer Printausgabe im Internet an. Unter den e-Paper Anbietern befinden sich grosse Printhäuser wie die New York Times, die Neue Zürcher Zeitung und das Handelsblatt. Auch Publikumszeitschriften setzen auf e-Paper-Lösungen. Das Sportjournal Kicker hat 2003 den Online-Auftritt um eine e-Paper-Version erweitert. Für den Nutzer liegt die Stärke von e-Paper in der Komplementärfunktion zur gedruckten Ausgabe (Bucher 2003, S. 443). Für die Verlage besteht die "Attraktivität der e-Paper-Lösung darin, dass ein journalistisches Onlineprodukt ohne Onlinejournalisten produziert werden kann, allein auf der Basis einer technischen Transformation. Gerade in der derzeit schwierigen Finanzlage der Verlage ist dieser Kostenaspekt eines der zentralen Argumente für e-Paper" (Bucher 2003, S. 434).

Obwohl Online-Zeitungen und Internetaktivitäten stark zugenommen haben und weiter zunehmen werden, sind die vor wenigen Jahren noch befürchteten Verluste im Printbereich ausgeblieben. Vielmehr zeichnet sich in der Medienbranche mittelfristig eine deutliche Konvergenz von Print- und Online-Medien ab. Das Wachstum der Online-Zeitungen geht bisher nicht zulasten der Printversionen. Kannibalisierungseffekte der Online-Töchter zu Ungunsten der Print-Mutterhäuser sind nicht zu verzeichnen. Eher wird das Internet als inhaltliche Ergänzung der Muttermedien eingesetzt, da es verstärkt die Chance zur Bindung bisheriger und neuer, junger Zielgruppen bietet. Mit einer einheitlichen Informationsbasis werden verschiedene Medien bedient und es lassen sich neue Wachstumsfelder jenseits der herkömmlichen Printbereiche erschließen. Ein erhebliches Marktpotenzial wird bei mobilen Mediendiensten gesehen, das allerdings erst sukzessive erschlossen wird und derzeit noch keinen nennenswerten Einfluss auf das Wirtschaftsergebnis hat.

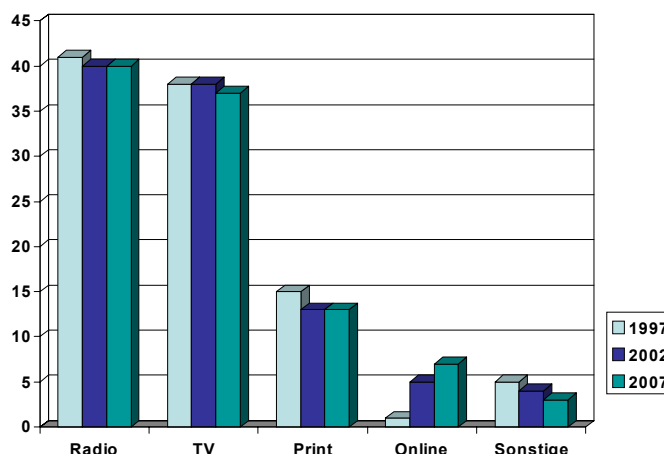
Was das Konzept einer Zeitung auf elektronischem Papier anbetrifft, wird seit längerem in der Medienbranche darüber diskutiert. Das Thema ist weitgehend technisch getrieben, wobei der technische Entwicklungsstand vor einigen Jahren deutlich optimistischer gesehen wurde, als er sich heute darstellt. Deshalb hat das Konzept einer Zeitung auf elektronischem Papier derzeit noch keine praktische Geschäftsrelevanz¹²¹. Gleichwohl wird die technologische Entwicklung von den Verlagshäusern aufmerksam verfolgt. Mit einer Relevanz dieser Technologie wird in 3 bis 10 Jahren gerechnet.

5.2.5 Nutzung von Print-und Onlinemedien

Die Rolle von PC und Internet bei der Mediennutzung hat in den letzten Jahren dynamisch zugenommen. Dies betrifft sowohl ihre Verfügbarkeit als auch ihren Stellenwert im Alltag¹²².

¹²¹ Kamissek, Günther, Geschäftsführer der Frankfurter Rundschau, Auskunft, 20.1. 2004

¹²² Nach Angaben der ARD/ZDF-Online-Studie 2003 hat sich die Internetnutzungsdauer, also die Zeit, die ein Nutzer während eines Nutzungsvorganges im Internet verweilt, von 35 Minuten im Jahr 2002 auf heute 45 Minuten erhöht. In den USA hat das Internet das Fernsehen bei den Jugendlichen und jungen Erwachsenen in der Nutzungszeit sogar überholt. Sie sind 17 Stunden pro Woche online (ohne E-Mail-Nutzung) und verbringen rund 14 Stunden pro Woche mit Fernsehen.

Abbildung 5.3: Mediennutzung in Deutschland (in Prozent der aufgewendeten Zeit)

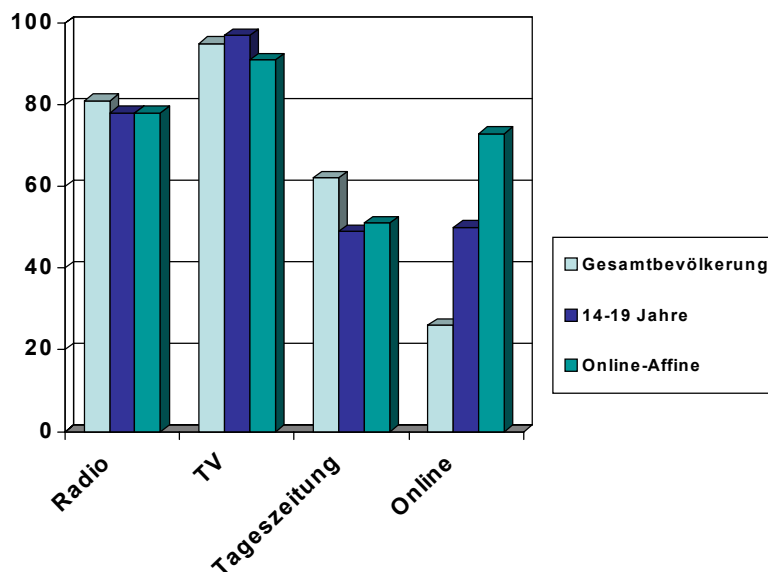
Quelle: VDZ/BCG 2002

Obwohl die Internetnutzung ständig zunimmt, ging bisher der Zeitschriften- und Zeitungskonsum nicht auffallend zurück. Print- und Online-Medien erfüllen jeweils verschiedene Nutzen und werden entsprechend selektiv für unterschiedliche Zwecke verwendet. Dabei sind nach empirischen Befunden (Gerhards/Klingler 2003, ARD/ZDF 2003, Schönbach 2003) folgende Nutzungsmuster festzustellen:

- Nach der ARD/ZDF-Online-Studie 2003 haben 75 Prozent der befragten Online-Nutzer, ihren Zeitungs- und Zeitschriftenkonsum nicht verringert. Wer die Online-Ausgabe einer Zeitung täglich liest, ist oftmals auch ein regelmäßiger Leser der gedruckten Ausgabe (Schönbach 2003). Gemäß der ACTA 2002 lesen 27 Prozent der Onlinenutzer sogar mehr als zuvor. Mehr als die Hälfte derjenigen, die täglich eine Online-Zeitung nutzen, lesen täglich auch die entsprechende Druckausgabe. Das wichtigste Motiv, die Online-Zeitung abzurufen ist, dass sie früher informiert sein wollen. Die Online-Zeitung dient zur Aktualisierung der gedruckten Information, also der Überbrückung zweier aufeinanderfolgenden Zeitungsausgaben (Schönbach 2003).
- Onlinenutzung ist in starkem Umfang informations- und serviceorientiert. Bevorzugt werden aktuelle Informationen, Veranstaltungshinweise für die Region, Informationen über PCs und Software, Kleinanzeigen oder Arbeitsangebote. Das Internet wird sehr stark als Recherchemedium genutzt. Die Relevanz des Internets zur Unterhaltung ist deutlich geringer gegenüber Fernsehen und Hörfunk, die neben aktuellen Informationen hier ihre Domänen haben (Gerhards/Klingler 2003).
- Was die Nutzungsorte anbetrifft, hat die Tageszeitung einen deutlichen Nutzungsschwerpunkt zu Hause, das Fernsehen ist ebenfalls weitgehend ein Zuhause-Medium. Das Internet wird in erheblichem Umfang am Arbeits- oder

- Ausbildungsplatz genutzt, zunehmend aber auch zunehmend zu Hause (Gerhards/Klingler 2003, S 115).
- Der Stellenwert der Individualisierung von Zeitungsinformationen als Mehrwert für den Leser wurde deutlich überschätzt. Viele Leser schätzen das Überraschungspotenzial einer gedruckten Zeitung, das eine Online-Zeitung bisher nicht bieten kann. Beim Online-Medium muss man eher wissen, ob etwas interessant genug ist, um sich im Menu durchzuklicken (Schönbach 2003).
 - Für aktuelle Informationen rangiert das Internet als Informationsquelle gegenüber Tageszeitung, Fernsehen und Radio bezogen auf die Gesamtbevölkerung an letzter Stelle. Jugendliche und online-affine Bevölkerungsgruppen nutzen im Vergleich zur Gesamtbevölkerung elektronische Medien überdurchschnittlich häufig, während die Tageszeitung deutlich unterdurchschnittlich zur aktuellen Information herangezogen wird (Gerhards/Klingler 2003).

Abbildung 5.4: Mediennutzung über aktuelle Ereignisse (nach Bevölkerungsgruppen in Prozent)



Quelle: Gerhards/Klingler 2003

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der zentrale Stellenwert der klassischen Medien wie Tageszeitungen, TV und Hörfunk im Mediennutzungsmix durch Online-Medien bisher kaum berührt wird. Mit der stärkeren Durchdringung des Internets im Alltag finden aber Verschiebungen statt. Diese sind bei Jugendlichen, und onlineaffine Nutzer besonders sichtbar (vgl. Abbildung 5.4). Die Konkurrenz der Medien untereinander, auch um die Zeitbudgets der Nutzer, wird bei diesen Gruppen sichtbarer. Unter der Annahme, dass diese Gruppen der „Zukunft“ etwas näher dran sind, als der

Durchschnitt der Bevölkerung rechnen Gerhards und Klingler in ihrer Studie zur Mediennutzung der Zukunft damit, dass das Internet für immer mehr Menschen ein wichtiges Informationsmedium werden wird (Gerhards/Klingler 2003). Dies geschieht eher in Ergänzung, teilweise auch in Konkurrenz zu Fernsehen, Hörfunk und Tageszeitung. Die Bindung an die klassischen Medien lässt nach, ohne dass die grundsätzliche Wertschätzung abnimmt. Deutliche Konkurrenzbeziehungen zeichnen sich in Zukunft am ehesten für die Tageszeitungen ab.

5.2.6 Anwendungsfeld des e-Papers als elektronische Zeitung

Auf die Frage, wie das Anwendungsfeld des e-Papers als elektronische Zeitung aussehen könnte, kann auf Konzepte der Hersteller zurückgegriffen werden. Den Vorstellungen der Hersteller (E-ink, Gyricon Media etc.) zufolge, soll die Zeitung auf elektronischem Papier aus einem flexiblen Material bestehen und über wesentliche Eigenschaften einer herkömmlichen Zeitung verfügen. Sie soll genauso gelesen, gefaltet und getragen werden können. Die aktuelle Ausgabe der Tageszeitung kann aus dem Netz auf dieses Trägermedium geladen und danach an jedem Ort gelesen werden. Dabei sollen bisher übliche Verwendungsgewohnheiten, die über das reine Lesen hinausgehen, weiterhin möglich sein und teilweise funktional ausgebaut werden. Dazu gehören beispielsweise das Markieren oder Archivieren bestimmter Artikel oder ganzer Ausgaben. Durch diese Eigenschaften soll dem Leser das Gefühl gegeben werden, weniger ein technisches Gerät in der Hand zu halten, sondern etwas Ähnliches wie eine Zeitung oder Zeitschrift. Anders als die PC- und damit ortsgebundene Lektüre von Internetzeitungen müssen gewohnte Lesesituationen, wie z.B. während des Frühstücks oder in der Bahn, nicht mehr aufgegeben werden (Zinnbauer/Thiem 2002, S. 5). Einer Erhebung zufolge ist besonders die fehlende Portabilität von bisherigen Internetangeboten ein wesentlicher Grund für die Präferenz herkömmlicher Zeitungsprodukte (zit. Nach Zinnbauer/Thiem 2002, S. 5). Nachteilig wirken sich besonders auch die fehlende Markenidentität der Webangebote aus. Hinzukommen der mangelnde Lesekomfort und die fehlende Möglichkeit, eine ganze Seite einer Zeitung oder Zeitschrift komplett zu sehen, ohne scrollen oder klicken zu müssen. Die Weiterentwicklung der portablen Endgeräte, die zunehmend Merkmale von Papier in Bezug auf Auflösung, Gewicht und Flexibilität aufweisen, kommt der Anforderung, die Markenidentität der gedruckten Zeitung im Internet zu erhalten, entgegen. Über die papieraffinen Eigenschaften hinaus, werden von den Herstellern weitere Funktionalitäten erwogen, die gegenüber dem Printmedium einen Zusatznutzen erbringen können. Gedacht ist an onlinespezifische Mehrwerte wie Multimedialität, Ausbau der Verlinkungen und Suchoptionen. Künftig sollen auch Farbdarstellungen möglich sein, was eine Voraussetzung für die Darstellung von Zeitschriften ist.

Tabelle 5-2: Vergleich verschiedener Zeitungsvarianten und Nutzenaspekten

Aspekte	Printzeitung	Zeitung auf bekannten mobilen Endgeräten (z.B. Tablett-PC)	Elektronische Zeitung (Konzept)
Medium und Ergonomie			
Medium/Geräteeigenschaften	Beliebig faltbares und teilbares Papier	Kein dezidiertes Medium, multifunktionale Geräte	Faltbare, dünne Plastikfolie; farbig, uneingeschränkter Betrachtungswinkel
Derzeitige Affinität zum Medium	Sehr hoch, da traditionelles Medium	Geringe Verbreitung	Keine, da unbekanntes, noch nicht existierendes Medium
Handhabbarkeit	Recht unempfindlich; hohe Transportabilität	Abhängig von Gerät und Funktionalität des Anzeigeprogramms	
Lesbarkeit	Gute Lesbarkeit; Hoher Kontrast	Abhängig vom Blickwinkel	unabhängig vom Blickwinkel
Inhalte und Struktur			
Elektronische Verarbeitbarkeit	Gering	Unkomfortabel, Archivierung, Versendung etc. möglich	Entwicklungsgegenstand, potenziell hoch
Personalisierbarkeit	Nicht möglich	Möglich bezüglich Inhalte, Werbung, Kleinanzeigen	Möglich bezüglich Inhalte, Werbung, Kleinanzeigen
Strukturierung	Mehrere Artikel pro Seite	Ein Artikel pro Seite	Mehrere Artikel pro Seite; e-Paper-Zeitung mit Navigations- und Steuerungsmöglichkeiten
Integration in die digitale Medienwelt	Keine; nur Einscannen möglich	Mittel, künftig bessere multimediale Anwendungen (durch UMTS) möglich	Entwicklungsgegenstand, potenziell hoch
Wirtschaftliche Aspekte			
Distribution	Physisch über Handel, Kioske oder Zusteller	Elektronisch, über Datennetze (kabellos, kabelgebunden)	Elektronisch, über Datennetze (kabellos, kabelgebunden)
Kosten	Nur variable Kosten pro Exemplar oder Abonnement	Fixe Anschaffungskosten für das Gerät; variable Kosten pro Artikel, Ausgabe / Abonnement	Fixe Anschaffungskosten für das Gerät; variable Kosten pro Artikel, Ausgabe / Abonnement
Erweiterbarkeit	keine	Multifunktionalität eingeschränkt, künftig Multimediadokumente	Potenziell Zeitschriften, Multimediadokumente

Quelle: in Anlehnung an Schryen/Karla 2002, S. 573

IBM hatte bereits 1999 ein Designkonzept vorgelegt. Die Größe der Elektronischen Zeitung entspricht ungefähr DIN A4. Sie kann flach in einer Mappe gerollt oder gefaltet transportiert werden. Der Leser schließt seine Elektronische Zeitung an das Internet an, lädt Texte, Grafiken und Bilder in den Zwischenspeicher und projiziert diese auf 16 beidseitig mit elektronischer Tinte "bedruckte", flexible und faltbare Seiten. Hat man die ersten 16 Seiten gelesen, ruft man die nächsten aus dem Speicher ab. Über Tasten werden die Funktionen "neue Abschnitte zeigen", "Artikel ausschneiden" und "Ausgabe aktualisieren" gesteuert¹²³.

Abgesehen von Designstudien, die einen illustrativen Eindruck vermitteln, ist das konkrete Design der Endgeräte und deren Ausstattung mit Funktionen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht absehbar. Derzeit ist elektronisches Papier noch im Rahmen von niedrig-auflösenden, großflächigen und starren Displays im Einsatz. Kleinflächige und hochauflösende Displays befinden sich bei herkömmlichen mobilen Endgeräten wie PDA oder e-Book in der kommerziellen Einführungsphase. Philips plant mit E-Ink ein Lesegerät für elektronische Bücher ab 2004 für den asiatischen Markt zu produzieren. Es soll aus zwei zusammenhängenden Seiten bestehen, die aber immer noch in einem starren Rahmen eingebettet sind. Rank Xerox präsentierte erste Prototypen, die Daten nicht direkt auf das e-Paper übertragen, sondern erst in einen speziellen Drucker eingelegt werden müssen, der das elektronische Papier (durch Ausrichten der Tintenmoleküle im elektrischen Feld) beschreibt. Eine kabellose Übertragung von Informationen auf ein flexibles elektronisches Papier (radio paper™) ist frühestens in drei bis fünf Jahren zu erwarten.

Abbildung 5.5: e-Paper-Lesegeräte



IBM, Prototyp einer elektronische Zeitung (links), Polymervision/ Philips (Mitte) und ePapyrus von Siemens (rechts.),

Quellen: IBM, Polymervision, Siemens

Während bei der Entwicklung der Foliendisplays noch erhebliche Herausforderungen bewältigt werden müssen, was Flexibilität, Auflösung und Graustufen- und

¹²³ Deider, C.; Fuhlrott, R.: Elektronische Zeitung von IBM, 1999, verfügbar unter: <http://www.b-i-t-online.de/archiv/1999-04/digit1.htm>, Stand: 15.12.2002

Farbdarstellung anbetrifft, ist die Re-Formatierung für neue tragbare Endgeräte, die die Inhalte und den Aufbau der Printausgabe beibehält, weiter. Mit dem sogenannten Kent-Format¹²⁴ gelingt es, Zeitungsinhalte auf Display-Format des Tablett-PCs zu präsentieren. „Die Displayfläche entspricht in Größe und Orientierung Zeitungsseiten. Die Seiten füllen eine Bildschirmseite, die Seitenzahl ist pro Ausgabe fest definiert; ein Hoch- und Runterscrollen ist daher nicht nötig. Artikel werden mit Schlagzeilen, Untertiteln, Verfasser und gegebenenfalls Foto nur überblickartig gezeigt, ein Antippen bringt den vollen Text im leicht lesbaren Dreispaltenformat. Die Seiten sind in 4 Felder untergliedert, die den Standardformaten für Zeitungsseiten entsprechen. Anzeigen können entsprechend leicht in die Inhaltsseiten integriert werden. Fotos, Texte und Anzeigen lassen sich beliebig verlinken. Die Seiten können auch Audio- und Videoelemente enthalten“ (BDZV intern 2003, S. 10). Mit diesen Eigenschaften kommt das Kent-Format den Anforderungen einer elektronischen Zeitung schon sehr nahe. Noch stehen aber einer Verbreitung wesentliche Hemmnisse gegenüber. Die Datenmengen sind sehr groß. Eine vollständige Ausgabe einer großen Tageszeitung (im Kent-Format) hätte zehn bis zwölf Megabytes, mit zusätzlichen Ton und Video würden es zusammen sogar 25 Megabytes. Ohne Breitbandverbindung wäre eine Übertragung kaum praktikabel durchführbar. Hemmend wirkt sich auch die niedrige Verbreitung der Web-Tablets aus. Auch die geringe Abbildungsqualität der Web-Tablets erlaubt kaum längere Lesezeiten, so dass sie eher als technologische Interimslösung auf dem Weg zu einer elektronischen Zeitung angesehen werden können.

5.2.7 Geschäfts- und Erlösmodelle

Seitens der Hersteller und der Medienbranche gibt es bisher noch keine Geschäfts- und Erlösmodelle für Zeitungen auf elektronischem Papier. Dazu ist die Einführung der Technologie noch zu marktfrem. Jedoch können Ergebnisse aus Untersuchungen zur Internetzeitung oder zur e-Paper-Zeitung (als faksimilierte Online-Ausgabe der Printzeitung) bezüglich der Herstellung von Inhalten und der Auswirkungen auf das Verlagsgeschäft herangezogen werden, um zumindest erste Hinweise für die Einführung möglicher Geschäfts- und Erlösmodelle bestimmen zu können.

Mit Blick darauf wird deutlich, dass der Handel mit digitalen Medienprodukten sich in einer Suchphase nach erfolgreichen Geschäfts- und Erlösmodellen befindet. Als vorteilhaft gilt die Individualisierung von Medienprodukten, d.h. die Differenzierung der Angebotsformen einschließlich der Bepreisung, die Bereitstellung von Medieninhalten auf Abruf (On-demand) und die Bildung von Versionen z.B. nach Erscheinungsterminen oder Kundengruppe. Durch die damit verbundenen vielfältigen Automatisierungs- und Einsparungsmöglichkeiten bei Produktion und Vertrieb werden weitreichende Rationalisierungseffekte gesehen, die vor allem dadurch entstehen, dass kostenintensive Medienbrüche vermieden werden können. Neben der Kostenreduktion verspricht man sich die Bindung alter und die Erschließung neuer Kundengruppen. Die jüngste Konsolidierungsphase hat jedoch gezeigt, dass viele Geschäfts- und Erlösmodelle nicht tragfähig waren. Die Erstellung von Informationsinhalten wird immer kostspieliger, auch die Internetinvestitionen haben deutlich zugenommen. Das

¹²⁴ Benannt nach der Kent State University in den USA

verstärkt die Konzentrationstendenzen der Medienbranche und führt zu Aktivitäten, die Distributionsbasen zu erweitern¹²⁵.

Als gravierendes Hemmnis bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle gilt insbesondere die bisherige „Zahlungsunwilligkeit“ der Konsumenten¹²⁶. Da das Internet im wesentlichen noch als kostenloses Informationsmedium wahrgenommen wird und Software größtenteils als Freeware angeboten wurde, betrachten gerade Endverbraucher das Netz als öffentliches Gut.

Nur wenigen Verlagen ist es bisher gelungen, die eigenen Kosten der Online-Abteilungen zu erwirtschaften und darüber hinaus einen Gewinn zu erzielen. In vielen Medienhäusern werden die Onlineabteilungen als Cost-Center geführt und die Ausgaben als Marketingkosten verrechnet. In Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Nutzer haben die Zeitschriften zwar erfolgreich ihre Printinhalte mit den Webseiten verknüpft, aber einer Befragung von VDZ (Verband Deutscher Zeitungsverleger) und Boston Consulting Group zufolge arbeiten erst 16% aller Seiten profitabel. Dies soll sich aber bald ändern. Den Erwartungen der befragten Medienunternehmen gemäß sollen 2004 50% und 2008 92 Prozent aller Auftritte profitabel wirtschaften können (VDZ/The Boston Consulting Group 2003).

Von den verschiedenen Online-Ertragsoptionen (Fichter 2004b) messen alle Printmedien der Online-Werbung die höchste Priorität bei. Der Anteil der Werbung am Online-Umsatz lag 2003 bei Publikumsverlagen bei 71%, bei Fachzeitschriften betrug der Anteil 55% und bei Zeitungen 55% (VDZ/BCG 2003). Es wird erwartet, dass die Bedeutung der Werbeeinnahmen an den Onlineerträgen in allen Printmedien künftig zurückgehen wird, während andere Ertragsquellen wichtiger werden. Dabei setzen die verschiedenen Medien jeweils andere Schwerpunkte. Publikumsverlage setzen vor allem auf Printabo-Verkaufserträge. Die Abonnementgenerierung über das Internet ist heute bereits ein wichtiger Vertriebskanal. Beim Spiegel wird jedes zehnte Abonnement über das Internet bestellt, bei GEO jedes siebte. Für die Unternehmen stellt der Onlineabverkauf eine Substitution der klassischen Vertriebswege dar, ist aber wesentlich kostengünstiger. (VDZ/BCG 2003). Bei Fachzeitschriften ist neben den Online-Werbeeinnahmen die Contentvermarktung die wichtigste Einnahmequelle. Bei Zeitungen wird erwartet, dass die Contentvermarktung mehr Bedeutung bekommen wird. Sie setzen vor allem auf Paid Content. Den Paid Services (SMS/MMS, Chat, Dating etc.) wird zwar ein großes Innovationspotenzial zugesprochen, "das allerdings erst sukzessive erschlossen wird und daher derzeit noch keinen entscheidenden Einfluss auf das Betriebsergebnis hat" (VDZ/BCG 2003, S. 26). Daneben erwarten die Verlage in Zukunft einen weiteren Bedeutungszuwachs bei der Abogenerierung über das Internet.

Mit Blick auf e-Paper ist die Einführung einer Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier in diese Entwicklungen einzubinden. Für die Verlage stellt sich dabei vorrangig die Frage, ob und in welcher Weise Zeitungen oder Zeitschriften auf

¹²⁵ Kongress "Zukunft der Printmedien" 2000

¹²⁶ Oertel, B.: Entwicklung und zukünftige Bedeutung mobiler Multimediadienste, IZT Werkstattbericht Nr. 49. , Berlin 2001, S. 117

elektronischem Papier ergänzend oder substituierend zum Printprodukt angeboten werden sollen. Dabei können bewährte Geschäfts- und Erlösmodelle auch auf e-Paper-Lösungen übertragen werden, gleichzeitig ließen sich aber auch neue Geschäfts- und Erlösmodelle entwickeln. Diese werden sich vermutlich in der folgenden Bandbreite bewegen:

- Eine Variante setzt auf die komplementäre Onlinedarstellung der gedruckten Ausgabe. Die Zeitungen oder Zeitschriften sind hinsichtlich Aufbau und Inhalte identisch. Der Vorteil für der Leser liegt darin, dass er an die gewohnten Gestaltungs- und Nutzungsformen anknüpfen kann. Dies dürfte insbesondere in der Einführungsphase ein erfolgskritischer Faktor sein.
- Eine zweite Entwicklungsmöglichkeit, die mit der ersten kombiniert werden kann, ist die Erweiterung des Komplementärmodells durch onlinespezifische Mehrwerte, wie aktuellere Informationen, Hintergrundberichte, Multimedialität, Verlinkungen und Suchmöglichkeiten. Anstelle einer reinen Komplementärlösung sind mehrere Ausgaben bei der Zeitung auf elektronischem Papier möglich.
- Schließlich sind spezielle Lösungen denkbar. Zum Beispiel könnten auf den Auslandsvertrieb abgestimmte Geschäfts- und Erlösmodelle einer Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier die Verbreitung der Ausgabe im Ausland steigern helfen oder es könnten Zeitungen, die wegen der kostenintensiven Logistik als Printausgabe nicht im Ausland angeboten werden, auch im Ausland vertrieben werden.

Die Stärke von e-Paper liegt in der Komplementärfunktion zur gedruckten Ausgabe. Daher scheint die Simulation des gewohnten Zeitungslesens, was Gestaltungsstandards und Nutzungsformen anbetrifft, der wichtigste Erfolgsfaktor zu sein. Aus einer ersten Marktanalyse geht hervor, dass "die Zeitungsläser sich wie gewohnt eine standardisierte Zeitung wünschen, die sie kostenpflichtig um persönliche Interessensgebiete erweitern können" (zit. nach Mallik 2003). Gewünscht werden zwei Ausgaben pro Tag. Die Folieneigenschaft des elektronischen Papiers wird als unproblematisch erachtet und stellt in ersten Tests mit Nutzern zufolge "keinen großen Nutzenverlust im Vergleich zur Haptik des gewohnten Papiers und somit voraussichtlich kein Wechselhemmnis" (Zinnbauer/Thiem 2002, S. 15) dar. Die bevorzugte Form ist das Abonnement. Gleichzeitig soll die Zeitung aktueller sein. Die Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier soll intuitiv bedienbar sein, möglichst etablierte Technologien verwenden und sich optimal in den individuellen Tagesablauf integrieren lassen (Mallik 2003). Eine rein internetbasierte Verbreitung wäre damit eher hinderlich. Nicht zu unterschätzen ist auch die Bedeutung von transparenten Abrechnungsverfahren für die Kunden. Einerseits gibt es gegenüber dem festnetzbasieren Internet beim Mobilfunk besser akzeptierte Zahlungssysteme, andererseits bereitet das Microbilling, also das Abrechnen kleiner Zahlungsbeträge, große Schwierigkeiten und macht vielfach die Darstellung der Wirtschaftlichkeit von Online-Diensten (Paid-Content, Paid Services) im Medienbereich bisher schwierig.

Die folgende Tabelle fasst die erfolgskritischen Faktoren für Geschäfts- und Erlösmodelle von e-Paper-Lösungen zusammen:

Tabelle 5-3: Erfolgskritische Faktoren für Geschäfts- und Erlösmodelle von e-Paper-Lösungen

Faktoren	Beschreibung
Lesequalität/Bedienkomfort	Abhängig von Design des Endgerät, Leseformat und -qualität, Bedienkomfort (intuitive Bedienung), Technologieverfügbarkeit
Standard/Format	Aussichtsreiche Marktchancen bei Übertragung der Standards und Nutzungsgewohnheiten konventioneller Printmedien auf e-Paper-Lösungen
Preis/Zahlungsbereitschaft	Endgerätepreis; Preis für Mediendienste: erst langsam ist es möglich, die Nutzungs- und Zahlungsbereitschaft für digitale Mediendienste zu profilieren; ein wichtiger Faktor dabei dürften die Telekommunikationskosten für die Mediendienste sein.
Mehrwertdienste	Bei reinen Komplementärlösungen sind eher Substitutionseffekte zu erwarten. Bei aktuelleren, häufigeren, möglicherweise kürzeren Ausgaben mit zusätzlichen Mehrwertdiensten sind eher Additionseffekte zu vermuten.

Quelle: eigene Zusammenstellung

5.2.8 Ökologische Effekte

Umwelteigenschaften von Foliendisplays

Die Umwelteffekte von Foliendisplays (e-Paper, E-Ink, e-Papyrus, OLED etc.) und bistabilen LCDs sind bisher kaum bekannt. Jedoch lassen sich erste Anhaltspunkte über die Umwelteigenschaften dieser Displays (auf der auf Basis einer Herstellerbefragung¹²⁷) nennen:

Ressourceneffizienz: Mengenmäßig bedeutsam ist das Trägermaterial. Hier werden je nach Konzept verschiedene Kunststoffe oder Metalle eingesetzt. Die Firma E-Ink gibt an, das faltbare, drucksensitive Displays rund 30% gegenüber heutigen vergleichbaren LC-Displays leichter sein werden.¹²⁸ Gegenüber anderen Flachdisplaytechnologien, wie LCDs, ist deshalb ein geringerer Ressourceneinsatz zu vermuten. Ungeklärt ist die Größe des zur Herstellung der Materialien entstehenden ökologischen Rucksacks.

Produktionsbedingte Umweltbelastungen: Produktionsbedingte Umweltbelastungen liegen zum einen im Ausschuss, zum anderen in der Emission gesundheitsrelevanter Substanzen. Verglichen mit der Produktion von LCDs ist die Herstellung von e-Paper-Technologien deutlich einfacher. Die Ausschussquote bei LCDs liegt bei rund 10 Prozent (vor einigen Jahren betrug sie ca. 30 Prozent). Bei der Herstellung von Foliendisplays wird mit deutlich höheren Materialausbeuten gerechnet, wodurch der Materialverbrauch gegenüber herkömmlichen LCDs geringer ausfällt. Teilweise können produktionstechnische Verfahren der LCD-Herstellung zur Produktion von Controller-Schaltkreisen oder Farbflitern für die Herstellung des elektronischen Papiers übernommen werden (Schryn/Karla 2002), S. 570). Bei Verwendung der OLED-Technologie kann das ganze Display aus einer einzigen Glas- oder Kunststoffplatte hergestellt werden. Technologische Herausforderungen liegen in der weiteren

¹²⁷ Befragte Unternehmen bzw. Verbände: Merck, Schott Glas, Sharp Electronics, Philips, Siemens Gyricon, E-Ink, Deutsches Flachdisplay Forum (DFF)

¹²⁸ <http://www.heise.de/newsticker/data/dal-02.03.01-000/>

Effizienzsteigerung bei gleichzeitiger Verringerung der Materialkosten für die organischen Substanzen und der Entwicklung materialsparender Beschichtungsverfahren¹²⁹ in der Produktion (möglichst hohe Materialausbeute) sowie der hermetischen Verkapselung der Bauelemente zum Schutz vor Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit, die beide zu einem Abbau der OLEDs beitragen. Inwieweit umwelt- und gesundheitsgefährdende Stoffe bei der Produktion emittiert werden, ist unbekannt.

Schadstoffgehalt: Die Prototypen und ersten am Markt verfügbaren Displays verwenden noch Glas als Trägersubstrat, das aber nicht biegsam ist und deshalb nur als Zwischenlösung dient. Die Transistoren bestehen aus amorphem Silizium wie bei den TFT-LCDs. Bei flexiblen Anzeigen sind organische Halbleiter (leitfähige Polymere) vorgesehen. Nach dem Gyricon-Prinzip schwimmen rotierende Kügelchen in Öl in einer dünnen, transparenten Silikonfolie. Bei der E-Ink-Technologie sind die Kügelchen mit einem schwarzen Öl gefüllt, in dem weiße, positiv geladene Titandioxid-Partikel schwimmen. Bei einer neueren Version sind die Kügelchen mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt, in der sich sowohl weiße als auch schwarze Partikel mit unterschiedlicher Polarität befinden (Lemme 2004). Canon verwendet bei elektrophoretischen Displays geladene Toner-Partikel, die sich in einer Flüssigkeit zwischen zwei Kunststofffolien befinden. ePyrus (Siemens) setzt sich im wesentlichen aus drei Schichten zusammen: einem PET-Substrat, das mit einem organischen Leiter (PEDOT) beschichtet ist, einem als Folie gestalteten Elektrolyten und einer mit dem selben organischen Leiter beschichteten PET-Folie (Lemme 2004).

¹²⁹ Dr. Klaus Bange (Schott), Schott Info 99/2001

Tabelle 5-4: Zusammensetzung von Foliendisplays

Material	Funktion	Technologie	Toxikologische Aspekte
Aluminium	Metall-Kathode	OLED	unbedenklich
Calcium	Metall-Kathode	OLED	unbedenklich
Magnesium	Metall-Kathode	OLED	unbedenklich
Silber	Metall-Kathode	OLED	unbedenklich
Glas (Soda, Borsilicat)	Substrat	E-Ink, OLED	unbedenklich
Metallfolien	Substrat	E-Ink	?
PET-Folie (ePyrus)	Substrat	e-Pyrus	unbedenklich
Polymerfilm (Poly-Phenylen-Vinyl, Polyfluoren ¹³⁰ , Polythiophen ¹³¹ , Polyvinylchlorid)	Polymer coating	OLED	?
Titandioxid-Partikel	Elektrophoretischer Stoff	E-Ink	In Diskussion bezüglich Herstellverfahren und Verklappung der Dünnsäure
Poly-3,4-ethylenedioxythiophene PEDOT	Elektrophoretischer Stoff	ePyrus	?
Tonerpartikel	Elektrophoretischer Stoff	Canon	Tonerpartikel enthalten Harzbestandteile, in die Kohlenstoff (Carbon Black) und z. T. magnetische Metalloxide eingebettet sind. 1998/1999 wurden Industrieruße (Carbon Black) als krebserzeugend (MAK 3-III) eingestuft.
Öl	Füllmaterial	E-Ink	?
Silikonfolie	Kapsel	Gyricon	unbedenklich
Indium-Zinn-Oxid	Steuerelektronik		Zinn: Lungenreizstoff (anorganische Verbindung); Toxizität: 2 G, S, F
Amorphes Silizium	Steuerelektronik		unbedenklich
Nickel	Batterien		Allergen
Cadmium	Batterien		Bedenklich, wenn Cadmium unkontrolliert in die Umwelt gelangt

Quelle: eigene Zusammenstellung

¹³⁰ Energie & Technik, S. 9¹³¹ NewsDEsk 9940/1, Siemens, Referat Innovation und Technologie, Biegsame Monitore und elektronische Zeitungen

Bei OLED werden als organische Leuchtdioden verschiedene Kunststoffe eingesetzt, darunter Poly-Phenylen-Vinyl, Polyfluoren¹³², Polythiophen¹³³ und Polyvinylchlorid. Die Bayer AG bietet "Baytron P" als leitfähiges Polymer auf Basis niedermolekularer Verbindungen an. Die Anode besteht aus Indium-Zinn-Oxid oder aus verwandten oxidischen Verbindungen. Da die Zusammensetzung der Foliendisplays nicht näher bekannt ist, kann die Öko- und Humantoxizität nicht abgeschätzt werden. Bei herkömmlichen LCDs ist unter toxikologischen Gesichtspunkten vor allem Quecksilber kritisch. Quecksilber befindet sich bei LCDs in den Leuchtröhren für die Hintergrundbeleuchtung. Bei Foliendisplays wird Quecksilber nicht eingesetzt, da keine Hintergrundbeleuchtung notwendig ist.

Lebensdauer: Hauptproblem bei der OLED-Technologie ist die vergleichsweise geringe Lebensdauer (nach 7.000 h ist die Helligkeit auf die Hälfte reduziert)¹³⁴. Die technische Lebensdauer des elektronischen Papiers wird nach Herstellerangaben (Gyricon) auf 10.000 Stunden geschätzt. Die Nutzungsdauer muss damit aber nicht identisch sein. Der Markt für Informations- und Kommunikationsgeräte wird durch eine hohe Innovationsdynamik und hohe Produktivitätsfortschritte bestimmt, was sich in kurzen Innovations- und Produktzyklen niederschlägt. Da es sich bei elektronischem Papier um eine sehr junge Technologie handelt, muss davon ausgegangen werden, dass auch nach der Markteinführung erster Geräte auf Basis von e-Paper, die Entwicklung der entsprechenden Technologien weiterhin sehr schnell voranschreiten wird und verbesserte Geräte von verschiedenen Herstellern in kurzen Abständen auf den Markt erscheinen werden (und es zu einem ähnlichen Szenario wie bei Mobiltelefonen kommen könnte, nämlich ein Austausch der Geräte in kurzen Abständen, ohne dass diese ihr Lebensende erreicht haben¹³⁵).

Stromverbrauch: Bei Nutzung der OLED-Technologie erscheinen Energieeinsparungen bis zu einem Faktor 3 bis 5 gegenüber klassischen Beleuchtungselementen möglich,¹³⁶ so dass damit ausgestattete mobile Geräte deutlich länger mit einer Energiequelle durchhalten können. Die Leistungsaufnahme eines 20" großen OLED-Displays liegt bei 25 Watt.¹³⁷ Die E-Paper und E-Ink-Technologie kommt mit noch weniger Stromverbrauch aus, da der Bildschirminhalt auch ohne Versorgungsspannung erhalten bleibt. Der Energieverbrauch für die Darstellung ergibt sich hauptsächlich aus dem erstmaligen Erzeugen des Bildes, bei dem zuerst alle Pixel umgeladen werden müssen. Eine Zusammenstellung der Leistungsaufnahme verschiedener Flachdisplays findet sich in Abbildung 5.6. Je nach Displaytechnologie und Häufigkeit der Neubeschreibung brauchen Bildschirme auf E-Ink-Basis größenordnungsmäßig ein Zehntel bis ein Zehntausendstel weniger Energie als vergleichbare LC-Displays. Der energetische Vorteil verringert sich, wenn der Bildaufbau häufig erfolgt, wie dies beispielsweise bei multimedialen Darstellungen oder bei einer Informationssuche im Internet der Fall

¹³² Energie & Technik, S. 9

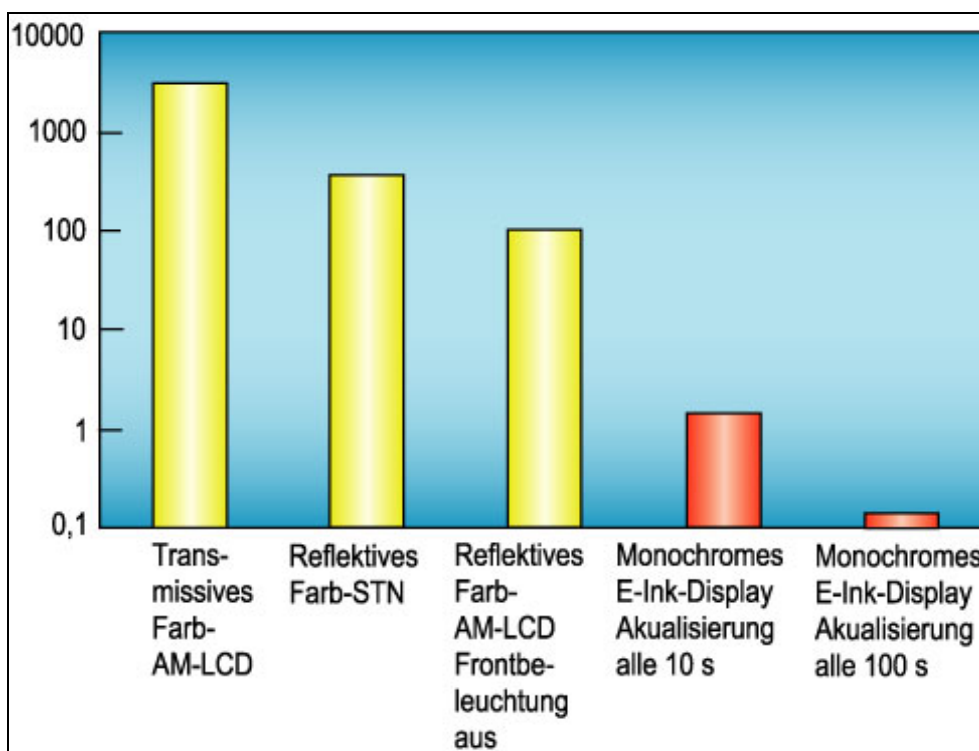
¹³³ NewsDesk 9940/1, Siemens, Referat Innovation und Technologie, Biegsame Monitore und elektronische Zeitungen

¹³⁴ Winkler, J., (DFF), Fokusgruppe "Displays", 3. Dezember 2002

¹³⁵ Besonders ausgeprägt ist der Rückgang der Nutzungsdauer bei mobilen Endgeräten im Telefonbereich. Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Mobiltelefonen liegt heute bei unter 2 Jahren. Da sich die Innovationszyklen weiter verkürzen und mit UMTS ein Technologiewechsel ansteht, dürfte dieser Trend fortbestehen.

wäre. Schnelle Bildänderungen, beispielsweise bei Videowiedergabe, wären deshalb recht energieintensiv. Aufgrund der hohen Ansprechzeit der verwendeten Materialien sind derzeit solche Anwendungen noch nicht möglich.

Abbildung 5.6: Leistungsaufnahme (in mW) von E-Ink im Vergleich mit herkömmlichen LC-Displays



Quelle: E-Ink in Lemme 2003

Abfall und Recycling:

Angesichts des geringen Materialeinsatzes sowie (nach derzeitigem Wissensstand) dem Fehlen von wirksamen Mengen toxischer Stoffe, wie z.B. Blei oder Quecksilber bei CRT- bzw. LCD-Bildschirmen, kann davon ausgegangen werden, dass die Entsorgung „einfacher“ als bei den herkömmlichen Bildschirmen oder anderen elektronischen Geräten sein wird. Wenig realistisch erscheint eine sortenreine Trennung der Displaywerkstoffe, da es sich aus mehreren Kunststofflagen zusammensetzt, die aus verschiedenen Kunststoffsorten bestehen und die miteinander laminiert werden (E-Ink 2002, Gelinck 2004). Erschwert wird das Recycling auch durch die zunehmende Verschmelzung von Display und Steuerelektronik. Eine Entwicklungsaufgabe ist deshalb der Einsatz möglichst recycelbarer Materialien in Massenstromverfahren.

¹³⁶ Schott Info 99/2001

¹³⁷ Deutsches Flachdisplay Forum, Auskunft, 17.11. 2003

Beschichtungsverfahren mit denen dies möglich ist, werden derzeit (bei der OLED-Technologie) erprobt.

Tabelle 5-5: Grobabschätzung der Umwelteffekte von Foliendisplay-Technologien gegenüber vergleichbaren LC-Displays

Umweltfelder	Umweltbelastung	Erläuterungen
Ressourcenverbrauch	↘	30% geringerer Materialeinsatz bei E-Ink gegenüber heutigen vergleichbaren LC-Displays
Produktionsbedingte Umweltbelastungen	↘	höhere Materialausbeute gegenüber LCD-Produktion
Schadstoffgehalt	↘	Quecksilberfrei, Zusammensetzung teilweise nicht bekannt
Lebensdauer	→	7.000 (OLED) bis 10.000 (e-paper) Betriebsstunden; Nutzungsdauer kann auf 2 a geschätzt werden
Stromverbrauch	↘	1/10 bis 1/10.000 geringerer Stromverbrauch als herkömmliche LC-Displays; abhängig von Displaytechnologie und Häufigkeit der Neubeschreibung bzw. des Bildaufbaus
Abfall/Recycling	→	Verschmelzung von Display und Elektronik erschwert Stoff-Recycling

↘ abnehmende Umweltbelastung → wenig veränderte Umweltbelastung ↗ höhere Umweltbelastung

Quellen: E-Ink, Gyricon, Siemens, Canon, DFF 2003

Zeitung auf elektronischem Papier im Vergleich mit anderen Medien

Um die Umweltauswirkungen der Zeitung auf elektronischem Papier abschätzen zu können, wurde im Rahmen der Fallstudie eine orientierende Ökobilanz anhand der Methode des Kumulierten Primärenergieaufwandes (KEA) durchgeführt¹³⁸. Die Annahme und Modellierung eines Nutzungssystems für Zeitungsinhalte auf Basis von e-Paper diente als Grundlage für einen Vergleich mit herkömmlichen Print- und Online-Zeitungen.

Die Varianten, die miteinander verglichen werden, sind durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

- Print-Zeitung

Als Vergleichsgrundlage dient die Zeitung „Der Tagesspiegel“. „Der Tagesspiegel“ ist eine Tageszeitung, die Montags bis Sonntags mit einem durchschnittlichen Umfang von 28 bis 32 Seiten (ohne Werbe- und Sonderbeilagen) erscheint. Das Verbreitungsgebiet der Auflage ist der Großraum Berlin/ Potsdam und die umliegenden Gebiete. Die durchschnittliche Auflage beträgt 150.000 Exemplare pro Tag. Es handelt sich also eher

¹³⁸ Die folgenden Ausführungen stammen von Kamborow, Christian: Kamburow, C.: E-Paper – Erste Abschätzungen der Umweltauswirkungen, IZT Werkstattbericht Nr. 67, Berlin 2004

um eine Zeitung mit regionaler Verbreitung, auch wenn sie im gesamten Bundesgebiet (Deutschland) erhältlich ist. In die Berechnung fließt ein ganzes Zeitungsexemplar ein. Da der Erwerb nur einer bestimmten Anzahl von Artikel physisch nicht möglich ist, wird nicht allein die funktionelle Einheit „Lesen der Tagesnachrichten – acht Artikel“ zugrundegelegt, sondern ein ganzes Zeitungsexemplar. Da ein Zeitungsexemplar in Deutschland durchschnittlich von 2,2 Lesern gelesen (BDZV 2004) wird, wird von einer Nutzerquote von 45 %¹³⁹ pro Leser ausgegangen.

- Online -Zeitung

Als Vergleichgrundlage dient die elektronische Faksimile-Ausgabe der Zeitung „Der Tagesspiegel“. Es handelt sich dabei um eine originalgetreue elektronische Wiedergabe der Print-Ausgabe, die auch als „E-Paper“ bezeichnet wird. Das Layout, die Größe und der Inhalt der Online-Zeitung sind mit denen der Print-Zeitung identisch – das bedeutet aber auch, dass der Informationsinhalt nicht tagesaktuell, sondern wie bei der Print-Zeitung einen Nachrichtenrückblick auf den vorherigen Tag bietet. Wie die Print-Ausgabe, ist die Online-Zeitungsausgabe auch kostenpflichtig – im Gegensatz zum normalen Internet-Nachrichtenangebot. Der Leser hat die Möglichkeit, die Gesamtausgabe in Originalgröße im PDF-Dateiformat auf seinen PC runterzuladen (Dateigröße ca. 10 MB¹⁴⁰) und ohne ständige Verbindung mit dem Internet (offline) zu lesen, jedoch nicht auszudrucken. Daneben besteht die Möglichkeit, die Zeitung auch im Original-Erscheinungsbild online im Internet zu lesen. Jede Zeitungsseite wird zur Übersicht in einem an das Bildschirmformat angepassten bzw. verkleinerten Format dargestellt. Der Leser hat dann die Möglichkeit, einzelne Artikel anzuwählen und in einer vergrößerten Ansicht zu lesen. Dabei steht zum einen eine reine HTML-Textversion des redaktionellen Beitrages zur Auswahl, zum anderen kann aber auch der gewählte Beitrag in seinem originalen Erscheinungsbild und entsprechender Größe als Bild (im JPEG-Format¹⁴¹) gelesen werden. Die einzelnen Zeitungsartikel können, im Gegensatz zur PDF-Gesamtausgabe, auch ausgedruckt werden.

- Zeitung auf elektronischem Papier

Da ein funktionierendes Wiedergabegerät auf Basis von Foliendisplays noch nicht existiert, wird ein mögliches Design und der Funktionsumfang eines zukünftigen e-Paper-Lesegerätes angenommen. In einem Kunststoffgehäuse befindet sich das zusammengerollte e-Paper-Display, das zum Lesen herausgezogen werden kann; in dem Gehäuse befinden sich zusätzlich die Energieversorgung in Form eines Lithium-Ionen-Akkus, ein Teil der (Steuer-) Elektronik für das Display, der Datenspeicher (z.B. Flash-Speichermodul) sowie ein Datenfunkmodul (nach dem Bluetooth-Standard) für den Datenempfang. Zum Betrieb des Gerätes wird noch ein Ladegerät benötigt sowie die Verpackung (Karton) für den Vertrieb. Diese Annahmen beruhen auf bereits existierenden Prototypen und auf Ankündigungen von Herstellern. Neben einer Festnetz-gebundenen, teilmobilen Übertragung via Internet bis zu einem Bluetooth-

¹³⁹ 100% : 2,2 Leser = 45%

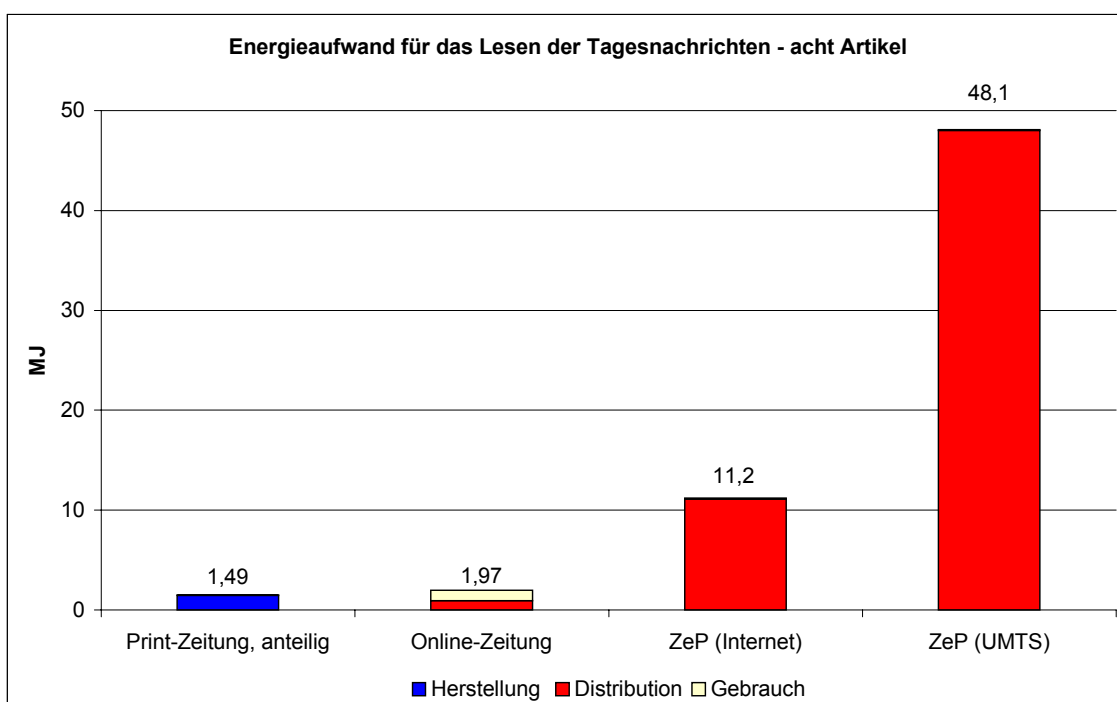
¹⁴⁰ PDF-Ausgaben von anderen Zeitungen, wie die in Wien erscheinende „Die Presse“ oder die „Süddeutsche Zeitung“, erreichen eine Größe von 6 bzw. 14 MB.

¹⁴¹ JPEG: Joint Photographic Experts Group; gebräuchliches Dateiformat für grafische Darstellungen

Sendemodul (das z.B. in einem PC oder Laptop integriert ist) kommt auch eine Übertragung über das Mobilfunksystem (z.B. über UMTS¹⁴²) in Frage (Zinnbauer 2002, Karla 2004b). Als Dateiformat wird das PDF-Format angenommen, da viele andere faksimilierte Zeitungen im Internet bereits im PDF-Format vorliegen. Die zugrundegelegte Zeitung "Der Tagesspiegel" ist im PDF-Format durchschnittlich 10 MB groß.

Vergleicht man diese verschiedenen Mediennutzungsvarianten bezüglich der damit verbundenen Primärenergieaufwendungen ergibt sich folgendes Bild:

Abbildung 5.7: Ergebnisse der Berechnung der kumulierten Energieaufwendungen der drei Zeitungsvarianten



Quelle: Kamburow 2004

Es wird deutlich, dass das Lesen der Zeitung auf elektronischem Papier den mit Abstand höchsten Primärenergieaufwand benötigt und dabei der Energieaufwand der mobilen Variante (Datenübertragung über das UMTS-Mobilfunknetz) noch einmal deutlich über den Energieaufwand für die teilmobile Lösung (Datenübertragung und Herunterladen über Internet und PC) liegt. Dies ist bei der mobilen Variante in erster Linie auf den hohen Primärenergieaufwand für die Datenübertragung über das UMTS-Mobilfunknetz zurückzuführen. Da zudem die gesamte Zeitungsausgabe und nicht nur einige Artikel (wie bei der Variante Online-Zeitung) übertragen werden, ist auch die übertragene Datenmenge ungleich größer als bei der Online-Zeitung.

¹⁴² UMTS: Universal Mobile Telecommunication System; Datenübertragungsrate bis zu 384 kBit/s bzw. 768 kBit/s (spätere Ausbaustufen), theoretisch bis zu 2 Mbit/s

Die Print-Zeitung benötigt in diesem Vergleich den niedrigsten Primärenergieaufwand, obwohl auch hier ein ganzes Zeitungsexemplar (aufgeteilt auf alle Leser) in die Bilanz einfließt und nicht nur die Tagesnachrichten (entsprechend der funktionellen Einheit – acht Artikel). Selbst die selektive Nutzung der Online-Zeitung, bei der tatsächlich nur die acht Artikel gelesen werden, führt zu einem höheren Primärenergieaufwand als das Lesen der Print-Zeitung. Dies ist in erster Linie auf den Aufbau der Online-Ausgabe des „Tagesspiegels“, aber auch vieler anderer Zeitungen, die eine originalgetreue elektronische Ausgabe besitzen, zurückzuführen. Der Leser muss zuerst die Übersichtsseiten, die den größten Anteil an der gesamten Datenmenge besitzen, aufrufen, um die für ihn interessanten Artikel zu finden und zu lesen. Das Verhältnis von reinen Nutzdaten (Nachrichtentexte – 0,075 MB) zur restlichen übertragenen Datenmenge (Datenoverhead, Übersichtsseiten – 0,775 MB) ist in diesem Fall sehr ungünstig.

Es fällt auf, dass bei fast allen Varianten ausschließlich ein einzelner Prozess das Gesamtergebnis dominiert. Während dies bei der Print-Zeitung der Herstellungsprozess des Zeitungsdruktpapiers ist, ist es bei der Zeitung auf elektronischem Papier die Übertragung der Daten auf das Lesegerät. Nur bei der Online-Zeitung tragen die Datenübertragung und der PC-Gebrauch in etwa zu gleichen Teilen zum Gesamtergebnis bei.

Entgegen früheren Erwartungen zeigt die ökologische Grobabschätzung, dass sich die günstigen Umwelteigenschaften von e-Paper (geringer Stromverbrauch, Materialeffizienz, Wiederverwendbarkeit etc.) nicht automatisch in einer Umweltentlastung niederschlagen. Vielmehr hängt die Nettobilanz von verschiedenen Einflussfaktoren (Nutzungsintensität, Endgeräte, Ausdruck von Nachrichten etc.) im Anwendungssystem ab. Mit Abstand der wichtigste Parameter ist der durch die elektronischen Übertragungswege verursachte Energieaufwand. Speziell das Beispiel einer Datenübertragung von Inhalten über das UMTS-Mobilfunksystem zeigt, dass einerseits e-Paper aufgrund seiner Eigenschaften für mobile Anwendungen prädestiniert ist und mit großer Wahrscheinlichkeit hier auch sein Hauptanwendungsgebiet finden wird, aber andererseits genau diese mobilen Dienste, durch die hohen Energieaufwendungen einer „Überall-Verfügbarkeit und –Inanspruchnahme“, die ökologischen Vorteile von e-Paper überkompensieren und aus ökologischer Sicht unvorteilhaft erscheinen lassen.

Zwar ist von Effizienzsteigerungen bei den elektronischen Netzen auszugehen. Angesichts der Größenordnungen würde sich auf absehbare Zeit mit Internet und UMTS das Ergebnis kaum ändern. Daher ist der Blick auf alternative Übertragungswege zu richten. Neben den hier angesprochenen Übertragungsmöglichkeiten (Internet, UMTS), kommen prinzipiell auch andere Technologien für die schnelle drahtlose Datenübertragung in Betracht. Dies sind insbesondere DAB und DVB-T¹⁴³. Es handelt sich dabei um Funkstandards und – Technologien für die Übertragung von digitalen Radio- (DAB) und Fernsehinhalten

¹⁴³ DAB: Digital Audio Broadcasting – Digitaler Radiofunk; DVB-T: Digital Video Broadcasting Terrestrial – Terrestrisches Digitales Fernsehen

(DVB-T). Beide Funkstandards bieten, neben der Übertragung der normalen Inhalte (Radio, Fernsehen) auch Datenübertragung auf gesonderten Kanälen an.

Ausgehend von den hohen Datenübertragungsraten von DAB und DVB-T, wäre die Übertragung der Zeitungsinhalte (auch im PDF-Format) auf ein Lesegerät auf Basis von e-Paper mit einem integrierten Empfänger durchaus denkbar. Im Gegensatz zu Internet und Mobilfunk, werden die Signale bei DAB/ DVB-T jedoch nicht zielgerichtet an einen Empfänger übertragen bzw. gesendet (Punkt-zu-Punkt-Datenübertragung), sondern großflächig in alle Richtungen über zentrale Sendeanlagen ausgestrahlt (Punkt-zu-Multipunkt-Versorgung). Dies hat den Vorteil, dass viele Empfänger gleichzeitig versorgt werden können, jedoch alle mit den identischen Inhalten.

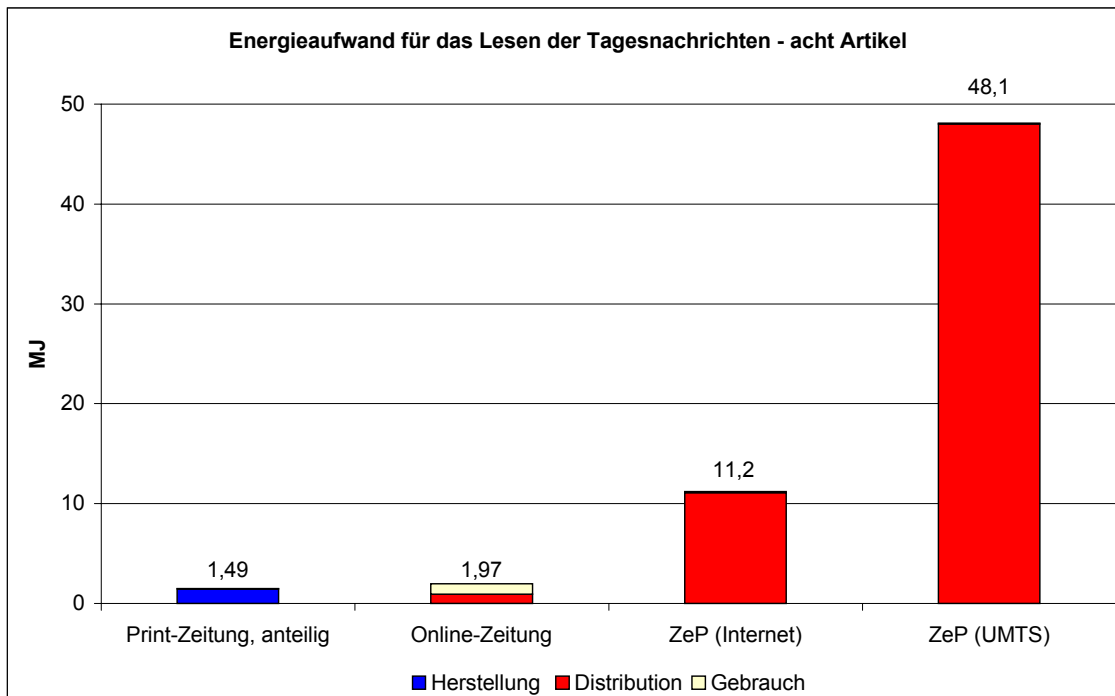
Bezüglich der Energieaufwendungen für die Ausstrahlung der Inhalte einer Zeitung auf elektronischem Papier über DAB oder DVB-T liegen keine konkreten Daten vor. Einen ersten Ansatz könnte das Verhältnis der Leistungsaufnahme der Sendeanlagen zur Menge aller gesendeten Daten (= digitale Rundfunkprogramme) liefern. Des Weiteren ist zu beachten, dass es sich nicht um eine zielgerichtete Ausstrahlung von Inhalten handelt – die Übertragung erfolgt unabhängig von der Anzahl der Empfänger. Das kann u.U. dazu führen, dass in ländlichen Gebieten, trotz der großflächigen Ausstrahlung nur sehr wenige Nutzer erreicht werden, während in Ballungsgebieten mit einer vergleichbaren Sendeleistung eine große Nutzerzahl bedient werden kann.

Alternativ kann argumentiert werden, dass die Ausstrahlung der Inhalte der Zeitung auf elektronischem Papier nur einen vernachlässigbar geringen Teil der Gesamtdatenmenge ausmacht (einmalig 10-12 MB am Tag vs. ca. 3,5 Mbit/s für die permanente Ausstrahlung eines einzigen Fernsehprogramms oder 1,5 Mbit/s für die Ausstrahlung eines DAB-Ensembles). Die DAB/ DVB-T-Infrastruktur wird hauptsächlich für die Ausstrahlung von Rundfunkinhalten genutzt, während der Datenfunk, insbesondere die Ausstrahlung der Inhalte einer Zeitung auf elektronischem Papier einen sehr geringen Anteil am gesamten Datenaufkommen besitzt – mit der Folge, dass auch der Energieaufwand für die Ausstrahlung dieser geringen Datenmenge vernachlässigt werden könnte.

Die Annahme einer Datenübertragung der Inhalte der Zeitung auf elektronischem Papier auf das Lesegerät via DAB oder DVB-T zeigt deshalb eine Möglichkeit auf, den niedrigen Primärenergieaufwand für die Herstellung und den Gebrauch eines Foliendisplay-Lesegerätes mit dem sehr niedrigen Primärenergieaufwand der Datenübertragung über die Infrastruktur des digitalen Rundfunks zu verknüpfen. Dies führt zu einer Umkehrung der Ergebnisse der Referenz-Berechnung – die Zeitung auf elektronischem Papier besitzt nicht mehr den höchsten, sondern von allen drei Zeitungsvarianten den mit Abstand niedrigsten Primärenergieaufwand.

In Abbildung 7-3 sind noch einmal einige ausgewählte Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse dargestellt.

Abbildung 5.8: Ausgewählte Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zu den einzelnen Zeitungsvarianten



ZDP: Zeitungsdruckpapier, ZeP: Zeitung auf elektronischem Papier, DAB: Digital Audio Broadcasting (Digitaler Rundfunk), DVB-T: Digital Audio Broadcasting Terrestrial (Terrestrisches Digitales Fernsehen)

Quelle: Kamburow 2004

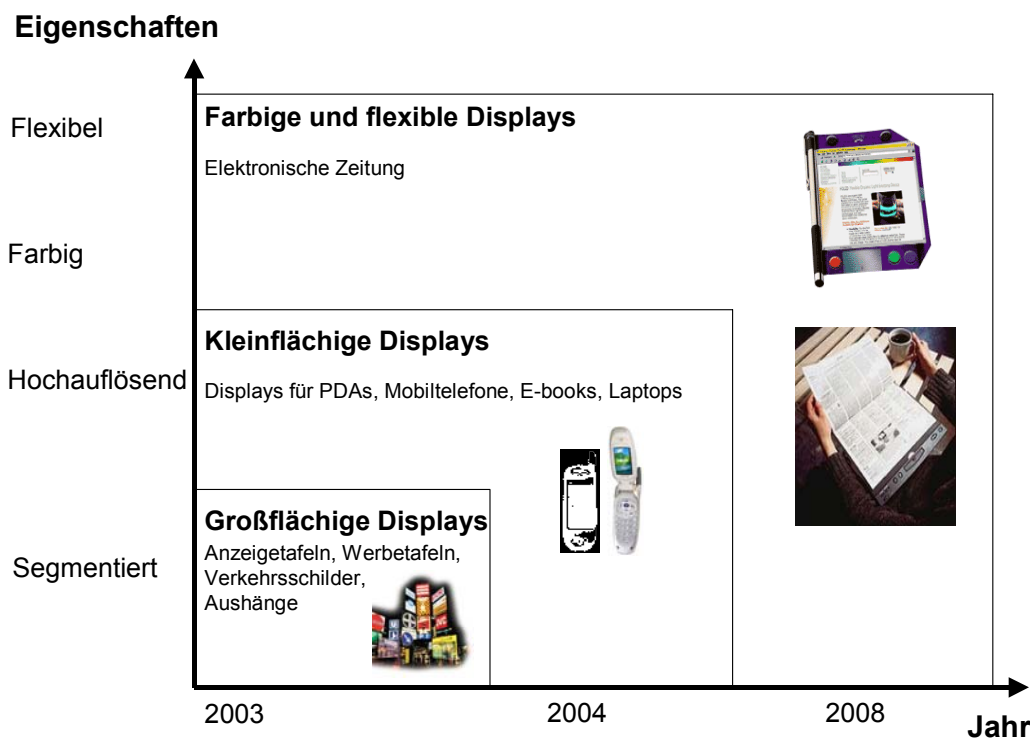
5.2.9 Perspektiven

Der technische Entwicklungsstand des elektronischen Papiers befindet sich heute auf einem Niveau, das vor einigen Jahren noch deutlich optimistischer gesehen wurde. Frühere Prognosen, wonach bereits 2005¹⁴⁴ Foliendisplays als Ersatz für Bücher, Zeitungen oder Zeitschriften in Betracht kommen, sind deutlich zu revidieren. Dies gilt erst recht für Prognosen, die davon ausgehen, dass es bereits mittelfristig (in wenigen Jahren) die gedruckte Zeitung nicht mehr geben wird.

Wie die technologischen Entwicklungsstufen nach aktuellen Einschätzungen aussehen könnten, illustriert die folgende Abbildung 5.9.

¹⁴⁴ So z.Bsp. Tim Bjarin, Leiter des kalifornischen Marktforschungsinstitutes Creative Strategies

Abbildung 5.9: Roadmap des elektronischen Papiers



Quellen: in Anlehnung an Schryen/Karla 2002; eigene Aktualisierung

Eine ausgereifte Technologie für eine Zeitung auf elektronischem Papier, die annähernd papieraffine Eigenschaften aufweist, steht frühestens in drei bis zehn Jahren zur Verfügung. Die eigentliche Herausforderung besteht in der Herstellung einer flexiblen Backplane. Die derzeit gängigen Verfahren tragen die Steuermatrix (z.B. TFT -Thin Film Transistor – Dünnfilm-Transistor) auf Basis von amorphen Silizium in einem Hochtemperatur- und Reinraumverfahren auf das Glassubstrat auf. Das Glassubstrat ist jedoch starr, so dass bei der anschließenden Laminierung einer flexiblen Frontplane auf das Substrat, deren Flexibilität verloren geht. Erste Erfolge auf dem Gebiet der flexiblen Elektronik können vor allem Philips (mit seiner Ausgründung Polymervision) und Plastic Logic, einer Universitäts-Ausgründung im britischen Cambridge, vorweisen. So plant Philips eine erste Pilotlinie für die Herstellung von flexiblen Displays bis Ende 2005 und bis 2007 sollen erste Serienprodukte hergestellt werden. Auch Plastic Logic bereitet die Herstellung von flexiblen Displays im DIN A4 Format für das Jahr 2005 vor (Thole 2004).

Aufgrund des unreifen Technologiestandes ist die Einführung einer Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier für Verlagshäuser noch marktfremd und spielt in derzeitigen strategischen Entscheidungen kaum eine größere Rolle. Hinzu kommt die wirtschaftliche Krise vieler Tageszeitungen und Zeitschriften, in der vorrangig nach Möglichkeiten für Kostenreduktionen als nach Produktinnovationen gesucht wird.

Sollten die technologischen Herausforderungen gelöst werden und das E-Paper sich tatsächlich als komfortables Display erweisen, lassen sich für die Einführung von Zeitungen oder Zeitschriften auf elektronischem Papier einige erfolgskritische Faktoren identifizieren:

- Die Akzeptanz von e-Paper-Lösungen für Zeitungen oder Zeitschriften hängt entscheidend vom Bedienkomfort, der Lesequalität und der Technologieverfügbarkeit ab. Die Zeitung oder Zeitschrift auf elektronischem Papier soll intuitiv bedienbar sein, möglichst etablierte mobile Technologien verwenden und sich optimal in den individuellen Tagesablauf integrieren lassen. Zeitungen auf elektronischem Papier sollten eher proprietäre Reader als multifunktionale Geräte sein. Eine rein internetbasierte Verbreitung der e-Paper-Technologie wäre daher eher hinderlich.
- Voraussetzung für eine nutzerfreundliche Übertragung kompletter Zeitungsausgaben sind Verbindungs- und Übertragungstechnologien, die einen schnellem Empfang ermöglichen (z.B. breitbandige Verbindungen). Ansonsten wäre eine Nutzung der 10 bis 25 Megabytes großen Zeitungen nicht komfortabel.
- Erfolgskritisch für die Markteinführung ist der Preis für das Endgerät, das vermutlich kein Multifunktionsgerät sein wird. Zeitungsläser dürften kaum bereit sein, teure Geräte speziell für das Lesen von Zeitungen anzuschaffen. Tablett-PCs mit denen heute schon mobil erste Erfahrungen mit einer tragbaren elektronischen Zeitung gesammelt werden, sind teurer als Laptops, was die Verbreitung entscheidend hemmt. Endgeräte für elektronische Zeitungen müssen sich im Low-cost-Segment (unter 100 €) bewegen, da ansonsten kaum von einer breiten Nachfrage auszugehen ist.
- Hohe Kosten für Telekommunikationsdienste stehen einer weiten Verbreitung entgegen, zumal Zeitungen oder Zeitschriften für Kleinbeträge zu bekommen sind. Angebote, wie sie derzeit für eine schnelle Übertragung großer Datenmengen auf mobile Rechner existieren, müssten deutlich günstiger werden, um nicht nur Geschäftskunden zu adressieren.
- Die Simulation des gewohnten Zeitungsläsens, was Gestaltungsstandards und Nutzungsformen anbetrifft, ist ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor. Zeitungsläser wünschen sich eine standardisierte Zeitung, die ihren Gewohnheiten entspricht, und die sie um persönliche Interessensgebiete erweitern können.
- Bei Komplementärlösungen zwischen Print- und Online-Ausgabe sind Substitutionseffekte wahrscheinlich, d.h. die Printauflage könnte abnehmen zugunsten von Online-Aktivitäten. Dies führt zu einem Bedarf der Neugestaltung von Redaktionsabläufen und der Wertschöpfungskette.

Ob und inwieweit die elektronische Zeitung herkömmliche Printmedien ablösen wird, ist ungewiss. Derzeit ist eine parallele Entwicklung verschiedener Formen der Mediennutzung zu beobachten. Die herkömmlichen Printmedien wachsen, allerdings in geringerem Maße als die elektronischen Medien. Neue und klassische Medien haben

jeweils ihre spezifischen Vorteile und werden gemäß persönlicher Präferenzen selektiv genutzt. Dies geschieht weitgehend in Ergänzung zu den herkömmlichen Medien, teilweise aber auch in Konkurrenz. Die Einführung der e-Paper-Technologie im Zeitungs- und Zeitschriftenbereich könnte diese Entwicklung noch beschleunigen. Dabei kann an die seit einiger Zeit praktizierten Geschäfts- und Erlösmodelle für faksimilierte Zeitungen im Internet angeknüpft werden. Insoweit sind einige der datentechnischen Voraussetzungen schon gesetzt. Die Simulation des Zeitungslesens durch onlinebasierte Zeitungsfaksimiles gelingt derzeit allerdings aufgrund der unzureichenden technischen Leistungsmerkmale nur eingeschränkt. Der Vorteil der Komplementärausgabe ließe sich aber besser nutzen, wenn diese Zeitungsform in mobile Endgeräte mit Papieraffinität eingespeist werden könnte. Seriöse Abschätzungen des Marktpotenzials lassen sich derzeit aber kaum machen, da die Technologie sich erst in der Markteinführung befindet, Anwendungen im Zeitungsbereich noch nicht existieren und deshalb keine praktischen Erfahrungen vorliegen.

Was die Umweltbilanz anbetrifft, so verringern e-Paper-Lösungen im Vergleich zu herkömmlichen Endgeräten wie PC und Laptop die Umweltbelastungen, nicht zwangsläufig. Zwar sind die e-Paper-Technologien aufgrund von geringem Materialeinsatz und niedrigem Stromverbrauch ökologisch vorteilhafter gegenüber konventionellen Bildschirmen. Betrachtet man aber e-Paper nicht losgelöst von möglichen Anwendungen und Produkten, sondern in Zusammenhang mit diesen und den damit verbundenen, zusätzlichen Prozessen, so kann sich das positive Bild ändern. Während das Lesen der Print- und Online-Zeitung zu vergleichbaren kumulierten Energieaufwendungen führt, zeigt die Sensitivitätsanalyse der e-Paper-Variante, dass hier noch deutlicher Klärungsbedarf besteht. Insbesondere die Art der Distribution (Digitalfunk, Mobilfunk, Internet) als auch das elektronische Format der Zeitung auf elektronischem Papier (PDF, HTML, andere) besitzen einen großen Einfluss auf die Höhe der Umweltbelastung.

Aus den Ergebnissen der Fallstudie lassen sich unabhängig von der Frage, ob E-Paper (unter bestimmten Voraussetzungen) den Fokus auch auf ein „Entweder-oder“ richten könnte, diesbezüglich folgende Gestaltungsaufgaben zur Optimierung und Effizienzsteigerung von E-Paper-Systemlösungen ableiten:

- Angesichts des ökologisch schlechten Abschneidens der Internet und UMTS-basierten Übertragungswege für eine Zeitung auf elektronischem Papier (als proprietären Reader) sollten bei der Entwicklung von E-paper-Geschäftsmodellen alternative Übertragungswege und -technologien geprüft werden. In Frage kommen die digitalen Funkwege DAB oder DVB-T. Sie zeigen eine Möglichkeit auf, den niedrigen Primärenergieaufwand für die Herstellung und den Gebrauch eines Foliendisplay-Lesegerätes mit dem sehr niedrigen Primärenergieaufwand der Datenübertragung über die Infrastruktur des digitalen Rundfunks zu verknüpfen.
- Internet und UMTS eignen sich in ökologischer Hinsicht eher für eine selektive Mediennutzung, d.h. der Suche oder dem Lesen spezifischer Informationen. Das vollständige Herunterladen einer Zeitung auf Foliendisplays schneidet ökologisch sehr viel schlechter ab. Optimierungspotenziale liegen z.B. in der

effektiveren Nutzung der Netzinfrastruktur oder in schnelleren Übertragungstechniken. Breitbandanschlüsse und DSL-Verbindungen verbessern nicht nur den Komfort, sondern unterstützen eine nachhaltige Produktnutzung.

- Um einen Mehrwert gegenüber der herkömmlichen Print-Zeitung zu bieten, könnte von der Zeitung auf elektronischem Papier nicht nur eine Ausgabe am Tag erscheinen, sondern im Verlauf des Tages auch ein Nachrichtenupdate erstellt und übermittelt werden. Dabei würden die wichtigsten und tagesaktuellen Meldungen auf den letzten Nachrichtenstand gebracht. Dies würde sich in zusätzlich zu übertragenden Datenmengen niederschlagen, was die Ökobilanz verschlechtert.
- Für (kleinformatige) Endgeräte, die das Lesen von Online-Zeitungen ermöglichen, sind E-paper-Technologien interessant, da der Energieaufwand für das Lesen der Online-Zeitung deutlich niedriger ausfällt, als bei vergleichbaren mobilen Endgeräten wie herkömmliche LCD-Laptops. Dies resultiert aus dem niedrigeren Stromverbrauch für die Nutzung und dem geringeren Materialeinsatz für die Herstellung des e-Papers.
- Die Zeitung sollte nicht ausgedruckt werden. Mit jeder ausgedruckten DIN A4 Seite wird dieselbe Umweltbelastung verursacht wie mit 3.5 Seiten einer Zeitung (EMPA 2001). Aufgrund der Lesequalität und der Integration einer Zeitung auf elektronischem Papier in alltägliche Nutzungsgewohnheiten, dürfte das Re-Materialisierungspotenzial, wie es beispielsweise bei e-mails und internet-basierten downloads am PC durch Ausdruck der Texte bekannt ist, vergleichsweise gering sein.
- Eine große umweltrelevante Rolle kommt der Wahl des Dateiformats zu, da der kumulierte Energieaufwand proportional von der Datenmenge abhängt. Wird bei faksimilierten Internetzeitungen nicht nur der reine Text der Meldungen gelesen, sondern auch etwaige dazugehörige Abbildungen oder die Meldungen im Zeitungslayout betrachtet, so steigt der Energieaufwand stark an. Noch höhere Energieaufwendungen verursacht das vollständige Herunterladen einer Zeitung im PDF-Format.

5.3 Produktbegleitende Informationssysteme auf der Basis von Smart Label

Smarts Labels, sogenannte elektronische Etiketten, wurden in der Technologie-Roadmap¹⁴⁵ als einer der wichtigsten Technologietrends der kommenden Jahre identifiziert. RFID-Tags (Radio Frequency Identification) sind schon heute in verschiedenen Anwendungen zu finden. Sie bilden die Basis für produktbegleitende Informationssysteme. Das Spektrum reicht von der Gepäckabfertigung an Flughäfen über die Steuerung der Autoproduktion bis hin zu Müllabfuhr oder Zutrittskarten für Skilifte. Die in diesen Anwendungen eingesetzten Tags sind jedoch relativ teuer, da sie speziell für den entsprechenden Anwendungsfall entwickelt und somit auch in niedrigen Stückzahlen hergestellt werden. In Zukunft ist mit wesentlich günstigeren Tags zu

¹⁴⁵ Siehe Kapitel 2

rechnen, die dadurch das Potenzial haben, herkömmliche Barcodes abzulösen. Im Unterschied zu Barcodes, die jeden Artikel mit der gleichen Nummer belegen, kann mit RFID-Tags festgestellt werden, um welchen Artikel (Charge, Lieferung, Verpackung etc.) es sich genau handelt. Mit Blick auf daraus resultierende neue Anwendungen der RFID-Technik standen bisher vor allem die technologischen Möglichkeiten im Vordergrund. Neuerdings werden betriebswirtschaftliche und Datenschutzaspekte zunehmend diskutiert, wenig thematisiert wurden Aspekte nachhaltiger Produktnutzungssysteme, insbesondere ökologischen Gesichtspunkten wurde bis dato kaum Aufmerksamkeit gewidmet. Vor diesem Hintergrund werden in der folgenden Falluntersuchung schwerpunktmäßig die ökologischen Veränderungs- und Nutzungspotenziale der RFID-Technik bzw. der darauf basierenden Anwendungen herausgearbeitet.

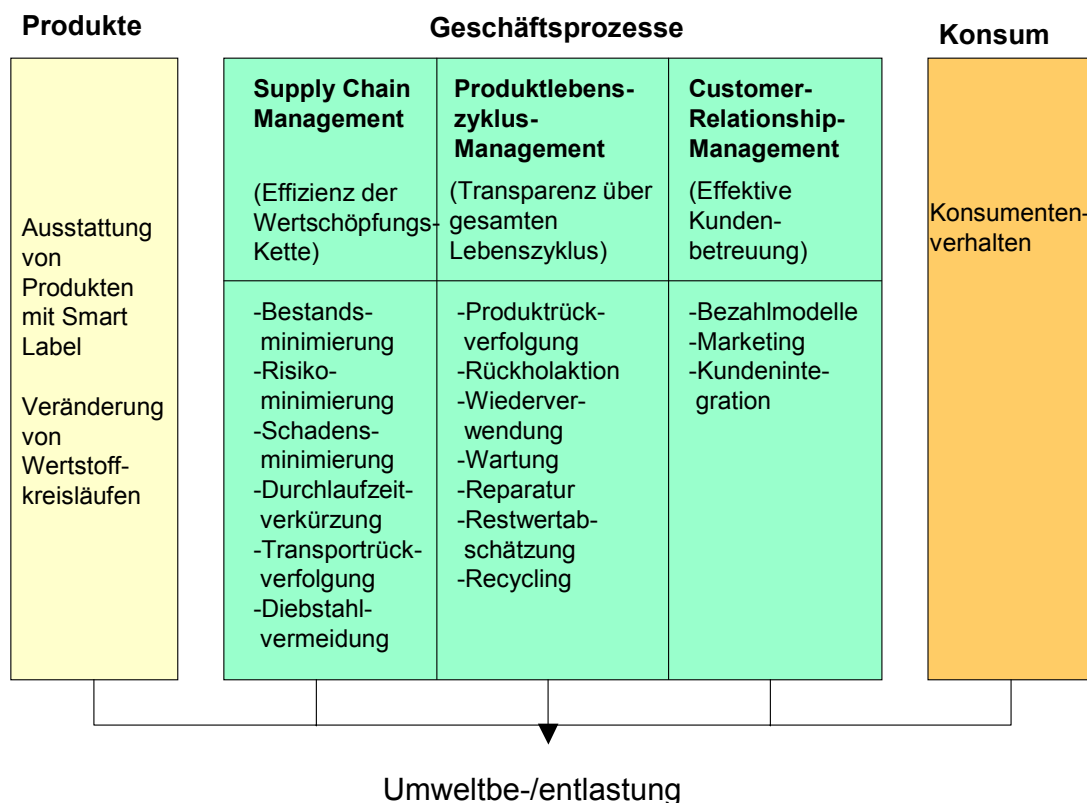
5.3.1 Bedeutung für nachhaltige Produktnutzung

Die Bedeutung der Smart Labels für eine nachhaltige Produktnutzung liegt auf mehreren Ebenen: Zum einen hat die Herstellung der Smart Labels unmittelbare Auswirkungen auf die Inanspruchnahme von Ressourcen. Outputseitig kann sich die Ausstattung alltäglicher Produkte mit elektronischen Etiketten auf die Entsorgung und das Recycling dieser Produkte auswirken. Je nach Produkt, verwendeter Smart-Label-Technologie und Entsorgungssystem ist hier mit Veränderungen der Wertstoffkreisläufe zu rechnen. Wichtiger noch als diese direkten Umwelteffekte dürften die Auswirkungen von Smart Labels auf die Transformation von Betriebs-, Markt- und Konsumprozessen sein.

Smart-Label-Systeme werden vorrangig eingesetzt, um kostenintensive Prozesse an der Schnittstelle zwischen bereits etablierten Informationssystemen und der realen Welt zu automatisieren, was nicht nur Geschäftsabläufe optimieren hilft, sondern auch neue Geschäftsmodelle ermöglicht (Fleisch/Dierkes 2003). Aus betriebswirtschaftlicher Sicht werden drei Prozesse besonders angesprochen: das Supply-Chain-Management, das Produktlebenszyklus-Management und das Customer-Relationship-Management. Neben Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen ergeben sich auch neue Möglichkeiten für eine Gestaltung von Geschäftsprozessen und -modellen zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzungssysteme.

Im Bereich Supply Chain Management können produktbegleitende Informationssysteme auf der Basis der RFID-Technik maßgeblich zur Minimierung von Bestand, Risiko, Transport oder Schäden beitragen, die zum Beispiel durch Verstreichen eines Ablaufdatums entstehen. Im Produktlebenszyklusmanagement kann die Verknüpfung RFID-bestückter Produkte mit einer Internetseite für optimierte Teilprozesse in den Bereichen Quellennachweis, Rückholaktion, Wartung, Reparatur, Recycling, Wiederverwendung oder Restwertabschätzung sorgen. Auf dem Gebiet des Customer Relationship Management können u.a. Bezahlmodelle, Kundenintegration und Marketing eine neue Qualität gewinnen (Fleisch/Dierkes 2003). Nutzerseitig ergeben sich dadurch neue Möglichkeiten die Produktnutzung zu verbessern. So werden pay-per-use-Modelle durch Smart Label erst praktikabel. Produktreklamationen und -wartungen werden erleichtert, aktuelle Sicherheitsinformationen einfacher abrufbar und eine sparsame Nutzung von Produkten unterstützt.

Abbildung 5.10: Auswirkungen des RFID-Einsatzes auf Produktnutzungssysteme



Quelle: eigene Darstellung unter Verwendung von Fleisch/Dierkes 2003, S. 16

Bislang sind Umweltentlastungen durch die Nutzung der RFID-Technik in der Regel nicht-beabsichtigte Nebeneffekte, da sie vorrangig zur Optimierung von Geschäftsabläufen eingesetzt werden. Der sich abzeichnende Bedeutungszuwachs der RFID-Technik in konsumnahen Anwendungsfeldern macht für die Zukunft aber eine gezielte Berücksichtigung von Umweltschutzanforderungen im Rahmen der Geschäftsfeldentwicklung notwendig.

5.3.2 Marktdynamik

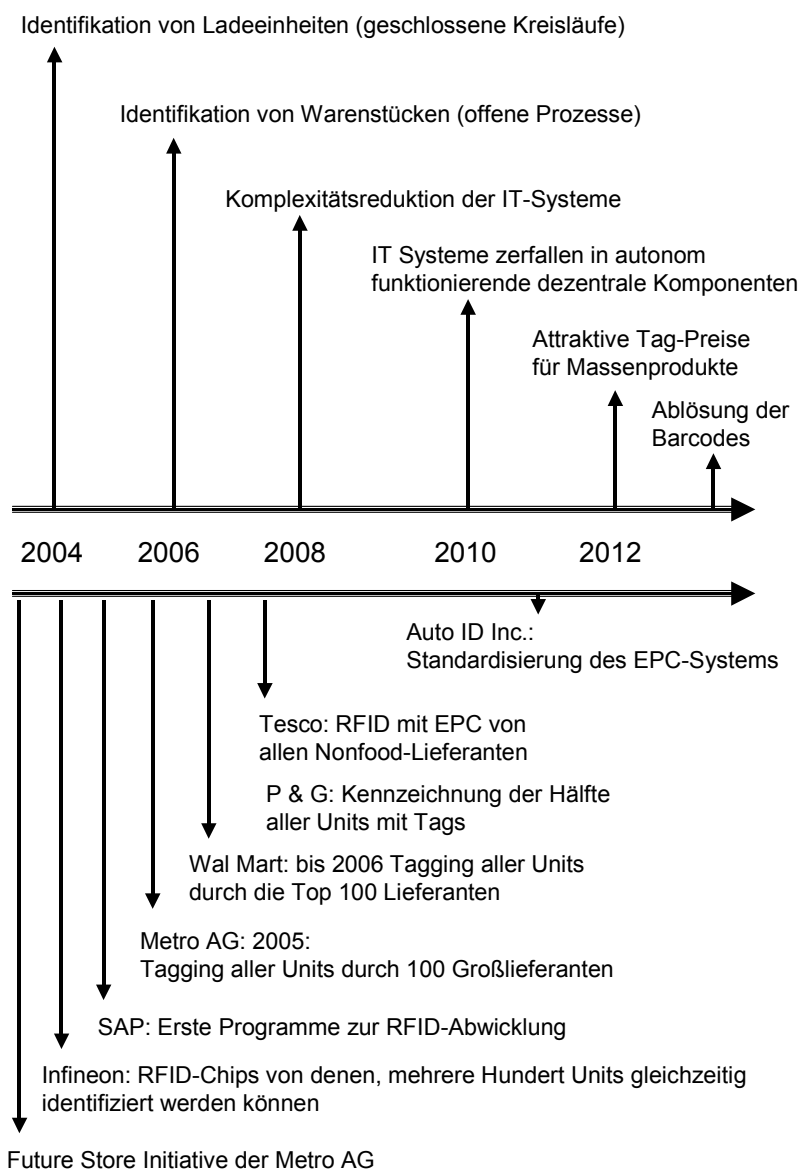
Die Zukunftsaussichten des RFID-Marktes werden sehr positiv gesehen. Derzeit werden in Deutschland pro Jahr rund 360 Mio. RFID-Etiketten hergestellt. Gemäß einer Studie der Venture Development Corporation brachte der weltweite Markt für RFID-Technologien im Jahr 2000 knapp 900 Mio. US-\$ ein, wobei Hard- und Software sowie Dienstleistungen im Bereich der Warenverwaltung und -verfolgung in Logistiksystemen und Sicherheitsanwendungen berücksichtigt wurden. RF-ICs trugen 76,3 Mio. US-\$ zum Umsatz bei. Für die nächsten Jahre wird mit einem zweistelligen prozentualen Wachstum der RFID-Technik im unteren Bereich gerechnet. Verschiedene andere Marktforschungsinstitute sagen eine noch rasantere Entwicklung voraus. Der gesamte Umsatz soll bis 2005 jährlich um 24 % wachsen, wobei der IC-Umsatz mit 34 % jährlicher Wachstumsrate überproportional ausfallen soll. Bis 2008 soll nach dem

Marktforschungsinstitut ABI Research der weltweite Markt für RFID-Anwendungen auf ein Volumen von 3,1 Milliarden US-Dollar zulegen (ABI Research 2003). Forrester Research geht bis zum Jahr 2009 von 45 Milliarden produzierter RFID-Tags aus, verglichen mit rund 1 Milliarde derzeit. Allein für Europa wird der Umsatz mit RFID-Tags in fünf Jahren auf 1 Mrd. US Dollar geschätzt (RFID-Forum 2004).

Die Prognosen der Marktforschungsinstitute bewegen sich insgesamt in einer großen Bandbreite, was die Unsicherheit bei der Einschätzung der Marktentwicklung widerspiegelt. Einigkeit besteht darin, dass sich der Markt für RFID-Tags dynamisch entwickeln wird. Trotzdem reagiert der Markt derzeit eher relativ zurückhaltend. Viele mögliche Anwender sind angesichts der Vielzahl von Möglichkeiten, die die RFID-Technik bietet, verunsichert ("richtiges System", "richtige Anwendung") und warten die technologischen und preislichen Entwicklungen ab (IML 2003), bevor sie Entscheidungen über mögliche Geschäftsfeldmodelle und Investitionen treffen. Daher ist derzeit noch schwer absehbar, in welche Richtung und in welchem Umfang RFIDs zum Einsatz kommen werden.

Ähnlich wie bei den Barcodes ist zumindest abzusehen, dass sich die RFID-Technik zunächst im gewerblichen Bereich durchsetzen wird. Den überschaubaren Investitionen stehen in vielen Anwendungen wie z.B. der Postsortierung und der Produktionslogistik große Effizienzverbesserungen und damit Kosteneinsparungen gegenüber (SAP 2003 Innovationsbericht). Als stärkstes Wachstumssegment im Markt der RFID-Chips gelten denn auch industrielle Anwendungen in Logistik und Produktion. Im B2C-Bereich ist die Situation wesentlich unübersichtlicher, weil zwar viele Anwendungen diskutiert werden, aber noch wenige umgesetzt sind. Indem die Kosten für Smart Labels (elektronische Etiketten) drastisch sinken, dürfte die Bereitschaft, Smart Labels (anstelle bisheriger billigerer Bar-Code- und anderer Systeme) bei Massenprodukten einzusetzen, erheblich steigen. Darauf deuten die zahlreichen Testversuche verschiedener Anwenderfirmen hin (s. Abbildung 5.11). Als Referenzbeispiel, dass aufzeigen soll, welches Potenzial die RFID-Technologie tatsächlich hat, gelten die Technologien und Systeme, die im Rahmen der Metro Group Future Store Initiative erprobt und weiterentwickelt werden. Auch andere Handelsunternehmen setzen auf die RFID-Technik. So beabsichtigt der weltgrößte Einzelhandelskonzern Wal-Mart seine Lieferanten dazu zu verpflichten, ihre Produkte ab 2006 mit RFID-Chips ausgestattet an die Unternehmen der Handelskette auszuliefern. Auch andere Unternehmen experimentieren mit der RFID-Technik. Dazu gehört der Pflegeartikelkonzern Gillette, der Computerhersteller Dell, der Reifenproduzent Michelin, das Bekleidungshaus Benetton, das Handelsunternehmen Tesco und der Konsumgüteranbieter Kraft.

Abbildung 5.11: Roadmap zur Technologie- und Marktentwicklung von RFIDs



Quellen: Siemens 2004; BVL 2003, eigene Darstellung

5.3.3 Neue Geschäftsprozesse und -modelle durch RFID

Im Zusammenhang mit der RFID-Technik wird eine Vielzahl neuer Anwendungen diskutiert. Die folgende Tabelle 5-6 gibt eine Übersicht über mögliche Anwendungen.

Tabelle 5-6: Anwendungspotenzial von RFID-basierten Geschäftsprozessen und -modellen

Anwendungsfelder	Beispiele für RFID-basierte Geschäftsprozesse und -modelle
Logistik	Verhinderung von Fehlladungen Warenrückverfolgbarkeit Container-/Palettentracking Transparenz der Wertschöpfungskette Intelligentes Fuhrparkmanagement (z.B. bei Meijer Inc.) 3-dimensionales Leitsystem (z.B. im Hafen von Singapore)
Einzelhandel	Automatische Bevorratung und Produktion aufgrund tagesaktueller Verkaufszahlen Automatische Preisänderung Smarter Einkaufswagen (z.B. Metro) Reduktion des Out-of-stock Smart Shelves (z.B. Gillette zur Verringerung von Schwund und Diebstählen)
Automotive	Effizienzsteigerungen durch automatische Identifikation bei Beschaffung, Produktion, Lagerung und Vertrieb Neue Telematik-Services Motoren-Tracking (z.B. bei Ford) Fahrzeugidentifikation (z.B. bei VW) Smarter Fahrzeugschlüssel (z.B. von BMW)
Öffentlicher Verkehr	RFID Zutrittssystem (z.B. in Bahnen und Bussen) Vorfahrtsregelungen für Busse und Straßenbahnen
Hausgeräte	Smart House Automatische Erkennung des Verwendungszweckes (z.B. Wäsche/Waschmaschinenprogramm) Pay-per-use-Abrechnungsmodelle Upgrade integrierter Mikroprozessoren Fernwartung (z.B. Merloni Elettrodomestici) Berührungslose Steuerung elektrischer Anwendungen und Geräte
Werkzeuge	Nutzungsabhängige Abrechnungsmodelle Nutzungsabhängige Serviceanzeige und Prognosefunktion (z.B. Serie

	<p>"Diagnostics" der Firma Metabo mit Bohrhämmer und Schlagbohrmaschine)</p> <p>Maintenance-Repair (verbesserte Datentransparenz für Wartung und Reparatur)</p> <p>Diebstahlschutz</p> <p>Registrierung, Ersatzteilidentifizierung und Garantienachweis ohne Kaufbeleg</p>
Pharma	<p>Tracking von Arzneistoffen</p> <p>Qualitätsnachweis</p> <p>Per Handy oder PDA mit RFID-Lesetechnik abfragbare Informationen aus Beipackzetteln mit Dosierungsangaben</p>
Versicherung	<p>Aktive Schadensvermeidung (z.B. durch Unbrauchbarschaltung im Diebstahlsfall)</p> <p>Frühzeitige Schadenerkennung und Risikoreduktion (Ausstattung von typischen Schadensquellen mit Minisensoren z.B. von Wasserleitungen, Ferienhäusern)</p> <p>Risikogerechte Tarife (pay-per-risk; z.B. Kfz-Prämie mit Fahrzeitprämie)</p>
Tele-kommunikation	<p>Alarmierung und Datenzugriff für Wartungsbeschäftigte</p> <p>Verkehrstelematik</p>
Bibliothek	<p>Diebstahlsicherung</p> <p>Selbstverbuchungsterminals als neue Serviceleistung</p> <p>Automatische Inventarisierung</p>
Sport	<p>Vollautomatische Zeitmessungssysteme bei Sportveranstaltungen (z.B. Lauf-Events)</p>
Tierzucht	<p>Automatische RFID-gestützte Fütterungsanlagen</p> <p>Tracking von Tieren (z.B. Rinder zur BSE-Überwachung)</p> <p>Identifikation von Hunden (z.B. Pflicht in Berlin)</p>
Tourismus	<p>RFID-Tourismus-Card zur Koordination von regionalen Tourismusangeboten</p>
Miete-/Leasing	<p>Schnellere Abwicklung von Miete und Rückgabe</p> <p>Automatisierte Ausgabe- und Rückgabeautomaten</p> <p>Pay-per-use-Bezahlungsmodelle für neue Produkte</p>
Abfallmanagement/Recycling	<p>Müllabgabenverrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senkung der Recyclingkosten durch automatische Erfassung der Altgeräte und Zuordnung zu Herstellern (z.B. nach den Anforderungen der WEEE) - Erfassung der no-name-Produkte bei der Rücknahmepflicht von Altgeräten durch Hersteller

Quellen: M-Lab 2003; tagnology 2004; RFID Forum 2004

Die B2B-bezogenen Anwendungen haben grundsätzlich ein hohes Anwendungspotenzial. Hier geht es in erster Linie um eine Effizienzsteigerung und Kostenreduktion der Geschäftsabläufe. Die Technik knüpft grundsätzlich an die Optimierungen der IKT der vergangenen Jahre an und führt diese fort. Durch Tags kann der Weg eines Produktes automatisch durch die gesamte Logistikkette hindurch bis zum Kunden verfolgt werden. Das Nachverfolgen von Gegenständen (Tracking), die automatische Sortierung und Erfassung lassen sich damit wesentlich effizienter, d.h. mit höherem Automatisierungsgrad, realisieren.

Ein sich dynamisch entwickelndes Einsatzfeld ist das Tracking von Gepäck. Es findet zum Beispiel im Flugverkehr zunehmend Anwendung. Das Gepäckstück erhält beim Check-In einen Transponder, der in den Gepäcklogistik-Bereichen von Scanner-Arrays gelesen wird. Dies ist auch für Postgüter möglich. Die italienische Post benutzt Smart Labels für die automatische Sortierung, wobei viele Poststücke auf einmal abgelesen werden können. Für das Tracking ist die Landwirtschaft und Lebensmittelbranche ein wichtiger werdendes Anwendungsfeld für die RFID-Technik. Weit verbreitet sind Transponder in der Tiermedizin und bei der Nahrungsmittelüberwachung. Ein Beispiel ist die Überwachung und gegebenenfalls die Zurückverfolgung der Herkunft von Rindern. In der Lachszucht werden Transponder zur Überprüfung des Schlachtgewichtes eingesetzt.¹⁴⁶ In Diskussion ist, ob in der EU jedem Schlachttier ein RFID-Tag implantiert werden soll, mit dem die Identität und die Transportwege der Tiere lückenlos nachgewiesen werden können. Mit speziellen Tags, die mit Temperatursensoren ausgestattet sind, lässt sich Tiefkühlware überwachen, so dass die Kühlkette nicht unterbrochen wird.

Auch bei der Zugangskontrolle und Zeiterfassung haben sich Transponder-basierte Systeme etabliert. Kontaktlose Chipkarten können bei großer Spulenfläche so große Entfernungen überbrücken, dass sie z.B. immer häufiger in Skiliften sowie zur Personenerkennung am Arbeitsplatz eingesetzt werden. Große Marktpotenziale werden hier insbesondere im öffentlichen Verkehr gesehen. Durch RFID-Transponder mit Abbuchungsfunktion könnten Fahrgäste und Personal Zeit sparen, und Schwarzfahren wird erschwert.

Neue Anwendungsfelder ergeben sich durch wiederbeschreibbare Transponder. Sie ermöglichen die Produktionsüberwachung an Kontrollpunkten, die Qualitätssicherung durch Beschreiben des Transponders nach jedem Fertigungsschritt und unterstützen die Fertigungssteuerung und Materialüberwachung. Beispielsweise ermöglichen im Fahrzeugbau an der Karosserie angebrachte Smart Label, die alle Daten für das zu fertigende Fahrzeug, wie die gewünschte Lackierung, Bezüge, Sonderausstattungen usw. enthalten, einen weiteren Automatisierungsschub. Nach jeder Montagestation werden im RFID-Tag die Soll- mit den Ist-Daten abgeglichen. Nach Verkauf des Fahrzeuges könnte jede Änderung, Wartung und Reparatur ergänzt werden, so dass jederzeit der Zustand des Fahrzeugs dokumentiert ist (Beetz 2004). Für die Überwachung von LKW- und Omnibusreifen durch RFID-Tags gibt es bereits erste Tests. "Auf den in den Reifen integrierten Tags sind die Identifikationsdaten des

¹⁴⁶ www.datamars.com/animal.htm

Reifens gespeichert. Eine zugehörige Wartungssoftware erfasst zusätzlich noch die Fahrleistung des Fahrzeugs. Da die Reifenqualität unter anderem von der zurückgelegten Kilometerleistung abhängt, erhofft man sich mit diesem System eine bessere Ausnutzung eines Reifens" (Beetz 2004). Bisher nur angedacht ist die Unterstützung des Recycling von Fahrzeugen durch Smart Labels, die mit Informationen über die Zusammensetzung, Service- und Garantieleistungen und Recyclingempfehlungen ausgestattet sind.

Des weiteren sind große Anwendungspotenziale im Handel zu vermuten. Die Metro Group Future Store Initiative testet seit 2003 (in Rheinberg bei Duisburg) in einem Supermarkt den RFID-Einsatz und das Zusammenspiel verschiedener neuer Technologien im Handel unter realen Bedingungen (Metro 2004). Die RFID-Technik bietet die Basis für eine effizientere Steuerung der Logistikkette. Die Technik birgt aus Sicht von Metro ein hohes Einsparpotenzial (Mierdorf 2004). Der Warenbestand im Laden wird automatisch geprüft. Bestellvorgänge, Lagerung und Transport lassen sich vereinfachen und beschleunigen, was wiederum zu einer bedarfsgerechteren Warenproduktion beiträgt. "Out-of-Stock"-Situationen im Markt können auf diese Weise leichter vermieden werden (Metro 2003). Erste Schätzungen sprechen von 5 bis 25 Prozent Kostenreduktionen (Auto ID-Center, IBM). Metro ist diesbezüglich mit Angaben zurückhaltender und wartet erst noch die Testläufe ab. Neben der Prozessoptimierung werden "im Future Store" mobile Selbst-Scanning- und Selbst-Check-out-Systeme erprobt, die den Bezahlvorgang effektiver gestalten und geringere Wartezeiten an den Kassen zur Folge haben sollen. Auch die Kundenkommunikation im Laden wird neu ausgerichtet. IKT-gestützte Info-Terminals und Persönliche Einkaufsberater (Personal Shopping Assisstant - PSA) sollen den Kunden bei der Produktsuche helfen und Informationen bieten. Ein Personal Digital Assisstant (PDA), ein kleiner tragbarer Computer mit Barcode-Scanner und anderen Zusatzfunktionen, soll das Verkaufspersonal bei der Abfrage von Daten des Laden- und Lagerbestandes unterstützen (Metro 2004). Metro verspricht sich davon einen für den Kunden bequemeren, schnelleren und individuelleren Einkauf. Metro wertet die ersten Erfahrungen mit der neuen Technologie positiv. Einer Kundenbefragung zufolge tragen die neuen Technologien "zur Differenzierung des Marktes im Vergleich mit anderen Märkten bei, werden aber nicht an erster Stelle von den Kunden als Erfolgsfaktor" (Wolfram 2003) genannt. Mit Blick auf die einzelnen Technologien bzw. Angebote fällt das Urteil der Kunden aber sehr unterschiedlich aus. Positiv wurde vor allem die intelligente Waage bewertet, da sich der Wiegevorgang wesentlich einfacher gestaltet. Wenig Nutzen konnten die Kunden dem Info-Terminal abgewinnen. Etwa die Hälfte sieht keinen Nutzen in dieser Technologie. Einkaufsvorschläge entsprechend der angebotenen mit RFID-Chip ausgestatteten Pay-back-Karte finden nur 16 Prozent aller befragten Kunden sehr interessant. Jüngere Verbraucher reagieren auf die neue Technologie aufgeschlossener. So stufen gegenüber allen Kunden mehr als doppelt so viele Kunden bis 30 Jahre Info-Terminals und Payback-basierte Einkaufsvorschläge als sehr interessant ein (Wolfram 2003).

Für eine abschließende Bewertung der Kundenakzeptanz ist es noch zu früh. Metro wird RFID-Chips vorerst nur für Logistik und Lagerverwaltung einsetzen. Noch sind die Chips zu teuer, um auch die einzelnen Produkte flächendeckend auszeichnen zu können.

Sollten die Kosten für Smart Labels weiter drastisch reduziert werden können, so dürfte die Anwendung auf billigen Massenprodukten wie Verpackungen zur Bereitstellung auch produktindividueller Informationen und zur automatischen Abrechnung in Supermärkten große Anwendungspotenziale haben. Das Handelsunternehmen Wal-Mart, das neben Metro, die RFID-Technik in der Warenlogistik einführt, rechnet in zehn Jahren mit einem flächendeckenden Einsatz (Küppers 2004). Damit wären auch technologische Voraussetzungen für den „intelligenten Kühlschrank“ geschaffen, der z.B. zu seinem Inhalt passende Rezepte aus dem Internet abrufen oder Nachbestellungen auslöst. Offen ist allerdings, ob dies auf große Kundenbedarfe stößt. Erste Erfahrungen mit Smart Home-Lösungen lassen bisher eher Nischenlösungen vermuten (Hilty et. al. 2003).

5.3.4 Erfolgskritische Faktoren

Erfolgskritische Faktoren für die Verbreitung von Smart-Labels, insbesondere im B2C-Bereich, sind die Standardisierung der RFID-Technik, die Kostenentwicklung für Funk-Chips, der Reorganisation von Wertschöpfungsketten und die Akzeptanz der Kunden gegenüber der neuen Technologie.

Standardisierung

Mit dem RFID-Standard ist 1999 eine wichtige Grundlage für den drahtlosen Datenaustausch zwischen Chips geschaffen worden. Durch die Veräußerung der Frequenzfenster für Smart Cards und neue Java-Plattformen sind weitere Impulse für neue Anwendungen zu erwarten. Die SIMalliance beabsichtigt, offene Standards zu erarbeiten, durch die mit neuen Anwendungen und Diensten auf SIM-Basis Massenmärkte erschlossen werden sollen. Praktisch sollen die bisher getrennten Standards UCC/EAN und EPC zusammengeführt werden. Die Gründung der AutoID Inc. durch das Uniform Code Council und EAN International weist den Weg in diese Richtung. Rund 90 weltweit agierende Unternehmen sind daran aktiv beteiligt, darunter Procter & Gamble, Coca Cola, Wal-Mart, Metro, Tesco, Johnson & Johnson, Pepsi Co. Inc., UPS, Intel, SAP und Unilever sowie Forschungseinrichtungen wie das international tätige Auto-ID-Center. Ziel dieser Initiative ist es, die Implementierung der RFID-Technologie voranzutreiben und Standardisierungen zu erwirken. Neben der Integration und Interoperabilität mit komplementären Technologien ist die kontinuierliche Informationslieferung in Echtzeit eine wichtige Herausforderung für die Entwicklung massenmarktfähiger Anwendungen im gewerblichen Bereich. Die Stabilität der Ad-hoc-Netzwerke wird durch die Standardisierung gefördert. Um Datenkollisionen bei vielen Smart Labels und Smart Cards in elektromagnetischen Feldern zu vermeiden werden Antikollisionsprotokolle entwickelt (Zeitmultiplexverfahren und Auswahlalgorithmen), die ein gezieltes Auswählen und Ansprechen einer kontaktlosen Chipkarte aus mehreren Signalen erlauben.

Kostensenkung

Die Verbreitung von Identifikationssystemen auf Basis von RFID-Transpondern (v.a. Smart Labels) hängt entscheidend von weiteren Durchbrüchen bei der Kostenreduktion ab. Die Kosten für Transponder betragen derzeit noch zwischen 30 Cent und 12 Euro bei passiven Transpondern und über 25 Euro bis 100 Euro bei aktiven Transpondern für Spezialanwendungen. Sollen „intelligente“ Etiketten auch für Gegenstände mit

geringem Wert eingesetzt werden, wie z.B. Lebensmittelverpackungen, so müssen die Preise für passive RFID-Transponder von derzeit ca. 0,3 € auf wenige Cents und darunter sinken. Schätzungen der Boston Consulting Group zufolge wird es mindestens fünf bis sieben Jahre dauern, bis die Chips weniger als die Verpackung kosten" (BCG 2004). Mit der herkömmlichen Siliziumtechnik scheint diese Preissenkung nicht machbar zu sein, vielleicht aber mit Polymerelektronik.

Reorganisation von Wertschöpfungsketten

Die Einführung der RFID-Technologie setzt eine Reorganisation der Wertschöpfungskette voraus. Die Geschäftsprozesse sind vor der Einführung entsprechend zu gestalten. Das kann zur Folge haben, dass neue Absprachen mit Lieferanten erforderlich sind oder dass EDV-Systeme erneuert oder angepasst werden müssen. Beispielsweise kostet für eine Handelsfiliale von Wal-Mart die Ausstattung mit RFID-fähigen Lerngeräten und Computern 100.000 US Dollar, weitere 400.000 US Dollar müssen in jedes Vertriebszentrum investiert werden. Auf die Lieferanten, die RFID-Chips einsetzen müssen, kommen ebenfalls entsprechende Investitionssummen zu, was für kleinere Lieferanten problematisch werden könnte. Die Schwierigkeit besteht insbesondere darin, dass neben dem etablierten Barcode-System zumindest zeitweise in der Einführungsphase mit der RFID-Technik ein zweites System hinzukommt. Ob sich aber ein Parallelsystem rechnet, wird von verschiedenen Seiten bezweifelt (BCG 2004). Kostenvorteile werden erst erwartet, wenn das alte gedruckte Strichcode-System abgeschafft ist.

Akzeptanz in Datenschutzbelangen

Auch Datenschutzfragen könnten die Verbreitung der RFID-Technik in Konsumbereichen bremsen. Denn Smart Labels auf Verpackungen können nicht nur in Supermärkten individuelle Konsumgewohnheiten offenbaren, sondern führen auch zu Datenschutzproblemen oder werfen Sicherheitsfragen¹⁴⁷ auf. Beispielhaft sei hier der französische Ort Ribeauville im Elsass erwähnt, wo bereits die Chip-basierte Müllverwiegung zu Bürgerprotesten geführt hat (Sattler, 2002). Mit Verbraucherprotesten mussten sich auch verschiedene Handelsunternehmen, die Smart Labels auf einigen Produkten eingeführt haben, auseinandersetzen. Der Bekleidungshersteller Benetton ließ Kleidungsstücke mit RFID-Chips bestücken, hat aber wegen des Misstrauens gegenüber dieser Technologie die Chips wieder entfernt. Ein Pilotprojekt des Handelsunternehmens Tesco mit Gillette-Rasierklingen wurde ebenfalls wegen fehlender Verbraucherakzeptanz aufgegeben. Im Fall von Gillette sollte der Schwund, der vom Hersteller bis zum Endverbraucher bis zu 30 Prozent beträgt, durch Einführung der RFID-Technik verringert werden. Hierzu wurden Smart Tags auf Verpackungen von Rasierklingen angebracht und mit Kameras an Smart Shelf und Kasse verbunden. Dies führte beim Kunden zu einem Vertrauensverlust und das Projekt musste gestoppt werden. Mit Verbraucherprotesten ist auch der Pilotversuch zum "Future Store" von Metro in Rheinberg konfrontiert. Hier wird bemängelt, dass die Payback-Karten mit einem Chip ausgestattet sind, mit dem potenziell das

¹⁴⁷ Bei Smart Cards mit Geldwert gibt es erhebliche Gefahren des Zugriffs Unbefugter auf die Lese- und Schreibfunktion des Transponders.

Konsumverhalten verfolgt werden kann, ohne das der Besitzer der Karte darüber informiert wurde. Die bisherigen Erfahrungen mit diesen oder anderen vergleichbaren Tests zeigen, dass die Frage nach Datenschutz und Wahrung der Privatsphäre erfolgskritische Faktoren bei der Einführung der neuen RFID-Technologie in Konsumbereichen ist¹⁴⁸.

5.3.5 Ökologische Effekte

Bei den ökologischen Effekten sind zwei Ebenen zu unterscheiden:

Die Umwelteffekte der RFID-Tags selber und

Der Einsatz der Smart Label-Technik in verschiedenen Anwendungen.

Abschätzung der Umweltwirkung von passiven Tags

Die Anzahl der in Deutschland verwendeten RFID-Tags beläuft sich auf rund 360 Millionen Stück pro Jahr. Diese Menge würde deutlich ansteigen, sollten Smart Tags bei Massenprodukten zur Anwendung gelangen. So könnte sich für den Fall, dass in Deutschland alle Verkaufsverpackungen (des DSD) mit Tags ausgestattet werden, die Menge auf 200 Milliarden Tags pro Jahr in Deutschland belaufen. Was dies für den Ressourceneinsatz und für die Wertstoffkreisläufe, der mit Smart Tags ausgestatteten Verkaufsverpackungen bedeutet, wird im folgenden exemplarisch dargestellt.

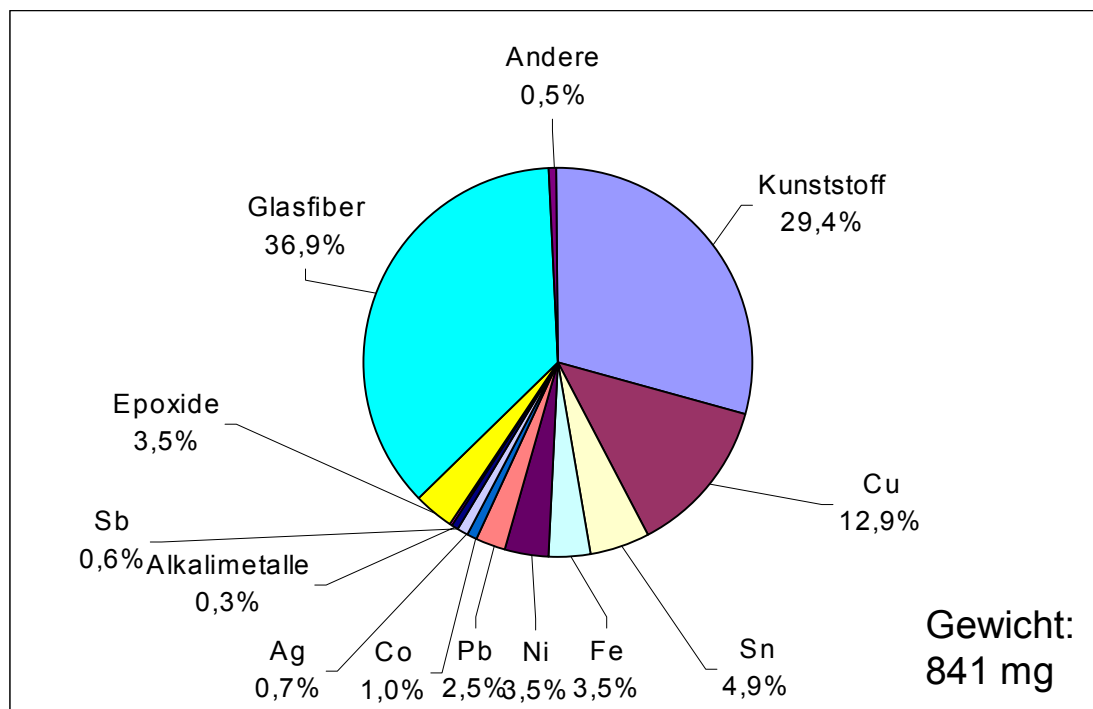
Ressourceneinsatz

Smart Labels (RFID-Transponder) basieren i.d.R. auf flexiblen Substratmaterialien wie Polyimid oder Polyester. Die Antennen bestehen aus Kupfer oder Aluminium sowie Silber. Das Standardleiterplattenmaterial FR4 wird meist für die gehäuseten Komponenten verwendet. Die Verdünnung des Substrates ist so weit gelungen, dass FR4 als flexibler Werkstoff mit Kupferantenne oder leitfähigen Dickschichtpasten aufgetragen werden kann. Die kommerziell verfügbaren Chips beruhen vorwiegend auf Siliziumtechnologie. Allerdings gibt es Fortschritte in der Polymerelektronik, wobei die Elektronik wie Farbe direkt auf eine Verpackung gedruckt werden könnte. Derzeit ist noch unklar, ob polymerelektronische Smart Labels ohne Kupferkaschierung realisiert werden. Die elektrische Kontaktierung des Chips erfolgt meist mit Nickel-Bumps, bei flexiblen Low-Cost-Chips sind Klebtechnologien (Ni/Au) vorherrschend. Die Smart Labels der Firma Gemplus (eingesetzt für Einzelhandel, Transport/Logistik, Bibliotheken, Paketdienste und Fluggepäck) haben Abmessungen von rund 50*50 mm und wiegen etwa 0,1 g/Stück. Ein Smart Label für Wäschereien wiegt rund 0,5 g (GEMPLUS, 2002). Der Miniaturisierung sind durch die erforderlichen Sendeleistungen der Antenne Grenzen gesetzt.

Die folgende Abbildung illustriert die Materialzusammensetzung eines miniaturisierten aktiven Transponders.

¹⁴⁸ Einer Kundenbefragung zufolge käme für 45 Prozent der Befragten ein Besuch des Supermarktes nicht mehr in Betracht, wenn Information über die Bezahlung per RFID-Lesegerät erfasst würden (RFID-Forum 2004)

Abbildung 5.12: Materialzusammensetzung eines Transponder



Quelle: Reichl 2003

Unter toxischen Gesichtspunkten fallen vor allem Nickel, Blei- und Kobaltverbindungen auf. Nickel ist ein Allergen und ein kanzerogener Stoff. Blei ist krebserzeugend nach Gruppe II B MAK und lagert sich in den Knochen ab. Cobalt ist krebserzeugend nach Gruppe III A2 MAK. Angesichts der weiteren Miniaturisierung der RFID-Tags nimmt die spezifische Toxizität ab. Für den Fall, dass die Produktmenge drastisch ansteigt (vgl. Kapitel 5.3.2), nimmt damit auch in der Summe die ausgebrachte Toxizität zu.

Mit Blick auf den Ressourceneinsatz ist die Herstellung der silberbasierten Antennenstruktur von Bedeutung. Pro Tag ist die Silbermenge zwar sehr gering, bei 200 Milliarden Tags für Verkaufsverpackungen beträgt die verbrauchte Silbermenge 340 Tonnen pro Jahr in Deutschland. Da der jährliche Silberbedarf heute schon bei 470 Tonnen liegt, entspricht dies einem Anstieg des Silberbedarfs auf fast 70 Prozent. Hinzu kommen die zur Herstellung dieser Silbermenge induzierten Stoffströme in den

vorgelagerten Erzgewinnungs- und Verarbeitungsstufen, die einen ökologischen Rucksack¹⁴⁹ in der Größenordnung von 2.500.000 Tonnen pro Jahr hinterlassen würden.

Auswirkungen auf Wertstoffkreisläufe

Wird ein hoher Anteil der Verpackungen mit einem Smart Label versehen, so stellt sich neben dem Ressourcenbedarf outputseitig die Frage nach der Werkstoffverträglichkeit der eingetragenen Stoffe beim Recycling und der Dissipation von Schadstoffen. Je nach Smart-Label-Technologie und etikettiertem Produkt ist diese Frage unterschiedlich zu beantworten.

Es besteht noch wenig Bewusstsein für diese potenziellen Probleme. Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration hat im Auftrag industrieller Partner erste Abschätzungen zu den Auswirkungen des Eintrags von Smart Labels in Recycling-Kreisläufe gemacht. Diese Ergebnisse sind allerdings der Öffentlichkeit nicht zugänglich.¹⁵⁰ Die im folgenden getroffenen Einschätzungen konzentrieren sich auf Lebensmittelverpackungen. Lebensmittelverpackungen haben eine geringe Nutzungsdauer und werden teilweise nicht über den Hausmüll entsorgt, sondern separat erfasst und recycelt. Hinsichtlich ihres Materials werden die Fraktionen Hohlglas, Papier/Karton/Verbund, Kunststoffe (z.B. PET), Aluminium und Weißblech unterschieden. Die Einschätzungen sind als erste Hinweise auf möglichen Forschungs- und Handlungsbedarf zu sehen, ohne dass der Anspruch einer umfassenden Beurteilungsgrundlage besteht (Hilty et. al. 2003).

Glas-Recycling:

Der in Deutschland zugelassene Wert für Verunreinigungen in Altglas beträgt für Keramik, Steingut, Porzellan 25 g/t und für Nichteisen-Metalle 5 g/t. Bei einem Smart-Label-Gewicht von 0,1 g auf einem 200g-Hohlglas beträgt der Gewichtsanteil 500 g/t. Sollten alle Hohlgläser mit Smart Labels versehen werden, sind Kollisionen mit derartigen Qualitätsanforderungen nicht auszuschließen, auch bei einer mittleren Durchdringung mit Smart Labels betrüge der Gewichtsanteil schätzungsweise rund 100g/t. In Bezug auf die Aufbereitung müsste gewährleistet sein, dass die Smart Labels entfernt werden. Bestehen Chip und Substrat aus organischen Materialien, dürften sie problemlos verbrennen, allerdings besteht die Gefahr des Kupfereintrags in das Glas.

Papier-Recycling:

Über die Anzahl an Papier- und Kartonverpackungen können aufgrund der Vielzahl von Papier- und Kartonanwendungen und -größen keine sinnvollen Abschätzungen gemacht werden. Die Sortierung stellt die Qualitätssicherung vor Abgabe des gebrauchten Papiers an den Produzenten dar. Bei der Sortierung von Altpapier und Pappe werden papierfremde Bestandteile sowie unerwünschte Papiere und Pappen abgetrennt. Weitere Fremdstoffe werden im Pulper getrennt und abgeschieden. Der Eintrag von Kupfer durch Büroklammern und Heftzwecken in das Papier-Recycling ist ein bekanntes Problem. Durch die Verwendung von Smart Labels sind bezüglich des Kupfers keine größeren Probleme zu erwarten. Auch das Silizium- oder Polymersubstrat kann im

¹⁴⁹ Nach dem Wuppertal-Institut beträgt der ökologische Rucksack für Silber 1:7.5000, d.h. pro Tonne Silber werden in den vorgelagerten Abbau- und Gewinnungsstufen rund 7.500 Tonnen natürliche Rohmaterialien benötigt.

¹⁵⁰ mündliche Mitteilung Herr Middendorf (FHG-IZM) am 25.10.2002

Pulper abgeschieden werden, so dass die Etikettierung von Papier und Karton mit Smart Labels in geringen Mengen voraussichtlich keine neuen Probleme aufwerfen wird.

Weissblech-Recycling:

Nach Angaben des Informations-Zentrums Weißblech e.V. treten durch Lacke, Compounds und Restanhaftungen, z. B. Reste von Etiketten, keine Probleme beim Recycling auf, wenn die Qualitätsanforderungen der Stahlwerke an den Schrott erfüllt werden.¹⁵¹ Dies liegt u. a. daran, dass der Recycling-Prozess bei Temperaturen von rund 1600 °C stattfindet, bei denen Farben und Lacke vollständig verbrennen. Bei einer Etikettierung mit Smart Labels auf Polymerbasis würden diese weitgehend verbrennen, bei Siliziumsubstrat ist mit einem weitgehenden Eintrag in die Schlacke zu rechnen. Problematisch ist dagegen der Eintrag von Kupfer in das Stahl-Recycling. Die Akkumulation von Kupfer im Stahl durch Altprodukt-Recycling ist allerdings kein Spezifikum des Smart Label-Einsatzes. Angesichts der deutlich höheren Recycling-Menge und Kupfereinträge durch Shredder-Schrott ist zu vermuten, dass sich an der Dominanz dieses Eintragsweges wenig ändern wird.

Aluminium-Recycling:

Die Trennung von Fremdmaterial beim Aluminium-Recycling erfolgt durch Magnetscheider, Wirbelstromverfahren oder Schwimm-Sink-Prozesse. Beschichtungen werden entweder durch separate Prozesse oder im Schmelzprozess entfernt. Gewöhnliche Papieretiketten verbrennen im Schmelzprozess. Besonders kritisch für das Aluminium-Recycling sind Cu-Anteile im Schrott, jedoch auch Fe, Pb, Sn und Zn dürfen max. 1 % nicht übersteigen. Für das Recycling der Legierungsgruppen ist der unterschiedliche Siliziumanteil ausschlaggebend. Der Siliziumanteil von Knetwerkstoffen liegt zwischen 0,001 % und 0,7 %. Werden Smart Label auf Siliziumbasis eingesetzt, so sind Kollisionen mit den Qualitätsanforderungen möglich. Eine Aluminiumverpackung mit 50 g Gewicht und einem Smart Label von 0,1 g hat einen Fremdstoffgehalt von rund 0,2 %. Auch der Kupferanteil kann zu einer langfristigen Akkumulation im Aluminiumkreislauf beitragen, ohne allerdings für sich gesehen in naher Zukunft problematisch zu sein.

Kunststoff-Recycling:

Thermoplaste wie PET-Verpackungen werden beim Recycling in einem Temperaturbereich von 150-300°C aufgeschmolzen. Fremdstoffe werden dabei abgesiebt. Bei Smart Labels auf Polymerbasis könnten werkstoffliche Unverträglichkeiten auftreten, bei Siliziumsubstrat ist mit einer Absiebung zu rechnen. Problematisch könnte sich das Aufschmelzen der Lötlegierung erweisen, sofern z.B. das Blei in den Kunststoff gelangt und ggf. mit Metallhöchstmengen (u.a. EU-Verpackungsrichtlinie) kollidiert.

Das Beispiel der Smart Labels auf Lebensmittelverpackungen verdeutlicht die Komplexität stofflicher Wirkungen von Smart Labels in verschiedenen Wertstoffkreisläufen. Je nach Smart-Label-Inhaltsstoffen und Verwertungskreislauf ist die Werkstoffverträglichkeit differenziert einzuschätzen. Als problematisch könnte sich der

¹⁵¹ Mind. 93 % Weißblechverpackungen; andere, für die gleiche Verwertung geeignete Fe-Anteile werden auf die Quote von 93 % bis zu 5 % angerechnet (Informations-Zentrums Weißblech e.V. 2002)

ubiquitäre Einsatz von Smart Labels dadurch erweisen, dass durch die hohe Entropie die Einträge in Abfallströme quasi irreversibel sind. Angesichts der Kupferakkumulation im Stahl-Recycling sind die Schrottspezifikationen verschärft worden, was zu teilweise aufwändiger vorheriger Trennung kupferhaltiger Bestandteile geführt hat. Angesichts der geringen fein verteilten Mengen an Smart Labels ist eine Abscheidung in einzelnen Verfahren erheblich erschwert.

RFID-Anwendungen

Auf Anwendungsebene werden vor allem Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen von den Unternehmen als Vorteile genannt. Ursache dafür ist eine verbesserte Prognosegenauigkeit in der Absatzplanung, überdies lassen sich Fehlchargen (z.B. abgelaufene Haltbarkeit bei Lebensmitteln) und Schwund (z.B. durch Diebstahl) reduzieren. So wird damit gerechnet, dass die Lagerbestände durch kürzere und zuverlässigere Planungszyklen in der Beschaffung ganz erheblich verringert werden. Damit reduziert sich auch die benötigte Lagerfläche. Der Schwund, bei Produkten wie Rasierklingen bis zu 30 Prozent, könnte durch RFID-Technik-gestützte Lieferkettenüberwachung eingedämmt werden. Aus Untersuchungen zum elektronischen Supply Chain Management ist bekannt, dass die betriebswirtschaftliche Optimierung der Wertschöpfungsketten -als ein Nebeneffekt- zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität beitragen kann. (Behrendt/Würtenberger/Fichter 2003). Daher ist es plausibel, anzunehmen, dass im Zuge der weiteren Optimierung der Supply chain durch den Einsatz der RFID-Technik auch die Stoff- und Energieströme effizienter werden.

Weitergehende Umweltentlastungspotenziale sind von neuen Geschäftsmodellen unter Anwendung der RFID-Technik zu erwarten. Mit Bezug auf die in Tabelle 5-6 dargestellten Anwendungsfelder werden einige Geschäftsmodelle, die als ökologisch vielversprechend angesehen werden, exemplarisch betrachtet.

Präventive Ferndiagnose bei Fahrzeugen

Bereits seit längerem werden in Fahrzeugen Messdaten elektronisch über den Zustand eines Fahrzeuges erfasst und zur Wartung und Reparatur genutzt. Während diese Daten bisher nur bei Werkstattaufenthalten ausgelesen werden, bieten mobile Übertragungswege neue Möglichkeiten der Fahrzeugwartung (Weinmann 2002). Dazu werden Daten über den technischen Zustand direkt aus den Fahrzeugen heraus per Funk an entsprechende Servicezentralen übertragen. Das dies funktionieren kann, zeigen Formel 1 Fahrzeuge, wo routinemäßig hunderte von Messdaten im Fahrbetrieb zur Überwachung des Fahrzeuges erfasst und an eine Leitstelle übermittelt werden.

Für den normalen Autobetrieb ist dies noch weitestgehend Vision. Nahezu alle Autohersteller wollen aber kurz- bis mittelfristig Fahrzeugferndiagnose-Systeme einführen, legen sich aber bezüglich konkreter Lösungen noch nicht fest, bevor nicht derzeit noch bestehende Herausforderungen wie Infrastrukturkosten bewältigt sind. Die Einführung von Ferndiagnose-Systemen kann durch die RFID-Technik unterstützt und weiter praktikabel gemacht werden. So entwickelte Philips ein Reifendruck-Überwachungssystem, das auf einer RFID-Lösung basiert, und automatisch den Reifendruck des Fahrzeugs direkt misst. Eine regelmäßige manuelle Reifendruckprüfung ist nicht mehr nötig. Ein weiteres Beispiel ist das Notrufsystem

Tele Aid von Mercedes. Bei Auslösung des Airbags wird automatisch (oder manuell) Hilfe zur Unfallstelle geschickt.

Langfristig könnte sich die Fahrzeug-Ferndiagnose von "passiver und periodischer Diagnostik zu fahrzeuginitiiertem Fehlermitteilung und Prognostik" (Frost & Sullivan 2002) entwickeln. Dies bietet den Autoherstellern die Möglichkeit ihren Service weiter zu verbessern. Für Fahrzeughalter bietet die Fahrzeugferndiagnose insofern Vorteile, da sie über erforderliche Wartungen und Reparaturen durch den Hersteller informiert werden. Eine ausführliche Fehlerdiagnose vor einem Servicetermin könnte künftig helfen, Wartungsarbeiten gezielter vorzubereiten und schneller abzuwickeln (Wolfried 2002). Unter ökologischen Gesichtspunkten könnte eine präventive Ferndiagnose im Rahmen der Integration von Internet, Mobilfunk und Smart Tags die Kraftfahrzeug-Lebensdauer steigern und überdies technische Pannen bereits im Vorfeld vermeiden oder deren Ausmass begrenzen helfen. Serienfehler könnten frühzeitiger erkannt und Gegenmaßnahmen getroffen werden. Aufwändige Rückrufaktionen lassen sich damit eingrenzen. Nicht zuletzt könnte die Produktentwicklung insgesamt verbessert werden, indem früher identifiziert wird, wie gut sich ein neues Modell bewährt, wo eine neue Software oder die Vernetzung der Systeme noch Probleme bereitet, die möglichst rasch Abhilfe erfordern.

Serviceinnovationen in der Kühlkette

Smart Label werden im Lebensmittelbereich als ein Ansatz diskutiert, die Lebensmittelsicherheit zu erhöhen. Sie können die Dokumentation der Herkunft der Produkte (z.B. um Nahrungsmittelskandale wie BSE-verseuchtes Rindfleisch zu verhindern oder einzudämmen) verbessern helfen, darüber hinaus ließe sich eine vollständige Überwachung der Kühlkette bei der Distribution von Lebensmitteln gewährleisten. So könnte ein Smart-Tag, "wie ihn die Firma Agri Food herstellt, beständig die Temperatur messen und an den PML-Server übermitteln. Die Kaufhauskette Tesco in Großbritannien etwa experimentiert schon seit zwei Jahren mit RFID im Bereich Frischwaren und Tiefkühlkost. Aber auch die Verlagerungen von Gütern von einem Lager ins andere, die Übergänge von Lastwagen in Container ließen sich auf diese Weise besser kontrollieren. So könnte ein Container mitteilen, wenn er unberechtigt geöffnet wird oder wenn er leer ist". Auf diese Weise ließe sich der Anteil unverkäuflicher Produkte im Lebensmittelbereich, der infolge von Beschädigungen oder abgelaufenem Haltbarkeitsdatum nach Industrieangaben bei ungefähr einem Prozent (M-Lab 2003) liegt, senken.

Während in der Logistikkette der Lebensmittelbranche bereits ein hoher Automatisierungsgrad bei zur Überwachung der Lebensmittel erreicht ist, der aber durch RFID-Lösungen noch weiter verbessert werden kann, ist der Verbleib der Ware beim Verbraucher erfahrungsgemäß unkontrollierter. Hier dürften vermutlich im größeren Umfang Waren durch unsachgemäße Lagerung oder durch Ablauf des Haltbarkeitsdatums verderben. Erste Ansätze, dem Verbraucher Informationen über die von ihm gekauften Lebensmittel bereitzustellen, bieten internetfähige Kühlschränke und Gefriertruhen. Sie vereinen traditionelle Informations- und Kommunikationsfunktionen wie Fernsehen und E-Mail mit küchenspezifischen Diensten. Dazu zählen zum Beispiel Preisvergleiche von Produkten verschiedener Supermärkte, Empfehlungen für eine

gesunde Ernährung und Kochrezepte für die Nahrungsmittel. Weitergehende Systemlösungen erproben derzeit Bosch-Siemens und andere Hersteller Weißer Ware.

Beispiel: Bosch Siemens Hausgeräte¹⁵²

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsvorhabens „Sustainable Markets eMERge“ (SUMMER) wurde mit Bosch Siemens Hausgeräte GmbH ein Praxisprojekt durchgeführt. Im Mittelpunkt stand die Frage, wie die Funktion Kühlen aus Kundensicht erweitert und mit anderen Serviceleistungen in der Dienstleistungskette rund um die Versorgung mit qualitativ hochwertigen und unverdorbenen Lebensmitteln nutzensteigernd verknüpft und ökoeffizienter gestaltet werden kann. Ziel war und ist es, die Erarbeitung, Planung und Umsetzungsvorbereitung von Funktionserweiterungen und Serviceinnovationen bis zur Stufe Geschäftsmodell voranzutreiben.

Bisherige Versuche zeigen, dass die technische Machbarkeit intelligenter Hausgerätelösungen, z.B. die Vernetzung von Haushaltsgeräten oder die 0° C-Technologie bei Frischkühlern, vom Verbraucher nicht automatisch akzeptiert werden. Ausserdem spielt die Frage der Preisakzeptanz eine zentrale Rolle. So ist der Preis allerdings heute noch zu teuer. Eine weitere Frage ist, was Verbraucher bereit sind, für bestimmte intelligente Systeme auszugeben und wie die richtige Preisgestaltung für entsprechende Kühlgeräte aussehen muss? Laut einer von BSH in Auftrag gegebenen Studie der Universität Weihenstephan verderben in Deutschland im Jahr Lebensmittel im Warenwert von 7 Mrd.: Dies ist auch eine Herausforderung für den intelligenten Kühlschrank. Der Zeithorizont für dieses Thema beträgt 3 - 5 Jahre. Dann werden marktfähige Lösungen erwartet.

Vor diesem Hintergrund standen Innovationen in den folgenden Bereichen im Fokus:

Produkte am oder beim Kühlschrank (hauptsächlich in Bezug auf On-line-Bestellung von Lebensmitteln);

Produkte zur automatischen Bestandserfassung in der Verpackung von Lebensmitteln (z.B. Transponder);

System (intelligentes Bestandsmanagement im Kühlschrank und Belieferung mit qualitativ hochstehenden Lebensmitteln (incl. on-line-Bestellung bzw. – Bestellsystemen)).

Mit der Markteinführung entsprechender Geräte ist in einigen Jahren zu rechnen. Inwieweit damit für den Kunden ein Zusatznutzen entsteht, bleibt abzuwarten. Vermutlich dürften sich produktbegleitende Informationssysteme auf Transponder-Basis kaum für zu kühlende Lebensmittel eignen, die nur relativ kurze Zeit im Kühlschrank gelagert werden, sondern eher für Tiefkühlkost. Durch transponderbasierte Überwachungssysteme könnte das Überschreiten von Haltbarkeitsdaten erfasst und dem Verbraucher auf einem Display des Kühlschranks angezeigt werden.

¹⁵² Bierter, W. 15.2.2004

Ökologisch liegt der Vorteil von Systemlösungen auf der Basis von Kühlgerät, Internet und RFID-Technik in einer effizienteren Kühl- und Lieferkette. Dadurch, dass weniger Lebensmittel verderben, sind geringere Energie- und Stoffumsätze in den Bereichen Landwirtschaft, Nahrungsmittelverarbeitung und -konsum möglich. Dem ist aber gegenüber zu stellen, dass sich die Innovationsdynamik der Informations- und Konsumtechnik, mit der Folge kurzer Produktlebenszyklen, und die Problematik der Inkompatibilität zwischen verschiedenen Betriebssystemen, sich auf die Kühlgeräte, die zu den langlebigen Hausgeräten zählen, überträgt. Die Umwelteffekte einer solchen Entwicklung "sind aus heutiger Sicht schwer zu quantifizieren, das Umweltbelastungspotenzial ist aber sehr hoch, denn die Nutzungsdauer von Sachgütern ist ein zentraler Parameter für den Durchfluss von Masse und Energie durch das ökonomische System" (Hilty et.al. 2003, S. 226)). Verkürzt sich die Nutzungsdauer, werden in der selben Zeit mehr Umweltressourcen in Anspruch genommen und mehr Abfälle und Emissionen erzeugt.

Pay-per-use-Lösungen für Sachgüter

Die Idee, anstelle von Sachgütern nur deren Nutzung, also Dienstleistungen zu verkaufen („pay-per-use“) wird bereits seit längerem diskutiert. Dadurch könnten Anreize entstehen, neben neuen auch gebrauchte und aufgearbeitete, neuwertige Geräte einzusetzen. Leasingunternehmen hätten betriebswirtschaftlich ein Eigeninteresse an der Verlängerung der Nutzungsdauer und der Ausschöpfung der technischen Produktlebensdauer und makroökonomisch wäre bei hinreichender Marktdurchdringung eine Verringerung des Abfallaufkommens die Folge.

Durch RFID-Technik werden solche pay-per-use-Modelle in vielen Fällen erst praktikabel (Hilty et.al. 2003; Bohn et al., 2002). So könnten Produktreklamationen und -wartungen erleichtert werden, aktuelle Sicherheitsinformationen zu Produkten einfacher übermittelt und neue Anreize zur sparsamen Nutzung von Produkten entwickelt werden. Verschiedene Unternehmen zielen in diese Richtung mit der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Electrolux testete internetfähige Waschmaschinen, die an Verbraucher vermietet und nach Gebrauch bezahlt wurden. Abgerechnet wurde über die Stromrechnung des Energieerzeugers Vattenfall, der ein Kooperationspartner in dem Projekt war¹⁵³. Allerdings wurde der Test von Electrolux aufgrund von Schwierigkeiten mit Kooperationspartnern nicht in ein kontinuierliches Geschäftsmodell überführt. Mit digitalen Waschmaschinen experimentiert auch der italienische Haushaltsgerätehersteller Merloni Elettrodomestici. Das Geschäftsmodell ähnelt dem von Electrolux. Der Kunde leaset die Waschmaschine und zahlt für ihre Benutzung. Das Gerät ist hierzu mit dem WRAP-Protokoll (Web-Ready-Appliances) ausgestattet. Ein Mikrocontroller stellt die Verbindung zum Call Center her, an das sämtliche erfassten Daten übertragen werden und überwacht den pay-per-use-Betrieb. Auf diese Weise werden Serviceleistungen wie Fern-Diagnose und Tele-Alarm ermöglicht¹⁵⁴.

¹⁵³ Skothheim, Joakim, Electrolux Sweden: Challenges and Obstacles with Functional Sales, Brussels November 16, 2001

¹⁵⁴ <http://www.merloni.com>

<http://www.hanser.de/zei...=106&marker=6,2002&hanser=Bernd+Liedke>

Auch wenn verschiedene Konzepte für pay-per-use Lösungen für Sachgüter auf der Basis von Smart Tags derzeit entwickelt werden, bleibt die Akzeptanz solcher Modelle vorerst fraglich. Auf Konsumentenseite besteht bisher eine geringe Bereitschaft zur Umstellung der Konsumpräferenzen in Richtung eines Nutzungskaufs. Was beim Telefonieren oder Stromverkauf gut machbar ist, und neuerdings auch bei Autoversicherungsprämien¹⁵⁵ erprobt ist, lässt sich so auf Alltagsachgüter nicht übertragen. Dies liegt nicht zuletzt auch darin begründet, dass mit dem Eigentum an Produkten psychologische und soziale Funktionen verknüpft sind, die Identität, Freiheitsgefühl, Status und Lebensstil zum Ausdruck bringen. Eigentum hat gegenüber der Miete den grundlegenden Vorteil der unumschränkten räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit eines Produktes. Der Nutzungskauf schränkt diese Handlungsfreiheit durch vertraglich festgelegte Nutzungs- und Veränderungsrechte ein. Der Konsument fragt nicht nur einen Nutzen nach, vielmehr stellt er Nutzenbündel zusammen, die sich bezüglich Verfügbarkeit, Flexibilität, Aufwand, Kosten, Statussymbol etc. unterscheiden und für das Nachfrageverhalten bestimmend sind (vgl. Schrader/Einert 1998). Die Nutzenbündel hängen daher sehr vom Lebensstil des einzelnen Konsumenten, aber auch von der Art der Güter ab. Während bei bestimmten Verbrauchsgütern wie Strom, Gas oder Fernwärme, die eigentliche Funktion, die sie erbringen sollen, im Vordergrund steht, sind die Nutzenbündel bei Gebrauchsgütern wesentlich komplexer. Neben Preis, Qualität, Funktionalität und Verfügbarkeit, die z.B. zu den wichtigsten Nutzenkriterien für Haushaltsgeräte zählen, gewinnen psychologische Motivationen bei Produkten wie Personalcomputer und Fahrzeugen nicht nur an Bedeutung, sondern können sogar für den Eigentumserwerb ausschlaggebend sein. Ein „eigentumsloser“ Konsum auf der Basis von Miet- oder Leasinglösungen lässt sich kurz- und mittelfristig nur schwer realisieren, weil die Konsumenten nur sehr zögerlich bereit sind, sich auf reine Serviceangebote einzulassen. Smart Label machen zwar das Handling von pay-per-use-Lösungen effizienter und für den Kunden attraktiver, scheinen aber offenbar bestehende psychosoziale Hemmnisse gegenüber solchen Konzepten nicht überwinden zu können.

RFID-unterstützte pay-per use-Lösungen sind in erster Linie eher für hochwertige teure oder wenig genutzte Produkte entwicklungsfähig. Dazu gehört beispielsweise der Bereich Heimwerken, Baueigenleistung und Gartenpflege, wo die Geräte weniger symbolbehaftet sind und eher temporär genutzt werden. Auch der Freizeit- und Sportbereich bietet Potenziale für Mietkonzepte. Für den Haushaltsgerätebereich ist zu erwarten, dass diejenigen Käufer eines Neugerätes (1 % bis 4 %), die prinzipiell bereit sind, Gebrauchtgeräte zu nutzen, auch für Leasing- und Mietkontrakte in Frage kommen. Weitaus größere Potenziale sind allerdings im gewerblichen Bereich zu vermuten, weshalb hier in erster Linie Chancen für die Entwicklung ökologischer Nutzungskonzepte bestehen. Gewerbliche Nutzer denken viel eher in Kosten- und Nutzenkategorien als private Nutzer und unterliegen einer eigenen Zweckrationalität. Im Vordergrund stehen hier Leasing- und Mietlösungen, die den gewerblichen Kunden Finanzierungs- und Wettbewerbsvorteile verschaffen. Vor allem angesichts der durch den technischen Fortschritt bedingten kürzer gewordenen Innovations- und Marktzyklen

¹⁵⁵ Smart Tags erlauben dynamische Autoversicherungsprämien. Die Höhe der Prämie wird beispielsweise nach der Zahl der gefahrenen Kilometer, der Fahrweise, den Tageszeiten, zu denen gefahren wird, berechnet.

und dem damit einhergehenden hohen Wertverlust nehmen Leasing- und Mietkonzepte an Bedeutung zu. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, gleichzeitig Umwelt- und Kostenvorteile durch Wiederverwendung von Produkten und Komponenten im Ersatzteilgeschäft oder durch deren Vermarktung in Second-Hand-Märkten zu erzielen.

RFID-basierte Recyclingmodelle

Der Einsatz von Smart Labels zur Effektivierung des Recyclings wird seit längerem diskutiert. Das Projekt Care Vision 2000 strebte bereits Mitte der 90er die Entwicklung langlebiger, nachrüstbarer und wiederverwendbarer Elektronikgeräte an. Ein Schlüsselaspekt dabei war die Schaffung eines produktbegleitenden Informationssystems, das den beteiligten Akteuren (Hersteller, Recycler, Entsorger etc.) produktspezifische Daten verfügbar machen sollte. In diesem Zusammenhang wurde ein „Green Port“ als Schnittstelle und eine entsprechende Identification Unit (IDU) entwickelt, die sowohl statische (Werkstoffzusammensetzung, Demontagepläne etc.) als auch dynamische Angaben (Betriebszeit, Reparaturen, Temperatur) speichern und somit Informationen über die Gerätebeanspruchung liefern sollte. Allerdings ist das Konzept nicht umgesetzt worden. Es scheiterte im wesentlichen an der komplexen, schwer zu beherrschenden Informationsmenge. Zum anderen war das System wegen der hohen Kosten wirtschaftlich nicht darstellbar.

Eine neue, kostengünstigere Version von Smart Labels könnte hier neue Impulse bringen. Bedeutsam werden RFID-Lösungen vor allem im Zusammenhang mit der Umsetzung der europäischen Elektronikschrottrichtlinie WEEE. Sie formuliert als wesentliches Ziel die Rücknahme und das Recycling von elektronischen und elektrotechnischen Produkten. Für die WEEE gilt, dass die festgelegten Sammel-, Verwertungs- und Recyclingquoten bis 31.12.2006 zu erreichen sind. Derzeit ist noch nicht klar, wie die Recyclingquoten festgestellt und nachgewiesen werden können. Von der Industrie werden RFID-basierte Konzepte diskutiert. Man verspricht sich vor allem davon eine automatisierte und somit kosteneffiziente Lösung. Ein Erfolgsfaktor dürfte die Konzentration auf wenige relevante Informationen sein, wie die Erfahrungen des Eureka Projektes Care Vision 2000 zeigen. Für die Erfüllung der Anforderungen nach WEEE wären beispielsweise gewichts-, marken- und -fraktionsbezogene Angaben ausreichend. Sollten die Kosten für Smart Labels weiter drastisch reduziert werden können (z.B. durch Polymerelektronik), was aus Sicht der Industrie für 2005 bis 2008 erwartet wird, so dürfte deren Anwendung bei Massenprodukten beachtenswerte Kostensenkungspotenziale zur Unterstützung der Verwertungswirtschaft haben.

5.3.6 Perspektiven

Langfristig sind Einsatzgebiete der RFID-Technologie in vielen Produktnutzungssystemen auszumachen. Kurz- bis mittelfristig werden sich RFID-Systeme vornehmlich in der Logistik im produzierenden Gewerbe wieder finden. Die Kennzeichnung von Waren, Objekten, Tieren und Personen, die Gewährleistung der Fälschungssicherheit, Instandhaltung und Reparatur, die Dienststahlsicherung, die Überwachung (Maschinen und Personen) von Zutritt, Routen, Verhalten, das Monitoring der Umwelt, Verleih- und Mehrwegsysteme, Automatisierung, Steuerung und Prozessoptimierung zählen zu den vorherrschenden Anwendungssegmenten von RFID-Lösungen in den nächsten 10 Jahren.

Mit Blick auf diese Entwicklungen weist die Analyse über die bisher (in der Öffentlichkeit) vornehmlich diskutierten Gefahren in den Bereichen IT-Sicherheit (u.a. Manipulation oder unberechtigter Zugriff), Daten- und Verbraucherschutz (u.a. Gewährleistung des Rechts auf informationelle Selbstbestimmtheit) hinaus auf umweltpolitische Gestaltungsbedarfe hin.

Sollte ein Szenario Wirklichkeit werden, wonach alle Verpackungen mit Smart Labels ausgestattet werden, könnte dies den Silberverbrauch stark ansteigen lassen, so dass künftig Engpässe nicht auszuschließen sind. Hier sind alternative Technologien, die auf anderen, weniger kritischen Materialzusammensetzungen beruhen, zu entwickeln. Abfallseitig lassen die vergleichsweise geringen additiven Stoffströme durch den Eintrag von Smart nicht erwarten, dass die Entsorgung vor grundsätzlich neuen Aufgaben steht. Allerdings sind bei Abschätzungen der Zusammensetzung von Restmüll zukünftig ggf. Korrekturen bezüglich des Elektronikschrotthaltes vorzunehmen, da Smart Label zunehmend in Alltagsgegenstände eingebettet sind. Ungeachtet der wahrscheinlich handhabbaren Abfall- und Toxizitätsaufgaben führt der Austrag von Kupfer und anderen hochwertigen Metallen aus dem Wertstoffkreislauf zu einem Rohstoffverlust, der immer wieder durch Neumaterial ausgeglichen werden muss. Durch den Eintrag von Smart Labels in das Verpackungs-Recycling (Hohlglas, Papier/Karton/ Verbund, Kunststoffe, z.B. PET, Aluminium und Weißblech) sind bei der stofflichen Verwertung Kollisionen mit Qualitätsanforderungen (z.B. Kupfer im Stahl-Recycling) möglich.

Auf Anwendungsebene ist schwer abzuschätzen, mit welchen ökologischen Effekten RFID-Lösungen verbunden sind. Die Auswirkungen hängen nicht nur von der RFID-Technik allein ab, vielmehr ist eine Vielzahl von Nutzungsfaktoren entscheidend. Da nur qualitative Angaben vorliegen, sind Aussagen über die Umwelteffekte diesbezüglich bislang nur ansatzweise und in grober Näherung möglich. Trotzdem lassen sich erste Aussagen zur Unterstützung von nachhaltigen Produktnutzungssystemen treffen:

- Smart Label basierte Lösungen bieten grundsätzlich die Möglichkeit, sämtliche Produktlebensphasen von Design bis zur Entsorgung des Produktes zu erfassen. Der Einsatz der Smart Label-Technologie dient dabei bisher vorrangig der Optimierung von Geschäftsabläufen. Im B2B-Bereich lassen sich Kosten in verschiedenen Bereichen senken: Logistik, Service Wartung, Reparatur, Garantieforderungen, Weiterverwendung und Entsorgung von Produkten.
- Im B2C-Bereich sind die Anwendungspotenziale weitgehend spekulativ. Neben aussichtsreichen Anwendungen (z.B. präventive Fernwartung, Überwachung der Lebensmittelkette) lassen viele Anwendungen in Konsumgüterbereichen nur schwer einen Zusatznutzen für den Verbraucher erkennen. Beispielhaft ist der "smarte" Kühlschrank, der automatisch Waren nachbestellt. Die Entwicklung ist hier bisher weitgehend technologiegetrieben. Fragen des individuellen Kundennutzens bzw. der Akzeptanz sind dabei weitgehend ungeklärt. Als große Akzeptanzhürden dürften sich die informationelle Überforderung sowie Aspekte der Privatheit und des Datenschutzes erweisen. Mit Blick auf das Marktpotenzial sind daher eher Nischenanwendungen wahrscheinlich.

- Das Konzept, anstelle von Sachgütern nur deren Nutzung, also Dienstleistungen zu verkaufen („pay per use“) wird durch Smart Label in vielen Fällen praktikabel. Die organisatorische Abwicklung solcher Lösungen wird auf diese Weise erheblich vereinfacht. Dies berührt aber nicht, die viel wichtigeren psychologischen und sozialen Funktionen des Produktkaufs, so dass kaum davon ausgegangen werden kann, dass Smart Labels die Bereitschaft zum pay-per-use, über die bereits ohnehin erschlossenen Bereiche des Nutzungskaufs hinaus, wesentlich fördern wird.
- Zwar sind durch Anwendungen der Smart-Label-Technik keine „Quantensprünge“ bei der Dematerialisierung von Stoff- und Energieströmen zu erwarten. Gleichwohl bestehen beachtenswerte Potenziale zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität durch die Integration von Smart Label in ein elektronisch gestütztes Supply Chain-, Life Cycle- und Customer-Relationship-Management.

Auch wenn die meisten der in Unternehmen diskutierten Entwicklungslinien zunächst nur Optionen sind, deren Einlösung noch offen ist, und die Erschließbarkeit der Potenziale verschieden eingeschätzt wird, bestehen doch erhebliche Chancen, die identifizierten Umweltentlastungseffekte künftig stärker zum Tragen kommen zu lassen, als dies heute der Fall ist.

5.4 Produktinformationen für Verbraucher

5.4.1 Bedeutung des Themas für nachhaltige Produktnutzung

Ein wichtiger Ansatzpunkt für die Unterstützung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen besteht in der Weiterentwicklung von Verbraucherinformation und Verbraucherkommunikation. Um dem Verbraucher ein nachhaltiges Konsumverhalten zu ermöglichen, braucht er eine Übersicht über die am Markt angebotenen Produkte sowie Informationen über ihre Qualität und Funktionalität, ihre sozialen und ökologischen Eigenschaften.

In der sozialwissenschaftlichen Konsumforschung ist unbestritten, dass durch Verbraucherinformationen zur Ökologisierung von Konsumententscheidungen beigetragen werden kann. Die verschiedenen obligatorischen und freiwilligen Wareninformationsinstrumente bilden ein unerlässliches Informationsnetz, wenngleich die verschiedenen Instrumente sehr unterschiedliche Beiträge liefern. Insbesondere Marken, Gütezeichen, Produkttests und vergleichende Warentests ersetzen als Schlüsselinformationen die Detailauseinandersetzung mit der Produktvielfalt und erleichtern die Produktauswahl und die Kaufentscheidung.

Eine besondere Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Anbieter von neutralen, anbieterunabhängigen Informationen, v.a. die Verbraucher- und Warentestorganisationen. Sie erleichtern durch Verbraucherberatung und Verbraucherinformation die Konsumententscheidungen der Verbraucher und fördern die Konsumkompetenz im Sinne eines sozialökologisch und politisch verantwortlichen Konsums.

Neben den klassischen Informationsangeboten für Verbraucher (Verbraucherberatung, Testzeitschriften, Gütesiegel, Marken etc.) spielt auch das Informationsmedium Internet eine immer größere Rolle für die Bereitstellung von Produktinformationen.

Dies gilt auch für den Bereich der Umweltinformationen. Bisher steht das Internet bei den Informationsquellen zu Umweltthemen zwar hinter Fernsehen, Zeitungen, Hörfunk, und Zeitschriften an letzter Stelle (Kuckartz 2002), diese Position wird sich aber voraussichtlich in den nächsten Jahren ändern. So prognostiziert Kuckartz, dass in Anbetracht der Altersverteilung der Nutzer und der weiter wachsenden Verbreitung des Internets die Zahl der Personen, die Umweltinformationen aus dem Internet beziehen, in den nächsten Jahren weiter anwachsen wird. Auch gibt es bereits jetzt schon eine Gruppe der „viel User“, die das Internet sehr intensiv nutzt und auch bei Umweltthemen auf das Internet zurückgreift.

Das Internet weist im Vergleich zu anderen Medien spezifische Kommunikationseigenschaften auf, die auch für den Bereich der Verbraucherinformation genutzt werden können und hier Chancen bieten. Neben der ständigen Verfügbarkeit der Informationen (der Nutzer kann jederzeit und von überall auf die Informationen zugreifen), besteht eine hervorstechende Charakteristik des Internets darin, dass es Möglichkeiten zur individualisierten Ansprache der Nutzer bietet. Individualisierungspotenziale ergeben sich dabei nicht nur durch den modularen Aufbau der Informationen im Internet, sondern auch durch die Selbstselektion der Nutzer der Informationen. Auch interaktive Elemente, wie z.B. interaktive Datenbanken, ermöglichen individualisierte Lösungen per Internet. Ein Beispiel für ein solches interaktives Element findet sich auf der Website der Stiftung Warentest: hier hat der Nutzer die Möglichkeit, bei den aufgerufenen Testergebnissen die Gewichtung entsprechend seiner eigenen Präferenzen anzupassen.

Der interaktive Charakter des Internet geht aber noch sehr viel weiter: das Internet bietet dem Nutzer nicht nur die Möglichkeit, Informationen zu suchen, sondern ermöglicht es, eigene Informationen hinzuzufügen, z.B. in Mailinglisten, Newsgroups oder eigenen Websites. Eine im Vergleich zu anderen Medien ganz neue Form der Kommunikation ist die Gruppen- oder Many-to-Many-Kommunikation, wie man sie bei Communities findet (Gelekirchen 2001).

Diese speziellen Kommunikationsbedingungen des Internets bieten Chancen für die Verbraucherinformation:

- Ständige Verfügbarkeit: Das Internet bietet die Möglichkeit, Produktinformationen vergleichsweise kostengünstig und ständig verfügbar bereitzustellen, auf die die Verbraucher jederzeit und von jedem Ort aus zugreifen können.
- Zielgruppenspezifische Massenkommunikation: Durch die Interaktivität und die Individualisierungspotenziale des Internets wird eine zielgruppenspezifische Massenkommunikation möglich. Umfangreichere, kostengünstige und gleichzeitig auf die Informationsinteressen der jeweiligen Zielgruppe zugeschnittene Verbraucherinformationen können zur Verfügung gestellt werden.

- Interaktivität: Die Interaktivität des Internets ermöglicht sehr viel stärker als andere Medien den Austausch und die Vernetzung von Verbrauchern untereinander sowie den Austausch zwischen Verbrauchern und Experten. Ein Beispiel hierfür sind Verbraucher-Communities, wie z.B. dooyoo oder ciao.
- Erreichen neuer Zielgruppen: Mit dem Medium Internet können neue Zielgruppen (vor allem Jüngere) erreicht werden, die mit den klassischen verbraucherpolitischen Formen der Ansprache nicht erreicht werden können.
- Stärkung der Markttransparenz: Das Internet ermöglicht für den Verbraucher eine nie dagewesene Markttransparenz. Shopping Portale, Shopping Roboter und Websites von Herstellern sowie Suchmaschinen und Web-Kataloge geben den Nutzern bereits heute eine Vielzahl von Informationsquellen und Einkaufshilfen an die Hand.

Auf diese Weise kann das Internet die bisherigen Medien nicht nur ergänzen, sondern neue Qualitäten der Informationsnutzung schaffen.

Ein zusätzliches Innovationspotenzial für die Informationsgestaltung können, neben Informationen im Internet, auch mobile Informationsdienste bieten (z.B. Informationen über Handy oder PDA). Der große Vorteil besteht hier darin, dass die Informationen auch mobil verfügbar sind, d.h. der Verbraucher kann die Informationen genau in der Situation abrufen, in der er sie benötigt: direkt am Point of Sale.

5.4.2 Übersicht über Produktinformationen für Verbraucher im Internet

Im Internet gibt es eine Vielzahl von Anbietern, die Produktinformationen für Verbraucher bereitstellen. Dazu gehören die etablierten Einrichtungen des Verbraucherschutzes (Verbraucherzentralen, Stiftung Warentest etc.), die neben ihrem Offline-Angebot (Veröffentlichung von Verbraucherzeitschriften und Ratgebern, telefonische und persönliche Beratung) seit einigen Jahren verstärkt das Internet als Informationskanal nutzen. Daneben treten Verbraucherzeitschriften und Hersteller als Anbieter von Produktinformationen im Internet auf, aber auch neue Akteure, die erst durch und mit dem Internet entstanden sind, wie z.B. Verbraucherforen oder Preisdatenbanken.

Um einen Überblick über das Informationsangebot für Verbraucher im Internet und die Geschäftsmodelle der unterschiedlichen Betreiber zu schaffen, wurde im vorliegenden Projekt eine Marktanalyse der verschiedenen Anbieter von verbraucherrelevanten Produktinformationen im Internet durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurden die recherchierten Websites geclustert und eine Systematisierung der Anbieter von verbraucherrelevanten Produktinformationen vorgenommen. Folgende Typen wurden dabei voneinander unterschieden:

- Verbraucherforen (z.B. Ciao, Dooyoo)
- Preisdatenbanken (z.B. Guentiger, Mcwin)
- Verbraucherorganisationen (Verbraucherzentralen, vzbv)
- Warentestorganisationen (Stiftung Warentest sowie ausländische Warentestorganisationen)

- Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine
- Öko-Portale

Bei der Marktanalyse wurden zum einen Websites deutscher Betreiber untersucht, zum anderen wurde eine vertiefende Untersuchung bei ausländischen Warentestorganisationen (vorwiegend Europa) durchgeführt.

Im Vordergrund der Analyse stand die Untersuchung der Online-Angebote und Services, der Geschäfts- und Erlösmodelle sowie der mobilen Angebote. Folgende Forschungsfragen standen dabei im Zentrum:

- Welche Informationen werden bereitgestellt?
- Welche Geschäfts- und Erlösmodelle werden eingesetzt (Content, Context, Commerce, Connection)?
- Wie wird das Angebot von den Usern genutzt?
- Welche mobilen Services werden angeboten?

Während im Internet bereits ein großes Angebot von Verbraucherinformationen zu finden ist, sind mobile Angebote (z.B. über Handy oder PDA) bisher noch nicht weit verbreitet. In der Marktanalyse wurden daher sowohl die bereits vorhandenen Angebote ermittelt, als auch Pläne und Einschätzungen der untersuchten Akteure zum Mobilbereich erhoben.

In der Untersuchung wurden zum einen die Websites der einzelnen Anbieter sowie (soweit vorhanden) Jahresberichte und andere zusätzliche Dokumente ausgewertet, zum anderen wurden ergänzend kurze Befragungen per E-Mail oder Telefon durchgeführt. Es wurden insgesamt 35 Anbieter im Internet untersucht (siehe Tabelle 5-7). Im folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst dargestellt. Ausführliche Profile der einzelnen Anbieter sind im Anlagenband zu dieser Studie zu finden.

Tabelle 5-7: Übersicht über die untersuchten Websites für Verbraucherinformationen im Internet

Verbraucherforen	
Ciao	www.ciao.com
Dooyoo	www.dooyoo.de
Vocatus	www.vocatus.de
Yopi	www.yopi.de
Preisdatenbanken	
Guenstiger	www.guenstiger.de
McWin	www.mcwin.de
Preisaskunft	www.preisaskunft.de
Consumerdesk	www.consumerdesk.de
Preistester	www.preistester.de

Verbraucherorganisationen	
Verbraucherzentrale Bundesverband	www.vzbv.de
Die Verbraucher Initiative	www.verbraucher.org
Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen	www.vz-nrw.de
Warentestorganisationen	
Stiftung Warentest	www.stiftung-warentest.de
Consumentenbond (Niederlande)	www.consumentenbond.nl
Verein für Konsumenteninformation (Österreich)	www.konsument.at
Consumers Union (USA)	www.consumerreports.com
Association des Consommateurs (Belgien)	www.test-achats.be
Consumer's Association (UK)	www.which.net
Union Fédérale des Consommateurs (Frankreich)	www.quechoisir.org
Australian Consumer's Association	www.choice.com.au
Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine	
konsuminfo.ch (Schweiz)	www.konsuminfo.ch
Ökotest	www.oekotest.de
Heise Online	www.heise.de
Auto, Motor und Sport	www.auto-motor-und-sport.de
Computerbild	www.computerbild.de
Connect	www.connect.de
Audio	www.audio.de
Börse Online	www.boerse-online.de
Guter Rat	www.guter-rat.de
	www.finanzen.de
Finanzen	www.finanzen.net
Capital	www.capital.de
Öko-Portale	
Naturkost.de	www.naturkost.de
ECO-Shop/ ECO-World	www.eco-shop.de
Ökocity	www.oekocity.de

5.4.3 Verbraucherforen

Verbraucherforen sind Internet-Plattformen, auf denen Verbraucher Informationen und Erfahrungen zu Produkten und Dienstleistungen austauschen können. Sie sind als Communities¹⁵⁶ organisiert und bieten Verbrauchern eine Plattform, auf der sie eigene Kommentare, Kritik und Empfehlungen veröffentlichen können sowie die Beiträge anderer Verbraucher lesen können. Ziel von Verbraucherforen ist die Bereitstellung von Entscheidungshilfen für Verbraucher bei Kaufprozessen über die Veröffentlichung persönlicher Bewertungen und Erfahrungsberichte ihrer Mitglieder. Daneben betätigen sich die Plattformbetreiber auch als Vermittler zwischen Kunden und Unternehmen, insbesondere dadurch, dass sie bestimmte Beiträge auf Wunsch der Mitglieder an Unternehmen weiterleiten und teilweise Antworten von diesen einfordern.

Im Unterschied zu anderen untersuchten Betreibern von Verbraucher-Websites umfasst das Angebot von Verbraucherforen kein Offline- sondern ein reines Online-Angebot.

In der Marktanalyse wurde das Angebot folgender Verbraucherforen untersucht:

Tabelle 5-8: Übersicht untersuchte Verbraucherforen

Verbraucherforen	
Ciao	www.ciao.com
Dooyoo	www.dooyoo.de
Vocatus	www.vocatus.de
Yopi	www.yopi.de

Quelle: eigene Darstellung

Die Marktführer in Deutschland sind Ciao und Dooyoo. Weitere Anbieter in diesem Bereich sind Vocatus, Yopi und Hitwin.

Im Gegensatz zu den Verbraucher- und Warentestorganisationen werden von Verbraucherforen keine Experteninformationen und Ergebnisse objektiver Untersuchungen und Tests bereitgestellt, sondern persönliche Bewertungen anderer Verbraucher auf der Grundlage individueller Erfahrungen. Ökologische Informationen zu den Produkten spielen bei den Verbraucherforen keine nennenswerte Rolle. Im Vordergrund stehen Erfahrungsberichte zu Qualität und Handhabbarkeit der Produkte, Erfahrungen mit den verschiedenen Anbietern und Preisvergleiche. Darüber hinaus werden auch Händleradressen angegeben und es gibt Links zu Online-Shops.

Eine Kontrolle der Beiträge durch den Betreiber erfolgt nur durch Mindestkontrollen, bei denen z.B. rechtswidrige Beiträge aussortiert werden. Stattdessen gibt es bei vielen Foren ein Bonussystem, bei dem die Mitglieder selber durch ihre Bewertungen der Berichte zu einem gewissen Qualitätsstandard beitragen. Für Beiträge, die mit „gut“ bewertet werden, bekommt der Autor einen kleinen Geld-Betrag gutgeschrieben. Das Verbraucherforum Ciao hat beispielsweise ein Bonussystem eingerichtet, bei dem der Autor eines Berichts jedes Mal, wenn sein Bericht gelesen und als hilfreich bewertet

¹⁵⁶ Zum Begriff der Community siehe Truscheit, A.; Virtuelle soziale Netzwerke: Communities im Cyberspace; in: Schneidewind et al. (Hg.) Nachhaltige Informationsgesellschaft; Marburg 2000, S.287 bis 298

wird, zwischen einem und drei Cent auf sein Konto gutgeschrieben bekommt. Auch Ciao selbst belohnt gelungene Berichte mit einer finanziellen Gutschrift.

Einen weiteren finanziellen Bonus erhalten Nutzer, wenn sie sich an einer Online-Befragung beteiligen.

Geschäfts- und Erlösmodell

Bei den Angebotsmodellen der Verbraucherforen steht der Community-Aspekt eindeutig im Vordergrund (Leistungsangebotsmodell: „Connection“)¹⁵⁷. Der Austausch und die Vernetzung der Verbraucher untereinander stellt eine Hauptfunktion der Verbraucherforen dar. Daneben spielt aber auch die Vernetzung mit Produkt- und Preisdatenbanken sowie mit Online-Shops eine Rolle (Leistungsangebotsmodell „Context“).

Direkte Erlösformen spielen bei den Verbraucherforen keine Rolle: Für die Verbraucher fallen bei der Nutzung des Informations-Angebots keine Kosten an, sie erhalten im Gegenteil für die Erstellung eigener Beiträge eine finanzielle Gutschrift (allerdings meist nur Kleinst-Beträge).

Die untersuchten Verbraucherforen finanzieren sich ausschließlich durch indirekte Erlösformen: durch Werbung, Marktforschung und Provisionen von Partner-Shops. Ein typisches Beispiel stellt der Betreiber Ciao dar. Ciao finanziert sich zu ca. 60% durch Marktforschung für Unternehmen, zu etwa 25% durch Provisionen (Ciao bietet auf seiner Seite direkte Links zu Online-Shops) und zu 15% durch Werbung. Beim Erlösmodell von Ciao steht die Marktforschung im Mittelpunkt. Zum einen bietet Ciao seinen Firmenkunden Datenerhebungen über Konsumverhalten und Ermittlung von Präferenzen bestimmter Zielgruppen an (z.B. über Online-Befragungen). Zum anderen extrahiert Ciao Daten über Probleme und Vorteile bestehender Produkte aus den Erfahrungsberichten der Verbraucher und kann so Unternehmen bei der Weiterentwicklung ihrer Produkte unterstützen.

Planungen zur Einrichtung eines für die Nutzer kostenpflichtigen Online-Angebots gibt es bei den Betreibern der Verbraucherforen nicht. Dies würde auch dem Geschäftsmodell der Verbraucherforen widersprechen, das auf indirekte Erlösformen durch Werbung, Marktforschung und Provisionen abzielt und daher darauf ausgerichtet ist, eine möglichst große Community aufzubauen.

Ein etwas anderes Geschäftsmodell verfolgt Vocatus. Hier steht das Beschwerdemanagement für Unternehmen im Vordergrund: Vocatus nimmt Beschwerden (und Lob) von privaten Verbrauchern entgegen und leitet sie an die Unternehmen weiter. Vocatus finanziert sich überwiegend durch Unternehmensberatung und Marktforschung (Schwerpunkte: Kundenzufriedenheit, Kundenbindung und Beschwerdemanagement). Im Unterschied zu den anderen Verbraucherforen gibt es keine Werbung auf der Website, um die Unabhängigkeit zu wahren. Für die Verbraucher, die das Angebot von Vocatus nutzen ist meist eine Beschwerde der Ausgangspunkt.

¹⁵⁷ zu den verschiedenen Geschäftsmodellen im Internet siehe Kapitel 3 sowie Wirtz, B.; Electronic Business; Wiesbaden 2001

Nutzung und Wirkung von Verbraucherforen

Im Vergleich zu anderen Verbraucher-Websites weisen die untersuchten Verbraucherforen sehr hohe Nutzerzahlen auf. So hat beispielsweise Ciao Deutschland über eine Million registrierte Nutzer. Im Juli 2003 konnte Ciao Deutschland 3,6 Mio. Visits und 24,3 Mio. Page Impressions aufweisen.

Tabelle 5-9: Nutzungszahlen der Verbraucherforen

	Visits/ Monat	Page Impressions/ Monat	Zeitraum	Quelle
Ciao	3,6 Mio.	24,3 Mio.	Juli 03	IVW ¹⁵⁸
Dooyoo	3 Mio.	15,3 Mio.	Dez. 02 ¹⁵⁹	Dooyoo Deutschland (www.dooyoo.com/de/solutions/)
Yopi	1,3 Mio.	3,4 Mio.	Juli 03	IVW
Vocatus	k.A.	k.A.		

Quelle: eigene Darstellung

Was die Wirkung von Verbraucherforen im Internet auf das Konsumverhalten betrifft, so liefert eine Untersuchung der Universität Hannover aufschlussreiche Ergebnisse¹⁶⁰. Im Rahmen der Studie wurde eine Online-Befragung bei Nutzern von Verbraucherforen durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die Kaufverhaltenswirkungen bei den meisten Nutzern von Verbraucherforen sehr hoch sind. Ein Drittel der Befragten gibt an, dass sie sich bei positiven Berichten auch für den Kauf des empfohlenen Produktes entscheiden. Bei negativen Berichten sind die Wirkungen noch höher als bei positiven. So verzichteten fast die Hälfte der Befragten bei negativen Meinungsbeiträgen auf den Kauf des umstrittenen Produkts.

Mobile Angebote

Zwei der untersuchten Verbraucherforen (Ciao und Dooyoo) bieten eine mobile Nutzung ihrer Inhalte über ein Handy-Portal oder über PDA an. Die Produktinformationen von Dooyoo sind mit Handy über WAP-Portale erreichbar. Ciao bietet einen mobilen Service sowohl fürs i-mode Handy (E-Plus) an als auch für PDA (in Kooperation mit WebToGo).

5.4.4 Preisdatenbanken

Preisdatenbanken im Internet bieten dem Endverbraucher eine Hilfestellung bei der Suche nach dem günstigsten Preis für ein Produkt, indem sie Internet-Seiten von Händlern durchsuchen und auswerten und die Informationen dem Verbraucher gebündelt zur Verfügung stellen. So können Verbraucher mit Hilfe der Preisdatenbanken die Angebote verschiedener Online-Shops direkt miteinander

¹⁵⁸ Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), www.ivwonline.de

¹⁵⁹ Da Dooyoo nicht IVW begutachtet ist, musste hier auf die von Dooyoo veröffentlichten Daten zurückgegriffen werden, die sich auf Dezember 2002 beziehen.

¹⁶⁰ Gelekirchen, A.; Kundenartikulation im Internet aus verbraucherpolitischer Sicht; Hannover 2001

vergleichen und sich die günstigsten Angebote anzeigen lassen. Bei Interesse leitet ein direkter Link den Verbraucher zum Online-Shop weiter. Die Preisdatenbanken handeln dabei nicht selbst mit Waren, sondern bieten eine Übersicht zu Produkten, Händlern und Preisen und direkte Links zum Online-Shop. Will der User ein Produkt kaufen, muss er auf die Seite des Händlers wechseln.

Ähnlich wie bei den Verbraucherforen besteht das Angebot der Preisdatenbanken aus einem reinen Online-Dienst (kein Offline-Bereich).

Marktführer in Deutschland ist Guentiger.de mit 1,23 Millionen Usern (Unique Audience)¹⁶¹ und täglich rund 1,4 Mio. Online-Preisabfragen. Folgende fünf Preisdatenbanken wurden untersucht:

Tabelle 5-10: Übersicht untersuchte Preisdatenbanken

Preisdatenbanken	
Guentiger	www.guentiger.de
McWin ¹⁶²	www.mcwin.de
Preisaskunft	www.preisaskunft.de
Consumerdesk	www.consumerdesk.de
Preistester	www.preistester.de

Quelle: eigene Darstellung

Bei den Preisdatenbanken hat Ende 2001 eine umfangreiche Marktbereinigung stattgefunden. Dealtime hat sich aus dem Deutschen Markt zurückgezogen und leitet die Nutzer jetzt auf seine englische Website weiter. Angebot-info (www.angebot-info.de) musste Insolvenz anmelden, die Nutzer werden jetzt zu www.preisaskunft.de weitergeleitet. Die Plattformen www.vivendo.de, www.ihrpreis.de sowie www.yellout.de (Ausschreibungsplattform für Dienstleister) wurden inzwischen in Teilen (i.d.R. mindestens die Nutzerdaten) von Price Contrast übernommen.

Bei den über Preisdatenbanken bereitgestellten Produktinformationen stehen die Preise eindeutig im Vordergrund. Informationen, die über den Preis und eine kurze Produktbeschreibung hinausgehen, sind selten (z.B. Bewertungen zur Produktqualität oder Handhabbarkeit). Auch Informationen zu ökologischen oder sozialen Produkteigenschaften spielen bei den Preisdatenbanken keine Rolle. Eine Ausnahme stellt die Plattform Guentiger.de dar. Hier gibt es zu jedem Produkt eine Kommentar-Funktion, so dass die User ihre persönliche Meinung zu dem Produkt eingeben können (ähnlich wie bei den Verbraucherforen). Die Nutzung der Preisdatenbanken ist für den Verbraucher kostenlos.

¹⁶¹ Pressemitteilung von Guentiger.de vom 6.Mai 2003 (www7.guentiger.de/gt/main.asp?content=presse)

¹⁶² McWin war allerdings im Dezember 2003 nicht mehr online

Geschäfts- und Erlösmodell

Bei den Preisdatenbanken steht das Geschäftsmodell „Context“ im Vordergrund. Sie stellen keine eigenen Inhalte ins Netz, sondern agieren als Navigationshilfe bei der Suche nach dem besten Preis bzw. als Mittler zwischen Verbrauchern und Händlern, indem der Online-Marktplatz nach den Produkten und Preisen durchsucht wird und die Informationen für den Verbraucher gebündelt werden.

Beim Erlösmodell der Preisdatenbanken spielen direkte Erlösformen keine Rolle. Die Nutzung ist bei allen untersuchten Preisdatenbanken für den Verbraucher kostenlos. Die Preisdatenbanken finanzieren sich ausschließlich über indirekte Erlösformen, v.a. durch Provisionen von den vernetzten Online-Shops (größerer Teil) und Werbung (kleinerer Teil).

Herauszuheben ist das Beispiel www.consumerdesk.de. Die Plattform besteht zwar noch, ist aber vor allem Präsentationsfläche für die zugrundeliegende Software im Bereich Product Information Management. Die Plattform zielt vor allem auf den Verkauf von Softwarelösungen für Unternehmen. Geplant war ursprünglich die Einrichtung eines werbefinanzierten Verbraucherforums, das allerdings nicht wirtschaftlich war. Consumerdesk enthält auch eine Produktinformationsdatenbank mit allgemeinen Informationen zu verschiedenen Produktgruppen, wie sie ähnlich bei Yopi und Producto zu finden ist. Einen weiteren Sonderfall stellt Mcwin dar. McWin versteht sich als Datenbank für Markenprodukte und ist daher nicht so breit angelegt wie Guentiger.de oder andere Preisdatenbanken¹⁶³.

Mobile Angebote

Sehr dynamisch im Bereich der mobilen Services agiert Guentiger.de. Bereits im November 1999 hat Guentiger.de als erster Preisvergleichsanbieter einen WAP-Service eingerichtet. Aktuell ist das Angebot von Guentiger (neben den beiden Preisdatenbanken ShoppingScout 24 und Getprice) über das mobile Internet-Portal Vodafone live! zu erreichen. Guentiger.de verzeichnet derzeit täglich rund 12.000 mobile Preisabfragen per WAP.

Desweiteren hat Guentiger.de einen SMS-Service eingerichtet. Der Nutzer schickt per Handy eine SMS mit dem Produktnamen an die Kurzwahl-Nummer von Guentiger.de. Umgehend wird eine Antwort-SMS mit Preisinformationen und Händler-Adresse zu dem gewünschten Produkt geschickt. Je genauer der eingegebene Produktname ist, desto eindeutiger ist das Ergebnis. Der Preis pro Frage/Antwort-Paar beträgt 49 Cent.

Auf der Website von Guentiger.de wird für ein mobiles Abfrage-System per Handy und Barcode-Scanner geworben (noch nicht verfügbar). Funktionieren soll es folgendermaßen: Mit einem an das Handy anschließbaren Barcodelesegerät wird der Strichcode des Produkts (EAN Code) eingelesen. Der Code wird per Handy übermittelt und die Datenbank von Guentiger.de ermittelt den günstigsten Preis für das Produkt und die Adresse, bei der man es bestellen kann.

¹⁶³ McWin war im Dezember 2003 nicht mehr Online.

5.4.5 Verbraucherorganisationen

Die wichtigsten Einrichtungen für unabhängige Verbraucherberatung und –information sind in Deutschland (neben der Stiftung Warentest) die Verbraucherzentralen der Bundesländer mit ihrem Dachverband Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv). Auch wenn der Schwerpunkt ihrer Aktivitäten nach wie vor im Offline-Bereich liegt (persönliche, schriftliche und telefonische Beratung, Publikation von Verbraucherzeitschriften und Ratgebern etc.), nutzen sie seit einigen Jahren verstärkt das Internet als Informationskanal.

In der vorliegenden Untersuchung wurde als Beispiel für die Online-Aktivitäten der Verbraucherzentralen das Angebot der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (VZ NRW) herausgegriffen, da die VZ NRW eine eindeutige Vorreiterrolle unter den Verbraucherzentralen hinsichtlich des Online-Engagements einnimmt. Außerdem betreibt sie ihren Webauftritt gemeinsam mit fünf anderen Verbraucherzentralen (Baden-Württemberg, Brandenburg, Bayern, Niedersachsen und Sachsen). Ergänzend dazu wurde das Online-Angebot des Verbraucherzentrale Bundesverbands (vzbv) sowie der Verbraucherinitiative e.V. untersucht.

Tabelle 5-11: Übersicht untersuchte Verbraucherorganisationen

Verbraucherorganisationen	
Verbraucherzentrale Bundesverband	www.vzbv.de
Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen	www.vz-nrw.de
Die Verbraucher Initiative e.V.	www.verbraucher.org

Quelle: eigene Darstellung

Die Verbraucherzentralen sind anbieterunabhängige, überwiegend öffentlich finanzierte, gemeinnützige Organisationen. Ziel ihrer Arbeit ist es, Verbraucherinnen und Verbraucher in Fragen des privaten Konsums zu informieren, zu beraten und zu unterstützen. Im Vordergrund steht dabei die Verbraucherberatung (persönliche, schriftliche oder telefonische Beratung). Der Dachverband vzbv koordiniert die Arbeit der Verbraucherzentralen und anderer Partner im Bereich Verbraucherschutz, entwickelt Beratungsstandards und fungiert als Interessenvertretung der Verbraucher gegenüber Politik und Wirtschaft.

Eine weitere, von den Verbraucherzentralen unabhängige Organisation im Bereich der Verbraucherberatung und –information ist die Verbraucherinitiative e.V. Die Verbraucherinitiative ist ein Verein kritischer Verbraucherinnen und Verbraucher, der 1985 als Lobbyorganisation gegründet wurde.

Online-Angebot

Bei den Online-Angeboten der Verbraucherorganisationen steht die Bereitstellung von Verbraucherinformationen in Form von Berichten, Artikeln und Datenbanken im Vordergrund. Eine Sonderstellung nimmt hier der vzbv ein. Während sich die Angebote der Verbraucherzentralen sowie der Verbraucherinitiative an die Konsumenten richten, sind die Zielgruppe der vzbv in erster Linie die Multiplikatoren.

Die online bereitgestellten Artikel und Berichte sowie die Nutzung der Datenbanken ist bei den untersuchten Organisationen für die Nutzer kostenfrei. Ein Pay-per-article System, d.h. kostenpflichtige Downloads von einzelnen Artikeln wie bei der Stiftung Warentest gibt es auf den Websites bisher nicht. Allerdings plant die VZ NRW, den kostenpflichtigen Teil ihrer Website auszubauen. So sollen in Zukunft u.a. einzelne Kapitel aus den Ratgebern als kostenpflichtige Downloads angeboten werden.

Kostenpflichtig hingegen ist die E-Mail Beratung. Von vielen Verbraucherzentralen wird inzwischen neben der persönlichen, telefonischen und schriftlichen Beratung auch eine E-Mail-Beratung angeboten. Der Nutzer stellt seine Anfrage per E-Mail, die dann von einem Mitarbeiter der Verbraucherzentrale beantwortet wird. Bei der VZ NRW kostet dieser Service 15 Euro pro Beratungsleistung, abgerechnet wird über Rechnung per Post.

Alle drei untersuchten Websites haben eine Shop-Funktion, über die Print-Publikationen (Bücher, Broschüren und Ratgeber) bestellt werden können. Des Weiteren initiiert die VZ NRW auf ihrer Seite Verbraucherforen zu unterschiedlichen Themen (2002 gab es u.a. ein Euro-Beschwerdeforum).

Anders als bei den Verbraucherforen handelt es sich bei den von den Verbraucherorganisationen bereitgestellten Informationen um Experteninformationen. Hierbei wird auf Ergebnisse der Stiftung Warentest sowie sonstige Veröffentlichungen zurückgegriffen, aber es werden auch eigene Untersuchungen durchgeführt. Es werden sowohl Informationen zu verschiedenen übergreifenden verbraucherrelevanten Themen (z.B. Ernährung, Finanzen, Gesundheit, Energie, Markt und Recht etc.) bereitgestellt, als auch zu Produktgruppen und einzelnen Produkten. Im Zentrum stehen dabei Informationen über Qualität, Nutzen und eventuelle Risiken von Produkten, aber auch Umwelt- und Gesundheitsaspekte nehmen einen hohen Stellenwert ein. So gibt es beispielsweise bei der VZ NRW unter der Kategorie „Umwelt“ u.a. eine Übersicht zu den verschiedenen Umweltzeichen sowie eine Umweltdatenbank, in der Adressen von Händlern mit umweltfreundlichen Produkten verzeichnet sind. Auch auf der Website der Verbraucherinitiative nehmen ökologische und soziale Informationen einen hohen Stellenwert ein. Hier gibt es beispielsweise Internetdatenbanken zu Gentechnik in Lebensmitteln sowie zu Gütesiegeln. Auch Informationen zu fairem Handel nehmen hier einen zentralen Stellenwert ein.

Geschäfts- und Erlösmodelle

Bei den Geschäftsmodellen der Verbraucherorganisationen steht die Bereitstellung von Inhalten im Vordergrund (Geschäftsmodell „Content“). Zu einem kleineren Teil werden auch Community-Bereiche auf den Websites implementiert (v.a. Verbraucherforen).

Die Erlösmodelle unterscheiden sich bei den drei untersuchten Organisationen. Die VZ NRW finanziert sich hauptsächlich über öffentliche Zuwendungen (im wesentlichen von Landesministerien und Kommunen), zu einem kleineren Teil durch Einnahmen aus Beratungsleistungen und den Verkauf von Publikationen. Der vzbv wird ebenfalls zum Großteil (83%) über öffentliche Mittel (Mittel des BMVEL) finanziert, zu einem kleineren Teil durch den Verkauf von Publikationen. Die Verbraucherinitiative finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und projektbezogener Förderung.

Außer durch die Shopfunktion und die E-Mail-Beratung wird mit dem Internet kein Umsatz generiert.

Nutzerzahlen

Die Gesprächspartner in den Organisationen berichten von einer kontinuierlichen Steigung der Online-Nutzung.

Tabelle 5-12: Nutzungszahlen der Verbraucherorganisationen

	Visits/ Monat	Page Impressions/ Monat	Zeitraum	Quelle
VZ NRW	150.000 – 180.000	k.A.	2003	E-Mail Hr. Wolsing (VZ NRW) vom 23.10.2003
vzbv ¹⁶⁴	61.919	255.731	2002	Tel. mit Hr. Fronczak am 6.9.2002
Verbraucherinitiative	k.A.	k.A.		

Quelle: eigene Darstellung

Die E-Mail Beratung der VZ NRW wurde im Jahr 2002 von insgesamt 1.288 Usern genutzt (bei über 3 Mio. Verbraucheranfragen insgesamt).

Mobile Angebote

Die untersuchten Verbraucherorganisationen bieten keine mobilen Informationsdienste für Handy, PDA o.ä. an. Auch ist die Entwicklung eines mobilen Service bisher nicht geplant. Prioritäten werden eher bei der Weiterentwicklung des Online-Angebotes gesehen (bei den Verbraucherzentralen steht vor allem die Weiterentwicklung der Online-Präsenz zu einem gemeinsamen Angebot aller Verbraucherzentralen an). Die Verbraucherorganisationen sehen sich im mobilen Bereich nicht als „Trendsetter“. Für mobile Services werden nicht so viele Anwendungsmöglichkeiten gesehen, da die Informationen, die die Verbraucherorganisationen bereitstellen sehr komplex sind und auf einem kleinen Handy- bzw. PDA-Display sowie mit den Darstellungsmöglichkeiten eines Handy-Portals nur schwer oder sehr verkürzt vermittelt werden können.

5.4.6 Warentestorganisationen

Neben der Analyse des deutschen Marktes wurde eine vertiefende Analyse bei ausländischen Warentestorganisationen durchgeführt. Da es sich hierbei um die Partnerorganisationen der Stiftung Warentest handelt, die im Praxisteil des Projekts im Zentrum steht, und wichtige Hinweise für eine Weiterentwicklung des Online-Angebots sowie möglicher mobiler Angebote der Stiftung Warentest erwartet werden konnten, wurde ein Schwerpunkt auf diesen Teil der Untersuchung gelegt.

Neben der Stiftung Warentest wurden folgende Warentestorganisationen aus anderen Ländern (vorwiegend Europa) untersucht:

¹⁶⁴ das Online-Angebot des vzbv besteht erst seit Juni 2002.

Tabelle 5-13: Übersicht untersuchte Warentestorganisationen

Land	Name der Organisation	Internet	Wichtigstes Magazin
Deutschland	Stiftung Warentest	www.stiftung-warentest.de	Test FINANZtest
UK	Consumer's Association	www.which.net www.which.co.uk/whichextra	Which?
USA	Consumers Union	www.consumersunion.org	Consumer Reports
Niederlande	Consumentenbond	www.consumentenbond.nl www.bond-online.nl	Consumenten Gids
Belgien	Association des Consommateurs	www.test-achats.be www.test-aankoop.be	Test Achats (Test Aankoop)
Österreich	Verein für Konsumenteninformation	www.konsument.at	Konsument
Frankreich	Union Fédérale des Consommateurs	www.quechoisir.org	Que Choisir
Australien	Australian Consumer's Association	http://choiceextra.com.au www.choice.com.au	Choice

Quelle: eigene Darstellung

Die Organisationen wurden danach ausgewählt, welche Bedeutung (Marktführerschaft) sie für den Bereich Produktinformationen/ vergleichende Warentests in ihrem Land haben. Es wurden v.a. die großen Warentestorganisationen in Europa berücksichtigt und hier vor allem jene, die besonders interessante Angebote im Online- oder Mobil-Bereich haben.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der internationalen Analyse der Warentestorganisationen zusammengefasst. Detaillierte Profile der einzelnen Warentestorganisationen und ihrer Online sowie mobilen Angebote finden sich im Anhang.

Aufgaben und Organisation der Warentestorganisationen

Übergeordnetes Ziel der untersuchten Warentest-Organisationen ist die Aufklärung und Information der Verbraucher, um informierte, selbstbestimmte Entscheidungen der Verbraucher zu fördern und zum „Empowerment“ der Konsumenten beizutragen. Die zentrale Aufgabe der Verbraucher- und Warentestorganisationen ist dabei die Bereitstellung von neutralen Informationen zu Produkten und Dienstleistungen für

Verbraucher. Die Durchführung von vergleichenden Warentests und die Publikation der Testergebnisse ist dabei das wichtigste Instrument.

Desweiteren werden von den Organisationen als weitere Aufgaben genannt:

- Die Bereitstellung eines Beratungsangebots für Verbraucher (Association des Consommateurs, Consumentenbond, Consumer's Association),
- Rechtsberatung für Verbraucher sowie rechtliche Vertretung von Verbraucherinteressen (Association des Consommateurs),
- Lobbyarbeit im Interesse der Verbraucher (z.B. Kampagnen zu verbraucherrelevanten Themen) (Consumentenbond, Consumer's Association, Association des Consommateurs),
- Die Förderung der Kompetenz der Konsumenten im Sinne der Nachhaltigkeit und sozialer Gerechtigkeit (Consumentenbond).

Bei der Organisation der meisten Warentester stehen Mitgliedschafts-Modelle im Vordergrund, d.h. es wird ein umfassendes Informations-Angebot bereitgestellt, zu dem aber nur die zahlenden Mitglieder Zugang haben. Der Ansatz, der dahinter steht, ist der eines (mehr oder weniger) geschlossenen Clubs. Die Angebote, die entwickelt werden, richten sich in erster Linie an die Zielgruppe der Mitglieder, nicht so sehr nach außen. Besonders deutlich wird dieses Modell am Beispiel der Belgischen Organisation Association des Consommateurs. Sie bietet ein Service-Gesamtpaket für ihre Mitglieder an, das ein Abonnement des Test-Heftes sowie des Finanz-Magazins, die Nutzung des Abonnenten-Bereichs der Website sowie die telefonische und persönliche Verbraucherberatung beinhaltet. Eine Vermarktung von Einzel-Angeboten (z.B. ein reines Online-Abonnement) wird von der Association des Consommateurs nicht angestrebt.

Die Stiftung Warentest unterscheidet sich durch ihre Rechtsform als Stiftung deutlich von diesen Mitgliedschaftsmodellen. Ihr Ansatz ist die Bereitstellung verschiedener Informations-Angebote für verschiedene Zielgruppen, wobei Einzel-Angebote (z.B. Test-Ergebnisse im Internet) auch einzeln genutzt werden können, ohne dass der Verbraucher Mitglied werden oder ein Abonnement abschließen muss.

Was die Finanzierung betrifft, so stehen bei den Warentestorganisationen direkte Erlösformen im Vordergrund: hauptsächlich der Verkauf von Abos, Magazinen und Broschüren, Büchern und anderen Informationsmaterialien. Bei denjenigen Verbraucher- und Warentestorganisationen, die als Vereine organisiert sind, bilden die Mitgliedsbeiträge einen weiteren Anteil an den Einnahmen. Unterstützung durch staatliche Finanzierung erhalten nur die Stiftung Warentest (ca. 10 Prozent) und der österreichische Verein für Konsumenteninformation (ca. 30 Prozent). Indirekte Erlöse durch Werbung gibt es bei den Warentestorganisationen nicht, um die Unabhängigkeit nicht zu gefährden.

Der Online-Bereich wird von den befragten Warentestern als wichtiges Zusatzangebot zum Print-Bereich betrachtet. Allerdings ist der Anteil der Erlöse aus dem Online-Bereich am Gesamtumsatz bei den untersuchten Warentestorganisationen (soweit hierzu Auskünfte zu bekommen waren) bislang noch relativ gering. Haupteinnahmequelle sind

die Verkaufserlöse durch Print-Publikationen. Bei der Stiftung Warentest beispielsweise wird für 2003 ein Anteil des Online-Bereichs am Gesamtumsatz von etwa 2 Prozent erwartet¹⁶⁵. Etwas anders stellt sich die Situation bei der Britischen Organisation Consumer's Association dar. Hier werden nach eigenen Angaben mit dem Online-Bereich etwa 10 Prozent des Gesamtumsatzes erzielt¹⁶⁶.

Auch holt der Online-Bereich im Vergleich zum Print-Bereich auf. Während die Zahlen der Print-Abonnenten bei den untersuchten Warentestern rückläufig sind, nimmt die Online-Nutzung zu.

5.4.7 Online-Angebote internationaler Warentestorganisationen

Eine detaillierte Übersicht über die Online-Angebote (Abo-Modelle, Kombinationsmöglichkeiten zwischen Heft- und Online-Abo, Preise) der untersuchten Warentestorganisationen findet sich im Anhang.

Die Online-Angebote und -Geschäftsmodelle sind bei den untersuchten Organisationen unterschiedlich aufgebaut. Das Leistungsangebotsmodell „Content“ (Bereitstellung von Verbraucherinformationen in Form von Berichten, redaktionellen Beiträgen und Testergebnissen) nimmt bei den Online-Angeboten der Warentester den größten Stellenwert ein. Daneben gewinnen aber auch Aspekte des Modells „Connection“ an Bedeutung: vor allem die Vernetzung von Verbrauchern untereinander durch Communities und Diskussionsforen sowie die Einrichtung von Expertenforen bilden einen wichtigen Bestandteil auf vielen Websites. Beispielsweise bieten der Verein für Konsumenteninformation (Österreich) und die Union Fédérale des Consommateurs (Frankreich) Verbraucherforen auf ihren Websites an. Die Britische Consumer's Association bietet auf ihren Seiten sowohl Verbraucher- als auch Expertenforen zu verschiedenen Inhalten an.

Die Website der Consumer's Association stellt in Bezug auf das Leistungsangebotsmodell einen Sonderfall dar, da sie neben der Bereitstellung von Inhalten einen Service als Internet-Provider anbietet.

Bei der Mehrzahl der untersuchten Warentestorganisationen ist die Website zweigeteilt in einen frei zugänglichen Bereich sowie einen kostenpflichtigen Bereich. Frei zugänglich sind in der Regel übergreifende Artikel und Berichte zu verbraucherrelevanten Themen, eine Übersicht über die Informations-Angebote der Organisation sowie Kurzberichte zu durchgeführten Tests. Das Abrufen von ausführlichen Testberichten (Test-Datenbanken) ist bei allen Warentestern kostenpflichtig.

Im Unterschied zum Modell der zweigeteilten Website bieten einige Organisationen (die Engländer, die Niederländer sowie die Australier) zwei inhaltlich unterschiedliche Websites mit jeweils eigener Domain an. Die englische Consumer's Association beispielsweise betreibt eine Website, die nur für die Abonnenten des Print-Magazins „Which?“ zugänglich ist (www.which.co.uk/whichextra); auf dieser Website werden auch nur die Inhalte von „Which?“ präsentiert) sowie eine zweite, wesentlich

¹⁶⁵ Interview mit Hr. Gebauer (Online Redaktion Stiftung Warentest) am 17.6.2003

¹⁶⁶ E-Mail von Chris Mounce (Consumer's Association) vom 26.8.2003

umfangreichere Website für Online-Abonnenten (www.which.net), die neben den Inhalten aus „Which?“ auch die Inhalte aus den anderen Magazinen der Organisation enthält sowie Ratgeber, Experten- und Verbraucherforen.

Die Warentestorganisationen setzen für die Vermarktung ihrer Inhalte unterschiedliche Geschäftsmodelle und Bezahlssysteme ein. Das am weitesten verbreitete Geschäftsmodell ist das *Online-Abo*. Bis auf die Stiftung Warentest bieten alle untersuchten Warentestorganisationen ein Online-Abo an und auch die Stiftung Warentest plant die Einführung eines Online-Abos. Allerdings muss hier zwischen verschiedenen Angebots-Typen unterschieden werden.

Ein *Pay-per-article* System bietet außer der Stiftung Warentest nur die Australische Consumer's Association an. Hier können User auch ohne ein Abonnement abzuschließen, ausführliche Testergebnisse herunterladen. Bezahlt wird pro Einzel-Download (bei der Stiftung Warentest zwischen 0,50 und 2,00 Euro pro Test) über einen Micropayment-Anbieter. Auch bei den Österreichern gibt es Überlegungen zur Einführung eines *Pay-per-article* Systems (analog zum Angebot der Stiftung Warentest).

Nutzung und Akzeptanz der Angebote

Der Online-Bereich wird von den befragten Warentestern als wichtiges Zusatzangebot zum Print-Bereich (mit dem derzeit mit Abstand der größte Teil des Umsatzes erzielt wird) betrachtet.

Auch holt der Online-Bereich - was das Interesse und die Nutzung durch die Verbraucher angeht - auf. Während die Printabonnenten-Zahlen bei den untersuchten Organisationen rückläufig sind, nimmt die Nutzung der Online-Angebote zu. Beim Consumentenbund sowie beim Verein für Konsumenteninformation ging der Abonnentenstand im Jahr 2002 zurück. Die Britische Organisation Consumer's Association berichtet von einer leicht rückläufigen Mitgliederzahl. Demgegenüber berichten die untersuchten Organisationen von steigenden Nutzerzahlen im Internet (siehe Tabelle 5-14). Positiv wird auch die Entwicklung der Shopfunktion im Internets gesehen: Der Verkauf von Büchern und Zeitschriften sowie von Abonnements über das Internet nimmt bei den befragten Organisationen zu.

Tabelle 5-14: Nutzungszahlen der internationalen Warentestorganisationen

	Visits/ Monat	Online-Abonnenten	Zeitraum	Quelle
USA	[3 Mio. unique visitors]	1,2 Mio.	2003	Tel. Hr. Lomoriello 20.10.03
Stiftung Warentest	1,5 Mio. bis 2 Mio.	--	2003	Interview Hr. Gebauer 17.6.03
Belgien	250.000	95.000	2003	E-Mail Hr. Vanryckeghem 15.9.03
NL: Standard	240.000	--	2003	E-Mail Fr. Aalbers 17.6.03
NL: Bond Online	[erst seit Juli 03]	[erst seit Juli 03]		
UK : Which Extra	[ca. 33.000 unique visitors]	--	2003	E-Mail Fr. Hillier (CA) 5.11.03
UK: Which Online	[ca. 35.000 unique visitors]	75.000		
Österreich	61.500	8.000	2002	VKI Tätigkeits-bericht 2002
Frankreich	k.A.	k.A.		
AU: Choice Extra	k.A.	--		im Internet: www.choice.com.au
AU : Choice Online	k.A.	35.000		

Quelle: eigene Darstellung

Mobile Services

Es gibt bei den einzelnen Warentestern verschiedene Aktivitäten, Experimente und Gespräche im Bereich mobile Angebote:

- Beim Consumentenbond wurde 2000 ein etwa einjähriges Projekt „WAP’s the Matter?“ durchgeführt, bei dem mittels einer WAP-Plattform mobile Produktinformationen über Handy zur Verfügung gestellt wurden. Anfang 2001 wurde das Projekt jedoch abgebrochen und es gibt derzeit auch keine weiteren Pläne zur Einrichtung eines mobilen Service.
- Bei der Consumers Union (USA) wird für Online-Abonnenten eine Downloadmöglichkeit für den PDA angeboten: Abonnenten können Artikel und Testberichte synchronisieren, auf ihren PDA herunterladen und so mobil einsetzen. Es gibt bei der Consumers Union auch die Möglichkeit eines reinen PDA-Abos. Dieses PDA-Abo beinhaltet einen Zugang zu über 20 der wichtigsten Berichte und Produkttests auf der Website (wird laufend aktualisiert) sowie die Möglichkeit sie auf den PDA herunterzuladen. Es kostet etwa die Hälfte des Online-Abos.
- Bei der Association des Consommateurs (Belgien) gab es Gespräche mit i-mode zur Entwicklung einer Info-Seite für das i-mode Portal. Obwohl die technische

Umsetzung und die Darstellungsmöglichkeiten als gut eingeschätzt wurden, entschied sich der Vorstand letztendlich gegen die Einrichtung eines solchen Angebots, da i-mode in Belgien bisher zu wenig genutzt wird. Gemessen am mangelnden Erfolg von i-mode schien der technische und finanzielle Aufwand zu hoch.

- Allerdings gibt es bei der Association des Consommateurs konkrete Pläne zur Einrichtung einer automatischen telefonischen Abruf-Funktion auf der Basis eines Voice Recognition Systems. Über diese automatische Abruf-Funktion sollen Informationen zu Testergebnissen, Preisvergleiche sowie Adressen von Händlern bereitgestellt werden.

Ein mobiles Angebot für eines der Internet-Portale fürs Handy (i-mode, vodafone live! oder t-zones) bietet derzeit noch keine der untersuchten Warentestorganisationen an. Allerdings gibt es bei der Stiftung Warentest Verhandlungen mit Mobilfunk-Betreibern über die Einrichtung eines Portal-Angebots.

Die unterschiedlichen Aktivitäten und Projekte zeigen weiterhin, dass die Warentestorganisationen durchaus an dem Thema mobile Angebote und den sich entwickelnden Möglichkeiten interessiert sind und z.T. auch schon eigene Projekte starten.

Beispiel 1: Das WAP-Projekt des Consumentenbond¹⁶⁷

Im April 2000 startete der Consumentenbond das einjährige Projekt „WAP’s the matter?“. Ziel war es mittels einer WAP-Plattform mobile Produkt-Informationen über Handy zur Verfügung zu stellen. Über die WAP-Plattform wurden Testergebnisse und Preise für verschiedene Produktgruppen bereitgestellt sowie Test-Details für diejenigen Produkte, die am besten abgeschnitten haben. Zur Nutzer-Akzeptanz sind leider keine Zahlen verfügbar, allerdings wurde das WAP-Angebot (nach Auskunft des Consumentenbond) sehr wenig genutzt.

Das Projekt wurde 2001 beendet. Gründe für den Abbruch des Projekts:

1. die Aufbereitung und Bereitstellung der Informationen für WAP erforderte hohe Kosten und viel Arbeitsaufwand, die Erträge durch den WAP-Service waren dagegen sehr gering.
2. Prioritätensetzung: Consumentenbond entschied sich, die für den Online-Bereich zur Verfügung stehenden Mittel und Kapazitäten in den Ausbau der Website zu investieren anstatt in den WAP-Service.
3. Technische Gründe: WAP setzte sich in den Niederlanden nicht durch. Anstatt eines einheitlichen WAP Standards, entwickelten die verschiedenen Mobilfunk-Anbieter eigene (unterschiedliche) Standards für den Internetzugang.

Beispiel 2: Pläne bei der Belgischen Association des Consommateurs zur Einrichtung eines Voice Recognition Systems¹⁶⁸

¹⁶⁷ Telefoninterview mit Helene Klock (Consumentenbond) am 16.7.2003

¹⁶⁸ Telefoninterview mit Wim Vanryckeghem (Association des Consommateurs) am 9.9.2003

Bei der Belgischen Association des Consommateurs gibt es Planungen zur Einrichtung eines Infodienstes über ein automatisches Spracherkennungs-System (via GSM). Das System soll folgendermaßen funktionieren: der Kunde ruft bei der Association des Consommateurs an und sagt dem Voice Recognition System, zu welchem Produkt er Informationen möchte. Das System bietet verschiedene Optionen an (Informationen zu einer bestimmten Produktgruppe, zu einer bestimmten Marke etc.) und greift schließlich auf die Datenbank zu. Auf diese Weise kann der Verbraucher automatisch Informationen zu Preisen (Preisvergleiche), zu Test-Ergebnissen (allerdings nur das Gesamt-Ergebnis), Adressen und Telefonnummern von Händlern abrufen. Adressen und Telefonnummern von Händlern sollen dem Anrufer darüberhinaus per SMS übermittelt werden.

Der Vorteil dieses Systems besteht zum einen darin, das es kostengünstiger ist als eine persönliche telefonische Beantwortung der Anfragen. Zum anderen sind die Informationen jederzeit und von jedem Ort verfügbar. Für den Anrufer fallen nur die Gesprächsgebühren an.

Dieser Service soll das Service-Paket für Abonnenten erweitern, wird also nur für Abonnenten zur Verfügung stehen.

Derzeit führt die Association des Consommateurs Versuche mit der Spracherkennungs-Software durch. Nach Aussage der Association des Consommateurs sind die ersten Versuche sehr positiv verlaufen, die Technologie hat (im Vergleich zum Stand vor zwei Jahren) große Fortschritte gemacht. Es rechnet damit gerechnet, dass ein entsprechendes Vorhaben umgesetzt werden kann.

5.4.8 Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine

Weitere Anbieter von Produktinformationen für Verbraucher im Internet sind die verschiedenen Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine. Folgende Magazine wurden in die Analyse einbezogen:

Tabelle 5-15: Übersicht untersuchte Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine

Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine	
Ökotest	www.oekotest.de
Heise Online	www.heise.de
Auto, Motor und Sport	www.auto-motor-und-sport.de
Computerbild	www.computerbild.de
Connect	www.connect.de
Audio	www.audio.de
Börse Online	www.boerse-online.de
Guter Rat	www.guter-rat.de
	www.finanzen.de
Finanzen	www.finanzen.net
Capital	www.capital.de
K-Tipp und andere Testzeitschriften (Schweiz)	www.konsuminfo.ch

Quelle: eigene Darstellung

Bis auf eine Ausnahme sind die hier untersuchten Websites direkt an eine Zeitschrift gekoppelt, deren Inhalte auf der Website präsentiert werden. Die einzige Ausnahme stellt die Seite www.finanzen.de dar, bei der es sich um einen reinen Webauftritt handelt, zu dem es keine Print-Ausgabe gibt. Zwar gibt es eine Monatszeitschrift „Finanzen“, die aber einen eigenen Webauftritt hat und mit der Website www.finanzen.de nicht in Zusammenhang steht.

Die Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine bieten zum Teil Produktfeld-übergreifende Informationen an (Ökotest, Guter Rat, K-Tipp), zum Teil sind sie auf einzelne Branchen und Produktfelder spezialisiert (Computer und Internet, Telekommunikation, Wirtschaft und Finanzen, Hifi, Auto). Bei den bereitgestellten Inhalten handelt es sich sowohl um Branchen- und Wirtschaftsinformationen als auch um konkrete Produktinformationen. Zudem werden bei den meisten der hier untersuchten Websites Ergebnisse von vergleichenden Produkttests veröffentlicht.

Bei den von den Verbraucher- und Wirtschaftsmagazinen bereitgestellten Informationen handelt es sich um Experteninformationen, die recherchiert und wiedergegeben werden. Von vielen Magazinen werden auch eigene Untersuchungen und Warentests durchgeführt.

Während bei Ökotest die Umwelt- und Gesundheitsaspekte der Produkte zentral im Vordergrund stehen, spielen ökologische Informationen bei den übrigen Betreibern - wenn überhaupt - nur eine untergeordnete Rolle (bei Heise Online beispielsweise nur in Form des Energieverbrauchs der Geräte).

Online Angebote

Die meisten der untersuchten Websites sind zweigeteilt in einen frei zugänglichen Bereich und einen Premium-Bereich, der kostenpflichtig oder nur für die Heft-Abonnenten zugänglich ist. Völlig kostenlos sind nur die Websites von Guter Rat, www.finanzen.de und Computerbild. Für die Premium-Bereiche auf den Websites werden drei verschiedene Angebotsmodelle eingesetzt: 1. Premium-Bereiche für die Heft-Abonnenten, 2. Pay-per-article, 3. Online-Abonnement. Das Abrufen von Testergebnissen ist bei allen Anbietern kostenpflichtig.

Premium-Bereiche für die Heft-Abonnenten finden sich bei Finanzen, Börse Online und Capital. Hier wurden bestimmte Bereiche auf der Website geschaffen, zu denen nur die Heft-Abonnenten mit Passwort Zugang haben.

Pay-per-article wird von sieben der elf untersuchten Websites angeboten (Ökotest, Heise Online, Auto, Motor und Sport, Connect, Audio, Finanzen und www.konsuminfo.ch). Ausführliche Berichte und Testergebnisse können hier einzeln gegen Bezahlung direkt von der Website heruntergeladen werden. Die Preisspanne bewegt sich zwischen 0,30 und 3,00 Euro pro Download. Auch Guter Rat plant für die Zukunft die Einführung eines Pay-per-article Systems auf ihrer Website.

Ein Online-Abo wird bisher nur von der Website der Schweizer Warentestmagazine konsuminfo.ch angeboten.

Tabelle 5-16: Preise und Kooperationspartner bei den Pay-per-article Angeboten der Zeitschriften

	Preis pro Download	Micropayment-Anbieter
www.oekotest.de	1,00 Euro (Test-Abruf) 3,00 Euro (Abruf Förderdatenbank Neubau & Renovierung (Kein Rabatt für Print-Abonnenten)	Firstgate, Paysafecard, Paysafe- key, Geldhandy, Infin Mi- cropayment
www.heise.de	0,30 bis 1,40 Euro (Abruf von Artikeln u. Berichten)	Ausschließlich über Firstgate
www.auto-motor-und-sport.de	2,00 Euro (Test-Abruf) (Kein Rabatt für Print-Abonnenten)	Ausschließlich über Firstgate
www.connect.de	1,20 Euro (Test-Abruf) 2,30 Euro (Abruf der „Bestenliste“) Service für Print-Abonnenten: bis zu 5 Downloads im Monat kostenlos.	Firstgate T-Pay (Deutsche Telekom)
www.audio.de	1,20 Euro (Test-Abruf) 2,30 Euro (Abruf der „Bestenliste“) Service für Print-Abonnenten: bis zu 5 Downloads im Monat kostenlos.	Firstgate T-Pay (Deutsche Telekom)
www.finanzen.net	2,00 Euro (Abruf von Artikeln)	Firstgate
www.konsuminfo.ch	1,94 Euro (Test-Abruf)	Kreditkarte
www.guter-rat.de	In Planung	In Planung

Quelle: eigene Darstellung

Viele der Websites bieten neben ihrem Informationsangebot auch Spiele (z.B. Börsenspiel) und Unterhaltung an sowie regelmäßige Meinungsumfragen.

Geschäfts- und Erlösmodelle

Im Vordergrund steht bei den unersuchten Verbraucher- und Wirtschaftsmagazinen die Bereitstellung von Inhalten (Berichte, Artikel, Produkttests, Nachrichten aus der Branche) und damit das Geschäftsmodell „Content“. Eine Ausnahme stellt die Website von Computerbild dar. Hier steht nicht der Inhalt der Zeitschrift, sondern die Portal-Funktion im Vordergrund (Geschäftsmodell „Context“). Das zentrale Element der Website ist ihre Funktion als Internet-Wegweiser mit umfangreicher kommentierter Link-Sammlung zu verschiedensten Kategorien.

Fünf der untersuchten Websites bieten darüber hinaus Community-Funktionen an. Beispielsweise bieten Connect und Audio eine Kommentar-Funktion an. Die Nutzer können alle Berichte und Tests auf der Seite kommentieren und sich so austauschen. Einen großen und viel genutzten Community-Bereich hat Heise Online. Auch hier gibt es zu den einzelnen Artikeln eine Kommentar-Funktion. Darüber hinaus gibt es

Diskussionsforen zu übergeordneten Themen (auch zu politischen Themen) und Chat-Events.

Die untersuchten Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine haben unterschiedliche Erlösmodelle implementiert. Fast alle Websites sind an eine Zeitschrift gekoppelt. In den meisten Fällen stehen hier direkte Erlöse durch den Verkauf der Zeitschrift im Vordergrund. Daneben spielen bei vielen Betreibern indirekte Erlöse durch Werbung (im Heft und Online) eine Rolle.

Im Gegensatz dazu ist www.finanzen.de ein reiner Webauftritt und erzielt ausschließlich Erlöse durch Bannerwerbung, Provisionen und Pay-per-click.

Im Online-Bereich finden sich folgende Erlösmodelle:

- indirekte Erlöse durch Werbung,
- Verkauf von Artikeln und Berichten per kostenpflichtigem Download (Pay-per-article),
- Provisionen und Pay-per-click
- Online-Abo (nur bei einem Anbieter).

Nutzerzahlen

Einen Überblick über die Nutzung des Online-Angebots (Visits pro Monat) gibt Tabelle 5-17.

Tabelle 5-17: Nutzerzahlen der Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine

	Visits/ Monat	Page Impressions/ Monat	Zeitraum	Quelle
www.heise.de	20,2 Mio.	110,2 Mio.	Juli 03	IVW
www.boerse-online.de	864.803	6,0 Mio.	Juli 03	IVW
www.finanzen.net	460.000	2,8 Mio.	Juli 03	IVW
www.capital.de	221.836	1,06 Mio.	Juli 03	IVW
www.oekotest.de	192.788	1,7 Mio.	Juli 03	IVW
www.connect.de	163.770	789.468	Juli 03	IVW
www.konsuminfo.ch	60.000	390.000	Mai 03	Tel. Hr. Lütscher 11.6.2003
www.audio.de	45.805	252.616	Sept. 03	E-Mail Hr. Brandt (Audio) 23.10.03
www.guter-rat.de	26.651	87.767	Juli 03	IVW
www.auto-motor-und-sport.de	k.A.	k.A.		
www.computerbild.de	k.A.	k.A.		
www.finanzen.de	k.A.	k.A.		

Quelle: eigene Darstellung

Mobile Angebote

Mobile Angebote gibt es bei vier der untersuchten Zeitschriften: bei Connect, Heise Online, konsuminfo.ch und bei finanzen.net.

- Connect bietet einen mobilen Service für WAP-Handy, für i-mode (E-Plus) und für den MDA von T-Mobile an. Über Handy bzw. MDA können die Bestenlisten in den Bereichen Handys, Headsets und PDAs abgerufen werden. Desweiteren steht das Inhaltsverzeichnis des aktuellen Hefts zur Verfügung, eine Vorschau auf die nächste Ausgabe sowie aktuelle Meldungen zum Themenbereich Telekommunikation.
- Das connect-Abo fürs i-mode-Handy kostet 2,00 Euro/ Monat. Das Abo für den MDA von T-Mobile kostet 2,99 Euro/ Monat. Das WAP-Angebot ist kostenlos.
- Heise Online bietet seinen Newsticker ebenfalls als Abo fürs Handy an (bei i-mode und Vodafone live!). Handy-Kunden können so aktuelle Meldungen aus dem Bereich Computer/ Internet und IT-Business direkt mit dem Handy abrufen. Das Abo kostet 2,00 Euro/ Monat.
- Angebote für PDA: Die aktuellen Meldungen der letzten Woche können im komprimierten Doc-Format für PalmOS heruntergeladen werden. Desweiteren kann der Newsticker über externe Anbieter (Mobipocket oder Mazingo) abonniert werden.
- Finanzen.net bietet neben einem PDA-Service auch einen News-Service für Handy und zwar in Kooperation mit i-mode (Aktuelle News, Kurs- und Chart-Tools).
- Konsuminfo.ch (Schweiz): Bei der Online-Plattform der Schweizer Warentestmagazine gibt es konkrete Pläne zur Einrichtung eines SMS-News-Dienstes fürs Handy sowie einer Abrufmöglichkeit von Testergebnissen (soll ebenfalls als SMS-Lösung realisiert werden).

Zur Nutzung seines PDA-Service gibt Finanzen.net eine Zahl von 600.000 Aufrufen pro Monat an. Das i-mode Angebot von Finanzen.net kommt auf 10.000 Aufrufe im Monat¹⁶⁹.

Beispiel 3: Entwicklung eines mobilen Service bei K-Tipp¹⁷⁰

Bis Herbst 2003 will K-Tipp einen mobilen Service einrichten, mit dem die Testergebnisse in komprimierter Form über das Handy bereitgestellt bzw. abgefragt werden können. Zwei verschiedene Angebote sind geplant:

1. Ein News-Dienst übers Handy, den der Kunde abonnieren kann (analog eines Online-Newsletters). Jede Woche werden dem Nutzer die Ergebnisse der neuen Tests per SMS mitgeteilt sowie Informationen, welche Tests durchgeführt wurden und die Produkte auf den ersten drei Plätzen.

¹⁶⁹ E-Mail von Jens Ohr (Smarthouse Media GmbH) vom 29.10.2003

¹⁷⁰ Telefoninterview mit Philipp Lütcher (K-Tipp) am 24.6.2003

2. Eine Abfragemöglichkeit, gedacht als mobile Lösung am Point of Sale. Dieser Dienst wird ebenfalls als SMS-Service realisiert: der Kunde erhält ein Kärtchen im Visitenkarten-Format, das er in der Brieftasche immer dabei hat. Auf diesem Kärtchen sind alle Tests aus der Datenbank mit Keyword und Telefonnummer vermerkt. Der Kunde ruft die entsprechende Nummer an und innerhalb weniger Sekunden wird ihm eine SMS mit den drei Testsiegern zugesandt. Parallel zu dieser SMS-Lösung wird eine WAP-Lösung aufgebaut (die allerdings noch nicht promoted wird). Eine ähnliche Abfragemöglichkeit per SMS wird derzeit bereits von der Preisdatenbank Guentiger.de angeboten.

Die Bezahlung ist pro SMS geregelt. Eine Abfrage wird vermutlich etwa um die 50 Rappen (35 Cent) kosten. Abgerechnet wird über den Operator des Handy-Benutzers, d.h. der Kunde bezahlt über die Handy-Rechnung. Der Operator leitet einen Teil der erhobenen Gebühren für den Dienst an K-Tipp weiter und bekommt selbst eine Provision.

Der technischen Aufwand für diese Lösung wird als nicht sehr hoch eingeschätzt. Der Initialaufwand besteht darin, die Anmeldeseiten zu programmieren und einen neuen Bereich in der bereits vorhandenen Test-Datenbank zu schaffen. Der regelmäßige Aufwand besteht darin, neue Testergebnisse in die Datenbank einzuspeisen.

Die Hauptzielgruppe für das mobile Angebot ist die K-Tipp Leserschaft, und hier vor allem diejenigen, die sich für neue Dienste/ neue Medien interessieren. Da es kein nennenswertes Marketing-Budget zur Vermarktung des Mobilien Dienstes gibt, wird das Angebot hauptsächlich über das K-Tipp Heft beworben, d.h. angesprochen wird zunächst in erster Linie die Leserschaft. Der Service ist aber (da nicht über Abo abgerechnet wird) offen für weitere Zielgruppen.

5.4.9 Öko-Portale

Im Bereich der ökologischen bzw. nachhaltigen Produktangebote für Verbraucher im Internet finden sich zum einen Angebote von anbieterunabhängigen Öko-Portalen, zum anderen Versandhändler mit eigenem Internetshop (z.B. NurNatur und Waschbär). Die dort bereitgestellten Informationen und Produkte richten sich direkt an die Zielgruppe der Umweltinteressierten und stellen ökologische und soziale Aspekte in den Vordergrund.

In der Analyse wurden drei der bekannteren Öko-Portale untersucht: Eco-Shop, Naturkost.de und Ökocity.

Tabelle 5-18: Übersicht untersuchte Öko-Portale

Ökoangebote	
Naturkost.de	www.naturkost.de
ECO-Shop/ ECO-World	www.eco-shop.de
Ökocity	www.oekocity.de

Quelle: eigene Darstellung

Online Angebote

Ziel der Öko-Portale ist es, im Sinne eines Branchenbuches für interessierte Verbraucher eine unabhängige Orientierung über ökologische Angebote zu schaffen. Die Öko-Portale bieten eine Übersicht zu ökologischen Produkten und Dienstleistungen (Adresslisten von Händlern sowie Links zu Online-Shops), zu Organisationen und Initiativen sowie weiterführende Informationen rund um das Thema nachhaltiger Konsum. Die Portale haben dabei die Funktion eines Webkatalogs, d.h. sie treten als Vermittler zwischen Händlern und Kunden auf, ohne dass sie selbst Produkte verkaufen. Will der User ein Produkt kaufen, muss er auf die Website des Partner-Shops wechseln.

Die Nutzung des Angebotes ist für die Verbraucher kostenlos. Kostenpflichtige Bereiche gibt es bei den untersuchten Portalen nicht (kein Online-Abo, kein Pay-per-article). Bei Naturkost.de und beim Eco-Shop zahlen Shop-Betreiber eine Einstellungsgebühr für die Aufnahme in das Verzeichnis bzw. für die Einrichtung eines Shops auf der Plattform (Preise richten sich nach Umfang des Services und des Auftritts). Bei Ökocity ist die Aufnahme von Shop-Betreibern und anderen Anbietern in den Webkatalog (bislang noch) kostenfrei.

Geschäfts- und Erlösmodelle

Das Geschäftsmodell, das bei den Öko-Portalen im Vordergrund steht, ist das Modell „Context“. Wie auch bei den Preisdatenbanken steht hier die Klassifizierung und Systematisierung von Informationen im Vordergrund, nicht so sehr die Bereitstellung eigener Inhalte. Als Context-Anbieter erfüllen die Öko-Portale die Aufgabe einer Navigationshilfe im Bereich des nachhaltigen bzw. ökologischen Konsums und übernehmen so eine Vernetzungsfunktion zwischen Kunden und Shop- Mieten für Shops/ Internetauftritte sowie durch Provisionen erzielt. Einnahmen durch Werbung spielen nur eine geringe Rolle.

Im Gegensatz dazu ist Oekocity ein kostenloses, nicht-kommerzielles Angebot, das auch für Shop-Betreiber, die ihre Adresse und ihren Link auf dem Portal einstellen, kostenlos ist (keine Einstellungsgebühren). Allerdings ist auch hier geplant, das Projekt auf eine professionelle Basis zu stellen, um wenigstens die Betriebskosten zu erwirtschaften. Betreibern.

Auch wenn der Schwerpunkt eindeutig im Bereich Context liegt, spielen auch Content-Aspekte eine Rolle, z.B. redaktionelle Beiträge mit übergreifenden Themen.

Die Erlösmodelle unterscheiden sich bei den untersuchten Portalen. Bei Naturkost.de ist die Website Teil eines Verlags mit verschiedenen Print-Magazinen, über deren Verkauf der größte Teil des Umsatzes erzielt wird. Im Online-Bereich werden Erlöse durch Werbung und Einstellungsgebühren für die Adressen erzielt. Nach eigenen Angaben können bei Naturkost.de mit dem Internetgeschäft aber nicht die laufenden Kosten der Website gedeckt werden.

Das Portal Eco-Shop gehört ebenfalls zu einem Verlag (ALTOP Verlags- und Vertriebsgesellschaft für umweltfreundliche Produkte mbH), der außer dem Online-Angebot auch ein alternatives Branchenbuch sowie ein Print-Magazin herausgibt. Im Online-Bereich werden Erlöse durch die Erstellung von Onlineshopplattformen, durch

Miete für Shops/ Internetauftritte sowie durch Provisionen erzielt. Einnahmen durch Werbung spielen nur eine geringe Rolle.

Im Gegensatz dazu ist Oekocity ein kostenloses, nicht-kommerzielles Angebot, das auch für Shop-Betreiber, die ihre Adresse und ihren Link auf dem Portal einstellen, kostenlos ist (keine Einstellungsgebühren). Allerdings ist auch hier geplant, das Projekt auf eine professionelle Basis zu stellen, um wenigstens die Betriebskosten zu erwirtschaften.

Nutzerzahlen

Leider werden bei den verschiedenen Portalen sehr unterschiedliche Angaben zu den Nutzerzahlen gemacht, was die Vergleichbarkeit erheblich erschwert. So werden bei Naturkost.de nur die Visits pro Monat angegeben, bei Eco-World und Ökocity dagegen nur die Page Impressions.

Tabelle 5-19: Nutzungszahlen der Öko-Portale

	Visits/ Monat	Page Impressions/ Monat	Zeitraum	Quelle
Naturkost.de	160.000	k.A.	Juli 03	www.naturkost.de/mediadaten/naturkost/index.htm
ECO-World	k.A.	675.849	Juli 03	www.eco-world.de
Ökocity		ca. 10.000 bis 12.000	Sept. 02	Tel. Hr. Reibling 25.9.02

Quelle: eigene Darstellung

Mobile Angebote

Einen mobilen Service bietet keines der untersuchten Öko-Portale an. Bisher gibt es auch noch keine Pläne in dieser Richtung.

5.4.10 Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Geschäfts- und Erlösmodelle

Die verschiedenen Anbieter von Verbraucherinformationen verwenden für ihre Online-Angebote ein breites Spektrum an Geschäftsmodellen.¹⁷¹ Wie Tabelle 5-20 zeigt, kommen mit Ausnahme des Geschäftsmodells „Commerce“ alle Basistypen von Online-Geschäftsmodellen zur Anwendung. In aller Regel dominiert ein Basismodell, zum Teil wird dieses durch ein weiteres Modell flankiert.

Ein ebenso heterogenes Bild zeigt sich bei den Erlösmodellen. Während die Verbraucherforen, Preisdatenbanken und Öko-Portale alle Informationen für Verbraucher gebührenfrei zur Verfügung stellen und sich ausschließlich durch indirekte Erlösformen wie Werbung, Marktforschung und Provisionen finanzieren, kommen bei den Verbraucherorganisationen und Warentestern nur direkte Erlösformen zur Anwendung. Letzteren ist es aus Gründen der Neutralitätspflicht nicht möglich, ihre Online-Angebote durch Werbung oder andere indirekte Erlösformen zu finanzieren.

¹⁷¹ Zur Kategorisierung von Geschäftsmodellen vgl. Kapitel 3

Wiederum anders stellt es sich bei den Verlagen dar, die Verbraucher- und Wirtschaftsmagazine publizieren und ihre Inhalte auch online zur Verfügung stellen.

Hier dominieren eindeutig Mischfinanzierungen aus direkten und indirekten Erlösformen.

Tabelle 5-20: Geschäfts- und Erlösmodelle bei Anbietern von Online-Verbraucherinformationen

	Dominierendes Geschäftsmodell				Vorrangige Erlösform für Online-Angebote		Kosten der Online-Nutzung für Verbraucher	Online-/Offline-Angebote
	Community	Context	Content	Commerce	Direkt (vom Online-Nutzer)	Indirekt (von anderen)		
Verbraucherforen	XX	X				Ausschließlich indirekte Erlösformen (Werbung, Marktforschung etc.)	Gebührenfrei bzw. finanzielle Gutschrift für Kommentare	Reine Online-Angebote
Preisdatenbanken		XX				Ausschließlich indirekte Erlösformen (Provisionen, Werbung etc.)	Gebührenfrei	Reine Online-Angebote
Verbraucherorganisationen	X		XX		Verkauf von Broschüren über Website (Shop) sowie E-Mail-Beratung		Online-Content bislang gebührenfrei, Pay-per-use geplant (E-Mail-Beratung kostenpflichtig)	Online, Print, Telephon, Fax
Warentestorganisationen			XX		Ausschließlich direkt: Online-Abos und Pay-per-article; Verkauf von Printprodukten über Website (Shop)		Mischung aus kostenfreien und kostenpflichtigen Inhalten (Abo, Pay-per-article)	Online, Print, Telephon, Fax
Verbraucher-/Wirtschaftsmagazine	X		XX		Print-Abos mit zusätzlichen Online-Premium-Angeboten (nur zugänglich für Print-Abonnenten) Pay-per-article	Werbung sowie Quersubventionierung durch Print-Produkte	Unterschiedlich, überwiegend Mischung aus kostenfreien und kostenpflichtigen Inhalten	Online und Print
Öko-Portale		XX	X			Einstellgebühren für Anbieter, Miete für Shops, Provisionen, Werbung	Gebührenfrei	Online und Print

XX = Zentrales Geschäftsmodell, X = flankierendes Geschäftsmodell

Quelle: eigene Darstellung

Die vertiefende Analyse bei den internationalen Warentestorganisationen zeigt, dass sich die Geschäfts- und Erlösmodelle innerhalb der jeweiligen Anbietercluster von Verbraucherinformationen nochmals weiter differenzieren lassen. So können bei den

internationalen Warentestorganisationen drei Grundmodelle für die Online-Vermarktung von Inhalten unterschieden werden (siehe Tabelle 5-21). Das erste lässt sich als „All-in-one-Modell“ bezeichnen. Hier werden die kostenpflichtigen Online-Angebote immer nur in Verbindung mit einem Heft-Abonnement angeboten. Beim obligatorischen All-in-one-Modell hat der Heft-Abonnement keine Wahlmöglichkeit. Mit dem Heft-Abo erhält er automatisch einen Online-Zugang zu den kostenpflichtigen Teilen des Web-Angebotes, unabhängig davon, ob er sie nutzen möchte oder nicht. Dies ist z.B. bei den Warentestorganisationen in Österreich, Großbritannien, den Niederlanden und in Australien der Fall. Beim optionalen All-in-one-Modell hat der Heft-Abonnent die Möglichkeit, den Online-Zugang zu kostenpflichtigen Inhalten zusätzlich in Anspruch zu nehmen und zahlt dafür einen vergünstigten Zugangstarif (günstiger als ein reines Online-Abo). Solche Angebote gibt es z.B. in Belgien, der Schweiz und in den USA.

Ein Grundmodell, das bei den Warentestorganisationen rasant an Bedeutung gewinnt, ist das „Online-Abo als Stand-alone“. Hier kann unabhängig von einem Print-Abonnement ein eigenständiges Online-Abo erworben werden. Mit diesem erhält der Nutzer den Zugang zu den kostenpflichtigen Seiten und Angeboten der jeweiligen Warentestorganisation. Die Stand-alone-Modelle unterteilen sich in drei Modellvarianten. Das „Online-Abo Printinhalte“ stellt dem Nutzer die Heft-Inhalte in elektronischer Form zur Verfügung. Dies ist z.B. bei der französischen Warentestorganisation der Fall. Eine andere Variante ist das Online-Abo Premium-Inhalte, welches zusätzlich zu den Heft-Inhalten darüber hinausgehende Informationen, Tipps und Informationen zugänglich macht. Ein weltweit bislang einzigartiges Angebot plant die Stiftung Warentest. Mit einem individualisierten Online-Abo kann der Nutzer wählen, welche und wie viele Themenbereiche er bei den kostenpflichtigen Online-Angeboten nutzen möchte. Der Preis für das individualisierte Online-Abo hängt von der Anzahl der ausgewählten Themengebiete ab.

Ein drittes Grundmodell zur Online-Vermarktung von Inhalten bei Warentestorganisationen ist das „Pay-per-article-Modell“. Hier bezahlt der Nutzer für den Abruf einzelner Artikel oder Texte (vergleichbar einem kostenpflichtigen Faxabruf). Die Bezahlung erfolgt hier über ein Micropayment-Verfahren. Die Stiftung Warentest bietet das Pay-per-article-Modell sowohl unabhängig von einem Heft-Abonnement als auch – in vergünstigter Form – in Kombination mit diesem an. Die Pay-per-article-Geschäftsmodelle sind eine völlig neue Form der Vermarktung von Inhalten, die aufgrund der sinkenden Transaktionskosten erst durch das Internet möglich geworden sind. Vom obligatorischen All-in-one-Modellen bis hin zum Pay-per-article-Modell findet quasi eine Atomisierung der vermarkteten Inhalte statt.

Tabelle 5-21: Geschäftsmodelle Online-Vermarktung von Inhalten bei Warentestorganisationen

All-in-one-Modelle		Online-Abo als Stand-alone			Pay-per-article-Modelle	
<i>Obligatorisches All-in-one-Modell</i>	<i>Optionales All-in-one-Modell</i>	<i>Online-Abo Print-Inhalte</i>	<i>Online-Abo Premium-Inhalte</i>	<i>Individualisiertes Online-Abo</i>	<i>Print-Abo Plus</i>	<i>Pay-per-article</i>
				Wahlmöglichkeit für Nutzer (Themen, Produkte)	Rabatt auf Einzelabrufe für Print-Abonnenten	Kostenpflichtige Einzelabrufe, für alle verfügbar
			Exklusive Online-Inhalte, nicht als Print verfügbar			
Online-Zugang als nicht wählbarer integraler Abo-Bestandteil	Online-Zugang als optionaler, kostenpflichtiger Zusatzservice	Online-Verfügbarkeit von Print-Inhalten	Online-Verfügbarkeit von Print-Inhalten			
Heft-Abo	Heft-Abo				Heft-Abo	
Österreich, UK (which extra), NL (Standard-Website), Australien (Choice Extra)	Belgien, Schweiz, USA	Schweiz, USA, Österreich, Frankreich	UK (which online), NL (Bond Online) Australien (Choice online)	In Planung bei der Stiftung Warentest	Stiftung Warentest	Stiftung Warentest Ökotest, Schweiz (www.konsuminfo.ch)

Quelle: eigene Darstellung

Preismodelle

Wie die Ausführungen im letzten Kapitel gezeigt haben, verwenden die Anbieter von Online-Verbraucherinformationen unterschiedliche Erlösmodelle. Die Warentestorganisationen und die Verbraucher- und Wirtschaftszeitschriften sind die einzigen beiden der untersuchten Gruppen, die in nennenswertem Umfang direkte Erlöse erzielen, also solche Umsätze, die ein Anbieter mit direkten Zahlungen der Online-Nutzer macht. Während die Warentestorganisationen ihre Online-Erlöse ausschließlich mit Zahlungen von Online-Nutzern erwirtschaften, ist es bei den Verbraucher- und Wirtschaftsmagazinen eine Mischung direkter und indirekter Erlöse. In beiden Gruppen spielen allerdings nach wie vor die Erlöse mit Heft-Abonnements eine dominante Rolle. Dabei stellt sich die Frage, in welchem Verhältnis die Preise für Print-Angebote und Online-Angebote stehen und welche Preismodelle hier für die Zukunft erfolgreich sein werden.

Die folgenden Preisübersichten (siehe Tabellen 6.16 und 6.17) dienen dazu, die Preisgestaltung und -abstufung von Print- und Online-Angeboten einzelner Anbieter transparent zu machen. Ein direkter Preisvergleich zwischen den verschiedenen

Warentestorganisationen und den Verbraucher- und Wirtschaftszeitschriften ist nicht sinnvoll, da der Umfang und die Qualität der angebotenen Inhalte und Leistungen z.T. erheblich variieren. Eine ausführliche Darstellung der Angebote und Leistungen der Warentestorganisationen finden sich im Anhang.

Auf die möglichen Preisfindungsstrategien wurde in Kapitel 3.1.2 bereits eingegangen. Trotz der Tatsache, dass sich die Anbieter von kostenpflichtigem Online-Content bei den Preisen immer noch in einer „Suchphase“ befinden, zeichnen sich erste verallgemeinerungsfähige Ergebnisse ab. Zum einen zeigt sich bei den Preismodellen der Warentestorganisationen, dass die Preise für Online-Abos in aller Regel unter denen inhaltlich vergleichbarer Print-Abos liegen. Eine Ausnahme stellt hier lediglich die britische Consumer's Association mit ihrem Online-Angebot „Which online“ dar, welches unter den Warentestorganisationen allerdings als Sonderfall zu sehen ist, weil es nicht nur Inhalte bietet, sondern z.B. auch die Funktion eines Internet-Service-Providers umfasst. Aus den Online-Abo-Preisen kann in erster grober Näherung geschlossen werden, dass die Preise für qualitativ hochwertige Verbraucherinformationen im Zuge der Internetnutzung sinken. Dies lässt sich mit den sinkenden Transaktionskosten und Distributionskosten für elektronische Informationen erklären.

Bei den Online-Angeboten der untersuchten Verbraucher- und Wirtschaftszeitschriften fällt auf, dass mit der Atomisierung der Inhalte im Zuge von Pay-per-article-Erlösmodellen auch eine Atomisierung der Preise vonstatten geht. Dies ist einleuchtend, da der Umfang der Inhalte im Vergleich zu „gebündelten“ Produkten wie Zeitschriften abnimmt. Die Preise für Einzelabrufe variieren in Abhängigkeit von Umfang, Qualität und Aktualität der Inhalte, scheinen sich aber in einem Korridor zwischen 1,00 und 3,00 € einzupendeln. Die Atomisierung findet ihren Niederschlag auch bei den Laufzeiten der Abo-Verträge. Während sich bei Print-Produkten nach wie vor die Abo-Preise in erster Linie auf Laufzeiten von einem Jahr (Jahresabo) beziehen, finden sich bei den Abos für mobil verfügbaren Content nur noch Angebote auf Monatsbasis.

Tab. 6.16 Preisübersicht der Print- und Online-Angebote von Warentestorganisationen (Stand: Nov. 2003)

Alle Angaben in EURO pro Jahr bzw. bei Pay-per-article pro Einzelabruf	Zeitschriften-Fassung		All-in-one- Modelle	Reine Online-Abos			Pay-per-article		Mobil-Nutzung	
	Print- Jahres- Abo	E-Abo (Heft 1:1 elektronisch)	Print-Abo mit Online-Zugriff auf Print-Inhalte	Online-Voll- Abo Print- Inhalte	Voll-Abo Pre- mium-Content	Individuali- siertes Online-Abo	Print-Abo plus Pay- per-article	Pay-per- article als Standalone	Handy- Abo	PDA/MD A-Abo
Vergleichende Warentester										
D - Stiftung Warentest	41,40 (test)	41,40					4,90 (Wert 15,00)	0,50 - 2,50		
D - Ökotest	39,00						Kein Rabatt	1,00 - 3,00		
UK - Consumer's Association: (Which extra)	107,60		107,60		Rabatt: 81,84					
UK - Consumer's Association (Which online)					133,40					
NL - Consumenten Bond (Standard Website)			42,50		Print+Prem. 50,00					
NL - Consumenten Bond (Bond Online)					42,50					
A - Verein für Konsumenteninformation			39,24	20,00						
B - Association des Consommateurs	83,28		131,40							
USA - Consumers Union	22,00				Rabatt: 16,13					
USA - Consumers Union (Reines Online-Abo)					20,63					PDA: 12,68
F - Union Fédérale des Consommateurs - Heftabonnenten	60,37				Rabatt: 16,95					Reines PDA-Abo
F - Union Fédérale des Consommateurs - Online-Abo					54,00					
Australian Consumer's Association (Choice extra)			39,70		Rabatt: 18,00					
Australien Consumer's Association (Choice online)					33,00			2,97 - 5,97		
Kommerzielle Warentester										
CH - www.konsuminfo.ch (Online "Komplett")	5 Zeitsch.				31,00			1,94		
CH - www.konsuminfo.ch (Online "Test")	5 Zeitsch.				12,93					

11 Ausgaben (deutlich geringerer Heftumfang als Stiftung Warentest)

11 Ausgaben plus 4 hors-série

Jahresabo 20,63
Monatsabo 4,20

Tab. 6.17 Preisübersicht von Print- und Online-Angeboten ausgewählter Verbraucher- und Wirtschaftszeitschriften (Stand: Nov. 2003)

Alle Angaben in EURO pro Jahr bzw. bei Pay-per-article pro Einzelabruf	Zeitschriften-Fassung		All-in-one-Modelle	Reine Online-Abos			Print-Abos plus Pay-per-article	Pay-per-article als Standalone	Handy-Abos	PDA/MDA-Abos
	Print-Jahres-Abo	E-Abo (Heft 1:1 elektronisch)		Print-Abo mit Online-Zugriff auf Print-Inhalte	Online-Voll-Abo Print-Inhalte	Voll-Abo Premium-Content				
www.heise.de	66,20 (c't)							0,30 - 1,40	i-mode/ Vodafone: 24,00	PDA: kostenlos
www.auto-motor-und-sport.de	79,90						Kein Rabatt	2,00		
www.computerbild.de	41,60									
www.connect.de	39,50						5 Downloads kostenlos	1,20 - 2,30	i-mode-Handy: 24,00	MDA (T-Mobile) 35,88
www.audio.de	53,30						5 Downloads kostenlos	1,20 - 2,30		
www.oekotest.de	39,00						Kein Rabatt	1,00 - 3,00		
www.konsuminfo.ch („Komplett“)	5 Zeitschriften			31,00				1,94		
www.konsuminfo.ch ("Test")	5 Zeitschriften			12,93						
www.finanzen.net	59,40							2,00	i-mode-Handy: kostenlos	PDA: kostenlos
www.gute-rat.de	27,60							geplant		
www.boerse-online.de				140,40						
www.capital.de				72,80						

26 Ausgaben pro Jahr (mit Premium-Online-Content)

52 Ausgaben pro Jahr (mit Premium-Online-Content)

Sehr begrenzte Auswahl (11 Artikel)

10.000 Seiten-Zugriffe pro Monat (Angebot seit Frühjahr 2003)

Nur Kurzinfos, AvantGo-Konto notwendig (kostenlos), 600.000 Aufrufe pro Monat (Sept. 2003)

5.4.11 Mobile Angebote

Mobile Angebote bei den untersuchten Informationsanbietern

Bei einigen Anbietern von Produktinformationen gibt es, wie die Analyse zeigt, bereits verschiedene Angebote, Vorhaben und Projekte im mobilen Bereich.

Von den untersuchten 35 Anbietern von Produktinformationen im Internet haben etwa ein Viertel einen mobilen Dienst eingerichtet bzw. haben konkrete Pläne für die Entwicklung eines solchen Dienstes. Allerdings gibt es von Kategorie zu Kategorie zum Teil große Unterschiede was die Aktivitäten im mobilen Bereich betrifft. Bei den Verbraucherforen, bei den Preisdatenbanken sowie bei den Verbraucher- und Wirtschaftsmagazinen gibt es bereits verschiedene Akteure, die eine Informationsplattform über eines der Multimedia-Portale fürs Handy anbieten. Auch einen Service für PDA (Synchronisieren und Downloaden von Informationen auf der Website für PDA) bieten bereits einige Akteure aus diesem Spektrum an.

Dagegen gibt es bei den Verbraucherorganisationen sowie bei den Öko-Portalen noch keinen Anbieter, der seine Informationen auch mobil bereitstellt. Die Anbieter in diesem Bereich verhalten sich eher abwartend und sehen sich jedenfalls nicht als Vorreiter.

Bei den Warentestorganisationen gibt es einzelne Vorreiter, die mit mobilen Angebotsformen experimentieren, bereits mobile Dienste eingerichtet haben oder konkret planen. Zwar gibt es noch keine Warentestorganisation, die ihre Informationen mobil über ein Handy-Portal bereitstellt, es gibt aber diverse andere Aktivitäten im Mobil-Bereich, von SMS-Services über Downloadmöglichkeiten für PDA bis zur Einrichtung eines Voice Recognition Systems.

Angebotsmodelle im Mobil-Bereich

Das bisher am weitesten verbreitete Angebotsmodell im mobilen Bereich bei den untersuchten Akteuren ist eine Plattform für WAP bzw. Multimedia-Portale fürs Handy. An zweiter Stelle folgen Download-Möglichkeiten für PDA. Vereinzelt werden auch SMS-Dienste eingesetzt. Zukunftsplanungen gibt es für Angebotsmodelle über ein Voice Recognition System und einen automatischen Abruf mittels Barcode-Scanner.

Folgende Angebotsmodelle im mobilen Bereich werden von den untersuchten Akteuren eingesetzt bzw. diskutiert:

- Multimedia-Portal für Handy: einige der untersuchten Anbieter von Produktinformationen stellen ihre Inhalte über eines der Multimedia-Portale (i-mode, vodafone live!, t-zones) fürs Handy zur Verfügung. Auf diese Weise kann der Nutzer die Informationen zu jeder Zeit mobil mit seinem Handy abrufen. Das dahinterstehende Angebotsmodell ist meist ein Monats- oder Wochen-Abo. Der Nutzer abonniert den entsprechenden Dienst, zahlt eine Abo-Gebühr (liegt meist zwischen 0,50 und 2,00 Euro/ Monat) und kann dann jederzeit mobil auf die Seiten im Portal zugreifen. Bei einigen Angeboten wird keine Abo-Gebühr erhoben, sondern der Abruf der Nachrichten wird pro Zugriff entsprechend den Verbindungsentgelten des Mobilfunkbetreibers abgerechnet. Ein solches

- Angebot über ein Multimedia-Portal betreiben Connect, Heise Online, Finanzen.net, Guentstiger, Dooyoo und Ciao.
- WAP: auch über die alten WAP-Portale sind verschiedene Angebote nutzbar. So beispielsweise Dooyoo, Guentstiger und Connect. Bei der niederländischen Testorganisation Consumentenbond wurde eine einjährige Testphase mit einem WAP-Angebot durchgeführt, die jedoch nicht weitergeführt wurde.
 - PDA-Service: verschiedene der untersuchten Anbieter bieten die Inhalte auf ihrer Website zum Download für PDA an. Hierbei werden die Inhalte der Website synchronisiert und auf den PDA überspielt, so dass der Nutzer die gespeicherten Informationen auf seinem PDA mobil verfügbar hat. Zur Aktualisierung der Inhalte muss der PDA an einen internetfähigen Rechner angeschlossen werden, die Übertragung selbst funktioniert automatisch. Eine Downloadmöglichkeit für PDA bieten Ciao, Heise Online, Finanzen.net und Consumers Union (USA) an. Bei der Consumers Union ist der PDA-Service den Online-Abonnenten vorbehalten, bei den anderen Anbietern ist er kostenlos.
 - SMS-Abruf: ein weiteres Angebotsmodell im mobilen Bereich ist eine Abruffunktion per SMS. Dabei schickt der Nutzer eine SMS mit einem Kennwort oder dem Namen des Produktes, zu dem er Informationen wünscht, an die Kurzwahl-Nummer des Anbieters. Umgehend wird eine Antwort-SMS mit den entsprechenden Informationen zurückgeschickt. Bezahlt wird bei diesem Modell pro Abruf. Die Preisdatenbank Guentstiger ist die einzige der von uns untersuchten Anbieter, die einen solchen Abruf-Service per SMS eingerichtet hat. Allerdings plant das Schweizer Testmagazin K-Tipp ebenfalls die Einrichtung eines solchen Service.
 - SMS Newsletter: ähnlich einem E-mail-Newsletter können aktuelle Informationen auch über einen SMS Newsletter ans Handy geschickt werden. Das Schweizer Warentestmagazin K-Tipp plant die Einrichtung eines solchen regelmäßigen SMS Newsletters.
 - Voice Recognition System: Dieses Angebotsmodell unterscheidet sich von den oben genannten, da es sich hier nicht um ein textbasiertes System handelt, sondern um ein Sprachsystem. Mittels einer telefonischen Abruf-Funktion, die über eine automatische Spracherkennung funktioniert, kann der Nutzer Informationen zu Produkten (wie z.B. Testergebnisse, Preisvergleiche oder Händleradressen) abrufen. Die Belgische Testorganisation Association des Consommateurs plant die Einführung eines solchen Service.
 - Barcode Scanner: Für dieses Angebotsmodell wirbt Guentstiger auf seiner Website (ist noch nicht verfügbar!). Das System soll die Abfrage von Preisvergleichen per Handy noch einfacher machen. Funktionieren soll es folgendermaßen: mit einem ans Handy anschließbaren Barcode-Lesegerät soll der Strichcode des Produkts direkt eingelesen werden, die Datenbank von Guentstiger ermittelt dann den besten Preis sowie die Bezugsadresse.

Einschätzung der Rolle von mobilen Diensten

Die Rolle mobiler Dienste für Produktinformationen für Verbraucher wird von den befragten Akteuren unterschiedlich eingeschätzt.

Während sich einige bewusst als Vorreiter im mobilen Bereich engagieren (z.B. Guenstiger), bereits seit einigen Jahren die Möglichkeiten mobiler Dienste nutzen und mit neuen Angebotsmodellen experimentieren, verhalten sich andere bewusst abwartend.

Bezüglich der technischen Entwicklung und der Darstellungsmöglichkeiten der Endgeräte gehen die Einschätzungen bei den befragten Akteuren auseinander. Während einige der Gesprächspartner die derzeit am Markt befindlichen Handys und deren Darstellungsmöglichkeiten als gut einschätzen, sehen andere die Möglichkeiten für die Darstellung von Produktinformationen bei den derzeitigen Endgeräten (v.a. bei den Handys) eher skeptisch. Vor allem die kleinen Displays sowie die komplizierte und wenig benutzerfreundliche Menü-Führung bei den Handy-Portalen werden bemängelt. Bei den PDAs werden die Darstellungsmöglichkeiten als besser eingeschätzt. Allerdings ist die Durchdringungsrate bei den PDAs wesentlich niedriger.

Die neuen Multimedia-Portale (i-mode, vodafone live! und t-zones) werden als eine deutliche Verbesserung gegenüber den alten WAP-Portalen gesehen. Die WAP-Portale werden übereinstimmend als zu umständlich und wenig attraktiv bewertet (zu langsam, umständliche Benutzung, nur schwarz-weiß). Als Hindernis für mobile Dienste wird die derzeit noch geringe Verbreitung der multimediafähigen Handys in der Bevölkerung gesehen sowie die geringen Nutzerzahlen der Multimedia-Portale.

Als weiteres Hindernis werden die relativ hohen Kosten, die für den Nutzer entstehen, genannt (vor allem die Gebühren für die Nutzung der Handy-Portale oder für SMS, die zu den normalen Telefonkosten hinzukommen).

Dennoch wird von verschiedenen Gesprächspartnern die zukünftige Bedeutung von mobilen Services sehr hoch eingeschätzt. Das Handy sei als Medium für Produktinformationen sehr gut geeignet, da es dem Nutzer die Möglichkeit eröffnet ortsunabhängig und spontan die Informationen abzurufen, die er braucht – und zwar vor Ort in der Nutzungssituation im Geschäft. Voraussetzung sei allerdings, dass tatsächlich sinnvolle Informationen und Dienste bereitgestellt werden. Verbraucher- und Warentestorganisationen als Anbieter neutraler Produktinformationen mit hohen Vertrauenswerten in der Bevölkerung haben in dieser Hinsicht eine optimale Ausgangsposition.

5.4.12 Ökologische Effekte

Für eine nachhaltige Produktnutzung spielen die Verbraucher eine zentrale Rolle. Verbraucher können zum einen durch ihre Kaufentscheidungen den Markt erheblich beeinflussen und so Impulse setzen für eine ökologischere bzw. nachhaltigere Produktionsweise. Zum anderen können Verbraucher durch die Art und Weise, wie sie Produkte und Dienstleistungen nutzen zu nachhaltigen Verbrauchsmustern beitragen.

Mit diesem neuen Leitbild des „verantwortlichen Konsums“¹⁷² stellt sich auch die Frage der dazu notwendigen Information. Um tatsächlich verantwortlich handeln zu können, müssen dem Verbraucher die notwendigen Informationen zur Verfügung stehen, um die mehr oder weniger nachhaltigen Angebote am Markt unterscheiden zu können.

Hier können Informationsdienste für Verbraucher im Internet einen wichtigen Beitrag leisten. Indem sie neutrale Informationen über die Qualität der Produkte, über soziale und ökologische Aspekte zur Verfügung stellen, tragen sie zur Markttransparenz bei und stärken die Souveränität der Verbraucher. Sie leisten so einen Beitrag zur Schaffung eines Informationsgleichgewichtes zwischen Anbieter- und Nachfrageseite.

Wie die Marktanalyse zu Produktinformationen im Internet gezeigt hat, gibt es bereits eine Vielzahl von Akteuren in diesem Feld (Verbraucherforen, Preisdatenbanken, Verbraucher- und Wirtschaftszeitungen, Verbraucher- und Warentestorganisationen, Öko-Portale) die allerdings z.T. sehr unterschiedlich aufgebaut sind, unterschiedliche Informationen bereitstellen und unterschiedliche Geschäftsmodelle implementiert haben.

Ökologische und soziale Informationen spielen nur bei einigen der untersuchten Angebote eine Rolle. Explizit im Vordergrund stehen ökologische und soziale Informationen bei den Öko-Portalen, die mit ihrem Angebot konkret die Zielgruppe der Umweltinteressierten adressieren. Auch bei den Verbraucherorganisationen spielen ökologische Informationen eine große Rolle. Bereits seit mehreren Jahren gewinnt das Leitbild des nachhaltigen Konsums neben den klassischen Aufgaben der Verbraucherorganisationen (Verbesserung der Konsumkompetenz durch Verbraucherbildung und anbieterunabhängige Informationen) zunehmend an Bedeutung. Dies schlägt sich auch in ihrem Internet-Angebot nieder.

Bei den Warentestorganisationen werden ebenfalls ökologische Eigenschaften in die Produkttests einbezogen. Bei einer Untersuchung von Warentestorganisationen in verschiedenen Ländern kommen Wahnschaft et al. zu dem Ergebnis, dass ökologische Aspekte einen Anteil von 15 bis 35% an den gesamten Testkriterien ausmachen (Wahnschaft 1999)¹⁷³. Beispielsweise werden bei der Stiftung Warentest neben der Funktion eines Produkts, den technischen Eigenschaften, Sicherheit und Handhabbarkeit auch objektivierbare Merkmale der Umwelteigenschaften der Produkte geprüft. Im Vordergrund steht dabei die Gebrauchsphase der Produkte, während Entsorgungs- und Herstellungsphase bislang wenig berücksichtigt werden. Allerdings wird bei der Stiftung Warentest eine Weiterentwicklung der ökologischen Kriterien diskutiert, die zum einen die Entsorgungs- und Herstellungsphase stärker einbezieht (z.B. Prüfung der Wiederverwendbarkeit/ Recyclingfähigkeit, Ermittlung der

¹⁷² siehe auch: Lübke, V.; Das Internet als Informationsquelle für einen nachhaltigen Konsum; in: Angrick, M. (Hg.); Auf dem Weg zur nachhaltigen Informationsgesellschaft; Marburg 2003

¹⁷³

Rücknahme von Altgeräten, Prüfung des Einsatzes problematischer Stoffe etc.) und zum anderen auch sonstige Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt.¹⁷⁴

Dagegen spielen Umwelteigenschaften bei den Preisdatenbanken und bei den Verbraucherforen keine Rolle. Bei den Verbraucherforen werden Einschätzungen (meist beruhend auf persönlichen Erfahrungen der Verbraucher) zur Qualität und Handhabbarkeit der Produkte gegeben, ökologische Eigenschaften der Produkte sowie der Produktionsbedingungen spielen hier aber keine Rolle und können von den Verbrauchern auch nicht gegeben werden, da die Verbraucher nicht in der Lage sind zu beurteilen, ob z.B. die Produktionsbedingungen sozial oder ökologisch vertretbar sind, ob gefährliche Inhaltsstoffe enthalten sind oder ob eine unbedenkliche Entsorgung möglich ist. Preisdatenbanken wiederum beschränken sich auf die Funktion, den günstigsten Preis für ein Produkt zu ermitteln. Neben den Preisinformationen werden kaum weitere Informationen bereitgestellt.

Eine zentrale Frage, die sich bei dieser Thematik stellt ist, inwieweit die bereitgestellten Informationen tatsächlich von den Verbrauchern genutzt werden und welchen Einfluss sie auf die Kaufentscheidung haben. Verschiedene Untersuchungen stellen fest, dass die Wirkungen von Informationsdiensten für Verbraucher im Hinblick auf die konkreten Produktentscheidungen ganz erheblich sind.

Eine Befragung von Fritz u.a. zu den Wirkungen der Stiftung Warentest ergab, dass die Arbeit der Stiftung den Markt beträchtlich beeinflusst (Rubik 1997). Die Befragung ergab, dass zwischen 20 und 24 Prozent der Käufer von Gebrauchsgütern und 7 bis 17 Prozent der Käufer von Verbrauchsgütern die Untersuchungen der Stiftung für die Kaufentscheidung hinzuziehen. Dabei beeinflussen die Testergebnisse die Kaufentscheidungen der Verbraucher erheblich. Der Untersuchung zufolge erhöhten sich bei positiven Testergebnissen die Umsätze der betreffenden Produkte um durchschnittlich 23 Prozent in einem Zeitraum von 6 Monaten. Erhält ein Produkt eine Negativ-Bewertung, so vermindert sich der entsprechende Umsatz um durchschnittlich 35% über 7 Monate hinweg (Rubik 1997).

Auch die Wirkungen der Verbraucherforen im Internet auf das Verhalten der Verbraucher ist sehr hoch. Bei negativen Berichten sind die Wirkungen noch höher als bei positiven. In einer Befragung unter Nutzern von Verbraucherforen wurde festgestellt, dass fast die Hälfte der Befragten bei negativen Meinungsbeiträgen auf Produktkäufe bzw. die Inanspruchnahme von Dienstleistungen verzichtet¹⁷⁵. Bei positiven Berichten gaben ein Drittel der Befragten an, sich daraufhin für das entsprechende Produkt oder die entsprechende Dienstleistung zu entscheiden. Ein wichtiges Ergebnis ist auch, dass viele Nutzer von Verbraucherforen die Beiträge auf dem Forum als Ausgangspunkt nehmen und weitere (Experten-)Informationen (z.B. bei der Stiftung Warentest oder den Verbraucherzentralen) einholen.

¹⁷⁴ siehe Strategiepapier der Stiftung Warentest „Checkliste von Nachhaltigkeitskriterien, die bei vergleichenden Warentests der Stiftung Warentest einbezogen werden können“ Berlin, 21. November 2000

¹⁷⁵ Gelenkirchen, A.; Kundenartikulation im Internet aus verbraucherpolitischer Sicht; Hannover 2001

5.4.13 Perspektiven

Die Angebote im Bereich Produktinformationen im Internet sind sehr heterogen und weisen z.T. erhebliche Unterschiede in Bezug auf die angebotenen Inhalte, die Qualität der Inhalte und die verwendeten Geschäftsmodelle auf. Auch ist in diesem Bereich eine (für das Internet typische) dynamische Entwicklung der Angebote zu beobachten. Vor allem bei den neuen Intermediären, wie Verbraucherforen und Preisdatenbanken verläuft die Marktentwicklung sehr dynamisch. Alte Anbieter verschwinden vom Markt und werden von den großen Betreibern übernommen, gleichzeitig tauchen wieder neue Anbieter auf.

Die verschiedenen Anbieter von Verbraucherinformationen verwenden für ihre Online-Angebote ein breites Spektrum an Geschäftsmodellen. Während bei den Verbraucherorganisationen sowie den Warentestern Content-Modelle, also die Aufbereitung und Bereitstellung von Inhalten, im Vordergrund stehen, dominieren bei den Verbraucherforen Community-Modelle. Bei den Preisdatenbanken und den Öko-Portalen wiederum steht die Vernetzung zwischen Anbietern und Verbrauchern und damit Context-Modelle im Vordergrund.

Neben verschiedenen indirekten Erlösmodellen (v.a. Werbung, Marktforschung, Provisionen) stehen bei den untersuchten Angeboten zwei verschiedene direkte Erlösmodelle im Vordergrund: Pay-per-article Systeme, bei denen der Nutzer pro Einzeldownload bezahlt und Online-Abonnements. Pay-per-article Systeme finden sich vor allem bei den Verbraucher- und Wirtschaftsmagazinen. Im Gegensatz dazu dominieren bei den (ausländischen) Warentestorganisationen Online-Abo-Modelle. Auffällig ist, dass von allen untersuchten Anbietern von Produktinformationen in Deutschland noch keiner ein Online-Abo anbietet, auch wenn bei einzelnen Anbietern (z.B. bei der Stiftung Warentest) bereits die Einrichtung eines Online-Abos diskutiert wird.

Nicht bei allen der hier untersuchten Anbieter von Verbraucherinformationen spielen ökologische Aspekte eine Rolle. Explizit ökologische bzw. nachhaltige Informationen werden nur von den Verbraucher- und Warentestorganisationen sowie von den Öko-Portalen und einzelnen Magazinen (z.B. Ökotest) angeboten.

Das Internet wird von den Öko-Anbietern primär als Informationsmedium eingesetzt, d.h. hier kommen vor allem die Vorteile des Internets zur Strukturierung und Bündelung von Informationsangeboten zum Tragen. Bei einem Teil der Anbieter (bei den Öko-Portalen) steht auch die Vernetzungs- und Suchfunktion (Vernetzung von Akteuren) im Vordergrund. Allerdings wird das Internet bei vielen der Öko-Anbieter eher als Ergänzung und Fortschreibung des Offline-Angebots genutzt, während bestimmte andere innovative Eigenschaften des Internets (z.B. die Möglichkeiten zur Individualisierung von Informationen, interaktive Elemente, Community-Angebote und bei einigen auch Vernetzungsangebote) noch zu wenig genutzt werden. Beispielsweise werden Community-Funktionen wie Verbraucher- oder Expertenforen und Chats bei vielen nur am Rande oder zu ganz bestimmten Themen eingesetzt. Auch unterhaltende Elemente, wie Spiele, Umfragen oder Gewinnspiele, die zur Kundenbindung beitragen können, werden von diesen Anbietern wenig genutzt. Die Vernetzungs- und Suchfunktionen des Internets werden nur von den Öko-Portalen wirklich ausgeschöpft.

Andererseits gibt es einzelne Anbieter von ökologischen bzw. nachhaltigen Produktinformationen, die im Bereich der Informationsvermarktung im Internet eine Vorreiterrolle einnehmen. So war die Stiftung Warentest einer der ersten Anbieter, die virtuellen Content über ein Pay-per-article System angeboten haben. Auch in Bezug auf den online-generierten Umsatz ist die Stiftung Warentest einer der Vorreiter beim Verkauf von Informationen im Internet.

Auf der anderen Seite stehen die sogenannten „neuen Intermediäre“, vor allem die Verbraucherforen (wie Ciao oder Dooyoo) und die Preisdatenbanken (z.B. Guentstiger oder Preisauskunft). Im Gegensatz zu den Öko-Anbietern nutzen sie die innovativen Features des Internet, insbesondere Community- und Vernetzungsmöglichkeiten, intensiv. Auch verzeichnen sie erheblich mehr Verkehr auf ihren Seiten als die Öko-Anbieter, erreichen also eine weitaus größere Zielgruppe. Allerdings bieten weder die Preisdatenbanken noch die Verbraucherforen ökologische oder nachhaltige Produktinformationen an.

Aus diesen Beobachtungen können folgende Schlussfolgerungen für die Förderung nachhaltiger Produktinformationen im Internet gezogen werden:

1. Wie können jene Angebote (Warentester, Verbraucherorganisationen, Ökozeitschriften, Öko-Portale), die bereits umwelt- und nachhaltigkeitsrelevante Produktinformationen anbieten, gestärkt werden und wie können hier die Nutzerzahlen erhöht bzw. neue Zielgruppen erschlossen werden?

Anbieter ökologischer Produktinformationen sollten stärker als bisher die spezifischen Eigenschaften des Internets nutzen. Vor allem im Bereich der Individualisierung von Informationen, der Aktualität sowie bei Community-Angeboten und unterhaltenden Elementen werden die Möglichkeiten des Mediums Internet von vielen Anbietern noch nicht ausgeschöpft. Die Schaffung solcher Zusatzangebote im Internet ist vor allem auch für die Erschließung möglicher neuer Zielgruppen wichtig. Nutzer, die Produktinformationen im Internet suchen, erwarten nicht nur die Print-Inhalte aufbereitet vorzufinden, sondern sie erwarten von einem Online-Angebot weitere Service-Funktionen (z.B. dass Informationen im Internet schneller verfügbar sind, dass sie individuell angepasste Informationen erhalten etc.). In diesem Sinne sollte geprüft werden, bei welchen Anbietern und in welchem Rahmen beispielsweise Verbraucher- oder Expertenforen eingerichtet werden können. Auch unterhaltende Elemente wie Spiele oder Gewinnspiele werden von anderen Informationsanbietern erfolgreich eingesetzt und könnten Anregungen für die Anbieter ökologischer Produktinformationen bieten. Solche zusätzlichen Elemente und Services sind vor allem auch für die Erschließung jüngerer Zielgruppen wichtig. Viele Anbieter von umweltrelevanten Informationen, wie z.B. Stiftung Warentest oder die Verbraucherzentralen, werden primär von Zielgruppen über 40 genutzt, zum Teil auch von den jungen Familien. Die wichtigen Zielgruppen der Jugendlichen und jungen Erwachsenen unter 30 werden weniger gut erreicht. Ein wichtiger Ansatzpunkt wäre die Schaffung von Angeboten im Internet, die vor allem auch auf die Wünsche und Bedürfnisse der jüngeren Zielgruppen eingeht.

2. Bei den vielgenutzten Verbraucherplattformen (Ciao, Dooyoo etc.), die bis dato keine oder kaum umwelt- oder nachhaltigkeitsrelevante Produktinformationen bieten, stellt

sich die Frage, ob und auf welche Weise verstärkt umwelt- und nachhaltigkeitsrelevante Informationen aufgenommen und genutzt werden könnten. Die Schwierigkeit, die sich dabei ergibt ist, dass bei den Verbraucherplattformen der Austausch der Verbraucher untereinander im Mittelpunkt steht und keine Experteninformationen bereitgestellt werden. Um fundierte Aussagen über ökologische Eigenschaften eines Produktes treffen zu können sind aber in der Regel Experteninformationen notwendig. Die Verbraucher selbst können keine fundierte Aussage darüber treffen, unter welchen Produktionsbedingungen ein Produkt hergestellt wurde oder welche Schadstoffe ein Produkt enthält. Will man also Verbraucherplattformen für umwelt- bzw. nachhaltigkeitsrelevante Informationen nutzen, müsste man sie um Experteninformationen ergänzen. Wie und ob dies gelingen kann und ob es mit dem Geschäftsmodell der Verbraucherforen überhaupt kompatibel wäre, ist eine Frage, die an dieser Stelle nicht geklärt werden kann, die aber untersucht werden sollte.

3. Forschungsbedarf: Die vorliegende Studie untersucht die Anbieterseite von Produktinformationen für Verbraucher im Internet. Auf der Nutzerseite gibt es allerdings noch große Erkenntnislücken. Insbesondere die Nutzerstruktur (wer nutzt welche Angebote im Internet?), die Kaufverhaltenswirkungen (wie beeinflussen die gewonnenen Informationen das Kaufverhalten?), Rückwirkungen auf die Produktnutzung, Reboundeffekte etc. sind bisher nicht oder nur wenig untersucht. Hier sollten Untersuchungen durchgeführt werden, um diese Lücke zu schließen.

Die Rolle mobiler Dienste für Produktinformationen

Mobile Dienste bieten im Bereich der Produktinformation für Verbraucher viele Chancen durch die mobile Einsetzbarkeit der Informationen. Gerade für Produktinformationen bedeutet der Aspekt der Mobilität einen erheblichen Vorteil, da der Nutzer die Informationen dort abrufen kann, wo er sie benötigt, nämlich am Point of Sale.

Allerdings ist ein erfolgreicher Einsatz mobiler Lösungen von verschiedenen Faktoren abhängig.

Ein zentraler Faktor ist die Tatsache, dass nicht alle Angebote, die im Internet funktionieren auch mobil sinnvoll abgebildet werden können. Ein Problem für die mobile Bereitstellung von Produktinformationen sind die eingeschränkten Darstellungsmöglichkeiten bei den derzeit am Markt befindlichen Endgeräten, v.a. bei den Handys. Durch das kleine Handy-Display und die begrenzten Darstellungsmöglichkeiten über ein Handy-Portal ist der Umfang der Informationen, die für den Nutzer bequem und übersichtlich dargestellt werden können, sehr begrenzt. Da aber viele Informationsangebote im Produktbereich sehr komplex sind (z.B. die Angebote der Verbraucher- oder Warentestorganisationen) ergeben sich hier Probleme.

Hier stellt sich die Frage, ob und inwieweit die Inhalte sinnvoll komprimiert werden können, ohne dass zu viele wesentliche Informationen verloren gehen und für welche Anbieter solche komprimierten Informationen Sinn machen. Vor allem von den Verbraucherorganisationen aber auch von den Warentestern wird die Sorge geäußert, dass dabei die Inhalte zu stark verkürzt werden.

Dieses Problem betrifft aber nicht alle Anbieter: Preisdatenbanken beispielweise bieten sehr knappe, kompakte Informationen an, die sich auch auf dem Handy gut darstellen lassen.

Ein weiterer Faktor für einen erfolgreichen Einsatz mobiler Lösungen ist, dass tatsächlich sinnvolle Informationen und Dienste bereitgestellt werden, die einen hohen Nutzwert für den User haben. Vor allem Verbraucher- und Warentestorganisationen als Anbieter neutraler Produktinformationen mit hohen Vertrauenswerten in der Bevölkerung haben in dieser Hinsicht eine optimale Ausgangsposition.

Ein wesentlicher Faktor ist auch der Preis der angebotenen Dienste. Derzeit sind die Kosten, die für den Nutzer entstehen relativ hoch, vor allem die Gebühren für die Nutzung der Portale oder für SMS, die zu den normalen Telefonkosten noch hinzukommen. So kostet beispielsweise das Abonnement eines i-mode Dienstes zusätzlich zu den Kosten für die Datenübertragung bis zu 2,00 Euro im Monat.

5.5 Elektronische Gebrauchtmärkte zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzungssysteme

5.5.1 Bedeutung des Themas für nachhaltige Produktnutzung

Ein wichtiger Beitrag zu einer nachhaltigen Produktnutzung kann durch die Weiter- bzw. Wiederverwendung gebrauchter Produkte geleistet werden. Durch die so entstehende Verlängerung der Produktnutzungsdauer können Ressourcenströme reduziert und so Umweltentlastungspotenziale realisiert werden. Neben dem stationären Handel und Secondhand-Zeitschriften werden Gebrauchtsprodukte zunehmend auch über Gebrauchtgütermärkte im Internet gehandelt. Hierbei spielen sowohl Online-Marktplätze, auf denen Verbraucher untereinander mit gebrauchten Produkten handeln als auch Marktplätze, auf denen professionelle Anbieter Altgeräte und –produkte vermarkten, eine Rolle. Durch den Online-Handel können weitere Umweltentlastungspotenziale entstehen, beispielsweise dadurch, dass Einkaufsfahrten der Kunden durch die Online-Bestellung am PC ersetzt werden und damit Verkehr reduziert wird.

Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Fallstudie Gebrauchtgütermärkte im Internet in den Blick genommen, der dortige Handel sowie die verwendeten Geschäfts- und Erlösmodelle untersucht sowie eine erste Abschätzung von ökologischen Effekten durch den Online-Handel mit Gebrauchtgütern vorgenommen.

Vorteile des E-Commerce für den Gebrauchtgüterbereich

Für den Gebrauchtgüterbereich bietet die Möglichkeit des Online-Handels in vielen Bereichen Vorteile. Unternehmen und Händler können mit Hilfe von E-Commerce die Güterbeschaffung optimieren und die Vertriebskanäle um das Internet erweitern. Oft ist damit eine Reduzierung der Vertriebskosten und eine Ausweitung des Kundenspektrums verbunden.

Für den Endkunden (egal ob Unternehmens- oder Privatkunde) bietet der elektronische Handel verbesserte Chancen, bequemer und zielgenauer an Produkte und Dienstleistungen zu gelangen, und Produkte, die er nicht mehr benötigt, zu verkaufen.

Der Endkonsument tritt dann als (Wieder-) Verkäufer auf. Insbesondere für Privatpersonen hat sich hier durch Auktionshäuser wie eBay und Ricardo ein neues „Geschäftsfeld“ eröffnet.

Einen weiteren Vorteil bietet E-Commerce in bestimmten Produktbereichen (beispielsweise bei Sammlerobjekten), bei denen die Zielgruppe stark spezialisiert und zum Teil örtlich weit gestreut ist. Das Internet bietet hier die Möglichkeit, Produkte in einem sehr spezialisierten Markt und über größere Entfernungen (auch über Ländergrenzen hinweg) effizient zu handeln.

Zum anderen unterliegen Nachfrage, aber vor allem auch Angebot bei Gebrauchsgütern starken Schwankungen, so dass es sich meist nicht lohnen würde, einen Katalog zu drucken. Hier bietet der Online-Handel erhebliche Vorteile, da Änderungen im Angebot sehr schnell und flexibel angepasst werden können.

Neue Möglichkeiten für den Handel mit Gebrauchsgütern ergeben sich vor allem durch das Handelsmodell des „elektronischen Marktplatzes“. Im Gegensatz zu Systemen, bei denen ein einziger Anbieter (sei es ein Unternehmen oder ein Händler) auftritt, vernetzt ein elektronischer Marktplatz mehrere Anbieter und Abnehmer miteinander. Als Anbieter können dabei sowohl Unternehmen als auch Privatpersonen auftreten. Beispiele für elektronische Marktplätze sind u.a. eBay, Abebooks und Ricardo. Eine besondere Form der elektronischen Marktplätze sind die Auktionshäuser im Internet, bei denen Produkte nicht zu Festpreisen gehandelt werden, sondern im Internet versteigert werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sind die Veränderungen im Kundenverhalten, die durch E-Commerce entstehen. Durch E-Commerce und die damit einhergehenden Produktinformationssysteme im Internet steigt die Markttransparenz und damit „die Macht des Kunden“. Durch Informationsangebote im Internet werden die Kunden in die Lage versetzt, schnellere und umfassendere Vergleiche anzustellen was die Angebotsvielfalt, die Produktpreise, die Qualität und auch die ökologischen Eigenschaften von Produkten betrifft. Damit steigen die Wahlmöglichkeiten und die Ansprüche der Kunden.

5.5.2 Übersicht über Online-Marktplätze für Gebrauchsgüter

Online-Marktplätze für Gebrauchsgüter sind Plattformen im Internet, auf denen mit gebrauchten Produkten gehandelt wird. Die Aufgabe der Plattformen besteht darin, zwischen Verkäufern und Käufern gebrauchter Produkte zu vermitteln, d.h. Such-, Anbahnungs- und Abwicklungsprozesse zu organisieren. Dabei treten einige Plattformen als reine Vermittler auf, ohne selbst Produkte anzubieten (z.B. eBay oder Ricardo), andere Plattformen treten direkt als Anbieter von Produkten in Erscheinung (z.B. Videowelt Lübke, Omnico oder Recycle It). Gehandelt werden die Produkte entweder zu Festpreisen, viele Anbieter bieten darüber hinaus Auktionen an.

Obwohl einzelne Webplattformen wie z.B. eBay weltweit bekannt sind und bereits Gegenstand von zahlreichen Einzelfallstudien waren, liegen bis dato keine empirischen Untersuchungen zum Gesamtbereich der Online-Märkte für Gebrauchsgüter vor. Systematische Zusammenstellungen oder Übersichten von solchen Märkten existieren bislang nicht. Die vorliegende Fallstudie hatte daher einen explorativen Charakter und

konzentrierte sich auf die Identifizierung von Marktführern oder beispielhaften Marktplatzbetreibern in ausgewählten Produktbereichen und deren Beschreibung in Form von einheitlich gegliederten Profilen¹⁷⁶.

Mit Blick auf nachhaltige Produktnutzungssysteme kommt dem Handel mit Gebrauchsgütern eine bedeutende Rolle zu, da er zur Produktnutzungsdauerverlängerung sowie zur Produktnutzungsintensivierung beitragen und somit Umweltentlastungspotenziale erschließen kann. Vor diesem Hintergrund war es Ziel der Untersuchung:

- erste Erkenntnisse über die Verbreitung von Online-Marktplätzen für Gebrauchsgüter zu gewinnen,
- Marktführer in ausgewählten Produktbereichen zu identifizieren,
- Eckdaten über die jeweiligen Webplattformen, den dortigen Handel und die verwendeten Geschäfts- und Erlösmodelle zu gewinnen,
- Eine erste Abschätzung von ökologischen Effekten durch Online-Marktplätze für Gebrauchsgüter vorzunehmen.

¹⁷⁶ die ausführlichen Profile finden sich im Arbeitspapier von Henseling, C.; Fichter, K.: Online-Marktplätze für Gebrauchsgüter, 2004, IZT Arbeitsbericht Nr. 8/2004, verfügbar unter: www.sustainable-ict.info

5.5.3 Auswahl der untersuchten Online-Marktplätze

In der vorliegenden Studie wurden 10 Online-Plattformen für Gebrauchtgüter aus unterschiedlichen Produktbereichen untersucht. Es wurden sowohl Business-to-Consumer Marktplätze als auch Business-to-Business Marktplätze in die Untersuchung einbezogen.

Tabelle 5-22: Übersicht über die untersuchten Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter

Untersuchter Marktplatz	Website	Produktgruppe
Business-to-Consumer bzw. Consumer-to-Consumer		
eBay	www.ebay.de	Diverses
Ricardo	www.ricardo.de	Diverses
Omnico	www.omnico.de	Computer und Zubehör
Recycle it	www.recycle-it.de	Elektro- und Elektronikgeräte
Abebooks	www.abebooks.de	Bücher
Videowelt Lübke	www.videowelt-luebke.de	Gebrauchtvideos, DVDs
Gebrauchthandy	www.gebrauchthandy.de	Handys
Business-to-Business		
GoIndustry	www.goindustry.de	Produktionsanlagen, Maschinen
Resale	www.resale.de	Gebrauchtmaschinen
Renet	www.renet.de	Kfz-Gebrauchteile

Die Auswahl erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten: Da der Handel mit Gebrauchtgütern auch im Business-to-Business Bereich eine relativ große Rolle spielt (z.B. der Handel mit Gebrauchtanlagen und Maschinen), wurden sowohl B2C als auch B2B Plattformen untersucht. Desweiteren wurden jene Produktbereiche betrachtet, die beim E-Commerce eine größere Rolle spielen. Zwar existieren bislang keine Statistiken über den Online-Handel mit Gebrauchtgütern, Statistiken über den Handel mit Neuprodukten geben jedoch Aufschluss darüber, welche Produkte besonders häufig über das Internet gehandelt werden. Auf den vorderen Plätzen befinden sich: Bekleidung/Schuhe, Computer/Computerzubehör, Bücher, Unterhaltungselektronik sowie CDs/bespielte Tonträger (Riehm 2003) (siehe Anhang). Für die Untersuchung wurden jeweils die Marktführer aus den verschiedenen Produktbereichen ausgewählt sowie einige beispielhafte Marktplatzbetreiber.

Da in der vorliegenden Studie mögliche ökologische Effekte durch den Online-Handel mit Gebrauchtgütern untersucht werden, insbesondere mit Blick auf die Potenziale zur Verlängerung der Produktnutzung/ Wiederverwendung, wurden hier nur Marktplätze einbezogen, auf denen physische Produkte gehandelt werden.

5.5.4 Angebot und Marktteilnehmer

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Recherche zusammenfassend dargestellt.

Wie die Recherche gezeigt hat, gibt es mittlerweile eine Vielzahl von Gebrauchtgütermärkten im Internet zu unterschiedlichsten Produktbereichen. Einen Eindruck über die Breite der Gebraucht-Produkte, die über das Internet gehandelt werden, vermittelt die Liste der bei eBay gehandelten Artikel. Bei eBay werden Produkte u.a. in den Bereichen Medien (Bücher, Videos, DVDs etc.), Computer, Fotoartikel und Elektrogeräte, Spielzeug und Sportgeräte, Kleidung und Babyartikel, Uhren und Schmuck aber auch Feinschmecker- und Beautyartikel gehandelt.

Bei den Gebrauchtgütermärkten muss unterschieden werden zwischen Plattformen, die ein breites Produktspektrum abdecken (z.B. die Auktionsplattformen Ricardo und eBay) und jenen Plattformen, die Produkte in einem ganz speziellen Produktbereich anbieten, z.B. Omnico im Bereich Computer und Zubehör, Abebooks im Bereich Bücher, Renet im Bereich Kfz-Gebrauchteile.

Bei den untersuchten Marktplätzen steht der Handel mit Gebrauchtgütern klar im Vordergrund. Allerdings gehen immer mehr Anbieter dazu über, sowohl Gebraucht- als auch Neuwaren anzubieten, was die Abgrenzung zwischen Gebraucht- und Neuwarenhandel erschwert. Ein Beispiel hierfür ist der Online-Buchhändler Amazon. Ursprünglich ein Händler von Neuwaren (Bücher, Musik, Video, DVDs), bietet Amazon seit einiger Zeit auch gebrauchte Produkte an. Eine Entwicklung in die umgekehrte Richtung ist bei eBay zu beobachten. Auf der Auktionsplattform eBay werden zunehmend auch neue Produkte versteigert. Dies geht soweit, dass sich ein eigener „Berufsstand“ des eBay-Händlers herausgebildet hat: semiprofessionelle Gewerbetreibende, die Neuwaren in großen Mengen günstig einkaufen und über eBay wieder verkaufen. Nach Angaben der FAZ gibt es inzwischen mehr als 10.000 Menschen in Deutschland, die auf diese Weise bei eBay ihr Geld verdienen, wobei die Zahl der Gewerbetreibenden, die ihre Waren ausschließlich bei eBay verkaufen ständig wächst¹⁷⁷. Der Verkauf bei eBay ist für diese Händler vor allem deshalb lukrativ, da sich auf keinem anderen Marktplatz so viele Kunden bewegen.

Über die untersuchten Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter treten verschiedene Marktteilnehmer miteinander in Interaktion. Im Allgemeinen werden bei Marktteilnehmern drei verschiedene Gruppen voneinander unterschieden: Unternehmen („Business“), Privatpersonen („Consumer“) und die öffentliche Hand („Government“). Jede dieser Gruppen kann prinzipiell sowohl als Anbieter als auch als Nachfrager auftreten. Bei den untersuchten Gebrauchtmärkten wurden folgende Handelsmodelle vorgefunden:

- der Handel zwischen Unternehmen (Business-to-Business oder B2B)
- der Handel zwischen Unternehmen und Privathaushalten (Business-to-Consumer oder B2C) und
- der Handel zwischen Privatpersonen (Consumer-to-Consumer oder C2C).

¹⁷⁷ Schmidt, Holger „Ebay ist Arbeitgeber für über 10.000 Menschen“, FAZ-Artikel vom 18.8.2003 im Internet: www.faz.net

Besonders hervorzuheben ist der Handel zwischen Privatpersonen (C2C). Durch Online-Marktplätze wie eBay, Ricardo oder Abebooks, auf denen Privatpersonen gebrauchte Produkte zum (Wieder-) Verkauf anbieten können, eröffnet sich ein neues „Geschäftsfeld“ für Privatpersonen. Sie können über die elektronischen Marktplätze Produkte sehr viel einfacher anbieten und einem sehr viel größerem Kundenkreis präsentieren als dies beispielsweise über Second-Hand-Zeitschriften möglich ist.

5.5.5 Marktbedeutung

Bisher gibt es keine Angaben darüber, welchen Anteil der Gebrauchtgüter-Markt am Online-Handel in Deutschland hat. Zwar gibt es diverse Erhebungen über den B2C E-Commerce in Deutschland (beispielsweise ACTA¹⁷⁸ und GfK-Webscope¹⁷⁹), hier wird allerdings nur zwischen verschiedenen Produktbereichen unterschieden, Angaben über den Gebrauchtgütermarkt im Internet werden nicht gemacht.

In Deutschland hat der E-Commerce einen Anteil von etwa 1% des Einzelhandelsumsatzes (siehe ACTA). Gebrauchtmärkte machen davon wiederum nur einen kleinen Anteil aus. Auch wenn der Online-Handel mit Gebrauchtprodukten in Deutschland derzeit also nur einen sehr geringen Anteil am Gesamtumsatz hat, so gibt es doch einige sehr erfolgreich Einzelbeispiele.

Die Rolle, die der Gebrauchtwarenhandel im Internet spielt, wird unter anderem durch den Erfolg des Auktionshauses eBay deutlich. eBay ist der weltweit größte Online-Marktplatz. Das umfangreiche, breit gefächerte Angebot zieht viele Kunden an, aber auch Anbieter werden von eBay angesprochen, da sie hier die meisten Käufer finden. Weltweit hat eBay 94,9 Mio. registrierte Nutzer. Ständig finden sich auf dem weltweiten eBay-Marktplatz mehr als 21 Mio. Artikel im Angebot.¹⁸⁰

Die deutsche Internetseite von eBay wurde im Juni 2003 von mehr als 14 Mio. Menschen besucht¹⁸¹. Das entspricht rund der Hälfte aller Internetnutzer in Deutschland. Dabei sind etwa 95% der eBay-Nutzer Privatpersonen und kleine Unternehmen. Ebay arbeitet seit der Gründung des Unternehmens profitabel. Für das Gesamtjahr 2003 belief sich der Nettoumsatz von eBay auf 2,17 Mrd. US-Dollar weltweit.

Ein weiteres Beispiel, das die Relevanz von Online-Gebrauchtmärkten verdeutlicht, ist die Plattform Omnico. Im Gegensatz zu eBay mit seinem breitgefächerten Angebot konzentriert sich Omnico auf einen einzigen Produktbereich, den Vertrieb von gebrauchten Computern und Zubehör. Ein Unterschied zu eBay ist auch das Geschäftsmodell. Während das Auktionshaus eBay als reiner Vermittler zwischen Anbietern und Käufern auftritt und sich durch Provisionen finanziert, tritt Omnico selbst als Verkäufer auf und finanziert sich durch die Verkaufserlöse. Nach eigener Aussage des Unternehmens ist Omnico der größte Händler und Dienstleister rund um gebrauchte PC-Systeme, Monitore und Notebooks in Europa. Pro Jahr werden ca.

¹⁷⁸ ACTA: Allensbacher Computer- und Telekommunikationsanalyse des Instituts für Demoskopie Allensbach

¹⁷⁹ GfK-Webscope: Untersuchung zum E.Commerce in Deutschland von der Gesellschaft für Konsumforschung

¹⁸⁰ eBay Zahlen&Fakten; im Internet: www.ebay.de (Stand Januar 2004)

¹⁸¹ Schmidt, Holger „Ebay ist Arbeitgeber für über 10.000 Menschen“, FAZ-Artikel vom 18.8.2003 im Internet: www.faz.net

70.000 bis 100.000 Geräte abgesetzt. Es befinden sich ständig bis zu 10.000 Gebrauchtgeräte im Angebot. Neben dem Handel mit Gebrauchtprodukten bietet Omnico auch Dienstleistungen rund um Entsorgung und Recycling an. Das Angebot von Omnico richtet sich sowohl an Privatkunden, als auch an Firmenkunden, Händler und Schulen. Die gesamte Anzahl der Kunden beträgt über 30.000. In Europa werden ca. 400 bis 500 Stammkunden gezählt.

Gebrauchthandel im Business-to-Business Bereich

Im Business-to-Business Bereich spielt der Handel mit Gebrauchtgütern eine relativ große Rolle. Einer Untersuchung von Riehm et al. zufolge gibt es im Business-to-Business Bereich in Europa etwa 381 aktive Online-Marktplätze (Neu- und Gebrauchtgüter) (Riehm 2003). Davon handeln 21 Plattformen mit gebrauchten Anlagen und Maschinen. Damit liegt der Handel mit Gebrauchtgütern auf Platz 8 der Handelskategorien der Online-Marktplätze (siehe Anhang).

Ein Beispiel aus dem Business-to-Business Bereich ist die Plattform GoIndustry. Das Unternehmen GoIndustry bietet eine internationale, mehrsprachige Internet-Handelsplattform für gebrauchte und überschüssige Wirtschaftsgüter. Es deckt als Handelsplatz Europa, den nahen Osten, Lateinamerika, Nordafrika und Asien ab. Die Dienstleistungspalette von GoIndustry umfasst Handel, Auktionen und industrielle Software sowie wertschöpfende Dienstleistungen wie z.B. Logistik, Finanzierung und Inspektionsdienste durch Servicepartner. Das Kerngeschäft sind der Handel und die Auktionen mit gebrauchten industriellen Nutzgütern, aktuell liegt der Schwerpunkt auf Werkzeugmaschinen. GoIndustry ermöglicht den Teilnehmern den unmittelbaren Handel miteinander als Verkäufer und Käufer. Dabei ist GoIndustry lediglich Veranstalter des Marktforums und tritt selbst nicht als Verkäufer oder Käufer auf. Die Anzahl der Marktplatzteilnehmer online beträgt ca. 30.000 Kunden. Die Kunden sind vorwiegend große Unternehmen, Insolvenzverwalter sowie Banken und Leasinggesellschaften. Von GoIndustry liegen keine aktuellen Zahlen zum Angebot vor. Im Mai 2000 betrug das Sortiment 7000 Produkte im Warenwert von rund 60 Mio. Euro.

5.5.6 Mobile Angebote

Mobile Angebote wie beispielsweise die Bereitstellung der Online-Plattform über ein Internet-Portal für das Handy spielen bei Online-Marktplätzen für Gebrauchtgüter bisher kaum eine Rolle. Dabei gibt es bereits von einigen Vorreitern Konzepte, wie mobile Zugänge zu den Inhalten der Internet-Marktplätze gestaltet werden können.

Unter den in der vorliegenden Marktanalyse untersuchten Gebrauchtgütermärkten im Internet nimmt eBay in bezug auf die Bereitstellung eines mobilen Angebotes eine Vorreiterrolle ein. eBay nutzt für sein mobiles Angebot die Internet-Portale für Handys von E-Plus (i-mode) und von T-Mobile (t-zones). Mobil-Portale ermöglichen dem Nutzer, mit dem Handy im Internet zu surfen und Internet-Angebote über das Handy zu nutzen (Abrufen von Internet-Seiten, Verschicken von E-Mails etc.). Bisher werden die Portale vor allem dazu genutzt, Bilder, Klingeltöne, Spiele und Informationen abzurufen. Das Angebot von eBay stellt hier eine erhebliche Erweiterung dar: Es ermöglicht dem Nutzer, über das Handy gezielt nach einzelnen Artikeln auf der eBay

Homepage zu suchen, den Ablauf der Auktionen zu verfolgen und über das Handy mitzubieten.

Nach Angaben von E-Plus befindet sich eBay auf Platz fünf unter den TopTen der meistgenutzten i-mode Seiten (Stand Juni 2003)¹⁸². Es gibt aber bisher keine Angaben darüber, von wie vielen Nutzern das Angebot in Anspruch genommen wird.

5.5.7 Geschäfts- und Erlösmodelle

Geschäftsmodelle

Folgt man der Kategorisierung von Wirtz (Wirtz 2001) (siehe hierzu auch Kapitel 2), sind alle untersuchten Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter dem Geschäftsmodell „Commerce“ zuzuordnen. Bei allen untersuchten Plattformen geht es um die Anbahnung, Aushandlung oder die Abwicklung von Geschäftstransaktionen mit Gebrauchtgütern.

Allerdings können die Geschäftsmodelle der verschiedenen Plattformen wiederum in drei Unterkategorien untergliedert werden:

- Marktforen,
- Auktionshäuser und
- Shop-Betreiber.

Marktforen: Bei diesem Geschäftsmodell bietet der Betreiber eine Plattform an, auf der sich Käufer und Verkäufer treffen können. Dabei tritt der Plattformbetreiber lediglich als Vermittler zwischen Anbietern und Kunden auf, ohne selbst Produkte anzubieten. Der Kaufvertrag wird direkt zwischen dem Käufer und dem Verkäufer abgeschlossen. Die Produkte werden über einen Festpreis gehandelt. In der Regel finanzieren sich solche Plattformen über die Erhebung von Einstellgebühren und / oder Provisionen. Dieses Geschäftsmodell verfolgen die Plattformen Abebooks, Gebrauchthandy, Renet, GoIndustry und Resale, wobei bei GoIndustry und Resale neben der Möglichkeit Produkte zu Festpreisen anzubieten auch Auktionen durchgeführt werden können.

Eine Sonderform der ersten Kategorie sind die *Auktionshäuser*. Auch hier besteht die Aufgabe der Plattform darin, zwischen Käufer und Verkäufer zu vermitteln ohne dass der Betreiber selbst als Verkäufer auftritt. Allerdings werden die Produkte hier nicht zu Festpreisen angeboten, sondern über Auktionen. Auktionshäuser finanzieren sich überwiegend durch Einstellgebühren und Verkaufsprovisionen. Dieses Geschäftsmodell verfolgen eBay, Ricardo, Resale und GoIndustry.

Es sind zunehmend Mischformen zwischen Veranstaltern eines Marktforums und Auktionshäusern zu beobachten. So nimmt beispielsweise bei eBay der Anteil der über Festpreise gehandelten Produkte zu. Mittlerweile werden bei eBay 28 Prozent der Produkte über Festpreise gehandelt. Auch GoIndustry, Resale und Ricardo bieten sowohl den Handel über Festpreise als auch Auktionen an.

¹⁸² www.eplus-imode.de

Eine weitere Kategorie sind die *Shop-Betreiber*: hier treten die Betreiber selber als An- und Verkäufer der Produkte auf und finanzieren sich über den Verkaufserlös der Produkte. (Videowelt Lübke, Omnico und Recycle It).

Tabelle 5-23: Übersicht über die Geschäftsmodelle der Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter

Geschäftsmodell Commerce			
	Veranstalter eines Marktforums	Auktionshäuser	Shop-Betreiber
www.abebooks.de	X		
www.gebrauchthandy.de	X		
www.goindustry.de	X	X	
www.renet.de	X		
www.resale.de	X	X	
www.ebay.de	(X)	X	
www.ricardo.de	(X)	X	
www.videoworld-luebke.de			X
www.omnico.de			X
www.recycle-it.de			X

Online-Auktionen

Im Internet gibt es verschiedene Arten von Auktionen. Bei den untersuchten Beispielen überwiegen die normalen Auktionen. Das heißt, der Verkäufer legt einen Startpreis fest. Gebote können nur über der Höhe des Startpreises abgegeben werden. Der Startpreis ist zugleich der Minimumpreis, zu dem der Artikel verkauft wird. Die Auktion ist zeitlich befristet, verkauft wird nach Ablauf einer vorher festgelegten Frist. Daneben gibt es bei Ricardo die Möglichkeit Auktionen mit Mindestpreis durchzuführen. Bei dieser Variante legt der Anbieter zusätzlich zum Startpreis einen Mindestpreis fest, zu dem er den Artikel verkaufen will. Der Käufer kann ein Gebot unter dem Mindestpreis abgeben, allerdings ist der Verkäufer dann nicht verpflichtet, den Artikel zu verkaufen. Der Artikel wird erst dann verkauft, wenn der Mindestpreis erreicht wurde. Verkäufer setzen häufig einen Mindestpreis ein, wenn sie in Bezug auf den Startpreis unsicher sind. Bei eBay gibt es darüber hinaus die Möglichkeit „Powerauktionen“ zu veranstalten. In einer Powerauktion kann ein Artikel in beliebiger Menge angeboten werden. In diesem Fall müssen alle Artikel von gleicher Art und Güte sein (z.B. nach Größe, Farbe, Muster, Fabrikat etc.). Die Artikel werden nach Ende der Auktion an die Höchstbieter verkauft. Alle Höchstbieter bezahlen den gleichen Preis pro Artikel, der sich aus dem niedrigsten erfolgreichen Gebot berechnet.

Erlösmodelle

Bei den Online-Marktplätzen für Gebrauchtgüter sind direkte und indirekte Erlösformen vorzufinden. Dabei stehen zwei Modelle im Vordergrund:

- Erlöse durch Provisionen und Einstellgebühren (indirekte Erlösform) und
- Erlöse durch den Verkauf von Produkten (direkte Erlösform).

Eine Finanzierung über *Verkaufsprovisionen und Einstellgebühren* ist unter den untersuchten Beispielen das am weitesten verbreitete Erlösmodell. Dabei werden von den Verkäufern, die den Online-Marktplatz nutzen zum einen Gebühren für die Einstellung ihrer Verkaufsanzeigen verlangt, zum anderen werden beim erfolgreichen Verkauf eines Produkts (meist in Abhängigkeit von der Höhe des Verkaufswertes) Provisionen erhoben. Ein solches Modell verfolgen die Anbieter Ebay, Ricardo, Abebooks, Goindustry und Rennet. Zum Teil werden ergänzend zusätzliche Dienstleistungen angeboten, für die eine Nutzungsgebühr verlangt wird.

Die Einstellgebühren sind in der Regel fix und sind in der Höhe nach dem Verkaufspreis gestaffelt bzw. bei einer Auktion nach dem Startpreis oder nach der Anzahl der eingestellten Artikel. Die Verkaufsprovisionen richten sich nach der Höhe des erzielten Preises und bewegen sich meist im Bereich zwischen 1,5% und 5% des Verkaufspreises, wobei es bei vielen Anbietern eine Höchstgrenze für die Provision gibt.

Beispiel: eBay

Für das Anbieten von Artikeln erhebt eBay von dem Anbieter eine Angebotsgebühr. Für zusätzliche Leistungen von eBay, insbesondere für die Hervorhebung einzelner Angebote, hat der Anbieter Zusatzgebühren zu bezahlen. Kommt es durch die Nutzung von eBay zum Verkauf, fällt zugunsten von eBay eine Provision an, die vom Anbieter zu begleichen ist.

Tabelle 5-24: Übersicht über Einstellgebühren und Provisionen bei eBay

Einstellgebühren	
Startpreis	Angebotsgebühr
EUR 1,00 bis EUR 1,00	EUR 0,25
EUR 1,01 bis 9,99	EUR 0,40
EUR 10,00 bis EUR 24,99	EUR 0,60
EUR 25,00 bis EUR 99,99	EUR 1,20
EUR 100,00 und höher	EUR 2,40
Provision	
Verkaufspreis	Verkaufsprovision
EUR 0,00 bis EUR 50,00	4% des Verkaufspreises
EUR 50,01 bis EUR 500,00	EUR 2,00 zzgl. 3% des Verkaufspreises
EUR 500,01 und mehr	EUR 15,50 zzgl. 1,5% des Verkaufspreises

Das zweite wichtige Erlösmodell bei Online-Märkten für Gebrauchtgüter ist die Finanzierung über den *Verkauf von Produkten*. Dieses Erlösmodell kommt bei den Shop-Betreibern Omnico, Videowelt Lübke und Recycle It zum tragen. Sie treten direkt als Händler in Erscheinung, die Ware an- und wieder verkaufen.

Darüber hinaus sind bei den untersuchten Betreibern folgende sonstige Erlösmodelle vorzufinden:

Die Internet-Plattform www.gebrauchthandy.de wird durch das Mutterunternehmen T-Mobile finanziert. Die Seiten von Gebrauchthandy dienen vor allem als Werbemittel für T-Mobile (z.B. durch Werbebanner, Links etc.). Es werden keinerlei Gebühren von den Kunden/ Nutzern erhoben.

Bei www.resale.de erfolgt die Finanzierung über Einträge in die Händlerliste auf der Website und über die Möglichkeit dem Angebot ein Bild hinzuzufügen. Für den Basisdienst werden keine Einstellungsgebühren verlangt, auch Provisionen auf den Verkaufswert der Produkte werden nicht erhoben.

5.5.8 Ökologische Effekte

Positive und negative ökologische Effekte durch Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter

Wie auch in anderen Bereichen des E-Commerce sind bei der Einrichtung von Gebrauchtgütermärkten im Internet in der Regel ökonomische Erwägungen ausschlaggebend wie die Senkung der Transaktionskosten und die Beschleunigung von Geschäftsprozessen. Positive oder negative Umwelteffekte werden bisher nicht oder

kaum beachtet¹⁸³. Dementsprechend spielen auch bei den hier untersuchten Plattformen Umwelteffekte in der Regel keine Rolle. Einzige Ausnahme stellen die Webplattformen Omnico und Recycle it dar. Auch gibt es bisher keine systematischen Untersuchungen und Daten über Umwelteffekte von Gebrauchtgütermärkten im Internet.

An dieser Stelle soll eine erste Erörterung von positiven und negativen Umweltwirkungen, die von Gebrauchtgütermärkten im Internet ausgehen können, vorgenommen werden. Im Mittelpunkt der Betrachtung sollen dabei die Umwelteffekte durch veränderte Prozesse und Märkte sowie verändertes Kundenverhalten stehen.

Ressourceneinsparung durch Produktnutzungsverlängerung und Produktrecycling

Positive Umweltwirkungen von Gebrauchtgütermärkten im Internet können vor allem bei der Produktnutzungsverlängerung und beim Produktrecycling erwartet werden. Der Online-Handel unterstützt und erleichtert die Präsentation und den Handel von gebrauchten Produkten erheblich. Gerade bei Gebrauchtgütern, bei denen das Angebot teilweise erheblich schwankt, bietet sich das Internet als flexibles Medium zur Vermarktung an. Der Druck eines Katalogs zur Präsentation der Produkte wäre bei Gebrauchtgütern in den meisten Fällen zu aufwendig, da das Angebot hier erheblich schwankt. Die Weiter- und Wiederverwendung von Produkten hat erhebliche positive ökologische Effekte, da Abfallmengen und Ressourcenverbrauch reduziert werden können. Allerdings sind die Umwelteffekte abhängig davon, um welches Produkt es sich handelt. Zu unterscheiden sind hier einerseits Produkte, deren Umweltwirkungen primär in der Herstellungsphase entstehen und andererseits Produkte, bei denen die Nutzungsphase (z.B. durch Energie- oder Wasserverbrauch) den größten Anteil an den ökologischen Effekten hat, wie bei manchen Elektro- und Elektronikgeräten. Bei Waschmaschinen beispielsweise kann unter Umständen die Anschaffung eines neuen Gerätes ökologisch sinnvoller sein als die Weiternutzung eines Altgerätes, da der Strom- und Wasserverbrauch bei neuen Modellen erheblich geringer ist. Anders verhält es sich dagegen mit Gebrauchsgütern wie Büchern, Kleidung etc., bei denen die Herstellung die entscheidende Rolle in der Ökobilanz spielt.

Produktnutzungsverlängerung und Produktrecycling spielen sowohl im Consumer-to-Consumer Bereich eine Rolle, indem Privatpersonen Produkte, die sie nicht mehr nutzen, an andere Konsumenten weiterverkaufen, das Produkt also weitergenutzt wird und eine Neuanschaffung ersetzt, als auch im Business-to-Business Bereich.

¹⁸³ Paech, N.: Nutzungssysteme im Konsumbereich: eBay als nachhaltige Alternative, Fallstudie im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes Sustainable Markets eMERge (SUMMER), Oldenburg 2004

Beispiel: recycle it GmbH

Ein Beispiel für ein Unternehmen, das sich explizit eine umweltverträgliche Kreislaufwirtschaft durch Produktnutzungsverlängerung und Produktrecycling zum Ziel gesetzt hat, ist die recycle it – Recycling von Informationstechnologien GmbH. Die recycle it GmbH entstand aus dem Elektronik-Recycling-Konzept eines weltweit tätigen EDV-Konzerns. Sie entwickelt im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes Dienstleistungskonzepte zur umweltverträglichen Gestaltung, Wiederverwendung und Verwertung von Elektronik- und Elektroprodukten (Informations- und Kommunikationstechnologien, Unterhaltungselektronik, Haushaltsgeräte etc.). Der Schwerpunkt liegt auf dem Recycling von IT-Geräten. Die recycelten IT-Produkte werden über eine Internetbörse (www.recycle-it.de) angeboten, die mittlerweile über 1 Mio. Zugriffe im Monat verzeichnet. Das Angebot richtet sich sowohl an Privatverbraucher als auch an Händler und Unternehmen. Nach eigenen Aussagen konnte der Absatz von Second-Hand-Computersystemen durch den Online-Vertrieb erheblich gesteigert werden.

Bei der Frage, inwieweit durch die Nutzung von Gebrauchsgütern positive Umweltwirkungen entstehen, ist allerdings auch das Kundenverhalten zu berücksichtigen. Konkret stellt sich die Frage, ob durch preiswertere Gebrauchsgüter der Kauf von neuen Produkten substituiert wird, oder ob hier eine zusätzliche Nachfrage generiert wird. Ob also beispielsweise dann statt einem Paar Schuhe gleich drei Paar gekauft werden und die Einsparungen so überkompensiert werden. In manchen Produktbereichen (z.B. Computer oder Handy) werden durch das Angebot kostengünstiger Gebrauchsgüter möglicherweise auch neue Kundengruppen erschlossen, die sich ansonsten ein solches Produkt nicht leisten könnten. In diesem Fall würden durch den Handel mit Gebrauchsgütern neue zusätzliche Warenströme geschaffen.

Zu bedenken ist an dieser Stelle auch die Frage, ob bei einigen Anbietern (z.B. im Computerbereich) möglicherweise durch Rücknahme und Rückkauf gebrauchter Produkte der Markt frei gemacht werden soll, für neue Produkte. Analog zum Automobilmarkt, wo damit geworben wird, dass bei Neukauf eines Autos das alte Auto in Zahlung genommen wird.

Verkehr

Ein Bereich, in dem sowohl positive als auch negative Umwelteffekte durch den Online-Handel mit Gebrauchsgütern auftreten können ist der Bereich Verkehr. Allerdings lassen sich die Wirkungen des Online-Handels mit Gebrauchsgütern auf die Verkehrsleistungen noch nicht eindeutig beschreiben, da zu wenig Informationen z.B. zum Kundenverhalten und zu den Lieferentfernungen der gehandelten Produkte vorliegen. Wie der E-Commerce allgemein kann auch der Online-Handel mit Gebrauchsgütern dazu beitragen, Einkaufsfahren privater Konsumenten zu reduzieren, da die Ware über das Internet bestellt und ins Haus geliefert wird. Andererseits nehmen durch Internetbestellungen jedoch auch Auslieferungsverkehre zu: kleinteilige Sendungen müssen an eine Vielzahl wechselnder Empfänger verteilt werden. Diese

veränderte Sendungsstruktur wird nur dann ein relativ geringeres Verkehrsaufkommen als bei den traditionellen Einkaufsfahrten nach sich ziehen, wenn Bestellungen gebündelt und möglichst viele Empfänger auf einer Auslieferungsrouten beliebert werden können. Desweiteren stellt sich hier die Frage nach indirekten Folge- und Rückkopplungseffekten: wird beispielsweise die Zeit, die durch wegfallende Einkaufsfahrten frei wird durch Freizeitfahrten oder andere mehr oder weniger umweltbelastende Konsumtätigkeiten genutzt, so könnten die positiven Effekte überkompensiert werden (siehe Kapitel 4.3).

Ein Aspekt des Online-Handels mit Gebrauchsgütern, der erheblichen Einfluss auf den damit verbundenen Verkehr hat, ist die Möglichkeit, über Länder und Kontinente hinweg Produkte zu bestellen, so dass möglicherweise die Entfernungen, die zurückgelegt werden müssen, steigen. Hierzu gibt es allerdings bisher keine Untersuchungen und auch die Plattformbetreiber selbst wissen oft nichts über die Entfernungen, die die über sie gehandelten Produkte zurücklegen.

Weitere wesentliche Einflussfaktoren im Hinblick auf die Umweltwirkungen sind neben der Transportentfernung auch die Wahl des Verkehrsmittels sowie die Sendungsstrukturen. Dies wird beispielsweise deutlich, wenn man verschiedene Ökobilanzen zum Online-Einkauf von Büchern miteinander vergleicht. So kommt eine Studie, die den Online-Buchkauf und die Distribution in den USA untersucht auf weitaus höhere Werte beim Gesamtenergieverbrauch als vergleichbare Untersuchungen aus Deutschland oder Japan. Dies liegt im wesentlichen in der Tatsache begründet, dass die Transporte, Post- und Kuriersendungen in den USA überwiegend mit dem Flugzeug erfolgen, während in Japan und Deutschland der LKW das dominierende Verkehrsmittel ist (Williams 2003; Reichling 2002).

Verpackung

Ein weiterer wichtiger Faktor, der für die ökologischen Effekte von Online gehandelten Gebrauchsgütern eine Rolle spielt, sind die Verpackungsmaterialien, die bei der Versendung der Produkte anfallen. Der Online-Einkauf ist generell mit einem größeren Verpackungsaufwand verbunden als der Einkauf vor Ort in einem Geschäft, da Produkte, die der Kunde vor Ort kauft, meist nicht mehr verpackt werden müssen. Produkte, die online bestellt und mit der Post oder einem Kurier-Dienst verschickt werden, müssen dagegen entsprechend verpackt werden.

In einer Ökobilanz, in der eine vergleichende Betrachtung von Buchkauf und Distribution im stationärem und im online Buchhandel (Neuware) vorgenommen wird, untersuchen die Autoren neben anderen Faktoren auch den Verpackungsaufwand (Williams 2003). Sie kommen zu dem Ergebnis, dass beim Kauf von Büchern bei E-Commerce mehr Energie verbraucht wird als beim Einkauf vor Ort in einer Buchhandlung. Dies sei vor allem auf den hohen Verpackungsaufwand beim Online-Einkauf zurückzuführen, da hier das bestellte Buch einzeln verpackt werden muss, bevor es zum Kunden geschickt wird. Der Energieaufwand für die Herstellung des Verpackungsmaterials macht beim E-Commerce 3,9 MJ pro Buch aus, beim normalen Buchkauf nur 0,8 MJ. Damit macht der Verpackungsaufwand neben den Verkehrsströmen zum Transport des Buches bzw. für die Einkaufsfahrt den größten

Anteil am Gesamtenergieaufwand aus¹⁸⁴. Obwohl in dieser Studie Neuwaren untersucht wurden, so gilt Vergleichbares auch für gebrauchte Bücher, da - egal ob das Buch vom professionellen Händler oder von einer Privatperson verschickt wird – das Buch verpackt werden muss.

Energieverbrauch durch PC-Betrieb und Infrastruktur

Ein weiterer Aspekt, der für die ökologische Bilanz des Online-Handels mit Gebrauchsgütern eine Rolle spielt, ist der Energieverbrauch, der durch die PC-Infrastruktur und die PC-Nutzung entsteht. Zwar können private Einkaufsfahrten ersetzt werden, wenn der Kunde Produkte online bestellt, dafür entsteht aber auch ein zusätzlicher Energieaufwand durch die Herstellung und den Betrieb des PCs. Auch hier gibt die oben zitierte Studie zum Online-Buchkauf erste Hinweise. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass der Energieverbrauch, der zuhause bei der Bestellung eines Buches entsteht (PC-Infrastruktur, PC-Nutzung, Beleuchtung und Heizung) in etwa in der gleichen Größenordnung liegt wie der Energieverbrauch, der im stationären Handel durch den Betrieb der Buchhandlung entsteht. Der Energieaufwand für eine Buchbestellung zuhause liegt bei 0,95 MJ pro Buch, der Energieverbrauch der Buchhandlung bei 1,1 MJ pro Buch (Williams 2003). Damit macht der Energieverbrauch zuhause (je nach Szenario) zwischen 12,5% und 19% des Gesamtenergiebedarfs für Buchkauf und Distribution aus. Auch eine Studie der Deutschen Telekom, die ebenfalls verschiedene Szenarien zu online Buchkauf bzw. Buchkauf im Handel vor Ort untersucht, weist auf den hohen Beitrag des PCs an der ökologischen Bilanz beim Online-Buchkauf hin (Reichling 2002).

Bei der PC-Herstellung und dem Betrieb sind aber auch Einsparpotenziale zu vermuten. Bei der PC-Herstellung konnten in den letzten Jahren bereits erhebliche Effizienzfortschritte erreicht werden. Beim Stromverbrauch der Geräte sind in Zukunft weitere Verminderungsmöglichkeiten durch technische Weiterentwicklung einer verlustarmen und verbrauchsreduzierten Technik zu erwarten. So verbrauchen beispielsweise Flachbildschirme gegenüber der Bildröhrentechnik deutlich weniger Energie. Fortentwicklungen gibt es auch bei der weiteren Senkung der Leerlaufverluste durch Optimierung des „Powermanagements“¹⁸⁵.

Fallbeispiele

Im Folgenden sollen einige recherchierte Fälle dargestellt werden, die das Spektrum für unterschiedliche Nutzungsszenarien abstecken und illustrieren.

Beispiel 1: Terrakotta-Fliesen bei eBay

Der Kunde findet auf der Homepage von eBay ein Angebot, bei dem neue Terrakotta-Fliesen versteigert werden sollen. Bei dem Angebot ist auch eine Händleradresse im Umland von Berlin angegeben. Da der Kunde die Fliesen ansehen möchte bevor er

¹⁸⁴ je nach Szenario macht der Verpackungsaufwand beim E-Commerce zwischen 51% und 76% des Gesamtenergieaufwands aus, der Transportaufwand dagegen nur zwischen 4% und 37%.

¹⁸⁵ zu den Umweltwirkungen der PC-Infrastruktur siehe: Riehm, U. et al.; TA-Projekt E-Commerce. Endbericht ; 2002 (TAB Arbeitsbericht Nr. 78) und Behrendt, S. et al.; Literaturbericht zu den ökologischen Folgen des E-Commerce. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestags; Berlin und Dortmund 2002

mitbietet, fährt er von Berlin aus mit dem Auto zur angegebenen Adresse, muss aber feststellen, dass die Firma dort gar nicht mehr ansässig ist. In diesem Szenario wird der ökologische Vorteil des Online-Handels, der dadurch entsteht, dass das Produkt online bestellt und Einkaufsfahrten eingespart werden können, durch die „Besichtigungsfahrt“ kompensiert. Darüber hinaus kam es im beschriebenen Fall gar nicht zum Kauf, so dass der Kunde die Fahrt also umsonst unternommen hat.

Beispiel 2: Gebrauchtwagen im Internet

Ein Verbraucher beabsichtigt einen Gebrauchtwagen zu kaufen, der im Internet bei ebay inseriert ist. Der Kunde fährt zu diesem Zweck mit dem Auto von Frankfurt nach Wiesbaden zum Verkäufer. Dort angekommen muss er aber feststellen, dass der Wagen eine Beschädigung hat, von der im Angebotstext keine Rede war, so dass er sich gegen den Kauf entscheidet. Auch hier wird die Fahrt zum Verkäufer des Wagens umsonst unternommen.

Beispiel 3: Schuhe

Eine Konsumentin besitzt 30 Paar Schuhe, die sie größtenteils über ebay günstig ersteigert hat. Würde sie alle ihre Schuhe neu kaufen, könnte sie sich eine solche Fülle schon aus finanziellen Gründen nicht leisten. Die ökologischen (und ökonomischen) Vorteile, die durch den Kauf und damit die Weiternutzung von gebrauchten Schuhen entstehen, werden zum Teil wieder kompensiert, indem mehr Schuhe gekauft werden.

Beispiel 4: Gebrauchte Produkte aus den USA

Eine Kundin ersteigerte eine Uhr über die internationale Plattform von eBay von einem Anbieter in den USA. Die Uhr wird ihr daraufhin mit der Post zugeschickt. Hier werden durch die internationale Plattform von eBay Möglichkeiten geschaffen, gebrauchte Produkte auch über Ländergrenzen und Kontinente hinweg einfach und effizient zu handeln, was wiederum erhebliche Auswirkungen auf die Lieferentfernungen hat.

Einflussfaktoren auf die ökologische Bilanz

An dieser Stelle sollen die Einflussfaktoren, die sich auf die ökologische Bilanz des Online-Handels mit Gebrauchtgütern auswirken, identifiziert werden:

- Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die ökologische Bilanz ist die Entfernung, über die die Produkte gehandelt werden (also ob das Produkt regional, national oder sogar international gehandelt wird) und damit der Transportweg, den das Produkt zurücklegt.
- Neben der Entfernung, über die ein Produkt transportiert werden muss, spielen auch die Transportstrukturen und die Wahl des Verkehrsmittels eine Rolle, also beispielsweise ob die Versendung des Produkts mittels Flugzeug, LKW oder Bahn erfolgt, und wie hoch die Auslastung des Verkehrsträgers ist.
- Entscheidend ist auch, um welche Produkte es sich handelt. Bei einigen Produkten, bei denen die Gebrauchsphase die entscheidende Rolle in der Ökobilanz spielt (beispielsweise bei Waschmaschinen), kann die Anschaffung eines verbrauchsarmen Neugerätes ökologisch sinnvoller sein als die Weiternutzung eines alten Gerätes. Während bei vielen anderen Produkten, bei

denen die Herstellung den größten Anteil an den Umweltwirkungen einnimmt, eine Weiternutzung einen erheblichen ökologischen Vorteil (vor allem durch Ressourceneinsparungen) bietet.

- Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor ist das Nutzerverhalten. Werden durch den Kauf von gebrauchten Produkten Neukäufe substituiert oder kommen sie additiv hinzu? Werden durch den Online-Einkauf private Einkaufsfahrten ersetzt oder kommt das Internet nur als eine weitere Bezugsquelle hinzu und die Einkaufsfahrten werden trotzdem für andere Konsumtätigkeiten durchgeführt?
- Wie in der Studie zum Fallbeispiel E-Commerce bei Büchern festgestellt wurde (Williams 2003), spielt auch die für die Versendung eines Produktes notwendige Verpackung eine erhebliche Rolle in der ökologischen Bilanz, da die Produkte hier einzeln bzw. in sehr geringen Stückzahlen verpackt an den Kunden geschickt werden. Diese aufwendige Verpackung des einzelnen Produktes für den Transport entfällt in der Regel beim traditionellen Einkauf. Die Produkte werden in größeren Stückzahlen an das Geschäft geliefert und somit ist auch das Aufkommen an Verpackungsmaterialien geringer.
- Eine weitere Rolle für die ökologische Bilanz spielt beim Online-Handel der Energieverbrauch durch die PC-Infrastruktur und den PC-Betrieb für die Online-Bestellung von Zuhause. Allerdings konnte in diesem Bereich in der Vergangenheit bereits eine Reduktion des Energieverbrauchs durch eine effizientere, verbrauchsärmere Technik realisiert werden und auch für die Zukunft sind hier weitere Effizienzfortschritte zu erwarten.

5.5.9 Perspektiven

Wie die Recherche gezeigt hat, gibt es mittlerweile eine Vielzahl von Gebrauchtgütermärkten im Internet zu unterschiedlichen Produktbereichen. Dabei treten auf den Gebrauchtgütermärkten verschiedene Marktteilnehmer miteinander in Interaktion: Auf einigen Plattformen steht der Business-to-Business Handel im Vordergrund, auf anderen der Business-to-Consumer bzw. der Consumer-to-Consumer Handel. Das Internet bietet erhebliche Potenziale für den Handel mit Gebrauchtgütern. So senkt das Internet die Transaktionskosten (Anbahnungs-, Aushandlungs- und Abwicklungskosten) für den Handel und schafft hier vermutlich einen „Quantensprung“ im Gebrauchtwarenhandel. Von besonderer Bedeutung für den Handel mit Gebrauchtgütern sind vor allem die Marktforen sowie die Auktionshäuser im Internet. Bei diesem Handelsmodell tritt nicht nur ein Anbieter auf, sondern es wird ein Marktplatz geschaffen, auf dem eine Vielzahl von Anbietern in Erscheinung tritt, wodurch die Attraktivität für den Kunden erhöht und ein größerer Kundenkreis bedient werden kann.

Für den Endverbraucher als Anbieter gebrauchter Produkte entstehen durch die Gebrauchtgütermärkte im Internet ganz neue Möglichkeiten der Vermarktung, v.a. die Möglichkeit einen weitaus größeren Interessentenkreis zu erreichen, als dies mit herkömmlichen Vertriebswegen (z.B. Secondhand-Zeitschriften) der Fall ist. Privatpersonen wird auf diese Weise ein ganz neues „Geschäftsfeld“ eröffnet.

Ökologische Effekte

Umweltschutzaspekte oder Überlegungen zur Produktnutzungsverlängerung/-intensivierung spielen bei den Marktplatzbetreiber in der Regel überhaupt keine Rolle und werden dementsprechend auf den Webseiten auch nicht erwähnt. Zu den wenigen Ausnahmen zählen die Webplattformen recycle-it.de und omnico.de. Umweltschutzaspekte sind bei der Entstehung und dem Erhalt von Online-Marktplätzen für Gebrauchtgüter also bis dato kein Treiber.

Da es bislang keine Untersuchungen und Daten zu den Umweltauswirkungen von Gebrauchtgütermärkten im Internet gibt, sind Aussagen hierzu nur ansatzweise möglich. Dennoch können erste Abschätzungen zu den positiven und negativen ökologische Effekten vorgenommen werden. Insgesamt zeichnen sich in einigen Bereichen Potenziale zur Reduktion von Ressourcen- und Energieverbrauch ab. Potentiale bestehen vor allem in der Weiternutzung und Wiederverwendung von Produkten und im Ersatz von privaten Einkaufsfahrten. Allerdings hängen sie von zahlreichen Bedingungen ab, die erfüllt werden müssen, damit diese Potenziale auch zum tragen kommen. Entscheidende Einflussfaktoren sind hierbei vor allem das Mobilitäts- und Konsumverhalten der Kunden, die Sendungsstrukturen, die Transportentfernung und die Wahl des Transportmittels. Die ökologischen Potenziale, die durch eine Weiternutzung gebrauchter Produkte entstehen, sind darüber hinaus abhängig davon, um welche Produkte es sich handelt, also ob die wesentlichen Umweltwirkungen in der Herstellungs- oder in der Gebrauchsphase des Produktes entstehen. Gleichzeitig ist der Online-Handel mit Gebrauchtgütern auch mit Risiken für die Umwelt verbunden, beispielsweise dadurch, dass über das Internet Produkte weltweit bestellt werden können, was zu größeren Transportentfernungen führen kann, und durch eine Zunahme der Auslieferungsverkehre als Folge einer wachsenden Anzahl kleinteiliger Sendungen.

Bislang gibt es keine empirischen Untersuchungen, die sich systematisch mit Online-Marktplätzen für Gebrauchtgüter beschäftigen. Hier handelt es sich um ein bislang völlig unerforschtes Gebiet. Auch gibt es bislang keine Untersuchungen und Daten über die Umwelteffekte von Online-Gebrauchtgütermärkten. Große Marktplatzbetreiber wie z.B. eBay kennen noch nicht einmal die durchschnittlichen Transportentfernungen der über ihre Webplattform verkauften Produkte.

5.5.10 Fazit

Eine nachhaltige Produktnutzung kann durch E-Business-Anwendungen wesentlich unterstützt oder ermöglicht werden, insbesondere durch:

- Elektronische Zeitungen im Medienbereich
- Produktbegleitende Informationssysteme (auf der Basis von Smart Label)
- Produktinformationen für Verbraucher
- Online-Märkte für Gebrauchtgüter

Nachhaltigkeitsorientierte Gestaltung von E-Paper-Systemlösungen zur Erschließung von Umweltentlastungspotenzialen notwendig

Der technische Entwicklungsstand des elektronischen Papiers befindet sich heute auf einem Niveau, das vor einigen Jahren noch deutlich optimistischer gesehen wurde. Frühere Prognosen, wonach in etwa fünf Jahren, dass Foliendisplays als Ersatz für Bücher, Zeitungen oder Zeitschriften in Betracht kommt, sind deutlich zu reduzieren. Dies gilt erst recht für Prognosen, die davon ausgehen, dass es bereits mittelfristig die gedruckte Zeitung nicht mehr geben wird. Sollte für e-Paper ein Massenmarkt geschaffen werden können, so könnte dies erhebliche Auswirkungen auf die Produktnutzungssysteme im Medienbereich haben. Mit Blick auf das Umweltprofil ist das überraschende Ergebnis der ersten hier vorgenommenen ökologischen Grobabschätzung, dass e-Paper in den bisher (von Firmen und Experten) angedachten Nutzungsszenarien und Geschäftsmodellen ökologisch erheblich schlechter abschneidet. Unter den derzeit diskutierten Geschäftsmodellen (e-Paper als download via Festnetz und mobil über UMTS) wäre die Umweltbelastung pro Nutzeneinheit um den Faktoren 10 bis 40 höher. Zwar sind die hardwareseitigen Umweltbelastungen gegenüber heutigen PC- oder Laptopbasierten Nutzungssystemen deutlich geringer, aber der Energieverbrauch für die Datenübertragung überkompensiert die Energieeinsparungen bei den Endgeräten. Alternativ bieten sich andere Übertragungswege an. Die Datenübertragung der Inhalte der Zeitung auf elektronischem Papier auf das Lesegerät via DAB oder DVB-T zeigt eine Möglichkeit, den niedrigen Energieaufwand für die Herstellung und den Gebrauch eines Foliendisplays mit dem sehr niedrigen Energieaufwand der Datenübertragung über die Infrastruktur des digitalen Rundfunks zu verknüpfen. Nur durch eine nachhaltigkeitsorientierte, das heißt ökologische Aspekte beachtende und kundenorientierte Gestaltung der Technologie bzw. der Rahmenbedingungen (u.a. Datenübertragung, Lesequalität, Bedienkomfort, Format, Preis, Mehrwertdienste) können die Akzeptanz von e-Paper-Lösungen gefördert und aus der Technologie resultierenden Chancen zur Umweltentlastung genutzt werden.

Erhöhung der Ressourcenproduktivität durch produktbegleitende Informationssysteme und einem elektronisch gestützten Supply Chain-, Life Cycle- und Customer-Relation-Chip-Management

Smart Label basierte Lösungen bieten grundsätzlich die Möglichkeit, sämtliche Produktlebensphasen von Design bis zur Entsorgung des Produktes zu erfassen. Der Einsatz der Smart Label-Technologie dient dabei bisher vorrangig der Optimierung von Geschäftsabläufen. Im B2B-Bereich lassen sich Kosten in verschiedenen Bereichen senken: Logistik, Service Wartung, Reparatur, Garantieforderungen, Weiterverwendung und Entsorgung von Produkten. Im B2C-Bereich sind die Anwendungspotenziale weitaus spekulativer. Neben aussichtsreichen Anwendungen (z.B. präventive Fernwartung, Überwachung der Lebensmittelkette) lassen viele Anwendungen in Konsumgüterbereichen nur schwer einen Zusatznutzen für den Verbraucher erkennen. Beispielhaft ist der "smarte" Kühlschrank, der automatisch Waren nachbestellt. Die Entwicklung ist hier bisher weitgehend technologiegetrieben. Fragen des individuellen Kundennutzens bzw. der Akzeptanz sind dabei weitgehend ungeklärt. Als große Akzeptanzhürden dürften sich die informationelle Überforderung sowie Aspekte der Privatheit und des Datenschutzes erweisen. Mit Blick auf das Marktpotenzial sind daher

eher Nischenanwendungen wahrscheinlich. Insbesondere die Vorstellung, anstelle von Sachgütern nur deren Nutzung, also Dienstleistungen zu verkaufen („pay per use“) wird durch Smart Label in vielen Fällen erst praktikabel. Die organisatorische Abwicklung solcher Lösungen wird auf diese Weise erheblich vereinfacht. Dies berührt aber nicht, die viel wichtigeren psychologischen und sozialen Funktionen des Produktkaufs, so dass kaum davon ausgegangen werden kann, dass Smart Labels die Bereitschaft zum pay-per-use, über die bereits ohnehin erschlossenen Bereiche des Nutzungskausfs hinaus, wesentlich fördern wird. Zwar sind durch Anwendungen der Smart-Label-Technik keine großen Effekte bei der Dematerialisierung von Stoff- und Energieströmen zu erwarten. Gleichwohl bestehen beachtenswerte Potenziale zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität durch die Integration von Smart Label in ein elektronisch gestütztes Supply Chain-, Life Cycle- und Customer-Relation-Chip-Management.

Empowerment von Verbrauchern

Das Internet bietet vielversprechende Möglichkeiten der Verbesserung der Verbraucherinformation (über ökologische und soziale Produkteigenschaften) sowie der Vernetzung von Akteuren und der Etablierung neuer Anbieter. Sollen nachhaltige Produkte durch breite Käuferschichten bevorzugt werden, bedarf es ausreichender und glaubwürdiger Informationen über Qualität, Funktionalität, Preis und ökologische Eigenschaften der Produkte. Die durch Interaktivität und Individualisierungspotenziale des Internets ermöglichte zielgruppenspezifische Massenkommunikation lässt z.B. eine umfangreiche, kostengünstige und gleichzeitig auf die Informationsinteressen der jeweiligen Zielgruppen zugeschnittene Verbraucherinformation zu. Die Bandbreite reicht von etablierten Einrichtungen des Verbraucherschutzes bis hin zu neuen Dienstleistern, die Internetportale, Online-Einkaufsführer für Produkte und Dienstleistungen und Verbraucherforen (wie beispielsweise ciao.com) betreiben. Marktübersichten und Preisvergleich sind hier die dominierenden Leistungen dieser neuen Anbieter sind, umweltrelevante Informationen spielen bei ihnen bisher nur eine geringe Rolle. Hier geht es darum die Anbieter für diese Aspekte zu sensibilisieren. Für die etablierten Einrichtungen des Verbraucherschutzes und des Vergleichenden Wartentests, die bereits nachhaltigkeitsrelevante Informationen liefern, besteht die Aufgabe darin, das Internet nicht nur als Vertriebs- sondern als Informationsmedium zu nutzen und auszubauen. Die Chance für diese Anbieter liegt insbesondere in der Erschließung neuer und jüngerer Kundengruppen. Vor allem im Bereich der Individualisierung von Informationen, der Aktualität sowie bei Community-Angeboten und unterhaltenden Elementen werden die Möglichkeiten des Mediums Internet von vielen Anbietern noch nicht ausgeschöpft. Die Schaffung solcher Zusatzangebote im Internet ist vor allem auch für die Erschließung möglicher neuer Zielgruppen wichtig. Nutzer, die Produktinformationen im Internet suchen, erwarten nicht nur die Print-Inhalte aufbereitet vorzufinden, sondern sie erwarten von einem Online-Angebot weitere Service-Funktionen (z.B. dass Informationen im Internet schneller verfügbar sind, dass sie individuell angepasste Informationen erhalten).

Online-Märkte für Gebrauchtgüter schaffen einen "Quantensprung" im Gebrauchtwarenhandel

Chancen zur Erschließung bisher nicht genutzter Umweltentlastungspotenziale bestehen bei der Weiterentwicklung internetgestützter Gebrauchtmärkte. Dieses Potenzial beruht im Wesentlichen auf der Chance, durch die Vermarktung gebrauchter Güter die Lebens- und Nutzungsphase von Produkten zu verlängern und so zusätzliche Umweltbelastungen durch Neuanschaffungen zu vermeiden. Das Internet vereinfacht die Suche, Anbahnung und Abwicklung des Gebrauchtwarenhandels und senkt damit die Transaktionskosten und schafft hier vermutlich einen "Quantensprung" im Gebrauchtwarenhandel. Allerdings stellt sich auch in diesem Zusammenhang die Frage nach Reboundeffekten, da der vermiedenen oder zumindest verzögerten Neuanschaffung der gegebenenfalls höhere Ressourcenverbrauch in der Nutzung gebrauchter älterer Geräte entgegensteht. Darüber hinaus ist aus Einzelfällen bekannt, dass zusätzlicher Verkehr, beispielsweise durch die Inspizierung der Gebrauchswaren, induziert wird. Bislang gibt es keine Untersuchungen über die Umwelt- und Verkehrseffekte von Online-Gebrauchtgütermärkten. Es ist erforderlich, genauer zu analysieren, in welchem Maße und in welcher Form sich das Freizeit- und Konsumverhalten einzelner Kundengruppen durch die Möglichkeit des Online-Handels verändert hat und noch verändern wird. Auch hinsichtlich der Einschätzung der potenziellen Substitution von Einkaufsfahrten und Neukäufen durch den Online-Handel mit Gebrauchtgütern sind Erkenntnisse hinsichtlich des Einkaufs- und Mobilitätsverhaltens der Konsumenten und über dessen Veränderung durch E-Commerce notwendig. Von besonderem Interesse ist unter anderem die Frage, ob der Kauf gebrauchter Produkte sonstige Produktkäufe (vor allem Neukäufe) substituiert oder ob dies zu einem additiven Konsum führt. Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die ökologische Bilanz sind die Transportaufwendungen, die durch den Online-Handel mit Gebrauchtgütern entstehen, vor allem die Transportentfernungen. Wichtig wäre hier zu untersuchen, über welche Entfernungen die Produkte gehandelt werden und ob es in Bezug auf die Transportentfernung Unterschiede zwischen verschiedenen Produktgruppen gibt. Ein weiterer wichtiger Aspekt sind die Veränderungen, die sich bei den Auslieferungsverkehren durch eine Zunahme von Einzelsendungen ergeben.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat ein heterogenes und fein unterteiltes Bild ergeben. So ist deutlich geworden, dass die (teilweise) hohen Erwartungen an eine Verringerung des Ressourcenverbrauchs und eine reduzierte Inanspruchnahme der Umwelt durch Internet und E-Business sich bisher nicht erfüllt haben. In ökologischer Hinsicht sind übertrieben optimistische Erwartungen an die Umweltentlastung durch Internet und E-Business ökologischer Dienstleistungen zu relativieren. Durch die "Digitalisierung" von Gütern und Dienstleistungen erfolgt bislang weder automatisch eine spürbare Dematerialisierung von Produktion und Warenströmen, noch tragen digitale Produkte (Internet-Zeitung, Musikdateien etc.) und Vertriebsformen zu einer "gewichtlos werdenden Ökonomie" bei. Vielmehr hängen die Umweltprofile von Anwendungen im E-Business von einer Vielzahl von Faktoren und Rahmenbedingungen ab, so dass verallgemeinernde Einschätzungen kaum möglich sind. Dennoch konnte die Studie beachtenswerte Potenziale zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzungssysteme im E-Business aufzeigen und Erfolgsfaktoren für ihre Erschließung identifizieren.

Die Studie liefert dazu folgende Kernaussagen:

1. Umwelteffekte (positive oder negative) sind bis dato nicht-intendierte Nebenfolgen

E-Business dient in erster Linie zur Senkung von Kosten, der Beschleunigung von Geschäftsprozessen und der Erschließung neuer Vertriebswege. Umwelteffekte (positive oder negative) sind dabei in der Regel nicht-intendierte Nebenfolgen. Auch die Frage nach der Substitution herkömmlicher Produkte und Dienstleistungen durch elektronische Alternativen stellt sich in der Praxis bisher sowohl für den Anbieter möglicher elektronischer Substitute als auch für den Nutzer nur in geringem Maße. Elektronische Alternativen (wie z.B. Online-Zeitungen, E-books, digitale Fotos) werden nicht aus Umweltschutzerwägungen eingesetzt oder gekauft, sondern aus Kosten-, Geschwindigkeits- und anderen Gründen. Sie stellen bisher eher eine Ergänzung zu den entsprechenden herkömmlichen Produkten dar, was den Umweltverbrauch tendenziell erhöht. Daher stellt sich in erster Linie die Frage, wie die einzelnen Optionen jeweils optimiert und effizienter gestaltet werden können.

2. Umweltschutzerwägungen spielen bislang keine nennenswerte Rolle

Bei der Entwicklung und Gestaltung von E-Business-Anwendungen spielen Umweltschutzerwägungen bislang keine nennenswerte Rolle. Dies hat folgende Gründe:

- Für die handelnden E-Business-Akteure gibt es bis dato kaum Anreize, Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekte zu berücksichtigen.
- Bislang mangelt es an Daten über die direkten oder indirekten Umweltauswirkungen.
- Bislang werden Best Practice-Beispiele nicht systematisch gesammelt und bekannt gemacht.

- E-Business-Anwendungen beziehen sich zumeist auf komplexe Nutzungssysteme. Mit Blick auf Umwelteffekte herrscht hier eine organisierte Verantwortungslosigkeit.

3. Hohe Unsicherheit bei der Einführung mobiler multimedialer Dienste zur Unterstützung nachhaltiger Produktnutzung

Neben dem leitungsgebundenen Internet bieten mobile Multimedia-Dienste besondere Chancen den Konsum- und Nutzungsprozess informativ zu begleiten und zu unterstützen. Sie stehen heute - mit den ersten UMTS-Handys, Smartphones, PDAs, Web-pads und Prototypen für e-paper - noch am Anfang, jedoch ist angesichts der äußerst schnellen Entwicklungen in der Mobiltelefonie und bei Internetanwendungen und der generell anhaltenden Dynamik der Informations- und Kommunikationstechnologie davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren ein Innovationssprung hin zu vielseitig einsetzbaren mobilen Multimedia-Diensten bevorsteht, der massive Wachstumspotenziale in sich birgt. Multimedia-Produktservicedienste bieten die Möglichkeit, dem Konsumenten zielgruppenspezifische, personalisierte und bedarfsgerechte Informationen über Produkte zur Verfügung zu stellen, die die bisherigen Medien nicht nur ergänzen, sondern darüber neue Qualitäten der Informationsnutzung schaffen. Allerdings verläuft der Ausbau der Infrastruktur und die Marktentwicklung im Bereich der Mobilkommunikation und des mobilen Internets viel langsamer als generell noch vor einigen Jahren erwartet wurde. Bei den Anbietern von Produktinformationen besteht deshalb bei der Entwicklung von mobilen Angeboten vielfach eine abwartende Haltung. Die Veränderungen bei Bedarfen und Mediennutzung vollziehen sich bei den Verbrauchern unterschiedlich schnell und ergeben ein differenziertes Bild des Adoptionsverhaltens. Dies hat nicht nur Folgen für die Strategie der Markteinführung neuer M-Business-Angebote, die mit hoher Unsicherheit behaftet sind, sondern auch für die Marktforschung in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. Gängige Marktforschungsmethoden, die auf Repräsentativität und bestehende Kunden ausgelegt sind, versprechen hier kaum verlässliche Aussagen über Zukunftsbedarfe. Vielmehr ist die Entwicklung von M-Business-Geschäftsmodellen auf ergänzende Formen des Innovationsmarketings angewiesen. Hier kommt es auf die Identifizierung und Integration fortschrittlicher Kunden in die frühen Innovationsphasen (Ideengewinnung, Ideenbewertung, Konzeptausarbeitung) und einen hohen Interaktionsgrad mit Kunden und Marktpartnern an.

4. Herausforderung: Langfristige Umweltfolgen und Reboundeffekte

Langfristige Umweltfolgen durch IKT und Internet stellen eine grundlegende Aufgabe (für Forschung, Wirtschaft und Politik) auf Systemebene dar. Das papierlose Büro ist ausgeblieben, der Verkehr wächst trotz Telekommunikation, die Hardwaremassenströme schwellen trotz Leistungssteigerung und Miniaturisierung der IKT an. Die bisherige Diskussion um Rebound- und Additionseffekte macht mehrere Dinge klar:

- Erstens stellen indirekte Folgeeffekte von IKT und E-Business eine weitaus größere Herausforderung für eine nachhaltige Entwicklung dar als die

Forcierung der Effizienzfortschritte auf Geräteebe, die sich vielfach nahezu im Selbstlauf und unterstützt von politischen Rahmenbedingungen (z.B. WEEE) vollziehen.

- Zweitens steht die Analyse langfristiger Folgeeffekte oder möglicher Reboundeffekte auf Makroebene durch IKT erst am Anfang und ist ungleich schwerer als die anderer Effekte. Dies gilt erst recht für E-Business, dessen Wirkungen bei der Analyse nur schwer zu isolieren sind. Sie zeigen sich als vermittelte Wirkungen, die nicht von der Technologie oder einer Anwendung, sondern in einem komplexen sozialökonomischen Kontext bestimmt werden.
- Forschungsbedarf besteht insbesondere in der Durchführung von Längsschnittanalysen (z.B. Verbraucherbegleitforschung mit Blick auf die Veränderung von Konsumgewohnheiten, Freizeitverhalten, Zeitbudgets etc.) im Rahmen der nachhaltigkeitsorientierten Umwelt-, Konsum- und Innovationsforschung.

5. Potenziale für nachhaltige Produktnutzungssysteme durch E-Business

Eine nachhaltige Produktnutzung kann durch E-Business-Anwendungen wesentlich unterstützt oder ermöglicht werden, insbesondere durch:

- Produktinformationen für Verbraucher
- Produktbegleitende Informationssysteme (auf der Basis von Smart Label)
- Online-Märkte für Gebrauchsgüter
- Elektronische Zeitungen im Medienbereich.

6. Damit sich die Potenziale für eine nachhaltige Produktnutzung realisieren, müssen Rahmenbedingungen erfüllt sein

Die Chancen bestimmter E-Business-Anwendungen werden nicht durch das Vorhandensein der blossen technischen Möglichkeit erschlossen; es handelt sich lediglich um Potenziale. Damit sie sich realisieren, müssen eine Reihe von nicht-technischen Bedingungen erfüllt sein. Während durch Rücknahmeverordnungen (WEEE etc.) oder Stoffregelungen (ROHS etc.) vergleichsweise direkt auf die Informations- und Kommunikationstechnik Einfluss genommen werden kann, ist dies beim Energieverbrauch bereits schwierig und noch schwieriger bei den vielfältigen und komplexen Anwendungen des E-Business. Der Schwerpunkt der Gestaltung muss daher bei informationellen Maßnahmen und kooperativen Strategien liegen:

- Erweiterung der Umweltleistungsmessung und des betrieblichen Umweltmanagements auf E-Business-Anwendungen und –Unternehmen (eBay, amazon etc.),
- Erweiterung der Berichterstattungssysteme,
- Identifizierung und Bekanntmachung von Best-Practice-Beispielen,
- Entwicklung von Systeminnovationen mit Hilfe akteursübergreifender kooperativer Innovationsprojekte zur Entwicklung nachhaltiger Wertschöpfungsnetze und Nutzungssysteme.

7. Literatur

- ABI 2003*: ABI Research, Technology Market Research 2003, verfügbar unter: www.abiresearch.com/servlets/Home, Stand: 2.3.2004
- Aden 1999*: Aden, D., Electronic Commerce und Logistik, in: Jahrbuch der Logistik, Düsseldorf
- Aebischer 2000a*: Aebischer, B.; Huser, A.: Vernetzung im Haushalt - Auswirkungen auf den Stromverbrauch, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, November 2000, Bern, Schweiz
- Aebischer 2000b*: Aebischer, H. Bradke, H. Kaeslin, Energie und Informationstechnik. Energiesparer oder Energiefresser?, Bulletin der ETH Zürich, Nr. 276 (January 2000), 40-42,
- Amor 2000*: Amor, D., Die E-Business (R)Evolution, Bonn 2000, S. 42
- ARD/ZDF 2002*: Online-Studie 2002: Eimeren, Birgit van; Gerhard, Heinz, Frees, Beate: Entwicklung der Onlinenutzung in Deutschland: Mehr Routine, weniger Entdeckerfreude, in: Media Perspektiven 8/2002, S. 346362
- Arps 2002*: Arps, W., Mobile Kfz-Diagnose, in funkschau, 20/2002, S. 14-17
- Atlantic Consulting and IPU 1998*: LCA Study of the Product Group Personal Computers in the EU Ecolabel Scheme, März 1998
- Barthel 2001*: Barthel, C.; Öechtenböhrer, S.; Thomas, S., GHG Emission trends of the Internet in Germany, in: Langrock, Th.; Ott, H.E.; Takeuchi, T. (Hrsg.) Japan & Germany: International Climate Policy & the IT-Sector, Wuppertal Spezial 19, Wuppertal 2001
- BCG 2004*: Boston Consulting Group, zit. nach: Gilles, C.: Obst auf Sendung, in Die Welt, 14. 1.2004, S. 16
- BDZV 2003*: Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger (Hrsg.): Zeitung 2003, Berlin 2003
- BDZV Intern 12. September 2003*, mit den Themen: Digitale Zeitungen in den USA, Elektronische Ausgaben in der Auflagenliste, E-Paper in den USA, Die weltweit druckfrische Zeitung Tablet-PC und elektronische Tinte - Die Zukunft der Zeitung?
- BDZV intern 2003*: Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger , BDZV intern, Berlin 12.9. 2003
- Behrendt 1998*: Behrendt, S.; Pfitzner, R.; Kreibich, R.; Hornschild, K., Innovationen zur Nachhaltigkeit - Ökologische Aspekte der Informations- und Kommunikationstechniken, Berlin, Heidelberg, 1998
- Behrendt 2003*: Behrendt, Siegfried; Hilty, Lorenz M.; Erdmann, Lorenz, Nachhaltigkeit und Vorsorge - Anforderungen an das politische System, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament, 13. Oktober 2003, S. 13-20

Behrendt 2004: Behrendt, Siegfried; Erdmann, Lorenz, Display-Märkte im Umbruch - Neuorientierungen für Umweltschutzstrategien, IZT Werkstattbericht Nr. 63, Berlin 2004, verfügbar unter: www.sustainable-ict.info

Behrendt, 2003: Behrendt, S.; Fichter, K.; Bierter, W.; E-Business und Umwelt – Sekundäranalytische Auswertung des Forschungsstands. Arbeitspapier im Rahmen des Projekts E-nnovation; Berlin 2003 (im Internet: www.sustainable-ict.info; Stand 11.8.2004)

Behrendt 2002: Behrendt, Siegfried; Fichter, Klaus et.al: Literaturbericht zu den ökologischen Folgen des E-Commerce. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestags; Berlin und Dortmund 2002

Behrendt/Würtenberger/Fichter 2003: Behrendt, S.; Würtenberger, F.; Fichter, K., Falluntersuchungen zur Ressourcenproduktivität des E-Commerce, Werkstattbericht IZT Nr. 52, Berlin 2003

Berkhout 2001: Berkhout, F; Hertin, J., Impacts of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability: Speculations and Evidence. Report to the OECD, Brighton, 21. Januar 2001

Berkout 2003: Hertin, J.; Berkout, F., Informationstechnologien und Umweltschutz: Chancen und Risiken, in: Angrick, Michael (Hrsg.): Informationsgesellschaft, Marburg 2003, S. 55- 71

Biswanger 2002: Binswanger, M., Führt eine höhere Ökoeffizienz zu einer Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs?, Referat anlässlich der Dialogkonferenz zum Thema "Wirtschaftsstandort Österreich", Bregenz, 20.6.2002

BITKOM 2001: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, Wege in die Informationsgesellschaft Wege in die Informationsgesellschaft - Status quo und Perspektiven Deutschlands im internationalen Vergleich, 2001

BITKOM 2003: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien: Wege in die Informationsgesellschaft - Status quo und Perspektiven Deutschlands im internationalen Vergleich Edition 2003

Brunsing 1999: Brunsing, J., Frehn, M., Stadt der kurzen Wege – Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie, in: IRPUD (Hrsg.): Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999.

Bucher 2003: Bucher, Hans-Jürgen; Büffel, Steffen; Wollscheid, Jörg, Digitale Zeitungen als ePaper: echt Online oder echt Print?, in: Media Perspektiven 9/2003, S. 434-444

Bucher 2004: Bucher, Hands-Jürgen, ePaper - Die Zukunft der Zeitung: Begleitstudie zur Akzeptanz und Rezeption der ePaper-Technologie von rz-online, verfügbar unter: (Stand: 15.2.2004)

Buchholz 1998: Buchholz, J. et al., Handbuch der Verkehrslogistik, Berlin 1998

Burgdorff 2000: Burgdorff, F., Getzmann, S., Heinze, M., Steinmüller, K., Online-Shopping und die Stadt, SFZ-Werkstattbericht Nr. 28, Gelsenkirchen 2000.

- Burkhardt 2001*: Burkhardt, J. et.al., Pervasive Computing - Technologie und Architektur mobiler Technologieanwendungen, München 2001
- BVL 2003*: Bundesvereinigung Logistik: Krieger, W.: RFID-Zukunftsperspektiven, 2003
- Calkin 2000*: Calkins, J.; Farello, M.; Smith, S.C., From retailing to e-tailing, in: The McKinsey Quarterly, No. 1, 2000, S. 140 - 147
- Caudill 2000*: Caudill, J.; Luo, Y.; Wirojanagud, P.; Zhou, M., Exploring the Environmental Impact of eCommerce on Electronic Products: An Application of Fuzzy Decision Theory and Lifecycle Studies, New Jersey Institute of Technology University Heights, Newark, NJ USA, 2000
- Christie 2001*: Christie, I., Hepworth, M., Towards the sustainable e-region, in: Wilsdon, J. (Hrsg): Digital Futures, living in a dot-com world, London 2001.
- ComScore 2003*: Press Release – U.S. Consumer Spending on Online Content Totals \$ 1,3 Billion in 2002, New York, March 4, 2003, verfügbar unter: www.comscore.com/press/release.asp?id=303 (Referenz vom 28.08.03)
- Corsten 1999*: Corsten, H., Produktionswirtschaft, 8. Auflage, Wien
- Dach 2001*: Dach, C., Auswirkungen des E-Commerce auf Einzelhandelsstandorte, in: Materialienband des Endberichtes „Neue Medien und Stadtentwicklung“, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vertreten durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn 2001.
- DB mobil 2000*: Deutsche Bahn: Büro & business: Eine Zeitung ohne Papier, 2/2000, S. 38
- Deider 2002*: Deider, C.; Fuhlrott, R., Elektronische Zeitung von IBM, 1999, verfügbar unter: <http://www.b-i-t-online.de/archiv/1999-04/digit1.htm>, Stand: 15.12.2002
- Department of Design Sciences, Packaging Logistics 2002*: Lund Institute of Technology: Electronic commerce and distribution systems.
http://www.kfb.se/junikonf/upps/G_Jonsson.pdf
- Ditlea 2004*: Ditlea, Steve, Wettlauf zum elektronischen Papier, in: Spektrum der Wissenschaft, verfügbar unter: <http://www.wissenschaft-online.de/spektrum/index> (Stand: 31.1.2004)
- DP 2000*: World Net 9/2000
- Dreier 2000*: Dreier, Th.; Fischer F.; Wagner, U., Ganzheitliche energetische Bilanzierung eines Personalcomputers, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 50 Jg., 2000, Heft 4; S. 232-236
- Duda 2002*: Duda, S.; Schießl, M.; Hess, J., Mobile Usability. Empfehlungen für die Entwicklung benutzerfreundlicher mobiler Datendienste; in: Beier, M.; von Gizycki, V. (Hg.); Usability – Nutzerfreundliches Web-Design, Berlin 2002

Eames 2001: Eames, M.; Berkhout, F.; Hertin, J.; Hawkins, R.; Mackerron, G., E-topia, Scenarios for e-commerce and sustainability, in: Wilsdon, J. (Hrsg.): Digital Futures, living in a dot-com world, London 2001.

eBay Zahlen&Fakten; im Internet: www.ebay.de (Stand Januar 2004)

ECIN 2002: Portale: Werbung ist nicht alles!, Meldung vom 14.11.2002, verfügbar unter:

www.ecin.de/marktbarometer/ecap/print.html (Referenz vom 28.08.03)

Eikel 2003: Eikel, S., Transponder und RFID: Allzweckwaffen des Logistikers, in: tw.direkt - Das Logistik + Management Magazin, 3/2003, S. 10-11

EMPA (2001): Vergleich der Umweltbelastungen bei Benutzung elektronischer und gedruckter Medien, Nr. 253, St. Gallen, 2001

Enquete-Kommission "Entwicklung, Chancen und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien in Baden-Württemberg" 1995: Bericht und Empfehlungen der Enquete-Kommission (Multimedia-Enquete) 1995

Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des 13. Deutschen Bundestages 1998: Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung, Bonn 1998

Europäische Kommission 1997: Eine europäische Informationsgesellschaft für alle, Abschlußbericht der Gruppe hochrangiger Experten, 1997.

Evans 1999: Evans, P.; Wurster, T., Getting Real About Virtual Commerce, in: Harvard Business Review (HBR), Vol. 77, No. 6, 1999, S. 85 - 94

Fichter 2000: Fichter, K., Nachhaltige Unternehmensstrategien in der Internet-Ökonomie, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingräber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000, S. 75

Fichter 2001: Fichter, K., Umwelteffekte von E-Business und Internetökonomie - Erste Erkenntnisse und umweltpolitische Schlußfolgerungen, Arbeitspapier für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin 2001

Fichter 2002: Fichter, K., E-Commerce - Sorting Out the Environmental Consequences, in: Journal of Industrial Ecology, Volume 6 (2002), Number 2, page 25 - 41

Fichter 2003: Fichter, K., Online-Märkte für Gebrauchtgüter - Eine explorative Untersuchung von Marktführern in ausgewählten Produktkategorien, Arbeitspapier im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts "E-nnovation", Berlin 2003, verfügbar unter: www.sustainable-ict.info (Stand: 18.8.2004)

Fichter 2004a: Fichter, K., Phänomene der Internetökonomie - Gestaltungs- und Erklärungsdefizite ausgewählter Handlungs- und Problemfelder, Arbeitspapier im Rahmen Arbeitspapier im Rahmen des Projekts E-nnovation, Berlin 2004

Fichter 2004b: Fichter, Klaus, Netzgestützte Geschäfts- und Erlösmodelle, Arbeitspapier im Rahmen von E-nnovation: E-Business und nachhaltige Produktnutzung durch mobile Multimediadienste, BMBF-Förderkennzeichen 01RN0160, Berlin, April 2004

- Fleisch/Dierks 2003*: Fleisch, E.; Dierks, M., Ubiquitous Computing aus betriebswirtschaftlicher Sicht, 2. Dialogue on Science, 15.-17.10.2003 in Engelberg (Schweiz)
- Floeting 1991*: Floeting, H.; Golm, S., San Francisco Bay Area – Strukturwandel einer Stadtregion, Qualitative Umstrukturierung im Dienstleistungsbereich und ihre räumliche Dimension, in: Die Erde, Nr. 122/1991.
- Floeting 1993*: Floeting H.; Henckel, D., Lean production, Telematik, Just-in-Time, Stadträumliche Wirkungen neuer Produktions- und Logistikkonzepte, in: Stadtbauwelt, Nr. 120 / 1993.
- Floeting 1994*: Floeting, H.; Henckel, D., Informationstätigkeit, Telearbeit und telematikorientierte Stadtentwicklungskonzepte, in: Forschungsverbund Lebensraum Stadt (Hrsg.): Telematik, Raum und Verkehr, Berlin 1994.
- Floeting 2001*: Floeting, H.; Oertel, B., "Neue Medien" und Stadtentwicklung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, vertreten durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Berlin Juni 2001
- Frost & Sullivan 2002*: Frost and Sullivan's Analysis of the European Remote Vehicle Diagnostics Market, zit. nach golem.de, verfügbar unter: <http://www.dyn1.golem.de/cgi-bin/usisapi.dll/forprint?id=22532>, Stand 2.3.2004
- Gaßner 1997*: Gaßner, R.; Kreibich, R.; Nolte, R.: Zukunftsfähiger Verkehr: Neue Verkehrskonzepte und telematisches Management, Weinheim, Basel 1997
- Gelenkirchen 2001*: Gelenkirchen, A.: Kundenartikulation im Internet aus verbraucherpolitischer Sicht; Hannover 2001
- GEMPLUS 2002*: GEMPLUS, Product Catalog. Verfügbar unter www.gemplus.com; Stand: 25.10.2003
- Gerhards 2003*: Gerhards, Maria; Klingler, Walter, Mediennutzung in der Zukunft, in: Media Perspektiven 3/2003, S. 115-130
- Gerhards/Klingler 2003*: Gerhards, Maria; Klingler, Walter, Mediennutzung in der Zukunft, in: Media Perspektiven 3/2003, S. 115-130
- Gerhards/Mende 2002*: Gerhards, Maria; Mende, Annette, Nichtnutzer von Online: Kern von Internetverweigerern, in: Media Perspektiven 8/2002; S. 363-375
- Gerpott 2002*: Gerpott, T. J., Wettbewerbsstrategische Positionierung von Mobilfunknetzbetreibern im Mobile Business, in: Silberer, G.; Wohlfahrt, J.; Wilhelm, T. (Hrsg.) (2002): Mobile Commerce, Wiesbaden, S. 43 – 63
- Giese o.J.*: Giese, B., Informations- und Kommunikationstechnik: Die Basis für die Märkte der Zukunft in der Wissensgesellschaft, <http://www.iid.de/informationen/IKT/kapitel3b.html>
- Gillespie 2001*: Gillespie, A.; Marvin, S.; Green, N., Bricks versus clicks: planning for the digital economy, in: James Wilsdon: Digital Futures, living in a dot-com world, London 2001
- Gillies 2004*: Gillies, C., Obst auf Sendung, in: Die Welt, 14.1.2004

Girshick 2002: Girshick, S.; Shah, R.; Waage, S., Information Technology and Sustainability: Enabling the Future, the Natural Step Working Paper Series, San Francisco, USA, November 2002

Göttsching 1997: Göttsching, L., Ökologischer Vergleich zwischen gedruckter und elektronischer Zeitung, Seventh Global Conference on Paper & the Environment, Session 3, 1. June 1997

Graham 1996: Graham, S.; Marvin, S., Telecommunications and the City, London, New York 1996.

Greusing 2000: Greusing, I., Zangl, S., Vergleich von Print- und Online-Katalogen: Akzeptanz, ökologische und ökonomische Analyse, Diplomarbeit am Fachbereich Umwelttechnik der Technischen Universität Berlin, 2000, Berlin, 2000,

Griese 1997: Griese, H.; Müller, J.; Sietmann, R., Kreislaufwirtschaft in der Elektronikindustrie - Konzepte, Strategien, Umweltökonomie, Berlin, Offenbach 1997

Grießhammer 1999: Grießhammer, R., Strategie für eine Nachhaltige Informationsgesellschaft, Auswertung des Fachgesprächs IKT, 10.11.1999

Grote 2000: Grote, A., Vielfraß Internet - Das Netz als Energiemoloch, in: c` t 2000. Heft 5, S. 111

Günther 1997: Günther, H.O.; Tempelmeier, H., Produktion und Logistik, 3. Auflage, Berlin

Hagel 1999: Hagel, J.; Singer, M., Unbundeling the Corporation, in: Harvard Business Review (HBR), Vol. 77, No. 2, 1999, S. 133 – 141

Handelsblatt 17.12.2003: Funketiketten erleichtern Buchverleih, 17.12.2003, S. 23

Hansen 1990: Hansen, U., Absatz- und Beschaffungsmarketing des Einzelhandels: Eine Aktionsanalyse, 2. Auflage, Göttingen

Hassa 2001: Hassa, E., Skepsis überwiegt, in: Verkehrs-Rundschau Nr.12 2001

Hatzfeld 1999: Hatzfeld, U., Entwicklungsdynamik im Handel – das Ende der Symbiose von Handel und Stadt? In: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS, Hrsg.): Handel, Dienstleistung und Stadtentwicklung in der Informationsgesellschaft, Entwicklungstrends, Handlungsoptionen und Chancen, Dortmund 1999

Heiskanen 2001: Heiskanen, E.; Halme, M.; Jalas, M.; Kärnä, A.; Lovio, R.: Dematerialization: The Potential of ICT and Services, The Finnish Environment 533, Finish Ministry of the Environment, Helsinki, 2001

Helal 1999: Helal, A.; Haskell, B.; Carter, J.; et al., Any Time, Anywhere Computing. Mobile Computing Concepts and Technology, Boston et al.

Henkel 2003: Henkel, J.; Sander, J.G., Identifikation innovativer Nutzer in virtuellen Communities, in: Herstatt, C.; Verworn, B. (Hrsg.): Management der frühen Innovationsphasen, Wiesbaden, S. 73 - 102

Henningsson 2001: Henningsson, Niclas, Informationstechnologie – Eckpfeiler der Umweltarbeit bei Schenker, in: Umweltwirtschaftsforum, 9. Jahrgang 2001 3. Heft

Henseling 2004: Henseling, C.; Fichter, K.; Produktinformationen für Verbraucher im Internet. Arbeitspapier im Rahmen des Projekts E-nnovation, Berlin 2004 (im Internet: www.sustainable-ict.info; Stand 11.8.2004)

Henseling 2004b: Henseling, C.; Fichter, K.: Online-Marktplätze für Gebrauchtgüter, 2004, IZT Arbeitsbericht Nr. 8/2004, verfügbar unter: www.sustainable-ict.info

Hermanns 1999: Hermanns, A./ Sauter, M., Electronic Commerce – Grundlagen, Potentiale, Marktteilnehmer und Transaktionen, in: Hermanns, A./ Sauter, M.: Management Handbuch Electronic Commerce, München, 1999, S. 3-29

Hermanns 2000: Hermanns, A./ Sauter, M., Management Handbuch Electronic Commerce, München 2000

Herstatt 2003: Herstatt, C.; Lüthje, C.; Lettl, C., Fortschrittliche Kunden zu Breakthrough-Innovationen stimulieren, in: Herstatt, C.; Verworn, B. (Hrsg.): Management der frühen Innovationsphasen, Wiesbaden, S. 57 - 72

Hillenbrand 2003: Hillenbrandt, Th., Zeigefreudliche Models, hilfsbereite Mülltonnen, Spiegel Online, verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,262758,00.html>

Hilty 2000: Hilty, L.M.; Ruddy, T.F., Towards a sustainable information society, Informatik - Informatique, 2000

Hilty 2003: Hilty, Lorenz; Behrendt, Siegfried; Erdmann, Lorenz u.a., Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft. Auswirkungen des Pervasive Computing auf Gesundheit und Umwelt, Studie im Auftrag des Schweizerischen Zentrums für Technologiefolgenabschätzung (TA-SWISS), Bern (TA 46/2003), verfügbar unter: <http://www.ta-swiss.ch/>

<http://www.heise.de/newsticker/data/dal-02.03.01-000/> (Stand: Februar 2004)

http://www.metrogroup.de/servlet/PBV/menu/1008965_11/index.html?page=2, Stand: 2.3.2004

Hummel 2000: Hummel, J.; Lechner, U., Ökologische Konsumentengemeinschaften; in: Schneidewind et al. (Hg.) Nachhaltige Informationsgesellschaft; Marburg 2000, S. 299 bis 324

IML 2003: AutoLog Initiative, verfügbar unter: <http://rfid-umfrage.iuml.fraunhofer.de>

i-mode 2003: i-mode im Internet: www.eplus-imode.de (Stand Juni 2003)

IZM 2003: Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Roadmap Telekommunikation, Arbeitspapier, Berlin 2003

IZT/SFZ/IAT 2001: Entwicklung und zukünftige Bedeutung mobiler Multimediadienste, IZT Werkstattbericht Nr. 49, Berlin 2001

James 2001: James, P.; Hopkinson, P., Virtual traffic: e.commerce, transport and distribution, in: Wilsdon, J. (Hrsg.): Digital Futures, living in a dot-com world, London 2001.

- Jönson o.J.*: Jönson, G.: Auswirkungen des Online-Shoppings auf Transport, Energieverbrauch und Luftemissionen, Studie im Auftrag des schwedischen Umweltbundesamtes, Lund Universität
- Kaasinen 2003*: Kaasinen, E., User needs for location-aware mobile services, in: Pers Ubiquit Comput 2003, 7, pp 70 – 79, London
- Kador 2000*: Kador, J., Wired for Business – Five Successful e-Business Models, in: eAI Journal, No. 4, 2000, S. 24 – 32
- Kamborow 2004*: Kamborow, Christian, .: E-Paper – Erste Abschätzungen der Umweltauswirkungen, IZT Werkstattbericht Nr. 67, Berlin 2004
- Karla 2004a*: Karla, Jürgen; E-Paper – Applications; in: „Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004“ Band 3, Hrsg.: Branki, Cherif et al.; Essen 2004
- Karla 2004b*: Karla, Jürgen und Jochen Vogts; E-Revolution in Papier und Tinte; in: „dnn – der neue vertrieb“, Ausgabe 5/2004
- Kolibius 2000*: Kolibius, M. Ein Cyber-Ausblick: Mit dem World-Wide-Web aus der Öko-Nische?, in: Villiger, A.; Wüstenhagen, R.; Meyer, A. (Hrsg.): Jenseits der Öko-Nische, Basel 2000
- Kolibius et. al. 2000*: Kolibius, M.; Nachtmann, M., Eco-E-Commerce im Business-to-Consumer-Bereich - Das Beispiel Lebensmittelbranche, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingraber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000, S. 83-109
- Koll 1997*: Koll, R.; Kiemer, K.: Telematik und Raumentwicklung – Analyse der Handlungsoptionen und Ableitung von Handlungsempfehlungen für den Bund, München 1997.
- Kortmann 1999*: Kortmann, J., de Winter, S., On line applications in The Netherlands. Looking up telephone numbers by Internet, IVAM, Universiteit Amsterdam, 1999
- Kuchenbecker 2001*: Kuchenbecker, M.: Logistik und Stadtentwicklung im elektronischen Geschäftsverkehr. Materialien zur Anhörung beim Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn 2001
- Kuckartz 2002*: Kuckartz, U., Umweltbewusstsein in Deutschland 2002, Berlin 2002 (Hg: Umweltbundesamt)
- Langheinrich 2003*: Langheinrich, M, Mattern, F., Digitalisierung des Alltags - Was ist Pervasive Computing?, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament, B 42/2003, 13. Oktober 2003, S. 6-12
- Langrock 2001*: Langrock, Th.; Ott, H.E.; Takeuchi, T. (Hrsg.), Japan & Germany: International Climate Policy & the IT-Sector, Wuppertal Spezial 19, Wuppertal 2001
- Lehner 2001*: Lehner, F., Einführung und Motivation, in: Teichmann, R.; Lehner, F. (Hrsg.): Mobile Commerce, Berlin, Heidelberg, S. 3 – 28

- Lemme o.J.*: Lemme, Helmuth: Displays zum Aufrollen, verfügbar unter:
<http://www.elektroniknet.de/topics/bauelemente/fachthemen/2003/0029/print.htm>
(Stand: 15.2.2004)
- Lübke 2003*: Lübke, V., Das Internet als Informationsquelle für einen nachhaltigen Konsum?; in: Angrick, M. (Hg.); Auf dem Weg zur nachhaltigen Informationsgesellschaft; Marburg 2003, S. 159 bis 169
- Majersik 2001*: Majersik, C., eProcurement Project: The Center for Environmental Leadership in Business, Diskussionspapier, 2001
- Mallik 2003*: Mallik, Stephan, Die Zukunft der Zeitung ist mobil, in: Fachjournalist Nr. 8/2003, S. 12-16
- Mattern 2002*: Mattern, F., Vom Handy zum allgegenwärtigen Computer - Ubiquitous Computing: Szenarien einer informatisierten Welt, Analysen der Friedrich-Ebert-Stiftung zur Informationsgesellschaft, 2002
- Matthews 2000*: Matthews, H. Scott, Chris Hendrickson, Lester Lave, Harry Potter and the Health of the Environment. Spectrum, 20-22, November 2000.
- Matthews 2001*: Matthews, Scott: Economic and Environmental Implications of the New Economy. Foliensatz zum OECD Forum 2001.
<http://www.oecd.org/forum2001/briefings/powerpoint/matthews-ppt01.pdf>
- Meffert 2000: Meffert, H., Marketing, 9. Auflage, Wiesbaden
- Merz 1999*: Merz, M., Electronic Commerce, Heidelberg, 1999
- Metro 2004*: Presseinformationen zum Future Store in Rheinberg und zur unternehmensweiten Einführung von RFID
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg 1999*: Strategie- und Aktionsplan BIS 2006/Band 1, Potsdam 1999.
- Mitchell 1999*: Mitchell, W. J., e-topia, ^{Cambridge/London} 1999.
- M-Lab 2003*: The Mobile and Ubiquitous Computing Lab Phase II, 25. April. 2003, St. Gallen/Zürich, verfügbar unter: <http://www.m-lab.ch>
- National Transport Secretariat 2001*: Impacts of E-Business on the Transport System, Working Paper 3, 2001,
<http://www.nts.gov.au/docs/WorkingProzent20PaperProzent203.pdf>
- o.A. 2002*: Zeitungen kombinieren Display und Papier, in: zeitungstechnik (Darmstadt), Nr. 12/2002 /1
- OECD 2001*: Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard. Towards a Knowledge-Based Economy, 2001 Edition, Paris
- Oehmichen/Schröter 2002*: Oehmichen, Ekkehardt, Schröter, Christian: Zur Habitualisierung der Onlinenutzung, in: Media Perspektiven 8/2002, S. 376-388
- Oertel 2001*: Oertel, B.; Beyer, L.; Steinmüller, K., Entwicklung und zukünftige Bedeutung mobiler Multimediadienste, Forschungsprojekt im Auftrag des

Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Projektnummer 32/00, Berlin/Gelsenkirchen, Juni 2001

Paech 2004: Paech, N.: Nutzungssysteme im Konsumbereich: eBay als nachhaltige Alternative, Fallstudie im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes Sustainable Markets eMERge (SUMMER), Oldenburg 2004

Park 2002: Park, J.; Roome, N. (eds.), The Ecology of the New Economy, Sustainable Transformation of Global Information, Communications and Electronics Industries, Greenleaf Publishing, Sheffield, UK, 2002

Pietschmann 1999: Pietschmann, B., Handel, Dienstleistung und Stadtentwicklung in der Informationsgesellschaft, Entwicklungstrends, Handlungsoptionen und Chancen, in : Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS, Hrsg.): Handel, Dienstleistung und Stadtentwicklung in der Informationsgesellschaft, Entwicklungstrends, Handlungsoptionen und Chancen, Dortmund 1999.

Plätzer 1998: Plätzer, E. T., Papier versus Neue Medien: Eine Analyse der Umweltverträglichkeit von Presseinformationen im Licht des technologischen Wandels, Dissertation am Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Darmstadt 1998

Polymervision 2004: Polymervision; Display Specifications; verfügbar unter: <http://www.polymervision.nl/teksten/images/specs.pdf>; (Stand: 29.03.2004)

Pousttchi 2003: Pousttchi, K.; Turowski, K.; Weizmann, M., Added Value-based Approach to Analyze Electronic Commerce and Mobile Commerce Business Models, in: Andrade, R.A.E.; Gómez, J.M.; Rautenstrauch, C.; Rios, R.G.: International Conference of Management and Technology in the New Enterprise, La Habana, 2003, pp. 414 - 423

Quentmeier-Vierège 1987: Quentmeier-Vierège, R.; Storbeck, D., Möglichkeiten und Hindernisse der Telematik am Beispiel eines Mittelzentrums: Herford, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), Räumliche Wirkungen der Telematik, Hannover 1987.

Radermacher 1998: Radermacher, F.J. (Hrsg.), Informationsgesellschaft und Nachhaltige Entwicklung, Ergebnis der Stuttgart-Konferenz, 2. Juli 1998

Radermacher 1999: Radermacher, F.J., Verkehrsvermeidung durch Telekommunikation – kein Selbstläufer, in: umis-magazin 04/99, <http://www.umis.de/magazin/99/04/telematik2/tele2.html>

Rangosch 2000: Rangosch, Simone: Neue Kommunikationsmedien: Einsatz in Unternehmen und Auswirkungen auf den Verkehr. Bericht A7, Nationales Forschungsprogramm 41 Bern 2000

Rappa 2003: Rappa, M., Business Models on the Web, verfügbar unter: http://digitalenterprise.org/models/models_text.html (Stand: 26.08.03)

Reichart 2000: Reichart, I.; Hischer, R., Ökologische Auswirkungen der Mediennutzung, Studie des EMPA, St. Gallen, Schweiz, 2000

- Reichl 2003*: Reichl, H.: Trends in der Technologieentwicklung - Innovationen verantwortlich gestalten, 3. Expertenforum NIK, Berlin, 25.11. 2003, verfügbar unter <http://www.roadmap-it.de> (Stand: 3.3.2004)
- Reichl, 2000*: Reichl, H.; Griese, H. (Hrsg.), Electronics goes Green 2000+, A Challenge for the Next Millennium, Proceedings Volume 1, Technical Lectures, September 11-13, Berlin 2000
- Reichling 2001*: Reichling, Markus; Otto, Tim: Umweltauswirkungen der New Economy. Die Rolle der Telekommunikationsdienste auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft. Arbeitspapier der Deutschen Telekom AG, Darmstadt 2001
- Reichling 2002*: Reichling, M.; Otto, T.; The environmental impact of the new economy: Deutsche Telekom, telecommunications services and the sustainable future. In: Ecology of the new economy; Sheffield 2002
- Rentmeister 2001*: Rentmeister, J.; Klein, S. (2001): Geschäftsmodelle in der New Economy, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), 30 Jg., Nr. 3, 2001, S. 354 – 361
- RFID-Forum 2004*: RFID-Forum - Magazin für kontaktlosen Datentransfer 1/2004
- Riehm 2002*: Riehm, U; Petermann, Th.; Orwat, C.; Coenen, Ch.; Revermann, Ch.; Scherz, C.; Wingert, B., TA-Projekt E-Commerce, Endbericht, Büro für Technikfolgenabschätzung, TAB Arbeitsbericht Nr. 78, Juni 2002
- Riehm 2002*: Riehm, U. et al.; TA-Projekt E-Commerce. Endbericht ; 2002 (TAB Arbeitsbericht Nr. 78)
- Riehm 2002*: Riehm, U.: Innovationsbedingungen des E-Commerce - die technischen Kommunikationsinfrastrukturen für den elektronischen Handel, TAB Hintergrundpapier Nr. 7, Februar 2002
- Riehm 2003*: Riehm, U. et al. ; E-Commerce in Deutschland. Eine kritische Bestandsaufnahme zum elektronischen Handel; Berlin 2003
- Rifkin 2000*: Rifkin, J.; ACCESS - Das Verschwinden des Eigentums, Frankfurt/New York, 2000
- Rolf 2000*: Rolf, A., Mit Internet und Informationstechnik zu einer nachhaltigen Informationsgesellschaft!?, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingraber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000
- Romm 1999*: Romm, J. u.a., "The Internet Economy and Global warming: A scenario of the Impact of E-Commerce on Energy and the Environment" 1999, <http://www.cool-companies.org>
- Rubik 1997*: Rubik, F.; Teichert, V., Ökologische Produktpolitik; Stuttgart 1997
- Sacchet 2002*: Sacchet, Jean E.; Fleisch, Elgar: Wie verändert elektronisches Papier die Medienbranche - insbesondere den Zeitungsverlag, Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen, Report Nr. 11, 2002
- Schaefer 2000*: Schaefer, C., Weber, Ch., Mobilfunk und Energiebedarf, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 50 Jg. 2000, Heft 4, S. 237-241

Schauer 2002: Schauer, Th.: Internet für alle - Chance oder Zumutung?, Studie des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung an der Universität Ulm (FAW), Ulm 2002

Schmidt 2004: Schmidt, Holger „Ebay ist Arbeitgeber für über 10.000 Menschen“, FAZ-Artikel vom 18.8.2003 im Internet: www.faz.net (Stand 11.8.2004)

Schmidt, 2001: Schmidt, U.: Veränderungen der Standortentscheidungen und –strukturen von Unternehmen unter dem Einfluss der „Neuen Medien“, in: Materialienband des Endberichtes „Neue Medien und Stadtentwicklung“, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vertreten durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn 2001.

Schneidewind 2000: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingraber, G., Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000

Schneidewind 2001: Schneidewind, U.; Müller, M.; Truscheit, A., Virtuelle Öko-Communities als Instrument zur Entwicklung, Durchsetzung und Nutzung nachhaltiger Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, UWF 2001

Schönbach 2003: Schönbauch, Klaus, Die Zukunft der (gedruckten) Zeitung, in: Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger (Hrsg.): Zeitungen 2003, Berlin 2003, S. 125-136

Schrader/Einert 1998: Schrader, Ulf; Einert, Dirk (1998): Die Umsetzung des „Leistungs- statt Produktverkaufs“ im Konsumgütersektor, in: Ökonomie & Ökologie Team e.V. (Hrsg.): Arbeit und Umwelt - Gegensatz oder Partnerschaft?, Frankfurt/M., S. 271-292

Schryen 2002: Schryen, Guido; Karla, Jürgen: Elektronisches Papier - Displaytechnologie mit weitem Anwendungsspektrum, in : Wirtschaftsinformatik 44/2002/6, S. 567-574

Schuler 1996: Schuler, R.E., Transportation and telecommunications networks: planning urban infrastructure for the 21st century, in: Urban Studies 29 (2), S. 297-309. Zitiert bei Graham, Marvin 1996.

Siemens 2004: SiemensDematec: RFID Roadmap, 5.1.2004

Steinfeld 2000: Steinfeld, C.; Klein, S.: Special Section: Local versus Global Issues in Electronic Commerce, in: Electronic Markets, Vol. 9, 1/2, S. 45-50

TAB 2001: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Electronic Commerce - Elektronischer Handel bereits fest etabliert? TAB-Brief Nr. 20/Juni 2001

Tagnology 2004: RFID-Anwendungen, verfügbar unter: <http://www.tagnology.com/deutsch/anwendungen.htn>, Stand: 2.3.2004

Teitscheid 2000: Teitscheid, P., Ökologische Busines-to-Business-Plattformen - Das Beispiel textile Kette, in: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingraber, G.: Nachhaltige Informationsgesellschaft - Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht, Marburg 2000, S. 120

Teitscheid 2002: Teitscheid, P., Nachhaltige Produkt- und Dienstleistungsstrategien in der Informationsgesellschaft, Berlin 2002

Telecom Austria 2004:

http://business.telekom.at/telekom/news/bizmail/user_technologie/b35_usertech.php

Theis-Berglmair 2002: Theis-Berglmair, Anna Maria (Hg.): Internet und die Zukunft der Printmedien. Kommunikationswissenschaftliche und medienökonomische Aspekte. Münster, S. 193-214

Thole 2004: Thole, Silke; Plastikdisplays für 1 Cent das Stück; in: „VDI Nachrichten“, Ausgabe vom 08.04.2004

Timmers 1999: Timmers, P., Electronic Commerce – Strategies and Models for E-Business-to-Business Trading, Chichester

Transport en Logistiek Nederland 2000: Nieuwe wijn in oude zakken, Zoetermeer Juni 2000. http://www.tln.nl/publicaties/feiten_&_cijfers/secom_uits.html

Traugott 2000: Traugott, G., Logistik Austria Plus. Entwurf des Programmbereiches, April 2000, <http://www.bmv.gv.at/vk/8telemat/logistikaustria.pdf>

Truscheit 2000: Truscheit, A., Virtuelle soziale Netzwerke: Communities im Cyberspace; in: Schneidewind et al. (Hg.) Nachhaltige Informationsgesellschaft; Marburg 2000, S. 287 bis 298

Tsakiridou 2001: Tsakiridou, Evdoxia, Unsichtbare Helfer in der Welt der vernetzten . Computer, in: Siemens: Pictures of the Futures, Oktober 2001, München, S. 53

Türk 2002: Türk, V.; Ritthoff, M.; Geibler, J.; Kuhndt, M., Internet - Ökologieverträglich?, in: Simonis, U. (Hrsg.): Jahrbuch Ökologie 2003, München 2002, S. 110-123

UBA1997: Umweltbundesamt, Klimaschutz durch Minderung von Leerlaufverlusten bei Elektrogeräten - Sachstand/Projektionen/CO2-Minderungspotenziale, UBA-Text N6. 45/97, Berlin 1997

University of Tennessee 2001: University of Tennessee / US-Environmental Protection Agency: Desktop Computer Displays - A Life Cycle Assessment, 12/2003, verfügbar unter: www.epa.gov/oppt/dfe/pubs/comp-dic/lca-sum/ (Stand: 1.12.2003)

Vastag 1999: Vastag, A., Distributionslogistik als zentrale Wettbewerbschance, in: Jahrbuch der Logistik. Düsseldorf 1999

VDZ 2003: Verband Deutscher Zeitschriftenverleger (Hrsg.), Pricing von Paid Content und Paid Services, Berlin, Juli 2003

VDZ, BCG 2002: VDZ, BCG the Boston Consulting Group: das Medienhaus der Zukunft - Print-Online-Effizienz, Online-Erträge und Crossmedia, 2002

Vogt 2002: Vogt, W.; Lenz, M.; Schwarz, H.; Glaser, W.; Glaser, M.; Kuder, Th., Verkehrliche Auswirkungen von Teleshopping und Telecommerce auf die Mobilität privater Haushalte, Institut für Strassen- und Verkehrswesen, Universität Stuttgart, Juni 2002

Vrechopoulos 2003: Vrechopoulos, A.P.; Constantiou, I.D.; Sideris, I., Strategic Marketing Planning for Mobile Commerce Diffusion and Consumer Adoption, Athens, verfügbar unter: <http://www.mobiforum.org/proceedings/papers/09/9.4.pdf> (Referenz vom 20.04.04)

Wahnschaft 1999: Wahnschaft, R.; Huh, K.; Consumer Organizations and Promotion of Sustainable Energy Consumption: Comparative Product Quality Testing and its Impact; 1999: www.eceee.org/library_links/proceedings/1999/pdf99/Panel3//3-04.pdf (24.9.2003)

Wegener 1998: Wegener, M., Nachhaltige räumliche Stadtstrukturen, Müssen wir unsere Städte umbauen? Projekt am Institut für Raumplanung der Universität Dortmund (IRPUD), Dortmund 1998, <http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/co2/co2.htm>.

Wiedemann 1998: Wiedemann, V., Neue Medien und die Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung, in: Radermacher, F.J. (Hrsg.): Informationsgesellschaft und Nachhaltige Entwicklung, Ergebnis der Stuttgart-Konferenz, 2. Juli 1998, S. 145

Wiegand 1999: Wiegand, A., Auswirkungen von Commerce im Internet auf die Logistik, in: Jahrbuch der Logistik Düsseldorf 1999

Williams 2003: Williams, E.; Tagami, T.; Energy Use in Sales and Distribution via E-Commerce and Conventional Retail; in: Journal of Industrial Ecology; Vol. 6, Issue 2, 2003

Wilsdon 2001: Wilsdon, J.; Miller, P. (eds.), Digital Futures: an agenda for a sustainable digital economy“, London, 2001

Wilson 2003: Wilson, Ruth: Display Digital Information on Paper-like-Devices, TSW 03-01, Januar 2003

Wirtz 2000: Wirtz, B.W.; Kleineicken, A. (2000): Geschäftsmodelltypologien im Internet, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt), 29. Jg., Nr. 11, 2000, S. 628 - 635

Wirtz 2001: Wirtz, B.; Electronic Business; Wiesbaden 2001

Wirtz 2001b: Wirtz, B.W.; Lihotzky, N., Internetökonomie, Kundenbindung und Portalstrategien, in: Die Betriebswirtschaft (DBW), 61. Jg., Nr. 3, 2001, S. 285 - 305

Wolfram 2003: Wolfram, Gerd, Prozessveränderungen durch Zukunftstechnologien, Die Metro Group Future Store Initiative, 4 ECR-Tag 22./23. September 2003, Wien

ZDL 2003: Zeitungsdruckerei Leipzig; Ökologische Betriebsbilanz 2002; http://www.zdl-online.de/download/oeko-bilanz_2002.pdf; (Stand: 16.02.2004)

ZDL 2004: Zeitungsdruckerei Leipzig; Informationen auf der Internetseite der Zeitungsdruckerei Leipzig; www.zdl-online.de; (Stand: Februar 2004)

Zerdick 1999: Zerdick, A.; Picot, A. u.a., Die Internet-Ökonomie, Strategien für die digitale Wirtschaft, Heidelberg, Berlin

Zinnbauer 2002: Zinnbauer, Markus; Thiem, Alexander: e-Paper: Kundenanforderungen an das Zeitungsmedium, Ludwig-Maximilians-Universität München, Schriften zur Empirischen Forschung und Quantitativen Unternehmensplanung, Heft 13/2002

Zobel 2001: Zobel, J., Mobile Business und M-Commerce, München, Wien

Zoche 2000: Zoche, P., Auswirkungen neuer Medien auf die Raumstruktur, Karlsruhe 2000

Zoche 2002: Zoche, O.; Kimpeler, S.; Joepgen, M., Virtuelle Mobilität: Ein Phänomen mit physischen Konsequenzen?, Berlin Heidelberg 2002

Internetquellen

Stand: Februar 2004

"Nachhaltigkeit in der Informations- und Kommunikationstechnik (NIK)", Projekt des Bundesministeriums für Bildung, Forschung und Technologie (BMBF)::

<http://www.roadmap-it.de>

Aebischer, H. Bradke, H. Kaeslin, 2000, Energie und Informationstechnik. Energiesparer oder Energiefresser?, Bulletin der ETH Zürich, Nr. 276 (January), 40-42, <http://www.fmpro.ethz.ch/FMPro?-db=bulletin.fp3&-format=bulletin%2fbulletin%5fdetail.html&-lay=html&-op=cn&AutorIn=Aebischer&-recid=120&-find=%20>

Berkeley National Laboratory, : <http://enduse.lbl.gov/Projects/InfoTech.html>

Berkeley National Laboratory, Network for Environment, Efficiency and the Information Economy: <http://N4E.lbl.gov>

Berlin Online:

<http://www.berlinonline.de/wissen/computer/xhtml/199912/comp10102.htm>

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM): <http://www.bitkom.org>

Center for Energy & Climate Solutions: <http://www.cool-companies.org>

Chemstation International: <http://chemstation.com>

Claremont Information and Technology Institute: <http://www.cgu.edu/is/CITIGreetings.shtml>

CSIRO Online Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation: <http://www.csiro.au/page.asp?type=mediaRelease&id=prtransportecommerce>

E-Ink: www.eink.com/pdf/power-1-4.pdf, E-Ink, Angaben zum Stromverbrauch

ETH Zürich <http://www.paperplusplus.net>: Digitally augmented paper, informationen zum Projekt der ETH Zürich

Forbes: <http://www.forbes.com/forbes/99/0531/6311070a.htm>

Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW Ulm): <http://www.faw.uni-ulm.de/asis/html/f-background.html>

Forschungsinstitut für Telekommunikation: http://www.elog-center.de/index_frame.htm?http://www.elog-center.de/fakten/oeko/&1

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik: <http://www.tower24.de/>

Golem-IT-News: <http://www.golem.de/0010/10483.html>

Golem-IT-News: <http://www.golem.de/9912/5522.html>

Heise online: <http://www.heise.de/bin/nt.print/newsticker/data/jk-20.07.01-005/?id=9157ae29&todo=print>

Homepage Firma dropbox24: <http://www.dropbox24.de/start.html>

Homepage Firma Pickpoint: <http://www.pickpoint.de/index.html>

Homepage Firma Shopping-box: <http://www.shopping-box.de/>

Homepage Firma WM-Group: <http://www.wm-group.de/htmlcfm/index.cfm?SPRACHE=1&MODE=6>

Electronet:

<http://www.elektroniknet.de/topics/stromversorgung/fachthemen/artikel/02005a.htm>.
Angaben zum Stromverbrauch

Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), www.ivwonline.de

Lund Institute of Technology, Schweden :

http://www.kfb.se/junikonf/upps/G_Jonsson.pdf

New Jersey Institute of Technology, MERC Multi-Lifecycle Engineering Research Center: <http://merc.njit.edu>, <http://merc.njit.edu/html/ecommerce.pdf>

PC Welt: <http://www.pcwelt.de/content/news>

Pressemitteilung von Guenstiger.de vom 6.Mai 2003:

www7.guenstiger.de/gt/main.asp?content=presse

SPRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex

<http://www.sussex.ac.uk/spru/environment/research/scenarios.html>

Swedenvironment, Publikationsplattform von Ministry of the Environment, Environmental Protection Agency und National Chemicals Inspectorate in Schweden,

<http://www.swedenvironment.viron.se/no0001/0001.html#art13>

UK Centre for Economic and Environmental Development: <http://www.ukceed.org>

Wahnschaft, R.; Huh, K.; Consumer Organizations and Promotion of Sustainable Energy Consumption: Comparative Product Quality Testing and its Impact; 1999:

www.ecee.org/library_links/proceedings/1999/pdf99/Panel3/3-04.pdf

8. Anhang: Details zu den Angebots- und Preismodellen der Warentestorganisationen

	Inhalt des kostenpflichtigen Online-Abos	Preis für Online-Abo/ Online-Mitgliedschaft	Bonusangebote für Print-Abonnenten/ Preis für Kombination Heft+Online-Abo	Nutzerzahlen Online
Consumer's Association (UK): Which Extra	www.which.co.uk/whichextra/content/main/home.jsp Der kostenpflichtige Bereich (Datenbank mit mehr als 300 Berichten und Tests aus dem Magazin „Which?“) ist nur für Abonnenten des Print-Magazins „Which?“ zugänglich. Stellt einen zusätzlichen Service für die Leser dar.	Kein reines Online-Abo möglich.	Zugang zu Which Extra ist ein Service für die Heft-Abonnenten von „Which?“, der im Preis für das Heft-Abo inbegriffen ist. Preis Heft-Abo „Which?“: 26,90 Euro/ Vierteljahr (107,60,- Euro/ Jahr). Ein Probe-Abo für 3 Monate ist kostenlos.	Unique visitors/ Monat: ca. 33.000
Consumer's Association (UK): Which Online	www.which.net Die „Premium“-Website der CA. Umfasst wesentlich mehr als das Heft und als Which Extra: Funktion als <i>Internet Provider</i> , die Inhalte aller Which Magazine (Which?, Gardening Which?, Health Which?, Holiday Which?, Computing Which?, Which? Car und The Tax-Saving Guide), ein Archiv, das alle Artikel und Testergebnisse seit 1996 umfasst mit verschiedenen Suchfunktionen. In Kürze sollen auch die wichtigsten Ratgeber online verfügbar sein. Wichtiger Aspekt der Website: die Verbraucher-Community. Keinerlei frei zugängliche Bereiche auf der Seite.	Online-Abo: 11,12 Euro/ Monat (133,40 Euro/ Jahr) Ein einmonatiges Probe-Abo ist kostenlos.	Abonnenten des Which? Magazins zahlen einen ermäßigten Preis (6,82 Euro/ Monat)	Zahl Online-Abonnenten: 75.000 Unique visitors/ Monat: ca. 35.000
konsuminfo.ch (Schweiz)	www.konsuminfo.ch Inhalte aus den Zeitschriften K-Tipp, K-Geld, K-Spezial, Puls-Tipp und Saldo. Datenbank, die alle Artikel u. Produkttests der 5 Zeitschriften (seit Januar 2000) archiviert. Diskussionsforum für Verbraucher. Drei verschiedene Online-Angebote: 1. Online-Abo „Komplett“ 2. Online-Abo „Test“ 3. Kauf einzelner Produkttests	Komplett-Abo: 31,- Euro/ Jahr. Beinhaltet: Zugriff auf <i>alle Artikel und Tests</i> aus der Datenbank von konsuminfo.ch (Inhalte aus allen 5 Zeitschriften) Test-Abo: 12,93/ Jahr. Beinhaltet: Zugriff auf alle Tests aus der Datenbank von konsuminfo.ch (Tests aus allen 5 Zeitschriften), aber <i>kein Zugriff auf die Artikel</i> . Kauf <i>einzelner</i> Produkttests: 1,94 Euro pro Test (zu bezahlen mit Kreditkarte)	Zu einigen Artikeln auf der Website haben nur die Leser der jeweiligen Zeitschrift Zugang (Passwort u. Benutzername auf Seite 2 der Printausgabe)	Visits/ Monat: 60.000 Zahl Online-Abonnenten: 2.000

	Inhalt des kostenpflichtigen Online-Abos	Preis für Online-Abo/ Online-Mitgliedschaft	Bonusangebote für Print-Abonnenten/ Preis für Kombination Heft+Online-Abo	Nutzerzahlen Online
Consumentenbond (NL) Standard-Website	www.consumentenbond.nl Der geschlossene Bereich beinhaltet eine umfangreiche Test-Datenbank. Ist nur für Mitglieder zugänglich.	Kein reines Online-Abo möglich.	Mitgliedschaft Consumenten Gids: 42,50 Euro/ Jahr Beinhaltet: Abo des Test-Magazins „Consumenten Gids“, Zugang zur Online Test-Datenbank, weitere Vorteile (Beratungsangebote, Mitglieder-Rabatte auf diverse Produkte u. Dienste von Consumentenbond) Ein reines Heft-Abo von „Consumentengids“ ist nicht möglich. Für andere Magazine des Consumentenbond (z.B. „Geldgids“) sind reine Heft-Abos möglich.	Visits/ Monat: 240.000
Consumentenbond (NL) Bond Online	www.bond-online.nl Bond Online ist eine Domain auf der Website des Consumentenbond, die nur für Online-Mitglieder (also auch nicht für „normale“ Mitglieder) zugänglich ist. Beinhaltet: umfangreiche Test-Datenbank, Newsletter (alle zwei Wochen) zu speziellen Themen, aktuelle Berichte u. „Schnell-Tests“, einen interaktiven Produkt-Finder (Auswahl nach eigenen Kriterien). Bond-Online wurde im Juli 2003 gestartet.	Mitgliedschaft Bond Online: 42,50 Euro/ Jahr Probe-Mitgliedschaft Bond-Online (für 2 Monate): 10,- Euro Beinhaltet: Zugang zur exklusiven Domain Bond Online sowie weitere Mitgliedervorteile (Beratungs-Service, Mitglieder-Rabatte auf diverse Produkte u. Dienste von Consumentenbond)	Mitgliedschaft Consumenten Gids + Bond Online: 50,- Euro/ Jahr. Beinhaltet: ein Abo des Magazins „Consumenten Gids“, den Zugang zu Bond Online sowie die weiteren Mitglieder-Vorteile.	k.A. (wurde erst im Juli 2003 gestartet)
Verein für Konsumenteninformation (Österreich)	www.konsument.at Online-Archiv: alle Berichte, Tests u. Tabellen aus dem „Konsument“-Heft (seit 1999) Zusätzliche Informationen, die nur online erhältlich sind (Details in den Tabellen, Artikel-Langfassungen etc.) Verbraucherforen zu speziellen Themen Online-Angebote: 1. reines Online-Abo, 2. Voll-Abo (Heft+Online)	Online-Abo: 20,- Euro/ Jahr	Voll-Abo: 39,24 Euro/ Jahr; Beinhaltet: Print-Abo des Heftes „Konsument“, Zugang zum Online-Abo sowie einen Ratgeber nach Wahl. Ein reines Print-Abo ohne Online-Zugang zu einem niedrigeren Preis gibt es <i>nicht</i> .	Visits/ Monat: 61.500 Zahl Online-Abonnenten: 8.000 (seit April 2002)

	Inhalt des kostenpflichtigen Online-Abos	Preis für Online-Abo/ Online-Mitgliedschaft	Bonusangebote für Print-Abonnenten/ Preis für Kombination Heft+Online-Abo	Nutzerzahlen Online
Association des Consommateurs (Belgien)	<p>www.test-achats.be www.test-aankoop.be</p> <p>Datenbank mit Artikeln u. Testergebnissen (Bereiche Mobilität, Audio/Video/TV/Photo, Wohnen, Haushaltsgeräte, Lebensstil, Freizeit, Information/Kommunikation, Geld, Recht, Umwelt, Jugend), alle Inhalte aus den Magazinen werden als PDF-Datei angeboten.</p>	Kein reines Online-Abo möglich.	<p>Service-Gesamtpaket: 10,95 Euro/ Monat</p> <p>Beinhaltet: Abo der Zeitschrift „Test-Aankoop“ plus Abo des Finanz-Magazins „Budget&Recht“, ein Ratgeber, die Nutzung des Abonnenten-Bereichs der Website, Verbraucherberatung (telefonisch oder persönlich).</p> <p>Ein Probe-Abo für 2 Monate ist kostenlos.</p> <p>[Es gibt auch die Möglichkeit eines reinen Heft-Abos „Test-Aankoop“ für 6,94 Euro.]</p>	<p>Visits/ Monat : 250.000</p> <p>Zahl Online-Abonnenten : 95.000</p>
Consumers Union (USA)	<p>www.consumerreports.org</p> <p>Ausführliche Testberichte und Empfehlungen, Online-Archiv, das alle Tests der letzten 4 Jahre umfasst, alle Themen und Berichte der aktuellen Ausgabe von Consumer Reports, Online-Shopping Guide (hier werden Einkaufsseiten im Internet getestet und geratet), Downloadmöglichkeit: Abonnenten können die Testberichte auf ihren PDA herunterladen.</p>	<p>Online-Abo: 4,20 Euro/ Monat oder 20,63/ Jahr)</p> <p>PDA-Abo: 12,68 Euro/ Jahr. Beinhaltet: Zugang zu über 20 der wichtigsten Berichte und Produkttests sowie die Möglichkeit sie auf den PDA herunterzuladen, weitere aktuelle Tests kommen laufend hinzu, 1 Monat freier Zugang zu consumerreports.org,</p>	<p>Abonnenten des Magazins „Consumer Reports“ zahlen einen ermäßigten Preis für das Online-Abo: 16,12 Euro/ Jahr</p> <p>Für das Heft-Abo „Consumer Reports“ gibt es derzeit einen Sonder-Preis (22,- Euro/ Jahr). Beinhaltet 11 Ausgaben plus weitere Publikationen der Consumers Union.</p>	<p>Unique visitors/ Monat: über 3 Mio.</p> <p>Zahl Online-Abonnenten : 1,2 Mio.</p>
Stiftung Warentest	<p>www.stiftung-warentest.de</p> <p>Bisher keine Möglichkeit eines Online-Abos. Die kostenpflichtige Inhalte werden pro Download bezahlt.</p> <p>Kostenpflichtiges Angebot: interaktiv aufgearbeitete umfangreiche Testergebnisse aus test und FINANZtest; Preise zwischen 0,50 und 2,00 Euro pro Download. Interaktive Gestaltung der Testergebnisse: User können die Gewichtung der einzelnen Prüfpunkte individuell ändern. Des Weiteren: kostenpflichtige Medikamentendatenbank.</p> <p>[Möglichkeit eines E-Abos von test oder FINANZtest (elektronische Version der Druck-Ausgabe für den PC), kann über www.newsstand.com bezogen werden]</p>	<p>Bisher kein Online-Abo [Kauf einzelner Produkttests: zwischen 0,50 und 2,00 Euro pro Test. Bezahlung über verschiedene Micropayment-Anbieter.]</p> <p>[Preis für das E-Abo test: für 3 Monate 7,70 Euro; Jahres-Abo: 41,40 Euro. Beinhaltet: elektronische Version der Druck-Ausgabe (Newsstand)]</p> <p>Preis für das E-Abo FINANZtest: für 3 Monate 7,60 Euro; Jahres-Abo: 40,80 Euro. Beinhaltet: elektronische Version der Druck-Ausgabe (Newsstand)]</p>	<p>Print-Abonnenten von test bzw. FINANZtest können Artikel und Testberichte zum Sonderpreis herunterladen: sie zahlen 4,90 Euro und können Inhalte für insgesamt 15 Euro online abrufen.</p> <p>Preis für das Heft-Abo der Zeitschrift „test“: 41,40 Euro/ Jahr</p> <p>Preis für das Heft-Abo der Zeitschrift FINANZtest: 40,80 Euro/ Jahr)</p>	<p>Visits/ Monat: zwischen 1,5 Mio. und 2 Mio.</p>

	Inhalt des kostenpflichtigen Online-Abos	Preis für Online-Abo/ Online-Mitgliedschaft	Bonusangebote für Print-Abonnenten/ Preis für Kombination Heft+Online-Abo	Nutzerzahlen Online
Union Fédérale des Consommateurs (Frankreich): Que choisir	http://www.quechoisir.org/ <i>die wichtigsten Artikel aus dem Heft (aktuelle Artikel ab EVT)</i> vergleichende Tests mit personalisierten Ergebnissen und Ergänzungen, die über die Inhalte der Heftausgabe hinausgehen Zugang zu allen Diskussionsforen Dossiers der Online-Redaktion (u.a. zu Interneteinkäufen, Crashtests) eigene Benutzerkontoverwaltung Archiv mit den wichtigsten Tests und Artikeln ab 1997	Online-Abo: 54,00 Euro/ Jahr 24-Stunden-Zugang 3,95 Euro	verbilligter Online-Zugang für Heftabonnenten: 16,95 Euro/ Jahr	k.A.
Australian Consumer's Association: CHOICE Extra	http://choiceextra.com.au exklusive Website für CHOICE-Abonnenten Beinhaltet: ein Verzeichnis aller in CHOICE erschienenen Artikel, Tests und Berichte seit 1999, ausgewählte Artikel können online abgerufen und gelesen werden, Links zu Produkt-Vergleichen. Zusatzinformationen zu bestimmten Themen, die nicht im Heft enthalten sind	Kein reines Online-Abo möglich	Zugang zu CHOICE Extra ist ein Service für die Heft-Abonnenten von CHOICE, der im Preis für das Heft-Abo inbegriffen ist. Preis Heft-Abo CHOICE: 39,70 Euro/ Jahr	k.A.
Australian Consumer's Association: CHOICE Online	http://www.choice.com.au/ Zugang zu allen Tests von CHOICE u. ComputerCHOICE, Produkt- und Servicereportagen kostenloser Preisagenturservice, Preisdatenbanken für Neu- und Gebrauchtwagen kostenloser Zugang zu großer Anzahl von interaktiven Serviceprogrammen (Toolbox): Personalisierung von Tests Selektoren z.B. für Wein, Quiz, Videos von Tests monatl. Internet-Newsletter mit Produktempfehlungen kostenlose Telefonberatung	Online-Mitgliedschaft: 8,25 Euro/ Vierteljahr (33,- Euro/ Jahr) [Pay per article: Preise unterschiedlich zwischen 2,97 und 5,97 Euro pro Download]	Abonnenten des Magazins CHOICE zahlen einen ermäßigten Preis für das Online-Abo: 4,50 Euro/ Vierteljahr (18,- Euro/ Jahr) Abonnenten des Magazins ComputerCHOICE erhalten freien Zugang zum Bereich Computer bei CHOICE Online. Der volle Online-Zugang kostet für sie 8,25 Euro/ Vierteljahr. Das Kombinationsabo CHOICE-Heft und CHOICE-Online kostet 14,07 Euro/ Vierteljahr (56,28 Euro/Jahr)	Zahl Online-Abonnenten: ca. 35.000

B2C-E-Commerce Umsatzanteile in Deutschland nach Produktgruppen 2001 und 2002

Produkte und Dienste	2001	2002
Reisen/Flug-/Fahrscheine/Hotels	25,5	21,8
Bekleidung/Schuhe	12,1	14,3
Computer/Computerzubehör	11,0	12,6
Bücher/Karten/Zeitschriften	8,5	8,8
Unterhaltungselektronik/Foto/Videokamera/Zubehör	6,6	6,6
CD/bespielte Tonträger/CD-ROM	4,5	5,5
Veranstaltungen/Veranstaltungstickets	3,6	3,9
Güter des täglichen Bedarfs/Lebensmittel	3,2	3,2
Elektrogeräte	2,6	3,0
Spielwaren/Spielzeug	2,7	2,6
Sport-/Freizeitartikel	1,8	2,1
Videofilme/DVD	1,4	1,8
Telekommunikationsgeräte	1,1	1,4
Heimwerken/Garten/Pflanzen	1,3	1,4
Accessoires	1,2	1,0
Textilien für Haus und Heim	1,0	1,0
Sonstiges	11,9	9,0
<i>Summe</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
<i>Summe absolut (in Mio. Euro)</i>	<i>4.266</i>	<i>4.668</i>

Quelle: Riehm, U. et al. (2003): E-Commerce in Deutschland, Eine kritische Bestandsaufnahme zum elektronischen Handel, Berlin, S. 54

Aktive B2B-Online-Marktplätze in Europa (Stand April 2002)

Branche/Produktkategorie	Anzahl aktiver B2B-Marktplätze
Allgemeine Beschaffung	46
Elektronik, Elektrik, Ausrüstung, Komponenten	32
Logistik	30
Büroausstattung, C-Artikel, Nebenbedarf	29
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei, Blumen	27
Bau	26
Produzierende und verarbeitende Anlagen, Maschinen, Komponenten	25
Gebrauchte Anlagen und Maschinen	21
Druck, Papier, Photo	19
Metalle	18

Quelle: Riehm, U. et al. (2003): E-Commerce in Deutschland, Eine kritische Bestandsaufnahme zum elektronischen Handel, Berlin, S. 49